



Submitted : 25 Jan 2023 Revised : 2 Feb 2023 Accepted : 6 Feb 2023 Published : 30 Mei 2023

Formulasi Biskuit Substitusi Tepung Kacang Kedelai Dan Tepung Tomat Tinggi Kalium Dan Serat Sebagai Alternatif Makanan Selingan Penderita Hipertensi

Biscuit Formation With Soybean Flour And Tomato Flour Substitution High Potassium And Fiber As Alternative Food For Hypertension Patients

Hilda Fuad Fadil Baraja¹, Fitriani¹, Arintina Rahayuni¹, Dyah Nur Subandriani¹, Estuasih DP¹

¹Jurusan Gizi Politeknik Kemenkes Semarang

Corresponding author : Hilda Fuad Fadil Baraja

Email : HildaFuadadilBaraja@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang : Biskuit merupakan makanan ringan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat pada semua kelompok umur. Namun, belum ada biskuit di pasaran yang mengandung potasium dan serat tinggi yang baik untuk penderita hipertensi. Sehingga pada penelitian ini dibuat produk biskuit yang disubstitusi dengan makanan tinggi kalium dan serat berupa tepung kedelai dan tepung tomat untuk membantu menurunkan tekanan darah.

Tujuan : Mengetahui pengaruh substitusi bahan pangan tinggi kalium dan serat berupa tepung kedelai dan tepung tomat pada biskuit terhadap kandungan kalium, kadar serat, kadar air, dan karakteristik sensorik.

Metode : Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan 4 perlakuan, terdapat 3 formulasi dan 1 kontrol. Penelitian ini menguji kadar kalium, kandungan serat, kadar air, dan karakteristik sensorik. Uji kalium dengan metode AAS, uji serat dan air dengan metode gravimetri, dan uji karakteristik sensori dengan uji deskriptif. Data uji kalium, serat, dan air dianalisis secara statistik dimulai dengan uji normalitas Shapiro Wilk, uji beda ANOVA, uji lanjutan Tukey, dan uji efek Regresi Linier.

Hasil : Formulasi terbaik yang dihasilkan adalah formulasi C (10:80:10) karena kandungan air terendah (8,9 g%), tinggi kalium (61,3 mg%) dan tinggi serat (6,81 g%). Uji karakteristik sensori menghasilkan formulasi C yang mempunyai warna dan tekstur paling mendekati kontrol.

Kesimpulan: Formulasi yang dianjurkan adalah formulasi C (10:80:10) dengan pemberian 100 gram berisi 8 biskuit. Formula ini masih perlu dilakukan peningkatan kualitas rasa dan aroma agar hasil lebih baik.

Kata Kunci: hipertensi; biskuit; tepung kedelai; tepung tomat; kalium; serat

ABSTRACT

Background : Biscuits are snacks that are widely consumed by people in all age groups. However, there are no biscuits available in the market that contain high potassium and fiber which are good for people with hypertension. So that in this study biscuit products were made which were substituted with foods high in potassium and fiber in the form of soybean flour and tomato flour to help lower blood pressure.

Objective : To determine the effect of substitution of high-potassium and fiber foodstuffs in the form of soybean flour and tomato flour on biscuits on potassium content, fiber content, water content, and sensory characteristics.

Methods : This research is an experimental with 4 treatments, there are 3 formulations and 1 control. This study tested potassium levels, fiber content, water content, and sensory characteristics. Potassium test with AAS method, fiber and water test with gravimetric method, and sensory characteristics with descriptive test. The potassium, fiber, and water test data were statistically analyzed starting with the Shapiro Wilk normality test, the ANOVA difference test, the Tukey follow-up test, and the Linear Regression effect test.

Result : The best formulation produced is formulation C (10:80:10) because the lowest water content (8.9 g%), high potassium (61.3 mg%) and high fiber (6.81 g %). Sensory characteristics test resulted in formulation C having the closest color and texture to the control.

Conclusion: The recommended formulation is formulation C (10:80:10) by giving 100 grams containing 8

biscuits. This formula still needs to improve the quality of taste and aroma for better results.

Keywords : hypertension; biscuits; soybeans flour; tomatoes flour; potassium; fiber

Introduction
(*Pendahuluan*)

Biskuit adalah jenis makanan ringan yang digemari masyarakat di seluruh golongan usia. Konsumsi biskuit meningkat dari 2016 – 2020 dengan rerata pertumbuhan mencapai 4,25%¹. Biskuit komersial cenderung kurang seimbang kandungan gizi karena mengandung kadar lemak, karbohidrat, dan natrium yang tinggi, namun kadar serat dan mikro mineral lainnya seperti kalium relatif rendah sehingga tidak dapat memenuhi kebutuhan bagi masyarakat yang memerlukan diet khusus, seperti hipertensi².

