



PENGUJIAN MUTU DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN BROWNIES PANGGANG DARI SUBSTITUSI TEPUNG TERIGU DENGAN TEPUNG BERAS UNGU

[The Standard Quality and Antioxidant Activity of Baked Brownies From the Substitution of Wheat Flour with Purple Rice Flour]

Rera Aga Salihat^{1*}, Dian Pramana Putra¹

¹PS. Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Ekasakti, Padang

*Email: raagasalihat@unespadang.ac.id (Telp: 081267434430)

Diterima tanggal 23 Maret 2021

Disetujui tanggal 28 Maret 2021

ABSTRACT

This study aimed to determine the quality and antioxidant activity of baked brownie products from the substitution of wheat flour with purple rice flour. A Completely Randomized Design (CRD) with six levels of treatment and three replications was used as the research design. The treatment in this study was the substitution of wheat flour with purple rice flour, namely: A = 100:0, B = 80:20, C = 60:40, D = 40:60, E = 20:80, and F = 0:100. The results show that the substitution of wheat flour with purple rice flour affected the quality, namely: moisture, ash, fat, protein, and dietary fiber contents as well as antioxidant activity of baked brownies. Baked brownies with F treatment (ratio of wheat flour: purple rice flour = 0:100) was the most preferred by the panelists based on the organoleptic test and met the quality requirements with a composition of 2.60% water, 0.72% ash, 7.09% protein, 2.66% fat, 10.09% dietary fiber, and 41.35% antioxidant activity.

Keywords: antioxidants, baked brownies, purple rice flour, proximate test.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mutu dan aktivitas antioksidan dari produk brownies panggang dari substitusi tepung terigu dengan tepung beras ungu. Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan 6 taraf dan 3 kali ulangan digunakan sebagai rancangan penelitian. Perlakuan dalam penelitian ini adalah substitusi tepung terigu dengan tepung beras ungu, yaitu: A = 100 : 0, B = 80 : 20, C = 60 : 40, D = 40 : 60, E = 20 : 80 dan F = 0 : 100. Hasil memperlihatkan bahwa substitusi tepung terigu dengan tepung beras ungu memberikan pengaruh terhadap mutu yaitu : kadar air, abu, lemak, protein, serat pangan dan aktivitas antioksidan brownies panggang. Brownies panggang dengan perlakuan F (perbandingan tepung terigu : tepung beras ungu = 0 : 100) paling disukai oleh panelis berdasarkan uji organoleptik dan memenuhi syarat mutu dengan komposisi kadar air (2,60 %), kadar abu (0,72 %), kadar protein (7,09 %), kadar lemak (2,66 %), kadar serat pangan (10,09 %) dan aktivitas antioksidan (41,35 %).

Kata kunci: antioksidan, brownies panggang, tepung beras ungu, uji proksimat.

PENDAHULUAN

Brownies merupakan salah satu jenis cemilan yang digemari oleh masyarakat Indonesia karena memiliki rasa yang enak. Tekstur dan rasa dari brownies beragam tergantung bahan yang ditambahkan pada pembuatannya. Secara umum, brownies dapat dibagi menjadi dua macam, yaitu brownies kukus dan brownies panggang. Brownies panggang memiliki tekstur yang lebih garing daripada brownies kukus karena kadar airnya



yang jauh lebih sedikit yang menyebabkan daya simpan dari brownies panggang lebih lama. Semakin banyak permintaan akan produk brownies mengakibatkan penggunaan bahan baku pembuatannya yaitu tepung terigu terus meningkat. Ketergantungan pada tepung terigu mengakibatkan impor untuk komoditas gandum mengalami peningkatan. Sejak 2018, Indonesia menjadi negara pengimpor gandum terbanyak di dunia dengan jumlah 10.096.299 juta ton. Ini merupakan 6,1 % dari jumlah total impor dunia (BPS, 2019). Oleh sebab itu, upaya untuk mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan tepung terigu yaitu dengan cara mengalihkan penggunaan tepung terigu ke non terigu perlu dilakukan (Fatkurahman *et al.*, 2012; Wulandari, 2016).

Salah satu cara alternatif untuk menggantikan tepung terigu menjadi non terigu adalah pemanfaatan tepung dari komoditas lain seperti beras. Beras yang dapat diolah menjadi tepung memiliki banyak varietas, seperti : beras putih, beras merah, beras hitam dan beras ungu, varietas yang masih jarang dimanfaatkan untuk pembuatan produk. Beras dari padi ungu (*Oryza sativa L.*) dikenal sebagai biji-bijian sereal yang mengandung senyawa bioaktif dalam jumlah tinggi, yang seperti biasa terletak di lapisan dedak (Hosseinian *et al.*, 2008). Dua senyawa antosianin utama yang dapat ditemukan di lapisan beras ungu adalah sianidin 3-o-glukosida dan peonidin-3-o-glukosida. Selain itu, asam fenolat juga ditemukan di lapisan luar butir beras ungu (Jang & Xu, 2009). Beras ungu menunjukkan aktivitas antioksidan yang tinggi karena adanya senyawa antosianin (Yawadio *et al.*, 2007).

