

KUALITAS COOKIES SUBSTITUSI TEPUNG SORGHUM (*Sorghum bicolor*) DAN TEPUNG KACANG POLONG (*Pisum sativum*)

(Quality of Cookies with Substitution of Sorghum Flour (*Sorghum bicolor*) and Pea Flour (*Pisum sativum*))

Agnes Trinitas Prasetyowati^a, Franciscus Sinung Pranata^{a*}, Yuliana Reni Swasti^a

^aFakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Indonesia

* Penulis korespondensi

Email: sinung.pranata@uajy.ac.id

ABSTRACT

Cookies are snacks made from wheat flour, have a crunchy texture and sweet taste. Cookies are made from wheat flour which is a food ingredient that is often used by Indonesian people. The use of wheat flour can be replaced by utilizing local resources which have the same role as wheat flour. The local resources used for flour substitution in making these cookies are sorghum and peas. The purpose of this study was to determine the effect of adding sorghum flour and pea flour based on physical, chemical, microbiological and organoleptic tests and to determine the comparison of the best concentration of sorghum flour and pea flour on the quality of cookies. Cookies in this study used a combination of wheat flour, sorghum flour and pea flour with a comparison for control cookies 100:0:0, treatment A 65:30:5, treatment B 70:20:10 and cookies treatment C 75:10 :15. The results obtained are cookies have a water content between 1.33 – 1.71%, ash content 1.40 – 1.70%, protein content 9.53 – 15.12%, fat content 22.14 – 24.15 %, carbohydrate content 57.70 – 65.20%, insoluble fiber content 0.70 – 7.70%, soluble fiber content 3.73 – 7.36%, microbiological tests including total plate count and yeast mold count have met quality requirements for SNI cookies (SNI 2973:2011). Good quality substitution cookies of sorghum flour and pea flour are 75:10:15 judging from the proximate test parameters, physical, microbiological and organoleptic tests which include texture, color, aroma and taste.

Keywords: cookies, sorghum flour, pea flour

ABSTRAK

Cookies merupakan makanan ringan berbahan dasar tepung terigu, mempunyai tekstur yang renyah dan rasanya manis. Cookies terbuat dari tepung terigu yang merupakan bahan pangan yang sering digunakan masyarakat Indonesia. Penggunaan tepung terigu dapat digantikan dengan cara memanfaatkan sumber daya lokal yang mempunyai peran sama dengan tepung terigu. Sumber daya lokal yang digunakan untuk bahan substitusi terigu dalam pembuatan cookies ini yaitu sorgum dan kacang polong. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung sorgum dan tepung kacang polong berdasarkan uji fisik, kimia, mikrobiologi dan organoleptik dan mengetahui perbandingan konsentrasi tepung sorgum dan tepung kacang polong terbaik terhadap kualitas cookies. Cookies pada penelitian ini menggunakan kombinasi tepung terigu, tepung sorgum dan tepung kacang polong dengan perbandingan untuk cookies kontrol yaitu 100:0:0, perlakuan A 65:30:5, perlakuan B 70:20:10 dan cookies perlakuan C yaitu 75:10:15. Hasil penelitian yang diperoleh yaitu cookies memiliki kadar air antara 1,33 – 1,71%, kadar abu 1,40 – 1,70%, kadar protein 9,53 – 15,12%, kadar lemak 22,14 – 24,15%, kadar karbohidrat 57,70 – 65,20%, kadar serat tidak larut 0,70 – 7,70%, kadar serat larut 3,73 – 7,36%, uji mikrobiologi meliputi angka lempeng total dan angka kapang khamir telah memenuhi syarat mutu SNI cookies (SNI 2973:2011). Cookies substitusi tepung sorgum dan tepung kacang polong yang

berkualitas baik yaitu 75:10:15 dilihat dari parameter uji proksimat, uji fisik, mikrobiologi dan organoleptik yang meliputi tekstur, warna, aroma dan rasa.

Kata kunci: cookies, tepung sorgum, tepung kacang polong

PENDAHULUAN

Cookies adalah makanan ringan yang disukai oleh banyak kalangan dari anak-anak, orang dewasa hingga kalangan orang tua. *Cookies* terbuat dari bahan dasar tepung terigu. Tepung terigu sering digunakan oleh masyarakat Indonesia untuk membuat berbagai makanan padahal Indonesia harus mengimpor gandum untuk diproses menjadi tepung terigu. Impor gandum di Indonesia pada tahun 2020 mencapai 10 juta ton (Badan Pusat Statistik, 2021). Ketergantungan tepung terigu di Indonesia perlu dikurangi dengan memanfaatkan sumber bahan pangan lokal seperti sorgum dan kacang polong. Sorgum dan kacang polong dapat digunakan untuk menyubstitusi tepung terigu dalam pembuatan *cookies*.

