

Karakteristik Kimia dan Sensori Roti Kering Bagelen Substitusi Tepung Kacang Arab (*Cicer arietinum*)

Chemical and Sensory Characteristics of Bagelen Dry Bread Substituted by Chickpea Flour (*Cicer arietinum*)

Zazti Kinasih¹, Noli Novidahlia^{1a}, Muhammad Fakhri Kurniawan¹

¹Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Ilmu Pangan Halal, Universitas Djuanda Bogor, Jl. Tol Ciawi No.1, Kotak Pos 35 Ciawi, Bogor 16720.

^aKorespondensi: Noli Novidahlia, E-mail: noli.novidahlia@unida.ac.id

Diterima: 04 – 09 – 2023 , Disetujui: 31 – 12 - 2023

ABSTRACT

Bagelen bread is one of several innovations made from wheat flour. The study's overarching goal is to improve the nutritional value of a traditional bagelen dry bread product by raising its protein and fiber content by the Standard Nutritional Indicators (SNI), particularly for dieters and those with digestive issues. It used a one-factor RAL method (different treatment ratios of wheat flour and chickpea flour (100:0, 90:10, 80:20, and 70:30). In addition, a Duncan test and an analysis of variance (ANOVA) were performed, both with a 95% confidence interval. The data analysis showed that using chickpea flour instead of all-purpose flour in the bagelen dry bread was a good idea. Bagelen dry bread with a composition of 80% wheat flour and 20% chickpea flour, 6.09% water, 9.93% protein, 29.5% crude fiber, 1.49% ash, 29.97% fat, 52.50% carbohydrates, and 519.53 kcal was chosen based on the average score of chemical and sensory tests. The sensory quality tests showed that the bagelen dry bread had a more brownish-yellow color, a stronger bagelen scent, a stronger chickpea smell, a stronger baked smell, a stronger lack of the langu smell, a more sweet-like bagelen taste, a stronger chickpea taste, and a crispier texture. By hedonic testing, panelists prefer to like the product's color, aroma, taste, crispiness, and overall.

Keywords: bagelen, chickpea, dry bread, fibre, protein

ABSTRAK

Roti bagelen merupakan salah satu inovasi yang dihasilkan dari tepung terigu. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk meningkatkan nilai gizi produk roti kering bagelen tradisional dengan meningkatkan kandungan protein dan serat sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI), khususnya bagi pelaku diet dan mereka yang memiliki masalah pencernaan. Penelitian menggunakan metode RAL satu faktor (perbandingan perlakuan tepung terigu dan tepung kacang arab) (100:0, 90:10, 80:20, dan 70:30). Selain itu, dilakukan uji Duncan dan ANOVA, keduanya dengan interval kepercayaan 95%. Analisis data menunjukkan bahwa menggunakan tepung kacang arab sebagai pengganti tepung serbaguna pada roti bagelen kering adalah ide yang bagus. Roti bagelen dengan komposisi 80% tepung terigu dan 20% tepung kacang arab, 6,09% air, 9,93% protein, 29,5% serat kasar, 1,49% abu, 29,97% lemak, 52,50% karbohidrat, dan 519,53 kkal dipilih berdasarkan skor rata-rata uji kimia dan sensori. Uji mutu sensori menunjukkan bahwa roti bagelen kering memiliki warna lebih kuning kecoklatan, aroma bagelen lebih kuat, aroma buncis lebih kuat, aroma panggang lebih kuat, aroma langu kurang kuat, rasa lebih manis seperti bagelen, lebih kuat rasa buncis, dan tekstur lebih renyah. Dengan pengujian hedonik, panelis lebih menyukai warna, aroma, rasa, kerenyahan, dan kandungan produk.

Kata kunci: bagelen, kacang arab, protein, roti kering, serat

PENDAHULUAN

Ketergantungan Indonesia pada gandum semakin meningkat akibat peningkatan produksi pangan olahan dari tepung terigu, yang dapat mengancam stabilitas perekonomian negara (Arif *et al.*, 2018). Tepung terigu mengandung gluten yang berdampak buruk bagi penderita autisme dan penyakit celiac. Banyak polong-polongan dan biji-bijian non-gluten yang ditanam, seperti oat, quinoa, kacang arab, almond, dan rumput laut (Culetu *et al.*, 2021). Namun kurang dimanfaatkan di sektor pertanian dan pangan Indonesia.

Tepung terigu banyak digunakan sebagai bahan baku roti. Makanan yang terbuat dari tepung terigu yang difermentasi dan air yang telah diberi ragi disebut roti. Namun daya simpannya relatif singkat karena kadar air yang terkandung di dalamnya tinggi. Alternatifnya, pengembangan roti menjadi bagelen bisa menjadi pilihan (Umbara *et al.*, 2020). Roti bagelen menurut PerKa BPOM Nomor 34 Tahun 2019 merupakan produk pangan yang diolah dengan cara dipanggang setelah sebelumnya diolesi krim yang terbuat dari gula dan lemak.

Minat penggunaan kacang-kacangan dalam pengolahan makanan semakin meningkat, karena memiliki nutrisi, dan sifat fungsional yang baik. Umumnya, produk *cookies* hanya mengandung sedikit protein. Maka perlu dilakukan inovasi berupa penggunaan tepung protein tinggi yang dapat meningkatkan nilai gizi produk. Kacang arab tidak mengandung gluten dan belum banyak dimanfaatkan sebagai bahan utama produk pangan olahan. Pada tahun 2020, benua Asia telah memproduksi sekitar 13 juta ton kacang arab. Tahun 2021, India menjadi produsen terbesar kacang arab dengan jumlah 11,9 juta ton, Pakistan memproduksi sekitar 200 ribu ton, dan Bangladesh memproduksi sebanyak 5 ribu ton kacang arab (FAOSTAT, 2023). Di Indonesia sendiri masih belum banyak dibudidayakan.