Hipertensi disebabkan karena kelebihan asupan natrium dan rendahnya asupan kalium. Natrium bersifat meretensi cairan sehingga dapat meningkatkan volume darah yang berdampak pada peningkatan kerja jantung^{3,4}. Hipertensi dapat menjadi faktor risiko bagi penyakit lain seperti kardiovaskuler, stroke, retinopati, dan penyakit ginjal⁵. Di Indonesia, angka kejadian penyakit hipertensi meningkat sebesar 8,3% dari tahun 2013 – 2018⁶.

Hipertensi dapat dicegah jika faktor risiko dikendalikan, seperti stress, makanan tinggi kadar lemak, kurang olahraga, konsumsi alkohol berlebih, konsumsi tinggi natrium, dan kurang asupan serat dan kalium⁷. Peningkatan asupan kalium dan serat dapat dilakukan dengan pemanfaatan bahan makanan tinggi kalium dan serat pada produk makanan.

Asupan kalium dan serat berperan dalam penurunan tekanan darah karena kalium dapat mengurangi retensi cairan dan natrium yang menyebabkan turunnya volume plasma darah, tekanan perifer, dan curah jantung sehingga tekanan darah menurun⁷. Serat mampu menurunkan tekanan darah karena mengurangi kolesterol dengan mengikat garam empedu dan mencegah filtrasi kolesterol dalam usus serta meningkatkan ekskresi asam empedu melalui feses yang mengakibatkan turunnya tekanan darah⁸.

Salah satu bahan makanan tinggi kalium yaitu kacang kedelai, yang mengandung 1587 mg kalium per 100 gram⁹. Kacang kedelai juga mengandung serat tak larut yang baik untuk penderita hipertensi. Menurut penelitian yang dilakukan Sun B (2018), menyatakan bahwa serat dari sumber pangan nabati lebih baik daripada dari buah – buahan¹⁰. Selain kacang kedelai, tomat merupakan bahan pangan sumber kalium yang baik yaitu sebanyak 360 mg dalam 100 gram¹¹. Tomat mengandung serat tidak larut sebesar 1,2 gram dalam 100 gram bahan mentah, serta likopen sebesar 9,27 mg yang meningkatkan fungsi vaskuler dan memicu produksi nitrit oksida sehingga dapat menurunkan tekanan darah^{12,13}.

Dari latar belakang diatas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh formulasi biskuit substitusi tepung kacang kedelai dan tepung tomat

dalam formulasi biskuit terhadap kadar kalium, kadar serat, kadar air dan karakteristik sensori.

Methods
(*Metode Penelitian*)

Jenis penelitian ini yaitu *Experimental* menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan yang dihitung menggunakan rumus Federer. Variabel *independent* yaitu berupa formulasi biskuit substitusi tepung kedelai dan tepung tomat, dan variabel *dependent* yaitu berupa kadar kalium, kadar serat, kadar air, dan karakteristik sensori.

Penelitian dilakukan di Laboratorium Chemmix Pratama Yogyakarta dan Laboratorium Ilmu Teknologi Pangan Jurusan Gizi Kampus 3 Poltekkes Kemenkes Semarang. Formulasi produk biskuit dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Formulasi Biskuit Substitusi Tepung Kacang Kedelai dan Tepung Tomat

Bahan	Berat bahan (gram)		
	A	B	C
Tepung terigu	10	10	10
Tepung kedelai	60	70	80
Tepung tomat	30	20	10
Gula	40	40	40
Margarin	50	50	50
Kuning telur	15	15	15
Garam	1	1	1
Tepung maizena	5	5	5
Baking powder	0,5	0,5	0,5
Vanili	0,5	0,5	0,5