Sorgum (*Sorghum bicolor*) merupakan sereal yang mengandung karbohidrat dan zat gizi sebagai sumber bahan pangan. Kandungan gizi tepung sorgum meliputi lemak 3,65%, serat 2,74%, abu 2,24%, protein 10,11% dan karbohidrat 80,42% (Setiarto et al., 2017). Sumber bahan lokal yang digunakan sebagai sumber protein nabati yaitu kacang polong (*Pisum sativum*). Kacang polong dalam 100 gram mempunyai kandungan nutrisi kadar air 12,62 g, abu 2,74 g, karbohidrat 52,78 g, lemak 2,63 g, protein 23,57 g, serat pangan 18,28 g dan energi 329 kkal (Frias et al., 2011).

Keunggulan dari tepung sorgum yaitu kadar serat yang cukup tinggi. Serat pangan merupakan komponen pada tanaman yang tidak dapat dicerna oleh tubuh karena tubuh kita tidak mempunyai enzim untuk mencerna serat sehingga tepung sorgum digunakan sebagai komposit pada produk pangan (Gunawan et al., 2021). Tepung kacang polong digunakan sebagai substitusi terigu dalam pembuatan kue untuk

meningkatkan kandungan nutrisi dan protein dalam kue.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung sorgum dan tepung kacang polong berdasarkan uji fisik, kimia, mikrobiologi dan organoleptik dan mengetahui perbandingan konsentrasi tepung sorgum dan tepung kacang polong terbaik terhadap kualitas *cookies*.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah kacang polong (*Pisum sativum*) diperoleh dari pasar modern Yogyakarta, tepung sorgum (*Sorghum bicolor*) dari Lingkar Organik Yogyakarta, tepung terigu Segitiga Biru, gula halus merk Kis, telur, *baking powder* Kopoe-kopoe, susu bubuk Dancow, margarin merk Blue Band, akuades, air, etanol 78%, etanol 96%, alkohol 70%, *celite*, H₂SO₄ 1,25%, NaOH 3,25%, indikator *fenolftalein*, *acetone*. pelarut heksana, *Plate Count Agar* merk Oxoid dan *Potato Dextrose Agar* merk Oxoid.

Alat yang digunakan adalah oven, ayakan 60 mesh, grinder, mangkuk, sendok, loyang alumunium, baskom, *mixer*, kertas timbang, timbangan analitik, timbangan bahan, kertas roti, kertas payung, kertas saring, cawan porselin, lumpang, gelas ukur, gelas beker, erlenmeyer, pipet tetes, pipet ukur, propipet, tabung reaksi, rak tabung reaksi, penjepit tabung reaksi, labu ukur, mikropipet, mikrotip, buret, statif, corong kaca, *vortex* merk *Barnstead International*, *petridish*, autoklaf, lemari asam, *isture balance* merk *Phoenix Instrument*, inkubator, *Universal Technic Machine* merk *Brookfield*, *colour reader* CR 10 plus, diagram CIE, LAF, *colony counter*, kalkulator, *soxhlet* dan lampu spirtus.

Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 4 variasi penambahan tepung sorgum dan tepung kacang polong yaitu perlakuan kontrol (100:0:0), A (65:30:5), B (70:20:10) dan C (75:10:15) serta dilakukan 3 kali pengulangan.

Pembuatan Tepung Kacang Polong

Kacang polong dicuci bersih kemudian direbus selama 4 jam dengan suhu 30°C. Kacang polong kemudian dioven pada suhu 65°C selama 12 jam. Kacang polong kemudian digiling hingga halus dan diayak dengan ayakan 60 mesh.

Uji Kimia Bahan Awal

Uji kimia tepung sorgum dan tepung kacang polong meliputi uji kadar air (Jolly & Hadlow, 2012), uji kadar abu metode termogravimetri (AOAC, 2005), uji kadar protein metode Kjeldahl (Pearson, 1996), uji kadar lemak (AOAC, 2005), uji kadar karbohidrat (Abegunde et al., 2019), uji kadar serat tidak larut (Badan Standarisasi Nasional, 1992), uji kadar serat larut (Asp, 1983).

Pembuatan Cookies

Proses pembuatan cookies yaitu bahan-bahan meliputi tepung gandum, gula, susu bubuk, telur, *baking powder*, margarin dan sesuai dengan formulasi bahan pada Tabel 6 disiapkan. Margarin, gula, susu bubuk, telur dimasukkan dalam satu wadah kemudian dicampur dan dikocok selama 5 menit lalu tepung gandum dan *baking powder* ditambahkan untuk membentuk adonan cookies. Adonan diaduk hingga merata kemudian dicetak dan dipanggang selama 40 menit pada suhu 150°C.

Uji Kualitas Cookies

Kadar Air (Jolly & Hadlow, 2012)

Sampel diambil sebanyak 1 gram, kemudian dimasukkan ke dalam *moisture balance*. Alat akan berbunyi jika proses uji

sudah selesai, angka kadar air dapat dilihat pada layar *display* kemudian dicatat.