Brownies panggang dapat diproduksi menggunakan berbagai jenis tepung termasuk tepung yang tidak mengandung gluten karena brownies panggang tidak membutuhkan bahan pengembang (Gayati, 2014). Oleh karena itu, pembuatan brownies dapat menggunakan tepung beras ungu sebagai pengganti (substitusi) tepung terigu. Pemanfaatan tepung alternatif seperti tepung beras ungu sebagai bahan baku utama dalam pembuatan brownies panggang diharapkan dapat mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan tepung terigu dan menjadi produk pangan alternatif yang memenuhi standar mutu dan mengandung senyawa antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas penyebab penyakit degeneratif (Sies, 1997). Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung beras ungu terhadap kandungan gizi, organoleptik dan aktivitas antioksidan dari brownies panggang.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan baku utama dalam penelitian ini adalah tepung dari beras ungu yang diperoleh dari Kanagarian Kasang, Kecamatan Batang Anai Kabupaten, Padang Pariaman, Sumatera Barat. Bahan baku lain yang digunakan untuk pembuatan brownies kukus adalah tepung terigu, margarin, coklat batang, telur, gula halus dan garam. Bahan kimia yang digunakan dalam analisis terdiri dari aqua DM (Bratachem), *selenium mixture* (Merck),



asam borat (Pudak Scientific), natrium hidroksida (Merck), indikator tashiro (Merck), asam klorida (Merck), heksana (Bratachem), etanol (Bratachem), asam sulfat (Smart Lab), DPPH (Sigma-Aldrich) dan metanol (Merck).

Tahapan Penelitian

Pembuatan Brownies Panggang

Penelitian dimulai dengan melelehkan 75 g coklat batang bersama 67 g margarin dengan cara ditim menggunakan panci yang diletakkan di atas panci lain yang berisi air panas. Setelah itu ditambah dengan 0,3 g garam. Dikocok 40 g gula halus dan 1 butir telur menggunakan *mixer* dengan kecepatan sedang sampai sedikit mengembang berwarna kuning pucat. Dimasukkan campuran tepung terigu dan tepung beras ungu sesuai perlakuan dengan total perbandingan 34 g secara bertahap ke dalam adonan gula dan telur disertai pengocokan dengan kecepatan rendah. Ditambahkan campuran coklat dan margarin yang telah meleleh dan diaduk perlahan sampai rata. Dituang adonan ke dalam loyang berukuran 15 x 10 x 4 cm (p x l x t cm). Dipanggang dalam oven pada suhu 170°C selama 45 menit (Fathullah, 2013).

Analisis Proksimat

Analisis proksimat yang dikerjakan meliputi kadar air dengan metode oven udara, kadar abu dengan metode pengabuan kering dengan tanur, kadar lemak dengan metode ekstraksi sokletasi dan kadar protein dengan metode Kjeldahl (Andarwulan *et al.*, 2011).

Pengujian Serat Pangan Sebagai TDF (Total Dietary Fiber)

Berdasarkan AOAC (1995), sampel sebanyak 0,5 g dimasukkan dalam Erlenmeyer. Selanjutnya ditambahkan 0,1 mL enzim alfa amilase, enzim ini berfungsi untuk memotong ikatan O rantai amilosa atau amilopektin. Lalu dipanaskan dalam penangas air dengan suhu 100 °C selama 15 menit sambil di aduk sesekali. Kemudian sampel diangkat dan didinginkan, lalu ditambahkan 20 mL air destilasi dan ditambahkan 5 mL HCl 1 N. Selanjutnya enzim pepsin 1 % sebanyak 1 mL ditambahkan ke dalam Erlenmeyer berisi sampel, enzim ini berfungsi sebagai pemotong protein. Kemudian dipanaskan dalam penangas air selama 1 jam. Setelah itu, Erlenmeyer diangkat lalu ditambahkan 5 mL NaOH 1 N dan ditambahkan enzim beta amilase sebanyak 0,1 mL ke dalam Erlenmeyer. Kemudian Erlenmeyer ditutup dan diinkubasi dalam penangas air selama 1 jam. Lalu disaring menggunakan kertas saring konstan yang sudah diketahui beratnya. Selanjutnya sampel dicuci menggunakan ethanol dan acetone masing-masing 10 mL sebanyak 2 kali.

Sampel lalu dikeringkan menggunakan oven pada suhu 105 °C selama 1 malam, didinginkan dalam desikator dan ditimbang berat akhir (serat pangan tak larut). Kemudian filtrat diatur volumenya menjadi 100 mL dan ditambahkan 400 mL etanol 95 % hangat. Filtrat dibiarkan mengendap selama 1 jam, lalu disaring dengan kertas saring bebas abu, kemudian dicuci lagi dengan etanol dan asetone seperti perlakuan di atas. Lalu



dikeringkan semalam dalam oven dengan suhu 105°C. Selanjutnya dimasukkan desikator dan ditimbang berat akhir (serat pangan terlarut). Kadar serat pangan dapat dihitung dengan rumus:

Serat pangan total = Serat pangan terlarut + Serat pangan tak larut

Penilaian Organoleptik

Penilaian uji organoleptik adalah metode untuk mengetahui respon panelis terhadap produk brownies kukus dari tepung beras ungu. Uji organoleptik dilakukan dengan empat parameter yaitu warna, aroma, tekstur dan rasa karena tingkat kesukaan konsumen terhadap suatu produk dipengaruhi oleh rasa, aroma, tekstur dan warna (Restuning, 2012). Uji organoleptik dikerjakan oleh 30 panelis semi terlatih untuk menentukan tingkat daya terima konsumen terhadap produk brownies kukus yang dihasilkan dengan skor penilaian panelis 7 = amat sangat suka, 6 = sangat suka, 5 = suka, 4 = agak suka, 3 = tidak suka, 2 = sangat tidak suka, 1 = amat sangat tidak suka.