Salah satu produk sampingan dari kacang adalah bahan makanan khas Arab yang dikenal dengan nama tepung kacang arab. Kualitas komponen gizinya lebih tinggi dibandingkan jenis kacang lainnya. Kandungan protein pada tepung kacang arab antara 24,4% dan 25,4%, serta mengandung banyak lemak (antara 3,9% dan 11,2%). Menurut Pasqualone *et al.* (2019), jenis Apulian Black memiliki kandungan protein 21,4 persen dan lemak 14,9 persen. Tepung tersebut memiliki kandungan protein dan serat yang tinggi dibandingkan varietas lainnya, seperti tepung terigu yang mengandung protein 9,3-14,3% dan lemak 0,9-1,8% (Dandachy *et al.*, 2019), serta kacang gude yang mengandung protein 20,22 % dan 6,83 % lemak (Choi *et al.*, 2009).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh perbandingan tepung terigu dan tepung kacang arab terhadap sifat kimia dan sensorik roti bagelen, mengetahui produk mana yang terbaik berdasarkan faktor-faktor tersebut, dan mengetahui berapa banyak kalori yang terkandung dalam produk terpilih. Penelitian ini dilakukan sebagai salah satu kemungkinan jawaban atas permasalahan bagaimana menciptakan produk nabati dengan kadar protein dan serat yang tinggi untuk mendukung kesehatan pencernaan, memenuhi kebutuhan pangan, dan membantu para pelaku diet.

MATERI DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung kacang arab (Merk Rajdhani, Rajdhani Group, diimpor oleh PT. Amrach Indo Overseas), tepung terigu protein tinggi (Merk Cakra Kembar, PT. ISM Bogasari Flour Mills), telur, susu bubuk (Merk Dancow, PT. Nestle Indonesia), gula pasir (Merk Gulaku, PT. Khalifa Global Indonesia), margarin (Merk Palmia, PT. Salim Ivomas Pratama Tbk.), ragi (Merk Fermipan, PT. Sangra Ratu Boga) *bread improver* (Merk Bakerine Plus, PT. Indo Fermex), garam (Merk Dolphin, PT. Susanti Megah), air, gula

halus (Merk Claris, PT. Tan Putra Tama), H_2SO_4 pekat, selenium, serta bahan lainnya yang digunakan untuk uji kimia.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah loyang, mangkok, mixer, pisau, oven, spatula, roller kue, penggaris, labu kjeldahl 100 ml, erlenmeyer, buret, cawan alumunium, desikator, neraca analitik, erlenmeyer 500 mL, kertas saring Whatman, serta alat lainnya yang digunakan untuk uji kimia.

Metode Penelitian

Penelitian diawali dengan pembagian 100:0, 90:10, 80:20, dan 70:30 tepung terigu dan tepung kacang arab. Ditambahkan telur, gula pasir, susu bubuk, ragi, bahan penyempurna roti Bahan-bahan tersebut kemudian diukur dan digabungkan menggunakan mixer berkecepatan rendah. Ditambahkan margarin dan di mix hingga adonan menjadi halus.

Selanjutnya adonan dimasukkan ke dalam cetakan dan diamkan selama 40 menit. Adonan dipanggang dengan suhu 150 derajat Celcius selama 45 menit. Didiamkan di suhu ruang 30 menit, dan diiris setebal 1,5 sentimeter. Roti tersebut kemudian diolesi dengan krim dan dipanggang pada suhu 120 derajat Celcius selama 60 menit. Roti yang dihasilkan kemudian menjalani serangkaian uji sensorik dan kimia untuk menentukan produk mana yang memiliki karakteristik terbaik. Tabel 1 menunjukkan formulasi roti kering bagelen.

Tabel 1. Formulasi Roti Kering Bagelen (Modifikasi Budiarti, 2020)

Bahan	Formulasi			
	A0	A1	A2	A3
Adonan Krim				
Margarin (g)	70	70	70	70
Gula halus (g)	70	70	70	70
Adonan Roti Kering Bagelen				
Tepung terigu (g)	500	450	400	350
Tepung kacang arab (g)	0	50	100	150
Telur (g)	67	67	67	67
Gula pasir (g)	60	60	60	60
Susu bubuk (g)	5	5	5	5
Margarin (g)	60	60	60	60
Ragi (g)	8	8	8	8
Bread improver (g)	2	2	2	2
Garam (g)	4	4	4	4
Air (g)	170	170	170	170
Total (g)	946			

*Keterangan: Jumlah komposisi tepung kacang arab dan tepung terigu yang digunakan yaitu 500 gram

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor (perbandingan tepung terigu dan tepung kacang arab) dengan dua kali ulangan dan dengan empat taraf perlakuan (%): A0=100:0, A1= 90:10, A2= 80:20, dan A3= 70:30.

Analisis Produk

Penelitian ini dilakukan dengan cara memanggang bagelen dengan jumlah komposisi tepung terigu dan kacang arab yang sesuai. Selanjutnya, 30 panelis semi terlatih digunakan untuk melakukan pengujian karakteristik kimia seperti konsentrasi air dan protein serta serat kasar, serta karakteristik sensorik seperti mutu sensori dan nilai hedonik. Produk terbaik dilakukan pengujian kadar air, kadar lemak, kandungan karbohidrat, dan nilai kalori.

Prosedur Analisis

1. Uji kimia

Uji kimia meliputi uji kadar air metode oven (AOAC, 2005), kadar protein metode kjeldahl (AOAC, 2005), dan kadar serat kasar metode gravimetri (AOAC, 2005).

2. Uji Sensori

Uji Sensori terdiri dari mutu dan hedonik, dengan total peserta semi terlatih 30 orang. Penilaian ini menggunakan skala garis 0 sampai 10 cm. Parameter yang digunakan pada uji mutu sensori yaitu mutu warna, mutu aroma kacang arab, mutu aroma panggang (*baked*), mutu aroma langu, mutu rasa manis khas bagelen, mutu rasa kacang arab, dan mutu kerenyahan. Warna, aroma, rasa, kerenyahan, dan *overall* semuanya termasuk dalam parameter evaluasi hedonik.