Kadar Abu (AOAC, 2005)

Cawan krusibel dikeringkan pada oven suhu 100-105°C selama 1 jam, kemudian cawan dikonstankan dengan eksikator dan ditimbang untuk mengetahui berat cawan. Sampel dimasukkan sebanyak 2 gram, kemudian cawan krusibel dimasukkan dalam tanur dengan suhu 550-600°C selama 8 jam.

Kadar Protein (Pearson, 1996)

Sampel diambil sebanyak 1 gram, dimasukkan dalam labu Kjeldahl. Sampel ditambah katalisator N₂ sebanyak 8 gram dan H₂SO₄ sebanyak 20 mL kemudian dilakukan destruksi.

Erlenmeyer yang berisi 60 mL asam borat digunakan untuk menampung hasil destilasi. Larutan dalam erlenmeyer ditambahkan dengan MRBCG sebanyak 4 tetes, kemudian dilakukan proses destilasi. Larutan dalam erlenmeyer hasil destilasi kemudian dititrasi menggunakan HCl 0,2 N dan ditunggu hingga larutan berubah warna dari biru menjadi merah muda.

Kadar Lemak (AOAC, 2005)

Sampel sebanyak 2 gram dimasukkan dalam timbal lalu dimasukkan dalam soxhlet. Proses uji berlangsung selama 4 jam. Hasil ekstraksi diuapkan pada oven suhu 100°C. selama 1 jam kemudian dikonstankan dengan eksikator.

Kadar Karbohidrat (AOAC, 2005)

Langkah kerja yang dilakukan yaitu parameter 100% dikurangi dengan jumlah hasil perhitungan dari kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak.

Serat Tidak Larut (Badan Standarisasi Nasional, 1992)

Sampel ditimbang 1 gram dimasukkan dalam erlenmeyer dan ditambah dengan 100 ml H₂SO₄ 1,25%. Sampel dipanaskan selama 30 menit, larutan disaring dengan

kertas saring. Hasil residu dicuci dengan akuades 100 mL dan NaOH 3,25% 100 mL. Larutan hasil cucian disaring dengan kertas saring yang baru. Residu kertas saring dicuci kembali dengan 100 mL akuades kemudian dikeringkan menggunakan oven pada suhu 100°C. dan dikonstankan dengan eksikator.

Serat Larut (Asp et al, 1983)

Hasil cucian serat tidak larut diberi etanol 95% yang telah dipanaskan pada suhu 60°C. sebanyak 200 ml dan diendapkan selama 1 jam. Hasil filtrat disaring menggunakan kertas saring, ditambah dengan celite 0,5 g kemudian dicuci dengan etanol 78% sebanyak 10 ml, etanol 95% sebanyak 10 ml dan aseton sebanyak 10 mL. Kertas saring dikeringkan dalam oven, didinginkan dengan eksikator 10 menit.

Uji Tekstur (Martin-Diana et al, 2016)

Pengujian tekstur kekerasan menggunakan texture analyzer. Alat dan komputer dinyalakan, program Texture Pro Lite dibuka. Probe TA 18 dipasang dan sampel diletakkan pada meja objek. Hasil uji kekerasan akan muncul dalam bentuk grafik dan angka kemudian hasil dicetak.

Uji Warna (DeMan, 1997)

Sampel dimasukkan dalam plastik bening, alat dinyalakan kemudian klik sistem L, a, b. Ujung reseptor ditempelkan pada sampel dan ditunggu hingga alat berbunyi, dilakukan pengulangan selama 3 kali di tempat yang berbeda. Hasilnya kemudian dibandingkan dengan diagram Commission International de l'Enclairage (CIE).

Uji Angka Lempeng Total (Fardiaz & Margino, 1993)

Sampel cookies ditimbang 10 g, diencerkan menggunakan akuades 90 ml lalu dihomogenkan dan digunakan sebagai pengenceran 10⁻¹. Larutan hasil

pengenceran 10⁻¹ diambil sebanyak 1 ml lalu diencerkan menggunakan akuades 9 ml dan diperoleh pengenceran 10⁻², langkah ini dilakukan hingga diperoleh pengenceran 10⁻⁵. Hasil pengenceran masing-masing diambil sebanyak 1 ml, dimasukkan dalam petridish lalu ditambahkan medium PCA kemudian diratakan secara pour plate. Medium diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C.

Uji Angka Kapang Khamir (Pitt & Hocking, 1997)

Sampel cookies ditimbang 10 g, ditambahkan dengan akuades sebanyak 90 ml lalu dibuat pengenceran 10⁻⁴. Larutan pada masing-masing pengenceran diambil sebanyak 0,1 ml, diinokulasikan dalam medium PDA secara spread plate kemudian diinkubasi pada suhu 37°C. dalam waktu 48 jam. Jumlah koloni kemudian dihitung.