Sumber : Dian Puspita, Noor Harini, dan Sri Winarsih, 2021

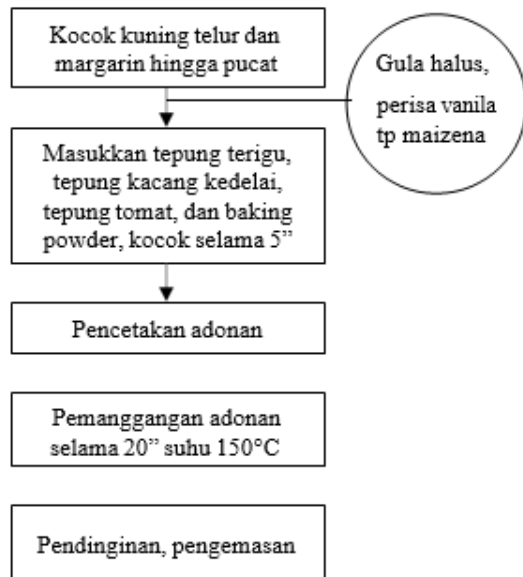
Keterangan :

A = Biskuit perbandingan tepung terigu : tepung kacang kedelai : tepung tomat 10:60:30

B = Biskuit perbandingan tepung terigu : tepung kacang kedelai : tepung tomat 10:70:20

C = Biskuit perbandingan tepung terigu : tepung kacang kedelai : tepung tomat 10:80:10

Proses Pembuatan Biskuit



Gambar 1. Proses Pembuatan Biskuit Substitusi Tepung Kacang Kedelai dan Tepung Tomat.

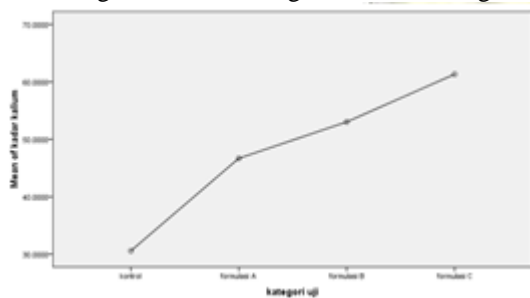
Kadar kalium diuji dengan metode *Anatomic Absorbion Spectroscopy* (AAS), kadar serat dan kadar air diuji menggunakan metode gravimetri. Data karakteristik sensori diperoleh dengan uji organoleptik metode deskriptif. Analisis data

Tabel 2. Kadar Kalium Dalam 100 gram Biskuit

Perlakuan	Kadar kalium (mg)			Mean±SD	Uji lanjut
	U1	U2	U3		
Kontrol	32,1	29,2	30,3	30,5±1,4	p=1,0
A	48,3	45,3	46,3	46,6±1,5	
B	55,3	52,4	51,2	53,0±2,1	
C	61,2	63,3	59,3	61,3±2,0	
Uji beda				p=0,0	

Keterangan :

U1 = Ulangan 1; U2 = Ulangan 2; U3 = Ulangan 3



Gambar 1. Pengaruh Formulasi Substitusi Tepung Kacang Kedelai dan Tepung Tomat Terhadap Kadar Kalium

Analisis statistik dimulai dengan menguji kenormalan data dengan *Shapiro Wilk* yang menghasilkan $p > 0,05$, hal ini berarti data berdistribusi normal. Dilanjutkan dengan uji ANOVA yang menghasilkan $p = 0,00$, hal ini berarti terdapat perbedaan antara perbandingan bahan tepung terigu, tepung kacang kedelai dan tepung tomat dengan kadar kalium ($p < 0,05$). Kemudian dilakukan uji lanjut

dilakukan menggunakan *Microsoft Excel* dan SPSS 17.0. Analisis univariat digunakan untuk mendeskripsikan variabel dan disajikan dalam mean, standar deviasi, dan distribusi frekuensi. Analisis bivariat dilakukan untuk melihat perbedaan substitusi tepung kacang kedelai dan tepung tomat pada tiap perlakuan, dimulai dari uji normalitas dengan *Shapiro Wilk*, uji beda dengan ANOVA dengan uji lanjut Tukey karena $KK < 5\%$. Analisis multivariat dilakukan untuk melihat adanya pengaruh substitusi tepung kacang kedelai dan tepung tomat pada kadar kalium, kadar serat, dan kadar air, menggunakan uji Regresi Linear.