3. Uji Produk Terpilih

Pengujian pada produk terpilih meliputi uji kadar karbohidrat (AOAC, 2005), kadar lemak (AOAC, 2005), kadar abu (AOAC, 2005), dan total nilai kalori. Produk terpilih ditentukan berdasarkan rata-rata hasil uji kimia dan sensori, kemudian diambil hasil terbaik dari masing-masing parameter yang diujikan. Rumus perhitungan total nilai kalori:

$$\text{Nilai Kalori (Kkal)} = \text{kadar (protein} \times 4) + (\text{karbohidrat} \times 4) + (\text{lemak} \times 9) \quad (1)$$

Analisis Data

Data uji dianalisis dengan SPSS (Statistical Product and Service Solution). Uji jarak berganda Duncan (DMRT) dengan interval kepercayaan 95% (=5%).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Kimia Roti Kering Bagelen

Hasil analisis kimia yang dilakukan terhadap produk roti kering bagelen substitusi tepung kacang arab dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Kimia Roti Kering Bagelen Substitusi Tepung Kacang Arab

Uji	Perbandingan Tepung Terigu:Tepung Kacang Arab (%)			
	A1 (100:0)	A2 (90:10)	A3 (80:20)	A4 (70:30)
Kadar Air (%)	6.28 ± 2.34 ^a	6.92 ± 0.82 ^a	6.09 ± 1.11 ^a	6.90 ± 2.81 ^a
Kadar Protein (%)	7.09 ± 0.48 ^a	9.49 ± 0.79 ^b	9.93 ± 0.09 ^b	9.52 ± 0.13 ^b
Kadar Serat Kasar (%)	27.16 ± 1.50 ^a	26.41 ± 0.00 ^a	29.50 ± 0.55 ^{ab}	32.26 ± 1.97 ^b

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata pada taraf $\alpha = 0,05$

1. Kadar Air

Hasil penelitian (ANOVA) menunjukkan bahwa jumlah air yang terkandung dalam bagelen tidak mengalami perubahan yang signifikan ketika tepung terigu atau tepung arab digunakan ($p > 0,05$). Analisis data menunjukkan bahwa kandungan air melebihi batas Standar Nasional Indonesia, yang disebabkan bahan penunjang yang ditambahkan jumlahnya sama, misalnya air, dengan komposisi sebesar 170 g pada setiap perlakuan. Selain itu, proses pemanggangan juga dilakukan dengan metode yang sama antar perlakuannya, yaitu dengan cara pemanggangan sebanyak 2 kali pada suhu 150°C selama 45 menit dan 120°C selama 60 menit (Hermayanti, *et al.*, 2016) derajat Celcius selama 60 menit (Hermayanti *et al.*, 2016).

2. Kadar Protein

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa kandungan protein berbeda nyata antar perlakuan ($p < 0,05$). Hasil pengujian Duncan menunjukkan bahwa A0 berbeda signifikan dari semua perlakuan lainnya (A1, A2, dan A3). Terjadi peningkatan kandungan protein sekitar 2%, dari 7,09% (A0) menjadi 9,49% (A1), 9,93% (A2), dan 9,52% (A3). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Pasqualone *et al.* (2019), roti yang dibuat dengan bahan pengganti tepung kacang arab memiliki kandungan protein sebesar 9,9 persen. Menurut Damar (2021),

kandungan protein tepung kacang arab mencapai 23,8%. Tepung kacang arab memiliki protein 21,87%, menurut Dhankhar *et al.* (2019), sedangkan kandungan protein tepung terigu hanya 10-14% (BSN, 2009). Hasil analisis data penelitian ini menunjukkan jumlah protein bagelen melebihi batas minimal yang dipersyaratkan SNI 2973:2011 yaitu 5%.

3. Kadar Serat Kasar

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan terigu dengan tepung kacang arab berpengaruh nyata terhadap serat yang terkandung pada roti kering ($p < 0,05$). Dari Uji lanjut Duncan diketahui bahwa terdapat perbedaan signifikan pada setiap perlakuan. Terjadi penurunan serat sekitar 0,75%, dari sekitar 27,16% (A0) menjadi sekitar 26,41% (A1), diikuti oleh kenaikan sekitar 3,09% dari sekitar 26,41 persen (A1) menjadi sekitar 29,50 persen (A2), kemudian terjadi kenaikan lagi sekitar 2,76 persen (A3) menjadi sekitar 32,26 persen.

El-Said *et al.* (2021) melakukan penelitian terhadap roti Shamy dengan fortifikasi beberapa tepung diantaranya tepung kacang arab. Crude Fiber pada roti kombinasi terigu dan tepung kacang arab (80:20) yaitu sebesar 1,43%. Hasil tersebut berlawanan dengan hasil analisis ini, dapat disebabkan berbagai faktor diantaranya penggunaan jenis tepung kacang arab yang berbeda sehingga nilai gizi tepungnya pun berbeda. Tepung kacang arab yang digunakan pada penelitiannya mengandung serat kasar sebesar 3,91%, sedangkan pada penelitian ini menggunakan tepung kacang arab "Rajdhani" yang mengandung serat kasar 10% (berdasarkan informasi nilai gizi pada kemasan produk) yang menyebabkan meningkatnya jumlah serat kasar roti bagelen seiring dengan semakin tingginya jumlah kacang arab yang ditambahkan.

Karakteristik Sensori Roti Kering Bagelen

1. Uji Mutu Sensori

Hasil uji mutu sensori dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Rata-rata Hasil Uji Mutu Sensori Roti Kering Bagelen Substitusi Tepung Kacang Arab