Analisis Data

Data dianalisis dengan program SPSS menggunakan uji statistik one way Analysis of Varians (ANOVA) untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan signifikan dan letak beda nyata. Analisis selanjutnya menggunakan Duncan Multiple Range Test (DMRT) untuk mengetahui letak beda nyata pada tiap perlakuan dengan tingkat kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Kimia Tepung Sorgum dan Tepung Kacang Polong

Tepung sorgum mempunyai keunggulan kadar serat dan karbohidrat yang cukup tinggi. Sorgum memiliki kandungan nutrisi, serat dan komponen bioaktif yang layak digunakan sebagai sumber pangan (Zakaria, 2017). Tepung kacang polong mempunyai keunggulan sebagai sumber protein nabati yang tinggi. Berdasarkan hasil uji kimia yang dilakukan, kandungan tepung sorgum dan tepung kacang polong ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Gizi Tepung Sorgum Putih dan Tepung Kacang Polong

Kandungan Gizi	Tepung Sorgum	Tepung Kacang Polong
Kadar air	7,71 ± 0,47	6,07 ± 0,43
Kadar abu	0,74 ± 0,00	2,7 ± 0,04
Kadar protein	8,88 ± 0,17	21,23 ± 1,62
Kadar lemak	0,9 ± 0,12	2,31 ± 0,32
Serat tidak larut	6,87 ± 0,34	4,22 ± 0,09
Serat larut	1,52 ± 0,65	2,79 ± 0,24
Karbohidrat	81,63 ± 0,48	67,06 ± 2,49

Tabel 2. Kadar Air *Cookies* dengan Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Kacang Polong.

Kombinasi Tepung Gandum : Tepung Sorgum : Tepung Kacang Polong	Kadar Air (%)
100:0:0 (K)	1,71 ± 0,72 ^a
65:30:5 (A)	1,49 ± 0,26 ^a
70:20:10 (B)	1,40 ± 0,18 ^a
75:10:15 (C)	1,33 ± 0,16 ^a

Keterangan: Angka dengan huruf yang sama dan kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata dengan tingkat kepercayaan 95%.

Tabel 3. Kadar Abu *Cookies* dengan Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Kacang Polong

Kombinasi Tepung Gandum : Tepung Sorgum : Tepung Kacang Polong	Kadar Abu (%)
100:0:0 (K)	1,40 ± 0,26 ^a
65:30:5 (A)	1,60 ± 0,00 ^{ab}
70:20:10 (B)	1,66 ± 0,11 ^{ab}
75:10:15 (C)	1,70 ± 0,00 ^b

Keterangan: Angka dengan huruf yang sama dan kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata dengan tingkat kepercayaan 95%.

Tabel 4. Kadar Protein *Cookies* dengan Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Kacang Polong

Kombinasi Tepung Gandum : Tepung Sorgum : Tepung Kacang Polong	Kadar Protein (%)
100:0:0 (K)	9,53 ± 0,24 ^a
65:30:5 (A)	11,60 ± 0,29 ^b
70:20:10 (B)	12,12 ± 0,49 ^b
75:10:15 (C)	15,12 ± 0,12 ^c

Keterangan: Angka dengan huruf yang sama dan kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata dengan tingkat kepercayaan 95%.

Tabel 5. Kadar Lemak *Cookies* dengan Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Kacang Polong

Kombinasi Tepung Gandum : Tepung Sorgum : Tepung Kacang Polong	Kadar Lemak (%)
100:0:0 (K)	22,14 ± 0,88 ^a
65:30:5 (A)	23,07 ± 0,31 ^{ab}
70:20:10 (B)	23,24 ± 0,30 ^{ab}
75:10:15 (C)	24,15 ± 1,70 ^b

Keterangan: Angka dengan huruf yang sama dan kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata dengan tingkat kepercayaan 95%.

Hasil Uji Kualitas Cookies

Kadar Air Cookies

Kadar air *cookies* substitusi tepung sorgum dan tepung kacang polong berkisar antara 1,33% - 1,71% (Tabel 2). Hasil uji kadar air *cookies* secara keseluruhan sesuai dengan batas aman SNI *cookies* yaitu 5% (Badan Standarisasi Nasional., 2011). Kadar air penting untuk menentukan daya awet dari bahan pangan karena air dapat mempengaruhi sifat fisik, perubahan kimia dan kontaminasi oleh bakteri (Engelen, 2018). Komposisi tepung gandum dan tepung sorgum yang tinggi dapat mempengaruhi hasil kadar air yang tinggi pula. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pratama & Nendra (2017) yang menyatakan bahwa, kandungan tepung gandum yang tinggi pada *cookies* menyebabkan kadar airnya juga tinggi karena kandungan gluten pada gandum dapat mengikat lebih banyak air.