Result and Discussion
(*Hasil dan Pembahasan*)

Kadar Kalium Pada Biskuit

Kalium merupakan ion utama dalam cairan intraseluler yang berfungsi mengontrol balans kalium dan natrium dan membantu mengontrol tekanan darah. Analisis kadar kalium biskuit pada penelitian ini menggunakan metode *Anatomic Absorbion Spectroscopy* (AAS) dengan hasil penelitian sebagai berikut :

Tukey karena nilai KK 3,76%. Uji lanjut Tukey menghasilkan ada beda nyata setiap perlakuan dengan tidak ada nilai yang sama pada satu subset. Beda rata-rata antara formulasi A dan kontrol yaitu 16,1 mg, formulasi B dengan kontrol yaitu 22,4 mg, dan formulasi C dengan kontrol yaitu 30,7 mg. Dari analisis multivariat yang dilakukan dengan uji Regresi Linear, didapat bahwa substitusi tepung kacang kedelai dan tepung tomat memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap kadar kalium yaitu sebesar 94,09% dengan nilai konstanta sebesar 23,253 dan nilai koefisien arah regresi sebesar 9,860, sehingga dirumuskan persamaan regresi linear grafik diatas yaitu $y = 23,253 + 9,860 X$.

Formulasi komposisi biskuit dengan substitusi tepung kacang kedelai dan tepung tomat yang dibuat berbeda menyebabkan hasil uji kadar kalium tiap formulasinya juga berbeda. Formulasi A mengandung komposisi tepung kacang kedelai terendah diantara ketiga formulasi (60%), sedangkan formulasi C mengandung komposisi tepung kacang kedelai terendah diantara ketiga formulasi (80%). Hal ini

menyebabkan kandungan kalium pada formulasi C paling tinggi diantara ketiga formulasi (61,2 mg). Pada kontrol dihasilkan kadar kalium paling rendah jika dibandingkan dengan ketiga formulasi yang dibuat. Kontrol yang digunakan merupakan produk komersial yang pada komposisinya tidak mengandung bahan tinggi kalium.

Kalium merupakan makro mineral yang berguna untuk sintesis protein, pembentukan glikogen, pengaturan keseimbangan asam basa dan natrium untuk mengontrol tekanan darah. Dalam mekanisme penurunan tekanan darah, kalium bersifat antagonis dengan natrium, karena mengkonsumsi tinggi asupan kalium dapat meningkatkan konsentrasi cairan intraseluler dengan menarik cairan ekstraseluler sehingga tekanan darah menurun. Bahan makanan yang tinggi kalium terdapat pada kacang-kacangan, sayuran, produk susu dan ikan, dan buah-buahan.

Biskuit dengan substitusi tepung kacang kedelai dan tepung tomat ini mengandung bahan pangan sumber kalium yang dapat membantu untuk menyumbang asupan kalium, dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif makanan selingan. Pada produk ini mengandung kadar kalium tertinggi yang terdapat pada formulasi C, dimana dalam 1 porsi biskuit (50 gram) menyumbang sebanyak 4,08% dari kebutuhan kalium sehari bagi penderita hipertensi.

Kadar Serat Pada Biskuit

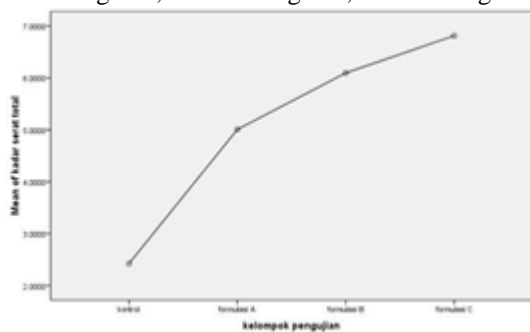
Serat pangan terdiri dari serat tidak larut dan serat larut. Serat larut atau *soluble fiber* banyak ditemukan di buah-buahan dan sayur-sayuran, sedangkan serat tak larut atau *insoluble fiber* banyak ditemukan di kacang-kacangan dan sereal. Analisis kadar serat dilakukan dengan metode gravimetri dengan hasil penelitian yang dilakukan sebagai berikut :

Tabel 3. Kadar Serat Dalam 100 gram Biskuit

Perlakuan	Kadar kalium (mg)			Mean±SD	Uji lanjut
	U1	U2	U3		
Kontrol	2,34	2,42	2,49	2,42±0,076	p=1,0
A	5,03	5,04	4,93	5,00±0,06	
B	6,00	6,20	6,07	6,09±0,100	
C	6,69	6,87	6,86	6,81±0,098	
Uji beda				p=0,0	

Keterangan :

U1 = Ulangan 1; U2 = Ulangan 2; U3 = Ulangan 3



Gambar 2. Pengaruh formulasi substitusi tepung kacang Kedelai dan Tepung Tomat Terhadap Kadar Serat

