

Pengaruh Penambahan Bubuk Kulit Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.) Terhadap Sifat Fisikokimia Dan Organoleptik *Brownies Crispy*

***The Effect of Addition of Cocoa Bean Peel Powder (*Theobroma cacao* L.)
on the Physicochemical and Organoleptic Properties of *Brownies Crispy****

Komang Jyoti Mutyasih, I Dewa Gde Mayun Permana*, Sayi Hatiningsih

Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian,
Universitas Udayana Kampus Bukit Jimbaran, Badung-Bali

*Penulis korespondensi: I Dewa Gde Mayun Permana, Email: mayunpermana@unud.ac.id

Abstract

Brownies crispy are chocolate cakes that have a crunchy texture so they are quite popular as a snack, but based on the formulation brownies crispy have a fairly low fiber content. The addition of cocoa bean husk powder to crispy brownies can increase the fiber content of the product. This study aims to determine the effect of adding the right cocoa bean husk powder (*Theobroma cacao* L.) to produce brownies crispy with the best physicochemical and organoleptic properties. The design used in this study was a Completely Randomized Design consisting 6 concentration levels of cocoa bean husk powder, namely: 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, and 25% with three replications. Parameters tested were water content, crude fiber content, antioxidant activity, texture (hardness), color intensity (L, a*, and b*), and hedonic sensory evaluation (color, aroma, texture, taste, and overall acceptability). The data were analyzed using variance and if the treatment had a significant effect then it was continued with the Duncan Multiple Range Test (DMRT) at 5% level using Statistical Product and Service Solution (SPSS). The results showed that the concentration of cocoa bean husk powder had a significant effect on water content, crude fiber content, antioxidant activity, hardness texture profile, color intensity (L, a*, and b*) and had no significant effect on hedonic sensory analysis on parameters of color, aroma, texture, taste, and overall acceptability. The best characteristics of brownies crispy was the addition of 25% cocoa bean husk powder with a moisture content value of 1.38%, 4.15% crude fiber content, 48.38% antioxidant activity, 32 hardness texture profile 32,24 N, color intensity L 23.03, a* 9.20, b* 14.20, and sensory acceptability was liked.

Keyword: crispy brownies, cocoa bean skin, physicochemical properties, and organoleptic

PENDAHULUAN

Salah satu negara yang menjadi pemasok kakao terbesar di dunia adalah Indonesia. Menurut data dari *International Cocoa Organization* tahun 2019, Indonesia menduduki peringkat ke-6 sebagai pemasok kakao terbesar

setelah Negara Pantai Gading, Ghana, Ekuador, Kamerun, dan Nigeria (Fahrurrozi *et al.*, 2020). Pemanfaatan buah kakao sering dijumpai pada bidang industri kosmetik, farmasi, dan bahan pangan karena bijinya memiliki kandungan lemak cukup tinggi yaitu

lebih dari 60% (Sudjatha *et al.*, 2015). Pada industri bahan pangan, salah satu produk yang dihasilkan dari pengolahan buah kakao adalah cokelat. Salah satu hasil samping dalam tahapan produksi cokelat adalah kulit dari biji kakao. Beberapa tahapan untuk mendapatkan kulit dari biji kakao yaitu pemanenan dan pemisahan biji, fermentasi biji kakao, pencucian, pengeringan, sortasi dan *grading*, penyangraian, pemisahan dengan alat pemecah yang diikuti dengan penapian (pemisahan dengan peniupan angin), sehingga kulit biji kakao akan tertiuip dan terpisah dengan keping biji kakao (Sudjatha *et al.*, 2015).

Pada tahun 2022, angka produksi kakao di Indonesia sebesar 688,21 ribu ton (Badan Pusat Statistik, 2021). Bila kulit biji kakao sebesar 15% dari berat keseluruhan bijinya (Utami *et al.*, 2017), maka potensi kulit biji kakao yang dapat dimanfaatkan adalah sekitar 103,23 ribu ton sebagai *new food ingredient*. Kulit biji kakao memiliki kadar serat yang cukup tinggi, namun pemanfaatannya sebatas menjadi pakan ternak dan pupuk karena belum banyak masyarakat yang mengetahui manfaat kulit biji kakao bagi kesehatan. Bubuk kulit biji kakao memiliki kandungan serat pangan yang

cukup besar yaitu 61,18 g (Botella-Martínez *et al.*, 2021). Kulit biji kakao juga memiliki kandungan senyawa bioaktif seperti fenol (5,5%) dan teobromin (5,6%), sehingga dapat dikembangkan dalam bidang nutrasetikal makanan sebagai antioksidan (Hernández-Hernández *et al.*, 2019). Pada bidang industri pangan, kulit biji kakao masih jarang dimanfaatkan. Mengolah kulit biji kakao menjadi bubuk dan diaplikasikan pada produk makanan seperti *brownies crispy* menjadi salah satu upaya dalam pemanfaatannya.

Brownies merupakan kue cokelat yang dipanggang atau dikukus, dimana bahan yang digunakan untuk pembuatannya yaitu terigu, cokelat, lemak, telur, dan gula pasir (Mulyanto *et al.*, 2020). *Brownies crispy* sama seperti *brownies* pada umumnya, hanya berbeda pada teksturnya yaitu lebih renyah. Kadar air *brownies crispy* juga lebih rendah jika dibandingkan dengan *brownies* kukus dan panggang, sehingga masa simpannya lebih lama. Selain rasanya yang enak, *brownies crispy* juga menyajikan sensasi berbeda mengonsumsi *brownies* yaitu dengan teksturnya yang renyah sehingga cukup

digemari sebagai cemilan. Berdasarkan formulasi *brownies crispy* dapat diamati bahwa kandungan serat pada *brownies crispy* terbilang rendah, sehingga dibutuhkan bahan tambahan untuk melengkapi kandungan serat pada *brownies crispy*. Kulit biji kakao mengandung serat yang cukup tinggi dan dapat dikembangkan pada produk pangan (Hernández-Hernández *et al.*, 2019).