Kadar Abu Cookies

Hasil analisis kadar abu *cookies* berkisar antara 1,40% - 1,70% (Tabel 3). Berdasarkan hasil analisis, kadar abu dari *cookies* kontrol hingga perlakuan C mengalami kenaikan, hal ini dikarenakan adanya penambahan tepung kacang polong yang mempunyai kandungan mineral cukup besar. Kandungan mineral yang terdapat pada tepung polong diantaranya yaitu potasium, mangan, kalium (Dahl et al., 2012). Kadar abu semakin meningkat dengan adanya penambahan substansi bahan karena kandungan mineral dalam produk yang dihasilkan meningkat seiring dengan banyaknya substansi yang ditambahkan (Wahyani & Rahmawati, 2021).

Kadar Protein Cookies

Kadar protein *cookies* berkisar antara 9,53% - 15,12% (Tabel 4). Kadar protein *cookies* dari kontrol hingga perlakuan C mengalami kenaikan. Hal ini disebabkan adanya penambahan tepung kacang polong yang tinggi protein yaitu 21,23%. Hal ini

juga disebabkan karena penambahan tepung sorgum yang mempunyai kadar protein sebesar 8,88%.

Kadar Lemak Cookies

Hasil analisis kadar lemak pada *cookies* berkisar antara 22,14% - 24,15% (Tabel 5). Hasil analisis kadar lemak *cookies* sesuai dengan standar mutu SNI *cookies* yaitu minimal 18% (Badan Standarisasi Nasional., 2011). Berdasarkan hasil Tabel 5 dapat dilihat bahwa hasil *cookies* kontrol hingga *cookies* perlakuan C mengalami kenaikan. Hal ini disebabkan karena penambahan tepung kacang polong yang juga meningkat. Hal ini sesuai dengan penelitian (Fatkurahman et al., 2012), yang menyatakan bahwa kandungan lemak *cookies* mengalami peningkatan dengan bertambahnya substitusi bahan karena berkurangnya penggunaan tepung terigu.

Kadar Karbohidrat

Hasil kadar karbohidrat *cookies* berkisar antara 57,70% - 65,20% (Tabel 6). Kadar karbohidrat mengalami penurunan dari *cookies* kontrol hingga *cookies* perlakuan C. Kandungan karbohidrat berkisar antara 60-70% dari total konsumsi energi. Kandungan karbohidrat tepung terigu sebesar 77,3% (Basrin, 2020). Kandungan pati tepung kacang polong yaitu 6,81% (Kumari & Deka, 2021). Kandungan pati tepung sorgum yaitu 80,42% (Wulandari et al., 2019).

Kadar Serat Tidak Larut

Hasil analisis kadar serat tidak larut *cookies* berkisar antara 0,70% - 7,70% (Tabel 7). Hasil kadar serat tidak larut mengalami peningkatan dari *cookies* kontrol hingga *cookies* perlakuan C, hal ini dikarenakan adanya penambahan tepung sorgum. Hasil kadar serat tidak larut tepung sorgum yaitu 6,87%. Hasil kadar serat tidak larut *cookies* kontrol sesuai dengan penelitian Kurniawan et al. (2018) sebesar 0,63%.

Tabel 6. Kadar Karbohidrat *Cookies* dengan Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Kacang Polong

Kombinasi Tepung Gandum : Tepung Sorgum : Tepung Kacang Polong	Kadar Karbohidrat (%)
100:0:0 (K)	65,20 ± 0,90 ^a
65:30:5 (A)	62,23 ± 0,16 ^b
70:20:10 (B)	61,56 ± 0,51 ^b
75:10:15 (C)	57,70 ± 1,70 ^c

Keterangan: Angka dengan huruf yang sama dan kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata dengan tingkat kepercayaan 95%.

Tabel 7. Kadar Serat Tidak Larut *Cookies* dengan Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Kacang Polong

Kombinasi Tepung Gandum : Tepung Sorgum : Tepung Kacang Polong	Kadar Serat Tidak Larut (%)
100:0:0 (K)	0,70 ± 0.10 ^a
65:30:5 (A)	7,70 ± 0,37 ^d
70:20:10 (B)	5,47 ± 0,19 ^c
75:10:15 (C)	3,14 ± 0,68 ^b

Keterangan: Angka dengan huruf yang sama dan kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata dengan tingkat kepercayaan 95%.

Tabel 8. Kadar Serat Larut *Cookies* dengan Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Kacang Polong

Kombinasi Tepung Gandum : Tepung Sorgum : Tepung Kacang Polong	Kadar Serat Larut (%)
100:0:0 (K)	3,73 ± 0,21 ^a
65:30:5 (A)	4,48 ± 0,15 ^b
70:20:10 (B)	5,30 ± 0,20 ^c
75:10:15 (C)	7,36 ± 0,20 ^d

Keterangan: Angka dengan huruf yang sama dan kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata dengan tingkat kepercayaan 95%.