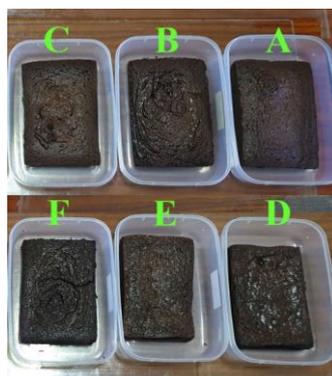
Analisis Aktivitas Antioksidan

Radikal 1,1-diphenyl-2-picryl hydrazyl (DPPH) digunakan untuk menentukan aktivitas antioksidan dari sampel (Koleva *et al.*, 2002). Ditimbang sampel sebanyak 1 g dan dilarutkan dengan metanol 10 mL, larutan ini digunakan sebagai larutan induk. Dihomogenkan dengan *vortex mixer* kemudian dilakukan maserasi selama 24 jam. Dipipet sebanyak 1 mL dari larutan induk ditambahkan 9 mL metanol sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 10.000 ppm. Kemudian ditambahkan 1 mL DPPH dan 2 mL metanol. Setelah didiamkan selama 15 menit pada suhu kamar, absorbansi diukur pada 517 nm dengan spektrofotometer UV-Vis.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan perlakuan 6 taraf dan 3 kali ulangan. Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis varian (ANOVA) dengan uji F dan uji lanjut Duncan's New Multiple Ranger Test (DNMRT) pada taraf nyata 5%.

Perlakuan dalam penelitian ini adalah substitusi tepung terigu dengan tepung beras ungu, yaitu: A = 100 : 0, B = 80 : 20, C = 60 : 40, D = 40 : 60, E = 20 : 80 dan F = 0 : 100 dalam satuan persen. Produk brownies panggang substitusi tepung beras ungu dapat diamati pada Gambar 1.



Gambar 1. Produk brownies panggang tepung terigu : tepung beras ungu dengan enam perlakuan.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Proksimat

Kadar air

Hasil analisis keragaman memperlihatkan bahwa perbandingan tepung terigu dengan tepung beras ungu berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar air brownies panggang yang diperoleh. Berdasarkan uji lanjut DNMR pada taraf $\alpha = 0,05$ bahwa tidak semua perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap kadar air brownies panggang. Rata-rata kadar air brownies panggang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata kadar air brownies panggang

Tepung terigu : tepung beras ungu (%)	Kadar air (%)
A = 100 : 0	7,56 f \pm 0,24
B = 80 : 20	6,39 e \pm 0,39
C = 60 : 40	5,69 d \pm 0,20
D = 40 : 60	4,67 c \pm 0,11
E = 20 : 80	3,70 b \pm 0,09
F = 0 : 100	2,60 a \pm 0,05

Keterangan : Angka yang diikuti notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada $\alpha 0,05$.

Kadar air brownies panggang berkisar antara 2,60-7,56 %. Peningkatan penggunaan tepung beras ungu menyebabkan kadar air brownies menurun. Kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan A (perbandingan tepung terigu dengan tepung beras ungu 100:0) yakni sebesar 7,56 %. Kadar air terendah terdapat pada perlakuan F (perbandingan tepung terigu dengan tepung beras ungu 0:100) yaitu 2,60 %.

Semakin rendahnya kandungan gluten dalam brownies menyebabkan pelepasan molekul air saat pemanggangan semakin mudah, begitu pula sebaliknya semakin tinggi kandungan gluten menyebabkan pelepasan molekul air saat pemanggangan semakin sulit. Kemampuan daya serap air pada tepung terigu berkurang apabila kadar air terlalu tinggi (Parker, 2003). Oleh karena itu brownies panggang dengan penggunaan tepung beras ungu yang semakin tinggi mempunyai kadar air yang semakin rendah. Berdasarkan SNI, kadar air tepung terigu yang mencapai 14,5 % sementara kadar air tepung beras ungu 13 % (BSN, 2009). Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan, semakin banyak penggunaan tepung beras ungu pada pembuatan brownies panggang maka kadar air brownies semakin rendah. Kadar air dari seluruh perlakuan juga memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan, yaitu maksimal 40 % (BSN, 1995).

Kadar abu

Analisis keragaman menunjukkan bahwa perbandingan tepung terigu dengan tepung beras ungu berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar abu produk brownies panggang. Dari uji lanjut DNMR pada taraf $\alpha = 0,05$, tidak semua perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap kadar air brownies panggang. Rata-rata kadar abu brownies panggang ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata kadar abu brownies panggang



Tepung terigu : tepung beras ungu (%)	Kadar abu (%)
A = 100 : 0	0,28 a ± 0,01
B = 80 : 20	0,34 ab ± 0,01
C = 60 : 40	0,37 b ± 0,04
D = 40 : 60	0,45 c ± 0,05
E = 20 : 80	0,55 d ± 0,04
F = 0 : 100	0,72 f ± 0,03

Keterangan : Angka yang diikuti notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada α 0,05.