Mahendradatta *et al.* (2019) melaporkan perlakuan penambahan bubuk kulit biji kakao taraf 5 % pada *cookies* coklat merupakan perlakuan terbaik dari analisis sensoris. Semakin banyak penambahan bubuk kulit biji kakao akan mempengaruhi rasa yaitu semakin pahit. Rasa pahit timbul karena adanya kandungan teobromin pada kulit biji kakao yang akan meningkat apabila melewati proses fermentasi. Diperkirakan rasa pahit juga akan meningkat pada *brownies crispy* dengan semakin tingginya bubuk kulit biji kakao yang ditambahkan. Penambahan bubuk kulit biji kakao berpengaruh terhadap tekstur *cookies*, dimana penambahan yang semakin tinggi akan menyebabkan kerenyahan *cookies* berkurang. Hal tersebut karena tingginya kandungan

serat pada kulit biji kakao yang berperan dalam pengikatan air sehingga berpengaruh pada kerenyahan *cookies* (Mahendradatta *et al.*, 2019).

Limbah kulit biji kakao dapat dimanfaatkan untuk melengkapi kandungan serat pada *brownies crispy*. Konsumsi serat memberikan efek fisiologis yang baik untuk saluran cerna. Selain serat, penambahan kulit biji kakao juga dapat meningkatkan kandungan antioksidan pada *brownies crispy*. Apabila jumlah bubuk kulit biji kakao yang ditambahkan tidak tepat, maka akan berpengaruh baik dari sifat fisik, kimia, dan sensoris *brownies crispy*. Oleh karena itu, perlu diketahui berapa konsentrasi bubuk kulit biji kakao yang harus ditambahkan untuk mengetahui karakteristik berupa fisikokimia dan organoleptik *brownies crispy*.

METODE

Bahan Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan bahan-bahan yang digolongkan menjadi tiga jenis bahan. Bahan pertama adalah bahan baku yakni, kulit biji kakao dengan jenis kakao lindak yang sudah melewati tahap penyangraian dengan suhu 70°C selama 2 jam didapat dari PT.

Cau Chocolates Kabupaten Tabanan, terigu (segitiga biru), coklat batang (colatta), margarin (BlueBand), telur ayam, dan gula halus (rose brand) yang didapatkan di Toko Kurnia, Jl. Puri Gading, Jimbaran. Bahan kedua adalah bahan tambahan yaitu garam dan vanili bubuk. Bahan ketiga adalah bahan untuk analisis kimia meliputi aquades (Aquadm), H₂SO₄ (Merck), NaOH (merck), alkohol 96% (Bratachem), 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (Sigma), heksan, dan etanol PA (SmartLab).

Alat Penelitian

Adapun beberapa alat yang diperlukan juga meliputi, baskom *stainless steel*, pisau, sendok, talenan, kompor gas (Rinnai), panci, blender (Philips), ayakan 80 mesh, oven pemanggang (Kirin), cetakan adonan, *roller cutter*, loyang, timbangan analitik (Sartorius), oven pengering (Glotech), cawan, Erlenmeyer (Pyrex), *waterbath* (NVC Thermology), pipet tetes (Pyrex), pipet volume (Pyrex), mikro pipet (Pyrex), desikator (Behrotest), sentrifugasi, vortex (Maxi Mix II Type 367000), tabung reaksi (Pyrex), tabung sentrifugasi, gelas beker (Pyrex), gelas ukur (Pyrex), corong, gelas plastic, labu takar (Pyrex), sendok pengaduk kaca,

spatula, pinset, soxhlet (Behrotest), labu lemak (Behrotest), lumpang, kertas saring, kertas whatman 42 (GE), benang wol, aluminium foil, label, TA-XT2, spektrofotometer UV-Vis (Biochrom Libra), perangkat komputer, dan *handphone* untuk aplikasi *colourimetri* pada android.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dimana memiliki 6 perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali sampai didapatkan 18 unit percobaan. Perlakuan yang diberikan pada masing-masing percobaan yaitu : P0: *Brownies crispy* dengan penambahan bubuk kulit biji kakao 0%; P1: *Brownies crispy* dengan penambahan bubuk kulit biji kakao 5%; P2: *Brownies crispy* dengan penambahan bubuk kulit biji kakao 10%; P3: *Brownies crispy* dengan penambahan bubuk kulit biji kakao 15%; P4: *Brownies crispy* dengan penambahan bubuk kulit biji kakao 20%; P5: *Brownies crispy* dengan penambahan bubuk kulit biji kakao 25%

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan dalam pembuatan *brownies crispy* yaitu dengan penimbangan bahan-bahan sesuai dengan formula. Adapun formula

brownies crispy dengan penambahan bubuk kulit biji kakao dapat dilihat pada Tabel 1.

Pembuatan Bubuk Kulit Biji Kakao

Tahapan pembuatan bubuk kulit biji kakao diawali dengan sortasi, yang digunakan hanya kulitnya bijinya saja. Kulit biji kakao yang digunakan berwarna coklat tua, tekstur sedikit kaku, dan memiliki aroma khas biji kakao yang telah disangrai. Proses selanjutnya yaitu penghancuran menggunakan blender dan diayak menjadi bubuk dengan kehalusan 80 mesh.

Pembuatan *Brownies Crispy*

Tahapan pembuatan *brownies crispy* diawali dengan persiapan semua bahan yang telah ditimbang. Selanjutnya, 50 gram cokelat batang dan 20 gram margarin dimasukan kedalam baskom *stainless steel* lalu dilelehkan di atas panci yang berisi air mendidih. Saat cokelat batang dan margarin dilelehkan harus terus diaduk agar cokelat tidak gosong. Sebanyak 25 g telur dan 25 g gula halus dicampurkan menggunakan alat pengaduk manual hingga tercampur rata. Apabila telur dan gula halus sudah

tercampur, selanjutnya dituangkan kedalam baskom yang berisi coklat dan margarin cair lalu diaduk. Selain itu juga dimasukkan 25 g terigu, 0,5 g garam, 0,5 g vanili bubuk, dan bubuk kulit biji kakao sesuai perlakuan (0%, 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%) lalu diaduk sampai menjadi adonan. Adonan dituang ke atas cetakan yang sudah dialasi kertas roti dan permukaan adonan diratakan agar ketebalannya sesuai dengan ukuran cetakan dan diletakkan diatas loyang. Penggunaan cetakan bertujuan agar ketebalan *brownies crispy* setiap potongnya memiliki ketebalan yang sama yaitu 0,5 cm. Adonan pada loyang dimasukkan dalam oven dan dipanggang pada suhu 150⁰C selama 20 menit. Setelah matang, *brownies crispy* dikeluarkan lalu dalam keadaan panas *brownies* dipotong bentuk persegi menggunakan *roller cutter*. Penggunaan *roller cutter* bertujuan agar ukuran setiap sisi *brownies crispy* sama yaitu 2,5 cm. Apabila sudah dingin, *brownies crispy* dapat dimasukkan kedalam kemasan.