Tabel 9. Hasil Analisis Warna *Cookies* dengan Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Kacang Polong

Tepung Gandum : Tepung Sorgum : Tepung Kacang Polong	Warna					Hasil Warna
	L	A	B	X	y	
100:0:0 (K)	70,73	12,18	30,73	0,47	0,40	Cokelat kekuningan
65:30:5 (A)	68,78	10,03	32,36	0,41	0,40	Cokelat kekuningan
70:20:10 (B)	67,47	9,64	33,56	0,31	0,41	Kuning kehijauan
75:10:15 (C)	66,07	9,76	33,75	0,30	0,42	Kuning kehijauan

Kadar Serat Larut *Cookies*

Kadar serat larut *cookies* berkisar antara 3,73% - 7,36% (Tabel 8). Hasil analisis serat larut *cookies* mengalami peningkatan dari kontrol hingga *cookies* perlakuan C. Hal ini disebabkan karena adanya penambahan tepung kacang polong yang mempunyai nilai kadar serat larut

sebesar 4,22%. Hasil kadar serat larut *cookies* kontrol sesuai dengan penelitian Engko et al. (2021), sebesar 3,85%.

Analisis Warna *Cookies*

Warna *cookies* kontrol dan perlakuan A adalah cokelat kekuningan sedangkan *cookies* perlakuan B dan C berwarna kuning

Tabel 10. Tekstur *Cookies* dengan Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Kacang Polong

Kombinasi Tepung Gandum : Tepung Sorgum : Tepung Kacang Polong	Tekstur (%)
100:0:0 (K)	14,81 ± 4,58 ^a
65:30:5 (A)	16,21 ± 1,68 ^a
70:20:10 (B)	14,09 ± 0,27 ^a
75:10:15 (C)	14,61 ± 1,44 ^a

Keterangan: Angka dengan huruf yang sama dan kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata dengan tingkat kepercayaan 95%.

Tabel 11. Hasil Perhitungan Angka Lempeng Total *Cookies* dengan Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Kacang Polong

Kombinasi Tepung Gandum : Tepung Sorgum : Tepung Kacang Polong	Jumlah Mikroba (CFU/g)
100:0:0 (K)	4 x 10 ^{1 a}
65:30:5 (A)	5,06 x 10 ^{1 ab}
70:20:10 (B)	7,33 x 10 ^{1 ab}
75:10:15 (C)	1,06 x 10 ^{3 b}

Keterangan: Angka dengan huruf yang sama dan kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata dengan tingkat kepercayaan 95%.

Tabel 12. Hasil Perhitungan Angka Kapang Khamir *Cookies* dengan Kombinasi Tepung Sorgum dan Tepung Kacang Polong

Kombinasi Tepung Gandum : Tepung Sorgum : Tepung Kacang Polong	Jumlah Mikroba (CFU/g)
100:0:0 (K)	0,67 x 10 ^{1 a}
65:30:5 (A)	2,67 x 10 ^{1 a}
70:20:10 (B)	2,67 x 10 ^{1 a}
75:10:15 (C)	1,17 x 10 ^{2 b}

Keterangan: Angka dengan huruf yang sama dan kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata dengan tingkat kepercayaan 95%

kehijauan (Tabel 9). Perubahan warna *cookies* disebabkan oleh proses pemanggangan yang terjadi karena proses pencoklatan non-enzimatik yaitu reaksi maillard sehingga menyebabkan adanya perubahan warna pada *cookies*. Penambahan tepung kacang polong dan tepung sorgum juga menyebabkan perubahan warna pada *cookies* terutama pada *cookies* perlakuan B dan C karena komposisi tepung kacang polong lebih tinggi sehingga menyebabkan adanya warna kehijauan.

Analisis Tekstur *Cookies*

Kekerasan dan daya patah merupakan indikator penting dalam menganalisis

tekstur pada produk pangan terutama roti dan biskuit. Daya patah diukur dengan mengkalkulasi gaya dan jarak untuk menekan bahan hingga terjadinya *crack* atau (Wisnu *et al.*, 2019). Nilai daya patah *cookies* berkisar antara 14,09 – 16,21 N (Tabel 10). *Cookies* perlakuan A mempunyai daya patah yang tinggi hal ini disebabkan karena, konsentrasi tepung sorgum pada perlakuan A cukup tinggi dibandingkan dengan perlakuan B dan C. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Sarofa *et al.*, 2019), yang menyatakan bahwa tepung sorgum tidak mengandung gluten, sehingga jika diaplikasikan pada produk kue akan berdampak pada tekstur akhir produk yang

lebih keras dibandingkan dengan roti berbahan dasar tepung terigu.