Parameter	Perbandingan Tepung Terigu:Tepung Kacang Arab (%)			
	A0 (100:0)	A1 (90:10)	A2 (80:20)	A3 (70:30)
Warna	6.40 ± 2.66 ^{ab}	6.93 ± 2.57 ^b	7.07 ± 1.98 ^b	5.57 ± 2.68 ^a
Aroma bagelen	6.29 ± 2.38 ^a	6.67 ± 2.16 ^{ab}	7.33 ± 1.87 ^b	7.08 ± 1.93 ^b
Aroma kacang arab	5.74 ± 2.21 ^a	5.59 ± 2.69 ^a	5.55 ± 2.51 ^a	4.85 ± 2.10 ^a
Aroma <i>baked</i>	6.51 ± 2.08 ^a	6.45 ± 1.85 ^a	6.78 ± 1.79 ^a	6.62 ± 1.90 ^a
Aroma langu	6.62 ± 2.77 ^{ab}	6.46 ± 2.64 ^{ab}	7.04 ± 2.06 ^b	5.63 ± 2.66 ^a
Rasa manis khas bagelen	6.36 ± 2.30 ^b	6.48 ± 2.24 ^b	5.31 ± 1.87 ^a	6.65 ± 2.26 ^b
Rasa kacang arab	6.15 ± 2.20 ^a	5.53 ± 2.47 ^a	5.73 ± 2.25 ^a	5.37 ± 2.37 ^a
Kerenyahan	5.18 ± 3.14 ^a	5.47 ± 2.40 ^a	7.37 ± 1.90 ^b	7.75 ± 1.94 ^b

Keterangan: Notasi huruf berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata pada taraf $\alpha = 0,05$

a. Mutu Warna

Rerata mutu warna yaitu 5,57-7,07, yang menunjukkan bahwa roti bagelen menghasilkan warna kearah kecoklatan sampai kearah kuning kecoklatan. Perbandingan tepung terigu dan tepung kacang arab memiliki pengaruh yang signifikan secara statistik terhadap warna roti ($p < 0,05$). Pengujian Terjadi peningkatan mutu warna dari 6,40% (A0) menjadi 6,93% (A1), dan 7,07% (A2), kemudian menurun sebesar 1,5% pada perlakuan A3. perlakuan A3 menghasilkan warna kecoklatan akibat tingginya kandungan lisin. Tepung kacang arab dikenal sebagai tepung yang kaya akan lisin (Dandachy *et al.*, 2019).

Setiap perlakuan menghasilkan warna roti kering bagelen yang berbeda beda yang disebabkan oleh perbedaan komposisi tepung yang digunakan. Warna yang dimiliki terigu yaitu putih tulang, sedangkan tepung kacang arab memiliki warna dasar kekuningan. Semakin

besar komposisi tepung kacang arab yang ditambahkan, warna yang dihasilkan semakin kekuningan. Dahal *et al.* (2022) melakukan penelitian terhadap biskuit dengan menggunakan tepung kacang tanah dan tepung kacang arab. Hasilnya, biskuit dengan penambahan tepung kacang arab pada konsentrasi tinggi menghasilkan warna yang lebih gelap yang disebabkan oleh reaksi Maillard. Tingginya kandungan protein, terutama lisin yang tinggi, dari tepung kacang tanah dan tepung kacang arab menyebabkan warna kerak menjadi lebih gelap.

b. Mutu Aroma Kacang Arab

Nilai rata-rata mutu aroma kacang arab adalah 4,85–5,74 yang berarti aroma kacang pada roti bagelen kearah tidak tercium. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan tepung terigu:tepung kacang arab tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap aroma roti bagelen ($p>0,05$). Pada penelitiannya, Pasqualone *et al.* (2019), melakukan pengamatan terhadap mutu sensori aroma kacang arab pada produk roti dengan kombinasi penggunaan tepung terigu 60% dan tepung kacang arab 40%. Dalam penelitian tersebut dihasilkan mutu aroma kacang arab dengan nilai rata-rata 4,7. Serupa dengan hasil analisis ini, dengan kesimpulan kombinasi penggunaan kacang arab sebesar 40% menghasilkan mutu aroma kacang arab yang tidak tercium.

c. Mutu Aroma *Baked*

Kisaran nilai rata-rata pada atribut ini yaitu antara 6,45-6,78. Aroma *baked* yang dihasilkan roti kering bagelen cenderung kearah tercium. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi terigu dan tepung kacang arab tidak memberikan pengaruh yang besar terhadap aroma *baked* dari roti bagelen ($p>0,05$). Putseys *et al.* (2019), menyatakan bahwa rekasi Maillard dan karamelisasi tidak hanya dapat menghasilkan warna kerak menjadi kecoklatan, tetapi juga dapat membentuk senyawa pembentuk aroma dan rasa, sehingga menghasilkan aroma dan rasa khas roti panggang.

d. Mutu Aroma Langu

Menurut Dandachy *et al.* (2019), aktivitas lipoksigenase dilaporkan sebagai zat bioaktif yang menyebabkan off-flavor pada kacang arab. Menurut Martin (2018), kacang arab memiliki kelemahan yaitu mengandung zat antinutrisi seperti tripsin yang dapat menciptakan rasa dan aroma langu yang tidak diinginkan. Penilaian aroma langu pada produk berkisar antara 5,63-7,04, yang menunjukan bahwa roti bagelen memiliki aroma kearah tidak langu. Hasil analisis sidik ragam menunjukan perbandingan terigu dan kacang arab berpengaruh signifikan terhadap bau langu bagelen ($p<0,05$). Terdapat perbedaan pada setiap perlakuan yang dapat diketahui dari hasil uji Duncan. Aroma langu pada perlakuan kontrol cenderung kearah tidak tercium dengan nilai rata-rata sebesar 6,62%, setelah ditambahkan tepung kacang arab sebanyak 10%, aroma langu semakin tercium dengan nilai rata-rata menjadi 6,46%, setelah ditambahkan tepung kacang arab sebanyak 20% kemudian aroma langu semakin kearah tidak tercium dengan nilai rata-rata 7,04%, dan dengan penggunaan tepung kacang arab dengan jumlah 30% menghasilkan aroma langu kearah tercium (5,63%). Semakin tinggi jumlah tepung kacang arab yang digunakan akan menghasilkan aroma roti kering bagelen yang semakin langu.

e. Mutu Rasa Manis Khas Bagelen

Nilai rata-rata karakteristik ini berkisar antara 5,31 dan 6,65 yang menunjukkan bahwa rasa roti kering bagelen agak manis. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi terigu dan tepung kacang arab memiliki pengaruh besar terhadap rasa manis khas bagelen ($p<0,05$). Terdapat perbedaan yang nyata pada perlakuan A2 dengan yang lainnya (A0, A1, A3) yang dapat diketahui dari hasil uji Duncan. Terjadi peningkatan rasa manis khas bagelen sebesar 0,12% pada perlakuan kontrol (A0) dan A1 yaitu dari 6,36% menjadi 6,48%, kemudian menurun sebesar 1,17% dan kembali meningkat sebesar 1,34% pada perlakuan A3.