Tabel 1. Formulasi *brownies crispy*

Komposisi	Perlakuan					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Terigu (%)	100	100	100	100	100	100
Cokelat batang (%)	200	200	200	200	200	200
Gula halus (%)	100	100	100	100	100	100
Margarin (%)	80	80	80	80	80	80
Telur (%)	100	100	100	100	100	100
Bubuk kulit biji kakao (%)	0	5	10	15	20	25
Vanili bubuk (%)	2	2	2	2	2	2
Garam (%)	2	2	2	2	2	2

Sumber : Prilianty, 2021

Keterangan : Persentase setiap bahan dihitung berdasarkan berat terigu

Parameter yang Diamati

Pada penelitian ini memiliki beberapa parameter yang diamati berupa karakteristik dari *brownies crispy*. Sifat kimia meliputi kadar air dengan metode pengeringan (Sudarmadji *et al.*, 1997), serat kasar dengan metode hidrolisis asam basa (Sudarmadji *et al.*, 1984), aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (Hanani *et al.*, 2005 dalam Braja *et al.*, 2021). Analisis tekstur menggunakan *texture analyzer* merujuk pada metode yang digunakan Kulthe *et al.* (2014). Analisis warna menggunakan aplikasi colorimeter yang merujuk pada penelitian Kristanoko *et al.* (2021). Evaluasi sensoris menggunakan uji hedonik (kesukaan) terhadap warna,

aroma, tekstur, rasa dan penerimaan keseluruhan (Sharif *et al.*, 2017).

Analisis Data

Data yang didapat dianalisis dengan sidik ragam dan apabila dari hasil uji berpengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5% menggunakan *Statistical Product and Service Solution* (SPSS) (Gomez dan Gomez, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Kimia Bubuk Kulit Biji Kakao

Nilai rata-rata kadar air, kadar serat kasar dan aktivitas antioksidan bubuk kulit biji kakao dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai rata-rata kadar air, kadar serat kasar dan aktivitas antioksidan bubuk kulit biji kakao

Bahan	Kadar Air (%)	Kadar Serat Kasar (%)	Aktivitas Antioksidan (%)
BK (Bubuk Kulit Biji Kakao)	6,01	21,86	24,11

Tabel 3. Nilai rata-rata kadar air, kadar serat kasar, dan aktivitas antioksidan brownies crispy dengan perlakuan konsentrasi penambahan bubuk kulit biji kakao

Perlakuan	Kadar Air (%)	Kadar Serat Kasar (%)	Aktivitas Antioksidan (%)
P0 (0%)	0,85 ± 0,24 ^b	1,04 ± 0,22 ^d	46,27 ± 0,79 ^c
P1 (5%)	0,86 ± 0,20 ^b	1,65 ± 0,10 ^c	46,47 ± 0,76 ^c
P2 (10%)	0,93 ± 0,10 ^b	2,35 ± 0,32 ^b	46,94 ± 0,70 ^{bc}
P3 (15%)	1,05 ± 0,42 ^{ab}	2,63 ± 0,24 ^b	47,24 ± 0,59 ^{abc}
P4 (20%)	1,07 ± 0,15 ^{ab}	3,72 ± 0,46 ^a	48,12 ± 0,63 ^{ab}
P5 (25%)	1,38 ± 0,04 ^a	4,15 ± 0,27 ^a	48,38 ± 0,31 ^a

Keterangan : Huruf yang sama di belakang nilai rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata ($P > 0,05$).

Karakteristik Kimia *Brownies Crispy*

Nilai rata-rata penambahan bubuk kulit biji kakao terhadap kadar air, kadar serat kasar, dan aktivitas antioksidan dari *brownies crispy* dapat dilihat Tabel 3.

Kadar Air

Hasil sidik ragam menyatakan, penambahan bubuk kulit biji kakao setiap perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar air dalam *brownies crispy*. Tabel 3 menunjukan bahwa nilai kadar air *brownies crispy* berkisar antara 0,85% - 1,38%. Nilai rata-rata kadar air pada *brownies crispy*

terendah diperoleh pada perlakuan P0 yaitu 0,85%, sedangkan tertinggi diperoleh pada perlakuan P5 yaitu 1,38%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa meningkatnya penambahan konsentrasi bubuk kulit biji kakao pada *brownies crispy*, maka nilai kadar air yang didapat juga meningkat. Hal ini disebabkan oleh kandungan utama pada bubuk kulit biji kakao adalah serat yang memiliki kapasitas untuk mengikat air. Air yang telah terikat pada serat akan sulit keluar meskipun dipanaskan (Mayer, 1980).

Serat pangan yang terkandung di kulit biji kakao per 100 g berat kering sebesar 61,18 g (Botella-Martínez *et al.*, 2021). Berdasarkan SNI-01-2973-2011 kue kering, syarat kadar air pada kue kering maksimal 5%. Kadar air pada *brownies crispy* dengan penambahan bubuk kulit biji kakao seluruh perlakuan nilainya dibawah 5%, sehingga sudah memenuhi persyaratan SNI. Kadar air yang sesuai dengan SNI kue kering akan mempengaruhi tekstur suatu produk yaitu kerenyahannya, sama halnya dengan produk *brownies crispy* yang memiliki kadar sesuai dengan SNI kue kering memiliki tekstur yang renyah.