Angka Lempeng Total *Cookies*

Hasil analisis angka lempeng total *cookies* berkisar antara 4×10^1 CFU/g – $1,06 \times 10^3$ CFU/g (Tabel 11). Rendahnya angka lempeng total produk berkaitan dengan kadar air produk yang rendah yaitu jauh di bawah 5% sesuai batas SNI untuk *cookies*, namun ada kecenderungan terjadi kenaikan ALT dari kontrol hingga perlakuan C. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Baiysbayeva et al., (2021), *cookies* dengan komposisi tepung kacang polong yang semakin meningkat dapat memberikan pengaruh terhadap angka lempeng total. Berdasarkan data Tabel 11, produk *cookies* yang dihasilkan aman untuk dikonsumsi karena masih memenuhi standar SNI 2973:2011 yaitu nilai angka lempeng total maksimal 1×10^4 CFU/g.

Angka Kapang Khamir *Cookies*

Hasil analisis angka kapang khamir pada *cookies* mengalami peningkatan dari *cookies* kontrol hingga perlakuan C. Hal ini dikarenakan kurangnya kehygienisan pada bahan baku dan cara penyimpanan tepung (Huda & Tuntun, 2015). Nilai AKK yang tinggi pada produk makanan menunjukkan adanya pengaruh dari perlakuan pemberian tepung kacang polong. Hasil penelitian Baiysbayeva et al., (2021), *cookies* dengan komposisi tepung kacang polong yang semakin meningkat dapat memberikan pengaruh terhadap angka kapangkhamir, dengan penambahan tepung kacang polong maka nutrisi bertambah sehingga menyebabkan jumlah mikrobia mengalami kenaikan. Produk *cookies* masih layak untuk dikonsumsi karena memenuhi batas aman SNI 2973:2011 yaitu nilai angka kapang khamir maksimal maksimal 2×10^2 CFU/g.

KESIMPULAN

Cookies substitusi tepung sorgum dan tepung kacang polong yang terbaik yaitu *cookies* perlakuan C dengan perbandingan

75:10:15 dengan kadar air 1,33%, kadar abu 1,70%, kadar protein 15,12%, kadar lemak 24,15%, karbohidrat 57,70%, serat tidak larut 3,14%, serat larut 7,36%, analisis tekstur 14,61 N, angka lempeng total $1,06 \times 10^3$ CFU/g, angka kapang khamir $1,17 \times 10^2$ CFU/g.

DAFTAR PUSTAKA

- Abegunde, T. A., Bolaji, O. T., & Adeyeye, S. A. (2019). *Quality Evaluation of Baked Cake from Wheat Breadfruit Composite Flour*. 7(1), 31–39. <https://doi.org/10.12691/ajfst-7-1-6>
- Asp, N. G., Johansson, C. G., Hallner, H. dan Siljestroem, M. (1983). Rapid enzymic assay of insoluble and soluble dietary fiber. *Journal Agric Food Chem*, 31(3), 476–482.
- Association of Official Analytical Chemist (AOAC). (2005). *Official Method of Analysis*. Association of Official Analytical Chemist, Washington.
- Badan Pusat Statistik. 2021. Impor Biji Gandum dan Meslin Menurut Negara Asal Utama. Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/statictable/2019/02/14/2016/impor-biji-gandum-danmeslin-menurut-negara-asal-utama2010-2019.html>
- Badan Standarisasi Nasional. (2011). *SNI 2973:2011 Tentang Syarat Mutu Kue Kering (Cookies)*. BSN, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. (1992). *SNI 01-2891-1992 Tentang Cara Uji Makanan dan Minuman*. BSN, Jakarta.
- Baiysbayeva, M. P., Zhiyenbayeva, S. T., Rustemova, A. Z., Batyrbayeva, N. B., Izembayeva, A. K. dan Irmatova Z. K. 2021. The effect of formulating supplements on the quality, nutritional value, safety and microbiological parameters of butter cookies. *EurAsian*