Menurut USDA (2019), tepung terigu mengandung gula sebesar 0,27% dan tepung kacang arab mengandung gula sebesar 10,8%.

Menurut Webb, *et al.*, (2020), tepung kacang arab mengandung gula sebesar 2%. Penambahan tepung kacang arab telah terbukti dapat meningkatkan kandungan gula pada roti (Taranova *et al.*, 2021), yang dapat disebabkan oleh meningkatnya jumlah senyawa volatile organik setelah proses perkecambahan pada kacang terjadi. Hal tersebut menyebabkan terjadinya peningkatan rasa manis pada kacang-kacangan (Atudorei *et al.*, 2020).

f. Mutu Rasa Kacang Arab

Nilai rata-rata mutu rasa kacang arab berkisar antara 5,37-6,15 yang artinya rasa kacang arab dari roti bagelen cenderung kearah tidak tercium. Kombinasi tepung yang digunakan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap rasa kacang arab ($p > 0,05$), dengan formulasi penggunaan kacang arab sebanyak 10-30% belum mampu memberikan pengaruh signifikan terhadap timbulnya rasa kacang arab yang pekat. Rasa kacang arab pada muffin mulai sedikit terasa pada formulasi penggunaan tepung kacang arab sebanyak 67% (Shrestha, 2022).

g. Mutu Kerenyahan

Rerata mutu kerenyahan yaitu sekitar 5,18 hingga 7,75 yang berarti yang berarti roti bagelen memiliki mutu kerenyahan kearah renyah. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa kombinasi tepung terigu dan tepung kacang arab memiliki pengaruh nyata pada tekstur bagelen ($p < 0,05$). Kerenyahan meningkat 0,29%, 1,9%, dan 0,38% seiring besarnya jumlah tepung kacang arab dalam roti bagelen. Pada perlakuan A3, roti bagelen menghasilkan tekstur kearah renyah dengan nilai rerata 7.75%, serupa dengan percobaan Dandachy *et al.* (2019), roti Mankoushe tepung kacang arab 30% memiliki nilai tekstur sebesar 7, 13%.

Menurut Seveline *et al.* (2019), kerenyahan kue kering dipengaruhi oleh jenis tepung, kadar air tepung, lemak, dan telur. Tepung terigu "Cakra Kembar" memiliki kandungan air sebesar 12,15% (Swandani, *et al.*, 2017). Menurut Rajdhani Flour Mills Limited, tepung kacang arab "Rajdhani" mengandung kadar air sebesar 10%. Menurut Pasqualone, *dkk.* (2019), kandungan air pada tepung kacang arab jenis Apulian Black adalah sebesar 9,3%.

2. Uji Hedonik

Hasil uji hedonik dapat dilihat pada Tabel 4.

a. Warna

Skor rerata pada kriteria kesukaan warna berkisar antara 6,40 hingga 7,69, panelis menyukai warna roti bagelen. Temuan percobaan ini konsisten dengan temuan Poneo *et al.* (2022) yang melakukan uji preferensi panelis terhadap roti baguette yang diberi tepung kacang hijau pada konsentrasi 10-30% dan menemukan bahwa mayoritas responden menyukai rasanya. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi tambahan tepung terigu dan tepung kacang arab berpengaruh nyata terhadap kesukaan warna roti bagelen ($p < 0,05$). Baguette yang paling menarik dari segi warna dibuat dengan kombinasi 80% tepung terigu dan 20% tepung kacang arab. Roti bagelen umumnya berwarna kuning, hal tersebut mempengaruhi sudut pandang panelis bahwa roti bagelen dengan warna tersebut adalah yang paling menarik.

Menurut Pusuma *et al.* (2018), warna roti dipengaruhi oleh warna tepung yang digunakan dalam resep dan intensitas reaksi Maillard yang terjadi selama pemanggangan. Tepung kacang arab cenderung berkarat sehingga setelah terjadi proses pemanasan akan berubah menjadi kuning kecoklatan, hal ini disebut reaksi Maillard. Berdasarkan pengujian Duncan, diketahui warna roti bagelen berbeda beda setiap perlakuannya. Penggunaan tepung terigu dan tepung kacang arab dapat memberikan rona gelap pada produk yang mampu

memikat mata panelis, sehingga roti bagelen tersebut menjadi lebih disukai. Penggunaan tepung kacang arab dapat meningkatkan warna kuning roti (Atudorei *et al.*, 2022).

Tabel 4. Hasil Uji Hedonik Roti Kering Bagelen Substitusi Tepung Kacang Arab

Parameter	Perbandingan Tepung Terigu:Tepung Kacang Arab (%)			
	A1 (100:0)	A2 (90:10)	A3 (80:20)	A4 (70:30)
Warna	6.53 ± 2.67 ^a	6.40 ± 2.71 ^a	7.69 ± 1.74 ^b	7.07 ± 2.26 ^{ab}
Aroma	6.62 ± 2.37 ^a	6.33 ± 2.11 ^a	6.60 ± 2.18 ^a	7.12 ± 1.82 ^a
Rasa	6.42 ± 2.67 ^a	6.01 ± 2.43 ^a	6.80 ± 2.20 ^a	6.84 ± 2.26 ^a
Kerenyahan	5.02 ± 3.02 ^a	5.57 ± 2.24 ^a	7.28 ± 2.15 ^b	7.23 ± 2.23 ^b
<i>Overall</i>	6.19 ± 2.57 ^a	6.11 ± 2.12 ^a	7.11 ± 2.03 ^b	6.95 ± 2.12 ^{ab}