Kadar air merupakan faktor penting pembentuk struktur makanan karena sangat berpengaruh terhadap karakteristik sensoris suatu makanan atau minuman (Sobari, 2018). Hal tersebut didukung juga oleh Bro & Vyt, (2006), kadar air menjadi parameter penting sehingga perlu diperhatikan untuk stabilitas penyimpanan biskuit karena faktor ini dapat mempengaruhi ketahanannya terhadap mikroba.

Kadar Serat Kasar

Hasil sidik ragam menyatakan bahwa perlakuan penambahan bubuk kulit biji kakao berpengaruh nyata

($P < 0,05$) terhadap kadar serat kasar *brownies crispy*. Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai kadar serat kasar *brownies crispy* berkisar antara 1,04 % - 4,15%. Nilai rata-rata kadar serat kasar pada *brownies crispy* terendah diperoleh pada perlakuan P0 yaitu 1,04 %, sedangkan tertinggi diperoleh pada perlakuan P5 yaitu 4,15%. Hal tersebut menjelaskan bahwa dengan peningkatan bubuk kulit biji kakao yang ditambahkan pada *brownies crispy* akan menghasilkan produk dengan kandungan serat kasar lebih tinggi juga.

Meningkatnya kadar serat kasar pada *brownies crispy* dipengaruhi oleh kandungan utama dari kulit biji kakao yaitu kandungan serat pangan. Menurut hasil penelitian Botella-Martínez *et al.* (2021), kulit biji kakao mempunyai kandungan serat pangan yang terbilang besar yaitu 61,18 g per 100 g berat kering. Kadar serat kue kering sesuai SNI-01-2973-2011 yaitu maksimum 0,5%, sehingga akan didapatkan kue kering dengan karakteristik fisik yang baik. Pada produk *brownies crispy* semua perlakuan kadar serat kasarnya tidak sesuai dengan syarat SNI, namun tingginya serat kasar pada produk *brownies crispy* tidak mempengaruhi

karakteristik fisiknya. Dilihat dari karakteristik kimia, tingginya kadar serat kasar pada *brownies crispy* dapat menjadi alternatif produk pangan tinggi serat. Meningkatnya kandungan serat pada *brownies crispy* jika ditambahkan bubuk kulit biji kakao maka akan berdampak baik juga terhadap proses pencernaan, sehingga *brownies crispy* ini dapat dikonsumsi sebagai camilan.

Aktivitas Antioksidan

Hasil sidik ragam menyatakan bahwa perlakuan penambahan bubuk kulit biji kakao berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap aktivitas antioksidan *brownies crispy*. Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai aktivitas antioksidan *brownies crispy* berkisar antara 46,27 % - 48,38%. Nilai rata-rata aktivitas antioksidan pada *brownies crispy* terendah diperoleh pada perlakuan P0 yaitu 46,27 %, sedangkan tertinggi diperoleh pada perlakuan P5 yaitu 48,38%.

Tabel 3 memperlihatkan bahwa meningkatnya penambahan bubuk kulit biji kakao dalam pembuatan *brownies crispy*, maka nilai aktivitas antioksidannya juga akan meningkat. Meningkatnya aktivitas antioksidan dapat disebabkan oleh kandungan

senyawa bioaktif pada kulit biji kakao. Sesuai dengan hasil penelitian Hernández-Hernández *et al.* (2019) yaitu, kulit biji kakao memiliki kandungan senyawa bioaktif seperti fenol (5,5%) dan teobromin (5,6%). Hasil sekunder dari metabolisme tumbuhan dengan kombinasi monosakarida dan polisakarida yang mengikat satu atau lebih gugus fenolik merupakan senyawa fenolik (Oliveira, G *et al.*, 2019). Menurut Mahardani & Yuanita, (2021), fenolik memiliki banyak gugus hidroksil (-OH) yang berperan sebagai antioksidan dengan cara memutus rantai radikal bebas. Kulit biji kakao berpotensi sebagai sumber antioksidan karena mengandung senyawa polifenol yaitu total fenolik sebesar 5,78% (Lecumberri *et al.*, 2007).

Bahan baku yang digunakan pada *brownies crispy* juga menjadi alasan tingginya aktivitas antioksidan produk dibandingkan dengan bubuk kulit biji kakao. Bahan baku yang paling dominan dalam produk *brownies crispy* adalah *dark chocolate*. Pada penelitian Kusuma *et al.* (2013) menyatakan bahwa biji kakao memiliki kandungan bioaktif yaitu senyawa polifenol sebesar 5-18%, katekin sebesar 33-42%, leukosianidin

sebesar 23-25%, dan antosianin sebesar 5%. Hasil penelitian Nurhayati *et al.*, (2017) menyatakan, produk *dark chocolate* tanpa tambahan bahan lain didalamnya memiliki senyawa bioaktif salah satunya yaitu katekin sehingga memiliki aktivitas antioksidan sebesar 8,80%.

Karakteristik Fisik *Brownies Crispy*

Nilai rata-rata penambahan bubuk kulit biji kakao terhadap profil tekstur dan intensitas warna dari *brownies crispy* dapat dilihat pada Tabel 4.

Analisis Kekerasan (*Hardness*)

Parameter *hardness* mewakili gaya yang diperlukan oleh probe untuk menembus *brownies crispy* sebagai simulasi kekuatan yang diperlukan untuk digunakan menggigit produk (Rojo-Poveda *et al.*, 2020). Hasil sidik ragam menyatakan bahwa perlakuan penambahan bubuk kulit biji kakao berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kekerasan *brownies crispy*. Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai *hardness* (kekerasan) *brownies crispy* berkisar antara 14,59 N - 32,24 N. Nilai rata-rata

hardness (kekerasan) pada *brownies crispy* terendah diperoleh pada perlakuan P0 yaitu 14,59 N, sedangkan tertinggi diperoleh pada perlakuan P5 yaitu 32,24 N. Tabel 4 memperlihatkan bahwa dengan meningkatnya penambahan bubuk kulit biji kakao, maka nilai *hardness* (kekerasan) *brownies crispy* meningkat juga.