Produk brownies panggang memiliki rata-rata kadar abu antara 0,28-0,72 %. Semakin banyak penggunaan tepung beras ungu dalam pembuatan brownies panggang menyebabkan kadar abu brownies semakin tinggi. Hal ini disebabkan kandungan mineral tepung beras ungu lebih tinggi dibandingkan tepung terigu. Kadar abu tepung beras ungu 1,0 % sedangkan kadar abu tepung terigu 0,70 % (BSN, 2009). Kadar abu brownies panggang paling tinggi terdapat pada perlakuan E (Perbandingan tepung terigu dengan tepung beras ungu 0:100) yaitu 0,72 %. Sementara kadar abu paling rendah terdapat pada perlakuan A (Perbandingan tepung terigu dengan tepung beras ungu 100:0) yaitu 0,28 %.

Abu merupakan residu organik dari pengabuan senyawa organik yang tertinggal apabila suatu bahan dibakar dengan sempurna di dalam suatu tungku pengabuan. Sebagian besar bahan makanan, yaitu 96 % terdiri dari bahan organik dan air, sisanya terdiri dari unsur-unsur mineral yang termasuk ke dalam abu (Winarno, 2004).

Semakin banyak penggunaan tepung beras ungu menyebabkan peningkatan kadar abu brownies panggang. Sehingga brownies panggang yang paling banyak menggunakan tepung beras ungu mengandung abu dengan kadar paling tinggi. Berdasarkan SNI, brownies panggang yang disubstitusi dengan tepung beras ungu telah memenuhi standar yang telah ditentukan, yaitu maksimal 3 % (BSN, 1995).

Kadar lemak

Perbandingan tepung terigu dengan tepung beras ungu berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar lemak brownies panggang yang dihasilkan dari hasil yang ditunjukkan analisis keragaman. Seluruh perlakuan memperlihatkan perbedaan yang nyata terhadap kadar lemak brownies. Rata-rata kadar lemak brownies panggang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata kadar lemak brownies

Tepung terigu : tepung beras ungu (%)	Kadar lemak (%)
A = 100 : 0	7,48 f ± 0,04
B = 80 : 20	6,63 e ± 0,12
C = 60 : 40	5,45 d ± 0,31
D = 40 : 60	4,56 c ± 0,07
E = 20 : 80	3,58 b ± 0,18
F = 0 : 100	2,66 a ± 0,14

Keterangan : Angka yang diikuti notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada α 0,05.



Kadar lemak brownies panggang dari enam perlakuan memiliki nilai berkisar antara 2,66-7,48 %. Kadar lemak dengan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan A (Perbandingan tepung terigu dengan tepung beras ungu 100:0) yaitu sebesar 7,48 %. Sedangkan nilai kadar lemak terendah terdapat pada perlakuan E (Perbandingan tepung terigu dengan tepung beras ungu 0:100) yaitu sebesar 2,66 %.

Tingginya kadar lemak pada produk disebabkan juga oleh kandungan lemak pada bahan pembuatan brownies yaitu margarin dan telur sebagai bahan tambahannya. Kandungan lemak tepung beras ungu lebih rendah dibandingkan kandungan lemak pada tepung terigu. Kandungan lemak pada tepung beras ungu yaitu sebesar 0,50 % sedangkan kandungan lemak pada tepung terigu 1-3 % (Kesehatan, 2004; Riganakos & Kontominas, 1995). Pernyataan ini sesuai dengan hasil yang menunjukkan bahwa peningkatan tepung beras ungu dalam pembuatan brownies panggang menurunkan kadar lemak dalam produk tersebut.

Kadar protein

Hasil analisis keragaman menunjukkan perbandingan tepung terigu dengan tepung beras ungu menunjukkan perbedaan sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar protein produk brownies panggang. Berdasarkan uji lanjut DNMRT pada taraf $\alpha = 0,05$, ternyata tidak semua perlakuan menunjukkan perbedaan nyata terhadap kadar protein brownies panggang. Kadar protein brownies dapat diamati pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata kadar protein brownies

Tepung terigu : tepung beras ungu (%)	Kadar protein (%)
A = 100 : 0	12,49 f \pm 0,31
B = 80 : 20	11,47 e \pm 0,29
C = 60 : 40	10,22 d \pm 0,15
D = 40 : 60	9,42 c \pm 0,17
E = 20 : 80	8,60 b \pm 0,30
F = 0 : 100	7,09 a \pm 0,06

Keterangan : Angka yang diikuti notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada $\alpha 0,05$.

Rata-rata kadar protein brownies panggang berkisar antara 7,09-12,49 %. Semakin banyak penggunaan tepung beras ungu dalam pembuatan brownies panggang mengakibatkan kadar protein brownies panggang menjadi semakin menurun. Hal ini disebabkan oleh kandungan protein pada tepung terigu lebih tinggi dibandingkan tepung beras ungu (BSN, 2009). Kadar protein brownies panggang tertinggi terdapat pada perlakuan A (Perbandingan tepung terigu dengan tepung beras ungu 100:0) yaitu 12,49 %. Sedangkan kadar protein terendah terdapat pada perlakuan E (Perbandingan tepung terigu dengan tepung beras ungu 0:100) yaitu 7,09 %.