Keterangan: Notasi huruf berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata padataraf $\alpha = 0,05$

b. Aroma

Skor rerata pada parameter aroma antara 6,33-7,12, penilaian panelis terhadap aroma roti kering bagelen menuju kearah suka. Sesuai dengan percobaan oleh Ponelo *dkk.* (2022), yaitu panelis kearah menyukai aroma baquette tepung kacang hijau sebanyak 10-30% dengan skor 4,8-5,1. Aroma didefinisikan sebagai bau dan rasa yang sangat subyektif, karena akan berbeda setiap individu. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa perbandingan tepung terigu dan tepung kacang arab tidak berpengaruh signifikan kepada tingkat kesukaan panelis terhadap aroma roti kering bagelen ($p > 0,05$). Menurut Firdausa (2020), suhu dan waktu oven yang sesuai akan menciptakan aroma kue yang harum yang dapat menambah nilai kesukaan pada aroma roti bagelen.

c. Rasa

Rata-rata skor yang diperoleh dari analisis data berkisar 6,01 hingga 6,84 yang menunjukkan bahwa panelis cenderung menyukai rasa roti bagel, sejalan dengan penelitian yang dilakukan Ponelo *et al.* (2022). Demikian pula, panelis cenderung menyukai rasa roti baguette, dengan skor berkisar antara 4,10 hingga 4,53. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan tepung kacang tanah pada konsentrasi 10-30% tidak berpengaruh nyata terhadap cita rasa roti. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa dengan dan tanpa substitusi tepung kacang arab tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap kesukaan rasa ($p > 0,05$). Faktor cita rasa suatu kue diantaranya kualitas bahan, kombinasi perlakuan yang digunakan, dan cara penyimpanan bahan (Firdausa, 2020). Bahan tambahan seperti margarin dapat meningkatkan cita rasa dan aroma kue sehingga semakin nikmat. (Medho *et al.*, 2020).

d. Kerenyahan

Nilai kisaran rata-rata yang diperoleh yaitu antara 5,02-7,28. Hal ini menunjukkan bahwa kerenyahan roti kering bagelen seluruh perlakuan cenderung kearah disukai panelis. Perlakuan penambahan tepung kacang arab sampai dengan 20% sejalan dengan hasil penelitian Panelo *et al.* (2022), yaitu kearah suka dengan nilai 4,27-5,30. Menurutnya, semakin tinggi konsentrasi penggunaan tepung kacang hijau, tekstur roti semakin keras dan kurang empuk. Pada penelitian ini, tekstur roti bagelen yang diharapkan yaitu renyah. Crackers yang terbuat dari tepung kacang arab memiliki tingkat kerenyahan yang tertinggi diantara tepung kacang-kacangan lainnya (Gupta *et al.*, 2021).

Menurut Puspita *et al.* (2021), tepung terigu protein tinggi dapat menurunkan daya patah biskuit sehingga biskuit memiliki tekstur renyah. Hal tersebut menyebabkan panelis menyukai tekstur roti bagelen. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap kerenyahan roti bagelen sangat dipengaruhi oleh perbedaan konsentrasi tepung terigu dan tepung kacang arab yang digunakan. Pengujian lebih lanjut Duncan

mengungkapkan bahwa jumlah penggunaan tepung kacang arab yang rendah berbeda dengan jumlah konsentrasi tinggi.

e. *Overall*

Kisaran nilai rata-rata overall yaitu 6,11-7,11. Panelis kearah menyukai overall roti kering bagelen yang dihasilkan. Konsisten dengan temuan Guardado *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa panelis pada umumnya menyukai roti, terlihat hasil tingkat penerimaan keseluruhan yang lebih besar dari 7. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa metode tepung terigu: tepung kacang arab memberikan pengaruh nyata pada tingkat persetujuan panel secara keseluruhan. Perlakuan A0, A1 memiliki perbedaan dengan A2, serta tidak memberikan perbedaan dengan A3 yang dapat diketahui dari hasil uji Duncan.

Penentuan Produk Terpilih

Hasil uji kimia dan sensorik digunakan untuk menentukan produk mana yang dipilih. Kemudian dilakukan pengolahan data dengan SPSS untuk mengetahui nilai rata-rata setiap pengujiannya, sehingga diperoleh produk terpilih berdasarkan nilai yang sesuai keinginan dan memenuhi SNI antar perlakuan. Produk yang dipilih pada penelitian ini adalah formula A2 yaitu roti bagelen dengan penambahan 80% tepung terigu dan 20% tepung kacang arab karena menunjukkan nilai rata-rata tertinggi baik dari segi kimia (kandungan protein) maupun mutu sensori warna, aroma bagelen, aroma langu, dan hedonik warna, kerenyahan, overall. Hasil pengujian untuk produk terbaik tercantum pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Kimia 100 g Roti Kering Bagelen Terbaik

Parameter	Jumlah	Berdasarkan SNI
Kadar Air (g)	6,09	Maks. 5
Kadar Protein (g)	9,93	Min. 5
Kadar Serat Kasar (g)	29,50	-
Kadar Abu (g)	1,49	-
Kadar Lemak (g)	29,97	-
Kadar Karbohidrat (g)	52,50	-
Total Kalori (Kkal)	519,53	-

Sumber: BSN 2973:2011 tentang Biskuit

1. Kadar Air

Berdasarkan hasil pengamatan, dapat diketahui bahwa kadar air dalam roti kering bagelen substitusi tepung kacang arab adalah sebesar 6,09%. Hasil tersebut menunjukan bahwa kadar air roti bagelen tidak memenuhi syarat SNI 2973:2011 yaitu dengan batas maksimal kadar air sebesar 5%, yang dapat disebabkan oleh variasi penggunaan bahan utama, yaitu terigu dan tepung kacang arab. Keduanya turut menyumbang jumlah air pada adonan. Menurut Gozali *et al.* (2021), gluten yang terdapat pada tepung terigu protein tinggi akan mengikat lebih banyak air yang mengakibatkan kandungan air pada adonan semakin sulit diuapkan pada proses pemanggangan, yang menyebabkan kandungan air produk tinggi.

2. Kadar Protein

Roti kering bagelen substitusi tepung kacang arab mengandung protein sebesar 9,93%, dengan jumlah tersebut maka dapat diketahui bahwa kadar protein roti bagelen pada percobaan ini telah sesuai standar Nasional Indonesia 2973:2011 (min. 5%).