Salah satu faktor penentu mutu produk adalah kekerasan, dimana kekerasan pada *brownies crispy* dipengaruhi oleh kandungan utama dalam kulit biji kakao yaitu serat. Serat kasar pada kulit biji kakao yaitu selulosa dan lignin diduga juga dapat mengganggu proses gelatinisasi pada *brownies crispy*, sehingga semakin banyak bubuk kulit biji kakao yang ditambahkan maka tekstur produk menjadi lebih keras. Sesuai pendapat Damayanti *et al.* (2020) yakni, serat termasuk dalam polisakarida yang mempunyai kapasitas untuk menyerap air, hal tersebut menyebabkan proses gelatinisasi terganggu sehingga tekstur produk yang dihasilkan lebih keras.

Tabel 4. Nilai rata-rata profil tekstur dan intensitas warna *brownies crispy* dengan perlakuan konsentrasi penambahan bubuk kulit biji kakao

Perlakuan	Hardness (N)	Warna		
		L	a*	b*
P0 (0%)	14,59 ± 0,26 ^f	9,53 ± 0,42 ^f	3,27 ± 0,95 ^c	3,63 ± 0,76 ^d
P1 (5%)	17,74 ± 0,52 ^e	12,63 ± 0,21 ^e	4,30 ± 0,62 ^{bc}	6,07 ± 0,91 ^c
P2 (10%)	22,67 ± 0,53 ^d	14,30 ± 0,87 ^d	4,93 ± 0,70 ^b	8,53 ± 0,81 ^b
P3 (15%)	25,69 ± 0,53 ^c	17,10 ± 0,44 ^c	5,10 ± 0,95 ^b	9,57 ± 0,97 ^b
P4 (20%)	30,25 ± 0,97 ^b	19,73 ± 0,60 ^b	8,27 ± 0,67 ^a	13,40 ± 0,75 ^a
P5 (25%)	32,24 ± 0,92 ^a	23,03 ± 0,81 ^a	9,20 ± 0,96 ^a	14,20 ± 0,95 ^a

Keterangan: Huruf yang sama di belakang nilai rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata (P>0,05).

Intensitas Warna

Hasil sidik ragam menyatakan bahwa perlakuan penambahan bubuk kulit biji kakao berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap nilai L, a*, dan b* pada *brownies crispy*. Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai L berkisar antara 9,53 – 23,03. Tabel 2 memperlihatkan bahwa meningkatnya konsentrasi bubuk kulit biji kakao yang ditambahkan pada *brownies crispy*, maka semakin tinggi pula nilai L, a* dan b* yang diperoleh. Meningkatnya nilai L, a*, dan b* dipengaruhi oleh intensitas warna bahan baku yaitu *dark chocolate* yang memiliki warna lebih gelap dibandingkan dengan bubuk kulit biji kakao. Menurut Prawoto *et al.*, (2001) dalam Krisnawati, (2022), *dark chocolate* biasanya berwarna coklat tua

karena warna utama biji kakao adalah warna coklat yang dominan pada produk yang dihasilkan. Berdasarkan hasil penelitian Krisnawati, (2022), nilai L *dark chocolate* sebesar 35,00. Adapun dari penelitian Ramadiyanti & Ulfah, (2020) menyatakan bahwa bubuk kulit biji kakao memiliki nilai L sebesar 47,82, sehingga semakin banyak bubuk kulit biji kakao yang ditambahkan maka nilai L (keringanan) semakin tinggi.

Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai a* berkisar antara 3,27 - 9,20 dan nilai b* berkisar antara 3,63 - 14,20. Semakin tinggi penambahan konsentrasi bubuk kulit biji kakao, maka nilai a* (*redness*) dan b* (*yellowness*) yang didapat juga mengalami peningkatan. Hal tersebut diduga terjadi karena adanya kandungan tanin pada *dark chocolate* dan bubuk

kulit biji kakao yang memberikan warna kecoklatan. Didukung oleh penelitian Susilawati, (2007) yang menyatakan bahwa senyawa tanin memiliki sifat sebagai zat pewarna. Dari hasil penelitian Ari & Wibawa, (2021) mengenai hasil pengujian kualitatif komponen fitokimia didapatkan bahwa kandungan senyawa tanin pada biji kakao terbilang positif lemah (+), sedangkan dalam penelitian Kayaputri *et al.* (2014) menyatakan senyawa tanin dalam kulit biji kakao terbilang positif (++).

Evaluasi Sensoris

Evaluasi sensoris *brownies crispy* yaitu menggunakan uji hedonik (warna, aroma, tekstur, rasa dan penerimaan keseluruhan). Nilai rata-rata uji hedonik terhadap warna, aroma, tekstur, rasa, dan penerimaan keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 5.

Warna

Parameter pertama yang dinilai dan menjadi faktor penentu suatu produk disukai atau tidak oleh panelis (calon konsumen) adalah warna (Antara dan Wartini, 2014). Hasil sidik ragam menyatakan bahwa perlakuan penambahan bubuk kulit biji kakao tidak

berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap hedonik rasa pada *brownies crispy*. Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai rata-rata uji hedonik rasa *brownies crispy* berkisar antara 4,15 – 4,45 dengan kriteria suka. Hal tersebut berarti seluruh panelis menyukai warna *brownies crispy* semua perlakuan.

Warna pada *brownies crispy* dipengaruhi oleh bahan yang digunakan dalam adonan *brownies crispy*, dimana yang paling mempengaruhi warna produk adalah *dark chocolate* yang berwarna hitam. Warna pada *brownies crispy* juga bisa disebabkan oleh reaksi pencoklatan (maillard) saat proses pemanggangan. Warna *brownies crispy* akan semakin cerah dengan semakin meningkatnya penambahan bubuk kulit biji kakao, namun perbedaan warnanya kurang terlihat atau tidak signifikan karena warna dari *dark chocolate* yang lebih dominan.

Aroma

Parameter aroma berkaitan dengan indra penciuman dan merupakan faktor sensoris penting karena berpengaruh terhadap tingkat penerimaan baik pada produk makanan atau minuman (Rakhmah, 2012).