Serat pangan

Berdasarkan hasil analisis keragaman, perbandingan tepung terigu dengan tepung beras ungu memperlihatkan perbedaan sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar serat pangan produk. Berdasarkan uji lanjut DNMRT pada taraf $\alpha = 0,05$ menunjukkan perbedaan yang berbeda nyata terhadap kadar serat pangan brownies



panggang. Kandungan serat pangan brownies panggang dari enam perlakuan yang berbeda disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata kadar serat pangan brownies panggang

Tepung terigu : tepung beras ungu (%)	Kadar serat pangan(%)
A = 100 : 0	5,17 f \pm 0,06
B = 80 : 20	6,14 e \pm 0,08
C = 60 : 40	7,16 d \pm 0,15
D = 40 : 60	8,13 c \pm 0,11
E = 20 : 80	9,25 b \pm 0,05
F = 0 : 100	10,09 a \pm 0,02

Keterangan : Angka yang diikuti notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada α 0,05.

Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata kadar serat pangan brownies panggang berkisar antara 5,17-10,09 %. Penggunaan tepung beras ungu dalam pembuatan brownies panggang menyebabkan kandungan serat pangan brownies panggang yang dihasilkan mengalami peningkatan. Kadar serat pangan brownies paling tinggi terdapat pada perlakuan F (Perbandingan tepung terigu dengan tepung beras ungu 0:100) yaitu 10,09 % sementara kadar serat pangan terendah terdapat pada perlakuan A (Perbandingan tepung terigu dengan tepung beras ungu 100:0) yaitu 5,17 %.

Semakin banyak penggunaan tepung beras ungu dalam pembuatan brownies maka kadar serat pangannya meningkat. Kadar serat pangan tepung beras ungu sebesar 1,1 % sedangkan serat pangan tepung terigu 1 % (Makfoeld, 1982; Matz, 1991). Pernyataan ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan, di mana kadar serat pangan brownies panggang mengalami meningkat dengan semakin bertambahnya penggunaan tepung beras ungu. Peningkatan serat pangan yang terkandung dalam produk dapat membantu sistem pencernaan di dalam tubuh.

Uji organoleptik

Rasa

Rasa adalah parameter yang paling berperan dalam penerimaan konsumen terhadap suatu produk pangan. Rasa melibatkan indera lidah yang dimiliki oleh setiap panelis. Rasa dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan intraksi satu komponen rasa dengan komponen rasa yang lain (Winarno, 2004). Data penilaian panelis terhadap rasa brownies panggang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai uji rasa brownies panggang.

Tepung terigu : beras ungu (%)	Nilai rasa (%)	Keterangan
A = 100 : 0	4,36 \pm 1,25	Agak suka
B = 80 : 20	4,88 \pm 1,42	Suka
C = 60 : 40	5,12 \pm 1,51	Suka
D = 40 : 60	5,44 \pm 1,16	Suka
E = 20 : 80	5,76 \pm 1,48	Sangat suka
F = 0 : 100	5,84 \pm 1,07	Sangat suka



Keterangan : nilai rasa meliputi 7= amat sangat suka, 6= sangat suka, 5= suka, 4= agak suka, 3= tidak suka, 2= sangat tidak suka, 1= amat sangat tidak suka

Tabel 6 menunjukkan penilaian tertinggi panelis terhadap rasa brownies terdapat pada perlakuan F (Perbandingan tepung terigu dengan tepung beras ungu 0:100) dengan nilai 5,84 (sangat suka). Penilaian terendah yang diberikan panelis terhadap rasa brownies panggang terdapat pada perlakuan A (Perbandingan tepung terigu dengan tepung beras ungu 100:0) yaitu 4,36 (agak suka). Rasa brownies diduga dipengaruhi oleh bahan utama tepung terigu, tepung beras ungu, gula pasir dan coklat batang. Komponen rasa juga berkaitan dengan kandungan karbohidrat yang tinggi pada tepung beras ungu.

Data yang didapat menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan tepung beras ungu maka tingkat penerimaan panelis semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena tepung beras ungu lebih memiliki rasa yang khas ketimbang tepung terigu yang sedikit hambar sehingga mempengaruhi rasa brownies panggang tersebut. Meskipun begitu, dari data penerimaan panelis terhadap rasa, dapat disimpulkan bahwa pencampuran tepung terigu dengan tepung beras ungu telah diterima oleh panelis dengan skala 4,36 sampai 5,84 yang artinya panelis sudah menyukai rasa dari brownies panggang tersebut. Hal ini juga didukung dengan penelitian yang menyatakan bahwa rasa dari hasil organoleptik brownies adalah berasa coklat tajam (Fatimah, 2016).

Aroma

Aroma ialah bau yang ditimbulkan oleh rangsangan senyawa kimia yang tercium oleh syaraf-syaraf olfaktori yang berada dalam rongga hidung ketika makanan masuk ke dalam mulut (Winarno, 2004). Seperti halnya rasa, aroma juga menjadi faktor yang menentukan penerimaan panelis terhadap suatu produk (Setyaningsih *et al.*, 2014). Aroma dari produk brownies dipengaruhi oleh perlakuan penambahan tepung beras ungu. Data penilaian panelis terhadap aroma brownies panggang disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7 memperlihatkan penilaian paling tinggi dari panelis terhadap aroma brownies panggang yaitu sangat suka dengan nilai 6,00 terdapat pada perlakuan F (Perbandingan tepung terigu dengan tepung beras ungu 0:100). Sementara itu, penilaian paling rendah panelis terhadap aroma brownies yaitu agak suka pada perlakuan A (Perbandingan tepung terigu dengan tepung beras ungu 100:0) yaitu 4,44. Tepung beras ungu memiliki aroma harum yang khas dan tidak dimiliki oleh tepung terigu. Hal inilah yang menyebabkan meningkatnya penerimaan panelis dari komponen rasa dengan semakin bertambahnya tepung beras ungu yang digunakan. Aroma pada brownies panggang juga dipengaruhi oleh bahan coklat batang dan coklat bubuk dengan jumlah yang sama pada setiap perlakuan (Fathullah, 2013).