3. Kadar Serat Kasar

Keberadaan serat kasar sangat penting dalam memperlancar pencernaan pada tubuh (Legowo, *et al.*, 2022). Setelah dilakukan pengamatan terhadap karakteristik kimia dan sensori roti bagelen ini, didapatkan hasil bahwa serat kasar yang terkandung dalam roti kering bagelen yaitu sebesar 29,50%.

4. Kadar Abu

Setelah dilakukan analisis kadar abu pada produk roti kering bagelen terpilih, diketahui bahwa jumlah kadar abu pada 100 gram roti kering yaitu sebanyak 1,49%.

5. Kadar Lemak

Standar *cookies* yang baik berdasarkan USDA tahun 2018 adalah *cookies* dengan kadar lemak minimal 24,72%. (Izza *et al.*, 2019). Dari hasil analisis yang telah dilakukan, diketahui bahwa kadar lemak yang terkandung dalam 100 gram roti kering bagelen sebesar 29,97%. Maka, hasil tersebut telah memenuhi standar dari kadar lemak *cookies* USDA.

6. Kadar Karbohidrat

Kadar karbohidrat dengan metode By Difference dipengaruhi oleh lemak, protein, abu dan air. Jika kandungan gizi tersebut rendah, jumlah karbohidratnya semakin tinggi (Harahap, 2019). Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan pada roti kering bagelen, diketahui bahwa sampel memiliki kandungan karbohidrat sebesar 52,20%.

7. Nilai Total Kalori

Nilai kalori ditentukan oleh besarnya kandungan karbohidrat, protein dan lemak (Pramadi, *et al.*, 2019). Energi yang didapatkan dari produk pangan dinyatakan dalam satuan kalori. Berdasarkan hasil penelitian, dapat diketahui bahwa total kalori yang terkandung pada produk roti kering bagelen terpilih yaitu sebesar 519,53 Kkal/100 gram. Berat rata-rata satu keping roti kering bagelen yaitu sebesar 4,03 g dengan nilai kalori sebesar 20,93 Kkal.

KESIMPULAN

Terdapat pengaruh nyata pada protein, lemak, dan serat, dan sensoris pada roti yang menggunakan tepung kacang arab sebagai pengganti, namun tidak ada efek nyata pada kandungan air. Produk terbaik adalah bagelen A2 dengan karakteristik kimia (air 6,9%, protein 9,93%, lemak 29,5%, karbohidrat 1,49 g, lemak 52,5%, dan total kalori (kkal) 519,53). Sensoris yang dihasilkan adalah roti bagelen berwarna kearah kuning kecoklatan, aroma kacang arab yang menyengat, aroma panggang (*baked*) menyengat, kearah tidak tercium aroma langu, memiliki rasa kearah tidak manis khas bagelen, kearah terasa kacang arab, dan kerenyahan kearah renyah. Karakter hedonik, warna, aroma, rasa, tekstur, dan overall yang disukai panelis

DAFTAR PUSTAKA

- Association of Official Analytical Chemists. (2005). Method of Analysis. Association of Official Analytical Chemists.
- Badan Standarisasi Nasional. (2009). 3751:2009 tentang Tepung Terigu Sebagai Bahan Makanan. Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. (2011). SNI 2973:2011 tentang Biskuit. Badan Standarisasi Nasional.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2023). Chick peas, dry. Food and Agriculture Data. FAOSTAT.
- Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan. (2019). Nomor 34 Tahun 2019 tentang Kategori Pangan. Badan Pengawas Obat dan Makanan.
- United State Department of Agriculture. (2019). Wheat flour, white, all-purpose, unenriched. Food Data Central. USDA.

- Arif, D.Z., Cahyadi, W., & Firdhousa, A.S. (2018). Kajian Perbandingan Tepung Terigu (*Triticum aestivum*) Dengan Tepung Jewawut (*Setaria italica*) Terhadap Karakteristik Roti Manis. *Pasundan Food Technology Journal*, 5(3).
- Atudorei, D., & Codină, G.G. (2020). Perspectives on the Use of Germinated Legumes in the Bread Making Process, A Review. University of Suceava. Romania.
- Atudorei, D., Atudorei O., & Codină, G.G. (2022). The Impact of Germinated Chickpea Flour Addition on Dough Rheology and Bread Quality. *Plants*, 11, 1225.
- Budiarti, T.F., & Kristiantuti, D. (2019). Pengaruh Substitusi Tepung Umbi Garut (*Maranta arundinacea*) dan Penambahan Puree Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas*) Terhadap Sifat Organoleptik Roti Bagelen. *E-Jurnal Tata Boga* 8 (3): 398-410.
- Choi, Y., Hyun, D.Y., Lee, S., Yoon, H., Lee, M., Oh, S., Ko, H., Shin, M., Hur, O., Yi, J.Y., & Desta, K.T. (2020). Agricultural Characters, Phenolic and Nutritional Contents, and Antioxidant Activities of Pigeon Pea (*Cajanus cajan*) Germplasms Cultivated in the Republic of Korea. *Korean J, Plant Res.* 33 (1): 50-61.
- Culetu, A., Susman, I.E., Duta, D.E., & Belc, N. (2021). Nutritional and Functional Properties of Gluten-Free Flours. *Appl. Sci*, 11, 6283.
- Dahal, S., Dangal, A., Pradhananga, M., & Timsina, P. (2022). The Preparation and Quality Evaluation of Biscuit Using Composite Flour by Mixing Wheat Flour, Chickpea Flour, and Peanut Flour. *International Journal on Food, Agriculture, and Natural Resources* 3 (01): 14-19.
- Damar, U. (2021). *Manfaat Kacang Arab Untuk Kesehatan Anda yang Lebih Baik.* <https://helo sehat.com/nutrisi/fakta-gizi/manfaat-kesehatan-kacang-arab/>
- Dandachy, S., Mawlawi, H., & Obeid, O. (2019). Effect of Processed Chickpea Flour Incorporation on Sensory Properties of *Mankoushe Zaatar*. Faculty of Public Health, Lebanese University, Lebanon.
- Dhankhar, J., Vashistha, N., & Sharma, A. (2019). Development of Biscuits By Partial Substitution of Refined Wheat Flour With Chickpea Flour and Date Powder. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences (JMBFS)* 8(4).
- El-Said, E.T., Soliman. A.S., Abbas, M.S., & Aly, S.E. (2021). Treatment of Anemia and Malnutrition by Shamy Bread Fortified with Spirulina, Quinoa and Chickpea Flour. *Egyptian Journal of Chemistry* 64 (5): 2253-2268.
- Firdausa, A. R. (2020). Pengaruh Suhu dan Lama Pemanggangan Terhadap Kualitas *Chiffon Cake*. *Prosiding Pendidikan Teknik Boga Busana, FT UNY* 15 (1).
- Gozali, T., Garnida, Y., & Yasinta, N.S. (2021). Pengaruh Perbandingan Tepung Jagung Nikstamal dan Tepung terigu Terhadap Karakteristik Roti Tawar Manis. *Pasundan Food Technology Journal (FFTJ)* 8 (3).
- Guardado-Félix, D., Lazo-Vélez, M. A., Pérez-Carrillo, E., Panata-Saquicili, D. E., & Serna-Saldívar, S. O. (2020). Effect of Partial Replacement of Wheat Flour with Sprouted Chickpea Flours with or without Selenium on Physicochemical, Sensory, Antioxidant and Protein Quality of Yeast-Leavened Breads. *LWT – Food Science and Technology* 109517.
- Gupta, D.S., Gupta, S., & Kumar, J. (2021). Breeding For Enhanced Nutrition and Bio-Active Compounds in Food-Legumes. *SpringerLink*.
- Harahap, A. O. (2019). Mutu Fisik dan Mutu Kimia *Cookies* Tepung Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris*) dan Tepung Bit Sebagai Pangan Fungsional. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Politeknik Kesehatan Medan Jurusan Gizi, Program Studi Siploma IV Gizi.