Tabel 5. Nilai rata-rata uji hedonik *brownies crispy* dengan perlakuan konsentrasi penambahan bubuk kulit biji kakao

Perlakuan	Nilai Rata-rata Uji Hedonik				
	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa	Penerimaan Keseluruhan
P0 (0%)	4,15 ± 0,67 ^a	4,30 ± 0,57 ^a	4,05 ± 0,64 ^a	4,30 ± 0,64 ^a	4,30 ± 0,59 ^a
P1 (5%)	4,45 ± 0,66 ^a	4,30 ± 0,64 ^a	4,05 ± 0,72 ^a	4,35 ± 0,83 ^a	4,25 ± 0,70 ^a
P2 (10%)	4,15 ± 0,75 ^a	4,25 ± 0,71 ^a	4,30 ± 0,76 ^a	4,20 ± 0,73 ^a	4,15 ± 0,73 ^a
P3 (15%)	4,30 ± 0,66 ^a	4,25 ± 0,55 ^a	4,15 ± 0,81 ^a	4,30 ± 0,86 ^a	4,20 ± 0,83 ^a
P4 (20%)	4,15 ± 0,51 ^a	4,30 ± 0,57 ^a	4,10 ± 0,83 ^a	4,10 ± 0,75 ^a	4,15 ± 0,64 ^a
P5 (25%)	4,30 ± 0,88 ^a	4,10 ± 0,55 ^a	4,25 ± 0,73 ^a	4,20 ± 0,62 ^a	4,20 ± 0,67 ^a

Keterangan: Huruf yang sama di belakang nilai rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata ($P > 0,05$).

Hasil sidik ragam menyatakan bahwa perlakuan penambahan bubuk kulit biji kakao tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap hedonik aroma pada *brownies crispy*. Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai rata-rata uji hedonik aroma *brownies crispy* berkisar antara 4,10 – 4,30 dengan kriteria suka.

Aroma

Parameter aroma berkaitan dengan indra penciuman dan merupakan faktor sensoris penting karena berpengaruh terhadap tingkat penerimaan baik pada produk makanan atau minuman (Rakhmah, 2012). Hasil sidik ragam menyatakan bahwa perlakuan penambahan bubuk kulit biji kakao tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap hedonik aroma pada *brownies crispy*. Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai

rata-rata uji hedonik aroma *brownies crispy* berkisar antara 4,10 – 4,30 dengan kriteria suka. Hal tersebut berarti seluruh panelis menyukai aroma *brownies crispy* semua perlakuan.

Aroma *brownies crispy* yang dihasilkan didominasi dengan aroma coklat dari *dark chocolate*. Aroma pada *brownies crispy* diduga dipengaruhi oleh penggunaan margarin di dalam adonan. Hal tersebut didukung oleh penelitian Sri, (2008) yaitu, penggunaan lemak sebagai bahan penting dalam pembuatan *cookies* berperan dalam meningkatkan aroma. Didukung juga oleh Mas'ud & Fitri, (2021), aroma dapat dipengaruhi oleh bahan baku dari *brownies* seperti mentega, telur, dan coklat. Penambahan bubuk kulit biji kakao juga diduga dapat mempengaruhi aroma *brownies crispy*,

namun karena komposisinya jauh lebih sedikit dari *dark chocolate* maka aroma yang dihasilkan setiap perlakuan tidak berbeda nyata. Penentu aroma khas pada suatu produk tidak berasal dari satu bahan saja, melainkan dari bahan-bahan tertentu juga (Trisyani & Syahlan, 2022).

Pada proses pemanggangan *brownies crispy* terjadi reaksi yang melibatkan beberapa komponen sehingga menimbulkan aroma pada produk. Saat proses pemanggangan berlangsung akan terjadi reaksi pencoklatan (maillard) yang menghasilkan senyawa dengan warna cokelat (senyawa melanoidin) dan banyak senyawa volatil akibat terjadinya reaksi antara gula reduksi dan asam amino, sehingga produk yang dihasilkan memiliki aroma yang khas (Annisa & Rahayu, 2022). Hal tersebut didukung oleh pendapat Azizah, (2012) yang menyatakan bahwa *flavor* pada produk dapat dihasilkan dari reaksi maillard.

Tekstur

Respon bagian rongga mulut saat mendapat rangsangan secara fisik yaitu bersentuhan dengan makanan disebut tekstur makanan (Midayanto & Yuwono, 2014). Selain itu penilaian terhadap tekstur dapat melalui sentuhan oleh

permukaan kulit, umumnya menggunakan ujung jari tangan sehingga tekstur dari suatu bahan dapat dirasakan. Hasil sidik ragam menyatakan bahwa perlakuan penambahan bubuk kulit biji kakao tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap hedonik tekstur pada *brownies crispy*. Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai rata-rata uji hedonik tekstur *brownies crispy* berkisar antara 4,05 – 4,30 dengan kriteria suka. Hal tersebut berarti seluruh panelis menyukai tekstur *brownies crispy* semua perlakuan.

Brownies crispy memiliki tekstur yang renyah dengan tingkat kekerasan yang berbeda setiap parameter, namun perbedaan tekstur pada uji hedonik tidak signifikan. Hal tersebut diduga karena proporsi bahan lainnya yang mendominasi seperti terigu. Kandungan protein terigu yang lebih tinggi dibandingkan dengan bubuk kulit biji kakao memberikan tekstur *brownies crispy* yang lebih renyah. Hal tersebut sesuai penelitian Zhang et al. (2020) yaitu, protein pada terigu memiliki kemampuan memperkuat ikatan antar amilopektin yang menyebabkan degradasi membentuk pengembangan produk sehingga menyebabkan produk menjadi renyah. Selain itu, kadar air

pada setiap perlakuan yang terbilang rendah menyebabkan teksturnya renyah. Hasil penelitian Haryati *et al.* (2019) kerenyahan suatu produk sangat dipengaruhi oleh kandungan air didalamnya.

Rasa

Parameter rasa merupakan rangsangan kimiawi yang diterima panelis melalui indra pengecapnya (Rakhmah, 2012). Hasil sidik ragam menyatakan bahwa perlakuan penambahan bubuk kulit biji kakao tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap hedonik rasa pada *brownies crispy*. Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai rata-rata uji hedonik rasa *brownies crispy* berkisar antara 4,10 – 4,35 dengan kriteria suka. Hal tersebut berarti seluruh panelis menyukai rasa *brownies crispy* semua perlakuan.