Tabel 7. Nilai uji aroma brownies panggang

Tepung terigu : beras ungu (%)	Nilai aroma (%)	Keterangan
A = 100 : 0	4,44 ± 1,08	Agak suka
B = 80 : 20	4,64 ± 0,86	Suka



C = 60 : 40	4,72 ± 0,94	Suka
D = 40 : 60	4,96 ± 0,68	Suka
E = 20 : 80	5,24 ± 1,05	Suka
F = 0 : 100	6,00 ± 0,78	Sangat suka

Keterangan : nilai rasa meliputi 7= amat sangat suka, 6= sangat suka, 5= suka, 4= agak suka, 3= tidak suka, 2= sangat tidak suka, 1= amat sangat tidak suka

Tekstur

Tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat dirasakan dengan mulut (pada waktu digigit, dikuyah dan ditelan) ataupun perabaan dengan jari (Kartika, 1998). Hasil pengujian tekstur terdiri dari bermacam-macam hal antara lain : kebasahan, kering, keras, halus, kasar dan berminyak (Soekarto, 1990). Data penilaian panelis terhadap tekstur brownies panggang diperlihatkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai uji tekstur brownies panggang.

Tepung terigu : beras ungu (%)	Nilai tekstur (%)	Keterangan
A = 100 : 0	5,44 ± 1,29	Suka
B = 80 : 20	4,76 ± 1,23	Suka
C = 60 : 40	4,56 ± 1,19	Suka
D = 40 : 60	4,48 ± 1,12	Suka
E = 20 : 80	4,36 ± 0,86	Agak suka
F = 0 : 100	4,16 ± 0,85	Agak suka

Keterangan : nilai rasa meliputi 7= amat sangat suka, 6= sangat suka, 5= suka, 4= agak suka, 3= tidak suka, 2= sangat tidak suka, 1= amat sangat tidak suka

Tabel 8 menunjukkan tekstur tertinggi yaitu suka, terdapat pada perlakuan A (Perbandingan tepung terigu dengan tepung beras ungu 100:0) dengan nilai 5,44. Sedangkan nilai tekstur terendah yaitu agak suka, terdapat pada perlakuan F (Perbandingan tepung terigu dengan tepung beras ungu 0:100) dengan nilai 4,16. Dari Tabel 8, dapat dinyatakan bahwa tingkat penerimaan panelis cukup baik dengan skala berada pada angka 4-6. Semakin tinggi tingkat penggunaan tepung terigu maka produk yang dihasilkan semakin diterima oleh panelis. Rendahnya tingkat penerimaan panelis terhadap perlakuan F (Perbandingan tepung terigu dengan tepung beras ungu 0:100) disebabkan karena kandungan serat dari tepung beras ungu yang cukup tinggi sehingga membuat tekstur brownies menjadi lebih kasar. Berdasarkan hal di atas, dapat disimpulkan semakin tinggi tingkat penggunaan tepung terigu maka produk yang dihasilkan semakin lembut dan tingkat penerimaan panelis semakin tinggi.

Warna

Warna yang dimiliki oleh brownies adalah hitam kecoklatan. Warna tersebut dipengaruhi oleh bahan baku utama yang digunakan, yaitu tepung dan coklat (Omira, 2013). Penilaian warna dilakukan dengan pengamatan visual secara langsung terhadap produk dengan indera penglihatan dari masing-masing panelis. Penentuan mutu suatu produk tergantung dari banyak faktor, tetapi sebelum faktor lain diuji dan dianalisis, faktor warna secara visual tampil lebih dulu dalam menentukan penerimaan panelis terhadap produk tersebut (Winarno, 2004).



Tabel 9. Nilai uji warna brownies panggang

Tepung terigu : beras ungu (%)	Nilai warna (%)	Keterangan
A = 100 : 0	4,32 ± 1,18	Agak suka
B = 80 : 20	4,36 ± 0,91	Agak suka
C = 60 : 40	4,40 ± 0,96	Agak suka
D = 40 : 60	4,44 ± 0,92	Agak suka
E = 20 : 80	4,48 ± 1,05	Agak suka
F = 0 : 100	4,52 ± 1,00	Agak suka

Keterangan : nilai rasa meliputi 7= amat sangat suka, 6= sangat suka, 5= suka, 4= agak suka, 3= tidak suka, 2= sangat tidak suka, 1= amat sangat tidak suka

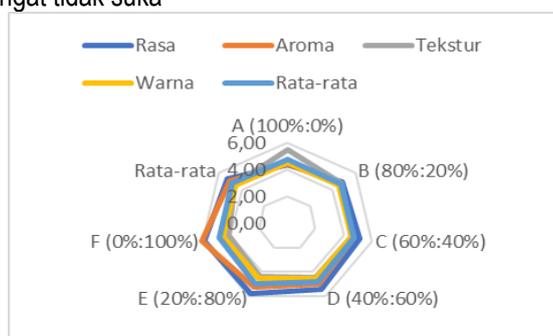
Tabel 9 menunjukkan penilaian terhadap warna brownies pada setiap perlakuan hampir sama dikarenakan warna coklat gelap yang dihasilkan dari penggunaan bahan baku coklat batang yang dilelehkan. Pembentukan warna pada brownies panggang disebabkan oleh reaksi Maillard, pencoklatan non-enzimatis, dari komponen karbohidrat yang terdapat pada tepung beras ungu yang berinteraksi dengan gula pasir dan coklat bubuk pada saat proses pemanggangan yang mengakibatkan brownies menjadi coklat kehitaman. Perlakuan A menunjukkan nilai uji warna 4,32 (agak suka) sementara perlakuan F menunjukkan nilai 4,52 (agak suka). Selisih angka yang kecil ini dikarenakan keterbatasan indera penglihatan panelis dalam membedakan warna brownies yang sekilas terlihat sama untuk setiap perlakuan.