- Journal of BioScience 13 (1): 2015-2021.
- Basrin, F. (2020). Pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung sukun (*Artocarpus altilis*) terhadap mutu kimia kue semprong. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 5(1), 7–14. <https://doi.org/10.31970/pangan.v5i1.31>
- Dahl, W. J., Foster, L. M., & Tyler, R. T. (2012). Review of the health benefits of peas (*Pisum sativum* L.). *British Journal of Nutrition*, 108(SUPPL. 1). <https://doi.org/10.1017/S0007114512000852>
- DeMan, J. M. (1997). *Kimia Makanan*. ITB, Bandung.
- Engelen, A. (2018). Analisis Kekerasan, Kadar Air, Warna dan Sifat Sensori pada Pembuatan Keripik Daun Kelor. *Journal of Agritech Science*, 2(1), 10–15.
- Engko, S. P., Pranata, F. S. dan Swasti, Y. R. 2021. Kualitas cookies dengan kombinasi tepung singkong (*Manihot utilisima*), tepung ampas tahu, dan tepung kecambah kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.). *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi* 20 (1): 15–26.
- Fardiaz, S. dan Margino, K. (1993). *Analisis Mikrobiologi Pangan*. PAU Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- 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.
- Frias, J., Giacomino, S., Peñas, E., Pellegrino, N., Ferreyra, V., Apro, N., Carrión, O. O., & Vidal-Valverde, C. (2011). Assessment of the nutritional quality of raw and extruded *Pisum sativum* L. var. laguna seeds. *Lwt*, 44(5), 1303–1308. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2010.12.025>
- Gunawan, A., Pranata, F. S., & Swasti, Y. R. (2021). Kualitas muffin dengan kombinasi tepung sorgum (*Sorghum bicolor*) dan tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris*) the quality of muffin with a combination of sorghum flour (*Sorghum bicolor*) and red bean flour (*Phaseolus vulgaris*). *Jurnal teknologi hasil pertanian*, 14(1), 11–19.
- Huda, M., & Tuntun, M. (2015). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Jumlah Mikroba Pada Kecap Manis Isi Ulang Yang Digunakan Penjual Bakso Di Kecamatan Way Halim Kota Bandar Lampung Factors Associated with Total Microbe In Sweet Soy Sauce Refill Used Seller Meatballs In Subdis Way Hal. *Jurnal Analis Kesehatan*, 4(1), 355–365.
- Jolly, W. M., Hadlow, A. M. 2012. A comparison of two methods for estimating conifer live foliar moisture content. *International Journal of Wildland Fire* 21 (1): 180-185.
- Kumari, T., & Deka, S. C. (2021). Potential health benefits of garden pea seeds and pods: A review. *Legume Science*, 3(2), 1–13. <https://doi.org/10.1002/leg3.82>
- Kurniawan, F., Hartini, S., Hastuti, D. 2015. Pengaruh Pemasakan Terhadap Kadar Pati dan Gula Reduksi pada Tepung Biji Nangka (*Artocarpus Heterophyllus* Lamk). Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains x. BI/KI/MA. 1-10.
- Martin-Diana, A. B., Izquierdo, N., Albertos, I., Sanchez, M. S., Herrero, A., Sanz,

- M. A dan Rico, D. (2016). No Title. *Journal of Food Processing and Preservation*, 1(1), 1–13. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jfpp.12770>
- Pearson, D. (1996). *The Chemical Analysis of Food*. (7th ed.). Churchill, Living stone. Edinburgh.
- Pitt, J. I. dan Hocking, A. D. (1997). *Fungi and Food Spoilage edisi ke-2* (2nd ed.).
- Pratama, M. A. dan Nendra, H. 2017. Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Cookies Dengan Penambahan Tepung Pisang Kepok Putih. Seminar Nasional dan Gelar Produk UMM 1 (2): 584-591.
- Sarofa, U., Anggreini, R. A., & Arditagarini, L. (2019). Pengaruh Tingkat Substitusi Tepung Sorgum Termodifikasi Pada Tepung Terigu Dan Penambahan Glisrol Monostearat Terhadap Kualitas Roti Tawar. *Jurnal Teknologi Pangan*, 13(2), 45–52. <https://doi.org/10.33005/jtp.v13i2.1705>
- Setiarto, R. H. B., Widhyastuti, N., & Saskiawan, I. (2017). Pengaruh Fermentasi Fungi, Bakteri Asam Laktat dan Khamir terhadap Kualitas Nutrisi Tepung Sorgum. *Agritech*, 36(4), 440–449.
- Wahyani, A. D., & Rahmawati, Y. D. (2021). Analisis Kandungan Serat Pangan Pada Cookies Substitusi Tepung Sorghum. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(2), 227–237.
- Wisnu, C., Yusep, I., Surachman, S., Farida, N., Pangan, J., Teknik, F., Pasundan, U., Pembangunan, P., Bogor, P., & Ri, K. (2019). *The Comparison of Sorghum with Canna Tuber Flour and Glycerol Monostearate Concentration (GMS) Toward To The Characteristics of Micronutrient Fortified Cookies Mahasiswa Magister Teknologi Pangan Pascasarjana , Universitas Pasundan , Bandung , Indonesia*.
- Wulandari, E., Sihombing, F. S. P., Sukarminah, E., & Sunyoto, M. (2019). Karakterisasi Sifat Fungsional Isolat Protein Biji Sorgum Merah (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) Varietas Lokal Bandung. *Chimica et Natura Acta*, 7(1), 14. <https://doi.org/10.24198/cna.v7.n1.19683>
- Zakaria, F. R. (2017). *Manfaat Kesehatan dan Pengembangan Produk Berbasis Sorgum (Sorghum bicolor L.)*. IPB Press, Bogor.