Hasil penelitian menunjukkan perbedaan nilai rata-rata hedonik rasa setiap perlakuan tidak signifikan, diduga karena menggunakan panelis semi terlatih sehingga dalam penentuan perlakuan yang paling disukai kurang optimal. Dari hasil penelitian Annisa & Rahayu (2022) menyatakan, meningkatnya konsentrasi bubuk kulit biji kakao yang ditambahkan maka

cookies akan memiliki rasa semakin pahit saat dikonsumsi. Proses fermentasi biji kakao akan mempengaruhi warna, aroma, serta rasa yaitu rasa pahit yang khas. Rasa pahit dan kelat muncul setelah proses fermentasi dikarenakan terjadi pembentukan rasa, warna, dan degradasi parsial komponen (Ide, 2008).

Penerimaan Keseluruhan

Penerimaan keseluruhan merupakan daya terima produk yang dapat dinilai berdasarkan atribut warna, rasa, aroma dan tekstur (Nadimin *et al.*, 2019). Hasil sidik ragam menyatakan bahwa perlakuan penambahan bubuk kulit biji kakao tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap penerimaan keseluruhan pada *brownies crispy*. Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai rata-rata penilaian keseluruhan *brownies crispy* berkisar antara 4,15 – 4,35 dengan kriteria suka. Hal tersebut berarti secara keseluruhan, seluruh panelis menyukai *brownies crispy* semua perlakuan.

KESIMPULAN

Penambahan bubuk kulit biji kakao berpengaruh nyata terhadap nilai kadar air, kadar serat kasar, aktivitas antioksidan, profil tekstur kekerasan, intensitas warna (L, a*, dan b*) pada

tingkat signifikansi 0,05 dan tidak berpengaruh nyata terhadap analisis sensoris pada parameter warna, aroma, tekstur, rasa, dan penerimaan keseluruhan.

Pada penelitian ini, penambahan bubuk kulit biji kakao 25% menghasilkan karakteristik *brownies crispy* terbaik dengan kriteria kadar air 1,38%, kadar serat kasar 4,15%, aktivitas antioksidan 48,38%, profil tekstur kekerasan 32,24 N, intensitas warna L 23,03, a* 9,20, b* 14,20, warna, aroma, tekstur, rasa, penerimaan keseluruhan disukai.

DAFTAR PUSTAKA

- Annisa, N., & Rahayu, W. M. (2022). Sifat fitokimia dan organoleptik cookies mocaf dengan penambahan bubuk kulit biji kakao (*Theobroma cacao* L.) hasil alkalisasi dengan kalium karbonat. *Jurnal Ilmiah Teknosains*, 8(2), 20–28. <https://doi.org/10.26877/jitek.v8i2/Nov.13779>
- Ari, A., & Wibawa, C. (2021). Kapasitas total antioksidan ekstrak metanol biji kakao (*Theobroma Cacao* L.) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Kependidikan Kimia*, 9(1), 1–8. <https://doi.org/10.33394/hjkk.v9i1.3794>
- Azizah HN. (2012). Pengaruh penggunaan tepung tempe sebagai bahan substitusi daging sapi terhadap komposisi proksimat dan daya terima sosis. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Badan Pusat Statistik. (2021). Statistik kakao Indonesia 2021. Jakarta : BPS – Statistics Indonesia.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2011). Standar mutu *cookies*. SNI 01-2973-1992. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2009). Kakao bubuk. SNI 01-3747-2009. Jakarta
- Botella-Martínez, C., Lucas-Gonzalez, R., Ballester-Costa, C., Pérez-álvarez, J. Á., Fernández-López, J., Delgado-Ospina, J., Chaves-López, C., & Viuda-Martos, M. (2021). Ghanaian cocoa (*Theobroma cacao* L.) bean shells coproducts: Effect of particle size on chemical composition, bioactive compound content and antioxidant activity. *Agronomy*, 11(2). <https://doi.org/10.3390/agronomy11020401>
- Bro, I., & Vyt, J. (2006). Effects of the principal ingredients of biscuits upon water activity. *Journal of Food and Nutrition Research*, 45(1), 39–43.
- Damayanti S., Bintoro V. P., & Setiani B. E. (2020). Pengaruh penambahan tepung komposit terigu, bekatul dan kacang merah terhadap sifat fisik cookies. *Journal of nutrition college*, 9(4), 180–186. <https://doi.org/10.14710/jnc.v9i3.27046>
- Fahrurrozi, P. L., Ratnakomala, S., Fauziyyah, S., & Sari, M. N. (2020). Teknologi fermentasi dan pengolahan biji kakao. Jakarta : LIPI Press.
- Haryati, D., Nadhifa, L., Humairah, & Abdullah, N. (2019). Pemanfaatan kulit biji kakao (*Theobroma cacao*