Rekapitulasi nilai uji organoleptik (rasa, aroma, tekstur dan warna) dapat diamati pada Tabel 10. Grafik radar dari semua komponen uji organoleptik dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 10. Rekapitulasi nilai organoleptik brownies panggang

Tepung terigu : beras ungu (%)	Nilai	Keterangan
A = 100 : 0	4,64 ± 0,54	Suka
B = 80 : 20	4,66 ± 0,22	Suka
C = 60 : 40	4,70 ± 0,31	Suka
D = 40 : 60	4,83 ± 0,47	Suka
E = 20 : 80	5,00 ± 0,62	Suka
F = 0 : 100	4,77 ± 0,89	Suka

Keterangan : nilai rasa meliputi 7= amat sangat suka, 6= sangat suka, 5= suka, 4= agak suka, 3= tidak suka, 2= sangat tidak suka, 1= amat sangat tidak suka



Gambar 2. Grafik radar rekapitulasi nilai organoleptik brownies panggang



Uji antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang dapat menghambat proses oksidasi yang diakibatkan oleh radikal bebas di dalam tubuh. Antioksidan bekerja dengan cara menangkap radikal bebas sehingga tidak memiliki kesempatan untuk menempel dan merusak DNA yang ada di dalam tubuh (Kumalaningsih, 2006). Dari hasil analisis keragaman, aktivitas antioksidan atau persentase inhibisi dari produk brownies panggang memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$). Uji lanjut DNMR pada taraf 0,05 memperlihatkan bahwa semua perlakuan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata terhadap aktivitas antioksidan brownies panggang. Pada Tabel 11, dapat diamati rata-rata aktivitas antioksidan atau persentase inhibisi brownies panggang.

Tabel 11. Nilai rata-rata aktivitas antioksidan brownies panggang

Tepung terigu : tepung beras ungu (%)	Antioksidan (%)
A = 100 : 0	11,60 a \pm 0,47
B = 80 : 20	17,29 b \pm 0,71
C = 60 : 40	19,83 b \pm 0,64
D = 40 : 60	24,47 c \pm 0,73
E = 20 : 80	36,07 d \pm 0,70
F = 0 : 100	41,35 e \pm 0,42

Keterangan : Angka yang diikuti notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada α 0,05.

Tabel 11 memperlihatkan nilai aktivitas antioksidan produk brownies panggang berkisar 11,60-41,35 %. Nilai antioksidan yang paling tinggi terdapat pada perlakuan F (Perbandingan tepung terigu dengan tepung beras ungu 0:100) yang terendah terdapat pada perlakuan A (Perbandingan tepung terigu dengan tepung beras ungu 100 : 0). Peningkatan penambahan tepung beras ungu pada pembuatan brownies panggang menyebabkan aktivitas antioksidannya meningkat. Ini dikarenakan tepung beras ungu mengandung senyawa antioksidan lebih tinggi 67,64% dibandingkan tepung terigu yang tidak mengandung senyawa antioksidan (Budaraga & Salihat, 2020). Persentase inhibisi adalah indikator yang menunjukkan kemampuan suatu senyawa sebagai antioksidan yang berperan dalam menghambat senyawa radikal bebas, di mana pada metode ini adalah DPPH. Semakin tinggi persentase inhibisi, maka kemampuan senyawa tersebut dalam menghambat radikal bebas juga semakin baik. Maka dari itu, produk brownies panggang ini dari tepung beras ungu ini dapat menjadi bahan pangan alternatif yang mengandung senyawa antioksidan yang baik bagi tubuh.

KESIMPULAN

Substitusi tepung terigu dengan tepung beras ungu menunjukkan pengaruh terhadap mutu dan aktivitas antioksidan brownies panggang yang dihasilkan. Dapat disimpulkan bahwa produk brownies panggang dengan perlakuan F (perbandingan tepung terigu : tepung beras ungu = 0 : 100) paling disukai oleh panelis berdasarkan uji organoleptik dan memenuhi syarat mutu dengan komposisi kadar air (2,60 %), kadar abu (0,72 %), kadar protein (7,09 %), kadar lemak (2,66 %), kadar serat pangan (10,09 %) dan aktivitas antioksidan (41,35 %).



Pengujian sifat fisik dan daya simpan produk brownies panggang ini dapat dilakukan untuk penelitian lanjutan mengingat produk brownies di pasaran memiliki umur simpan yang tidak lama.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia yang telah memberikan dukungan finansial melalui bantuan Penelitian Skema Dosen Pemula Tahun Anggaran 2020.

DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan N, Kusnandar F, Herawati D. 2011. Analisis Pangan. Dian Rakyat, Jakarta.
- Association of Official Analytical Chemist (AOAC). 1995. Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemist. Washington DC, USA.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). 1995. SNI 01-3840-1995 Roti Manis. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). 2009. SNI 01-3751-2009 Tepung Terigu sebagai Bahan Makanan. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2019. Impor Biji Gandum Indonesia 2010-2019. <https://www.bps.go.id/statictable/2019/02/14/2016/impor-biji-gandum-dan-meslin-menurut-negara-asal-utama-2010-2019.html>. [11 Oktober 2020].
- Budaraga IK, Salihat RA. 2020. Antioxidant Activity of 'Broken Skin' Purple Rice, 'Skinned' Purple Rice, and Purple Rice Stem Organically Cultivated in Indonesia. *Int J Adv Sci Eng Inf Technol* 10(5) : 2132–2137. DOI: 10.18517/ijaseit.10.5.9634
- Fathullah A. 2013. Perbedaan Brownies Tepung Ganyong dengan Brownies Tepung Terigu Ditinjau Dari Kualitas Inderawi dan Kandungan Gizi. Skripsi. Semarang: Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.
- Fatimah S. 2016. Pengaruh Substitusi Tepung Buah Bogem (*Sonneratia caseolaris*) dan Teknik Pemasakan terhadap Sifat Organoleptik Brownies. *E-Journal Boga* 5(1) : 201–210.
- Fatkurahman R, Atmaka W, Basito. 2012. Karakteristik Sensoris dan Sifat Fisikokimia Cookies dengan Substitusi Bekatul Beras Hitam (*Oryza sativa* L.) dan Tepung Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Teknosains Pangan* 1(1) : 49–57.
- Gayati IAP. 2014. Pemanfaatan Tepung Kacang Koro Pedang (*Canavalia ensiformis* [L.] Dc) dan Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour) Pada Cookies Ditinjau Dari Sifat Fisiko Kimia dan Sensori. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Soegijapranata. Semarang
- Hosseinian FS, Li W, Beta T. 2008. Measurement of Anthocyanins and Other Phytochemicals in Purple Wheat. *Food Chem* 109(4) : 916–924. DOI: 10.1016/j.foodchem.2007.12.083



- Jang S, Xu Z. 2009. Lipophilic and Hydrophilic Antioxidants and Their Antioxidant Activities in Purple Rice Bran. *J Agric Food Chem* 57(3) : 858–862. DOI: 10.1021/jf803113c
- Kartika B. 1998. *Pedoman Uji Indrawi*. UGM Press, Yogyakarta.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan. 2004. *Daftar Komposisi Zat Gizi Pangan Indonesia*. Jakarta.
- Koleva II, Van BTA, Linssen JPH, De GA, Evstatieva LN. 2002. Screening of Plant Extracts For Antioxidant Activity: A Comparative Study On Three Testing Methods. *Phytochem Anal* 13(1) : 8–17. DOI: 10.1002/pca.611
- Kumalaningsih S. 2006. *Antioksidan Alami Penangkal Radikal Bebas, Sumber Manfaat, Cara Penyediaan dan Pengolahan*. Trubus Agrisarana, Surabaya.
- Makfoeld D. 1982. *Diskripsi Pengolahan Hasil Pertanian: Departemen Ilmu dan Teknologi Makanan*. Yogyakarta: Fakultas Teknik Pertanian, Universitas Gajah Mada.
- Matz SA. 1991. *Chemistry and Technology of Cereals as Food and Feed (2nd ed.)*. Springer, USA.
- Omira. 2013. Cara Memilih Bahan-Bahan Kue Yang Baik. <https://travel.kompas.com/read/2009/08/31/10461534/tips.memilih.bahan.kue>. [11 Oktober 2020].
- Parker R. 2003. *Penyelenggara Makanan Institusi dan Jasa Boga*. Bathara, Jakarta.
- Restuning LT. 2012. Daya Ikat air, pH dan Sifat Organoleptik Chicken Nugget yang Disubstitusi dengan Telur Rebus. *Indonesian J Food Technol* 1(1) : 69–78.
- Riganakos KA, Kontominas MG. 1995. Effect of heat treatment on moisture sorption behavior of wheat flours using a hygrometric technique. *Dev Food Sci* 37(C) : 995–1005. DOI: 10.1016/S0167-4501(06)80212-8
- Setyaningsih D, Apriyantono A, Sari MP. 2014. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Argo*. IPB Press, Bogor.
- Sies H. 1997. *Physiological Society Symposium : Impaired Endothelial and Smooth Muscle Cell Function in Oxidative Stress Role of Nitric Oxide in Regulation of Leucocyte-Endothelial Cell Interactions*. *Exp Physiol* 82(2) : 291–195.
- Soekarto. 1990. *Dasar-dasar Pengawasan dan Standarisasi Mutu Pangan*. IPB Press, Bogor.
- Winarno FG. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia, Jakarta.
- Wulandari F. 2016. Analisis Kandungan Gizi, Nilai Energi, dan Uji Organoleptik Cookies Tepung Beras dengan Substitusi Tepung Suku. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 5(4) : 107–112. DOI: 10.17728/jatp.183
- Yawadio R, Tanimori S, Morita N. 2007. Identification of Phenolic Compounds Isolated From Pigmented Rices and Their Aldose Reductase Inhibitory Activities. *Food Chem* 101(4) : 1616–1625. DOI: 10.1016/j.foodchem.2006.04.016