- Hermayanti, M.E., Rahmah, N.L., & Wijana, S. (2016). Formulasi Biskuit Sebagai Produk Alternatif Pangan Darurat. *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri* 5(2): 107-113.
- Izza, K.N., Hamidah, N, S. Gz, M. Gizi., & Ira, S.Y. (2019). Kadar Lemak dan Air Pada *Cookies* dengan Substitusi Tepung Ubi Ungu dan Kacang Tanah. *Jurnal Gizi* 8 (2).
- Legowo, J.G.A., Fitriyanti, A.R., Handarsari, E., & Sulistyanningrum, H. (2022). Variasi Tepung Ubi Ungu Terhadap Kandungan Kadar Gula, Serat Kasar dan Daya Terima Pada Biskuit Mocaf. Di dalam: Prosiding Seminar Nasional UNIMUS, Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Martin, R. C. (2018). Physico-chemical Properties of Chickpea Flour Obtained Using Roller Milling and Exstrusion Pre-cooking [Thesis]. Department of Grain Science and Industry College of Agriculture, Kansas State University.
- Medho, M.S., Muhammad, E.V., & Salli, M.K. (2022). Perbedaan Penambahan Bahan Penunjang Cookies Pada Metode *Creaming* Terhadap Penerimaan Sensorik Cookies Tepung Komposit Jagung Putih Lokal Timor dan Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Politanikoe* 27 (1).
- Pasqualone, A., Angelis, D.D., Squeo, G., Difonzo, G., Caponio, F., & Summo, C. (2019). The Effect of the Addition of *Apulian black* Chickpea Flour on the Nutritional and Qualitative Properties of Durum Wheat-Based Bakery Products. *Foods* 8 (504).
- Ponelo, S.S., Bait, V., & Ahmad, L. (2022). Pengaruh Penambahan Tepung Kacang Hijau Termodifikasi *Annealing* Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Roti *French Baquette*. *Jambura Journal of Food Technology (JJFT)* 4 (2).
- Pramadi, I.A., Rejeki, F.S., & Rahayuningsih, T. (2019). Proporsi Mocaf dan Tepung Larut dengan Penambahan Maltodekstrin Pada Pengolahan *Cookies*. *Jurnal Agroteknologi* 13 (2).
- Puspita, D., Harini, N., & Winarsih, S. (2021). Karakteristik Kimia dan Oganoleptik Biskuit Dengan Penambahan Tepung Kacang Kedelai (*Glycine max*) dan Tepung Kulit Bauh Naga Merah (*Hylocereus costaricensis*). *Food Technology & Halal Science Journal* 4 (1).
- Pusuma, D.A., Yhulia P., dan Miftahul C. (2018). Karakteristik Roti Tawar Kaya Serat yang Disubstitusi Menggunakan Tepung Ampas Kelapa. *Jurnal Agroteknologi* 12 (01).
- Putseys, J.A., Schooneveld-Bergmans, M.E.F. (2019). Enzymes Used in Baking. *Industrial Enzyme Applications*, 95-123.
- Seveline., Diana, N., & Taufik, M. (2019). Formulasi *Cookies* dengan Fortifikasi Tepung Tempe dengan Penambahan Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Jurnal Bioindustri* 1 (2).
- Shrestha, A. (2022). Preparation and Quality Evaluation of Chickpea Flour Incorporated Muffin and The Storage Stability [Thesis]. Department of Food Technology, Institute of Science and Technology, Tribhuvan University.
- Taranova, E. S., Zenina, E. A., Mel'nikov, A. G., Kryuchkova, T. E., Skorokhodov, E. A., & Ileneva, S.V. (2021). Use of Chickpea Flour in Food Production. *International Conference on Agricultural Science and Engineering*.
- Umbara, D. M. A., & Azizah, D. N. (2020). Karakteristik Roti Kering Bagelen dengan Substitusi Tepung Gembili *Prosiding Seminar Nasional Riset Teknologi Terapan*.
- Webb, D., Plattner, B. J., Donald, E., Funk, D., Plattner, B. S., & Alavi, S. (2020). Role of Chickpea Flour in Texturization of Extruded Pea Protein. *Journal of Science*.