- L.) menjadi produk cookies coklat. *Canrea Journal*, 2(1), 26–31. <https://doi.org/10.20956/canrea.v2i1.211>
- Hernández-Hernández, C., Morales-Sillero, A., Fernández-Bolaños, J., Bermúdez-Oria, A., Morales, A. A., & Rodríguez-Gutiérrez, G. (2019). Cocoa bean husk: industrial source of antioxidant phenolic extract. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 99(1), 325–333. <https://doi.org/10.1002/jsfa.9191>
- Kayaputri, I. L., Sumanti, D. M., Djali, M., Indiarjo, R., & Dewi, D. L. (2014). Kajian fitokimia ekstrak kulit biji kakao (*Theobroma cacao* L.). *Chimica et Natura Acta*, 2(1), 83–90. <https://doi.org/10.24198/cna.v2.n1.9140>
- Kristanoko, H., Kusnandar, F., & Herawati, D. (2021). Analisis warna berbasis smartpone android dan aplikasinya dalam pendugaan umur simpan konsentrat apel. *Agritech*, 41(3), 211-219. <https://doi.org/10.22146/agritech.52956>
- Kulthe, A. A., Pawar, V. D., Kotecha, P. M., Chavan, U. D., & Bansode, V. V. (2014). Development of high protein and low calorie cookies. *Journal of food science and technology*, 51, 153-157.
- Kusuma, Y.T.C., S. Suwasono, dan S. Yuwanti. (2013). Pemanfaatan biji kakao inferior campuran sebagai sumber antioksidan dan antibakteri. *Berkala Ilmiah Pertanian*, 1(2): 33-37.
- Krisnawati, N. (2022). Pengaruh substitusi gula aren (*Arenga Pinnata*) dalam pembuatan dark chocolate dari buah kakao (*Theobroma cacao* L.) jambi terhadap sifat fisikokimia dan sensori (Doctoral dissertation, Universitas Jambi). <https://repository.unja.ac.id/id/eprint/38383>
- Lecumberri, E., Mateos, R., Izquierdo-pulido, M., & Rupe, P. (2007). Dietary fiber composition, antioxidant capacity and physico-chemical properties of a fiber-rich product from cocoa (*Theobroma cacao* L.). *Food chemistry*, 104, 948–954. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2006.12.054>
- Mahardani, O. T., & Yuanita, L. (2021). Efek metode pengolahan dan penyimpanan terhadap kadar senyawa fenolik dan aktivitas antioksidan. *Unesa Journal of Chemistry*, 10(1), 64–78. <https://doi.org/10.26740/ujc.v10n1.p64-78>
- Mahendradatta, M., Tahir, M. M., Abdullah, N., & Reski, M. (2019). Pemanfaatan kulit biji kakao (*Theobroma cacao* L.) menjadi produk cookies coklat. *Canrea Journal: Food Technology, Nutritions, and Culinary Journal*, 44-50. <https://doi.org/10.20956/canrea.v2i1.211>
- Mas'ud, H., & Fitri, A. R. (2021). Daya terima dan kadar serat pada brownies dengan penambahan tepung oatmeal (*Avena sativa*). *Media Gizi Pangan*, 28(1), 78–83. <https://doi.org/10.32382/mgp.v28i1.2165>
- Midayanto, D. N., & Yuwono, S. S. (2014). Penentuan atribut mutu tekstur tahu untuk direkomendasikan sebagai syarat tambahan dalam standar nasional

- indonesia. *Pangan Dan Agroindustri*, 2(4), 259–267.
- Mulyanto, B. P., Wulandari, Y. W., & Mustofa, A. (2020). Karakteristik brownies kukus tepung jewawut (*setarica italica*) dan tepung maizena dengan pengaruh lama proses pengukusan. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Industri Pangan*, 5(1), 56–66. <https://doi.org/10.33061/jitipari.v5i1.3131>
- Nadimin, N., Sirajuddin, S., & Fitriani, N. (2019). Mutu organoleptik cookies dengan penambahan tepung bekatul dan ikan kembung. *Media Gizi Pangan*, 26(1), 8. <https://doi.org/10.32382/mgp.v26i1.991>
- Nurhayati, L., Wardoyo, S. E., & Rosita, R. (2017). Persentase total aktivitas antioksidan dark chocolate dan milk chocolate secara spektrofotometri. *Jurnal Sains Natural*, 2(1), 70. <https://doi.org/10.31938/jsn.v2i1.36>
- Oliveira, G., Evangelista, S. R., Passamani, F. R. F., Santiago, W. D., das Graças Cardoso, M., & Batista, L. R. (2019). Influence of temperature and water activity on Ochratoxin A production by aspergillus strain in coffee south of Minas Gerais/Brazil. *LWT*, 102, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.12.032>
- Priyantya, S. V. O., & Andriani, R. (2021). Kreasi brownies berbahan dasar tahu susu dan daun kelor sebagai produk home industry. *Jurnal Kajian Pariwisata*, 3(1), 19–24. <https://doi.org/10.51977/jiip.v3i1.542>
- Rakhmah, Y. (2012). Studi pembuatan bolu gulung dari tepung ubi jalar (*Ipomoea Batatas* L.). In Universitas Hasanuddin.
- Ramadiyanti, M., & Ulfah, T. (2020). Karakteristik limbah kulit biji kakao proses biodegradasi menggunakan jamur pelapuk putih. *Jurnal Bio Educatio*, 5, 16–22. <http://dx.doi.org/10.31949/be.v5i2.2481>
- Rojo-Poveda, O., Barbosa-Pereira, L., Orden, D., Stévigny, C., Zeppa, G., & Bertolino, M. (2020). Physical properties and consumer evaluation of cocoa bean shell-functionalized biscuits adapted for diabetic consumers by the replacement of sucrose with tagatose. *Foods*, 9(6). <https://doi.org/10.3390/foods9060814>
- Sharif, M. K., Sharif, H. R., & Nasir, M. (2017). Sensory evaluation and consumer acceptability. *Handbook of Food Science and Technology*, October, 361–386.
- Sobari, E. (2018). Teknologi Pengolahan Pangan. Yogyakarta: Andi Publisher.
- Sudjatha, W., Permana, I. M., & Puspawati, N. N. (2015). Teknologi pengolahan kakao. Bali: Buku arti.
- Susilawati, Y. (2007). Flavonoid Tanin-Polifenol. Universitas Padjadjaran, Jatinangor-Indonesia.
- Trisyani, N., & Syahlan, Q. (2022). Karakteristik organoleptik, sifat kimia dan fisik cookies yang di substitusi dengan tepung daging kerang bambu (*Solen* sp.). *Jurnal Agribisnis Perikanan*, 15(1), 188–196.
- Utami, R. R., Supriyanto, S., Rahardjo, S., & Armunanto, R. (2017). Aktivitas antioksidan kulit biji kakao dari hasil penyangraian biji kakao kering pada derajat ringan, sedang dan berat. *Agritech*, 37(1):

8595 [https://doi.org/10.22146/agrit
ech.10454](https://doi.org/10.22146/agrit
ech.10454)

Zhang, Z., Fan, X., Yang, X., Li, C.,
Gilbert, R. G., & Li, E. (2020).
Effects of amylose and amylopectin
fine structure on sugar-snap cookie
dough rheology and cookie quality.
Carbohydrate Polymers, 241,
116371. [https://doi.org/10.1016/j.ca
rbpol.2020.116371](https://doi.org/10.1016/j.ca
rbpol.2020.116371)