Analisis statistik dimulai dengan menguji kenormalan data dengan *Shapiro Wilk* yang menghasilkan $p > 0,05$, yang berarti data berdistribusi normal. Dilanjutkan dengan uji ANOVA yang menghasilkan $p = 0,00$, hal ini berarti terdapat perbedaan antara perbandingan bahan tepung terigu, tepung kacang kedelai dan tepung tomat dengan kadar serat ($p < 0,05$). Kemudian dilakukan uji lanjut Tukey karena nilai $KK = 1,68\%$. Uji lanjut Tukey menghasilkan ada beda nyata setiap perlakuan dengan tidak ada nilai yang sama pada satu subset. Beda rata-rata antara formulasi A dan kontrol yaitu 2,58 mg, formulasi B dengan kontrol yaitu 3,67 mg, dan formulasi C dengan kontrol yaitu 4,39 mg. Dari analisis multivariat yang dilakukan dengan uji Regresi Linear, didapat bahwa substitusi tepung kacang kedelai dan tepung tomat memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap kadar serat yaitu sebesar

91,39% dengan nilai konstanta sebesar 1,519 dan nilai koefisien arah regresi sebesar 1,426, sehingga dirumuskan persamaan regresi linear grafik diatas yaitu $y = 1,519 + 1,426 X$.

Formulasi komposisi biskuit dengan substitusi tepung kacang kedelai dan tepung tomat yang dibuat berbeda menyebabkan hasil uji kadar serat tiap formulasinya juga berbeda. Kandungan serat tertinggi terdapat pada formulasi C diantara ketiga formulasi (6,81 mg). Kontrol yang digunakan merupakan produk komersial yang pada komposisinya tidak mengandung bahan tinggi serat.

Produk pangan dapat disebut sumber serat jika kandungan serat per 100 gram lebih dari 3 gram, dan jika disebut tinggi serat apabila mengandung serat lebih dari 6 gram⁽¹⁴⁾. Berdasarkan pernyataan tersebut, produk biskuit dengan substitusi tepung kacang kedelai dan tepung tomat ini dapat diklaim sumber serat karena kandungan seratnya per 100 gram berat produk lebih dari 3 gram dan tinggi serat karena kandungan seratnya per 100 gram berat produk lebih dari 6 gram. Pada kontrol tidak dapat disebut sumber serat ataupun tinggi serat karena hasil uji hanya mengandung 2,42 gram per 100 gram produk (< 3 gram). Hal ini dikarenakan tidak adanya substitusi bahan makanan sumber serat seperti tepung kacang kedelai dan tepung tomat. Kadar serat pada biskuit dengan substitusi tepung kacang kedelai dan tepung tomat meningkat seiring bertambahnya tepung kacang kedelai dan tepung tomat⁽¹⁵⁾.

Serat merupakan karbohidrat resisten pada sistem

pencernaan yang mengalami fermentasi di kolon¹⁶. Serat mampu menurunkan tekanan darah karena mengurangi kolesterol dengan mengikat garam empedu dan mencegah filtrasi kolesterol dalam usus serta meningkatkan ekskresi asam empedu melalui feses yang mengakibatkan turunnya tekanan darah⁸. Sumber serat didapat dari pangan nabati, buah, sayuran, sereal, kacang-kacangan dan sayur mayur¹⁷.

Biskuit dengan substitusi tepung kacang kedelai dan tepung tomat ini mengandung tinggi serat yang berasal dari serat nabati dan serat sayuran. Berdasarkan penelitian Sun *et al.*, 2018, dapat diketahui bahwa

serat yang berasal dari sumber nabati lebih efektif untuk menurunkan tekanan darah daripada serat yang berasal dari buah-buahan. Biskuit dengan substitusi tepung kacang kedelai dan tepung tomat ini dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif snack sumber serat dan tinggi serat. Kandungan serat tertinggi terdapat pada formulasi C yang dalam 1 porsi biskuit (50 gram) menyumbang sebesar 12,3% dari kebutuhan serat sehari.

Kadar Air Pada Biskuit

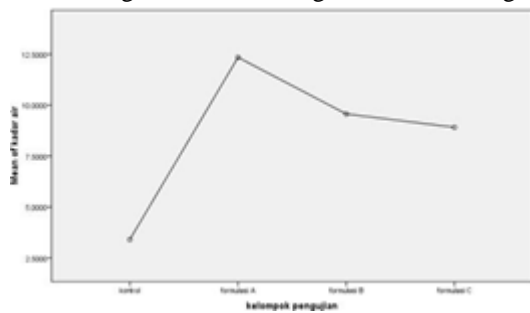
Air adalah zat dalam bahan makanan yang mempengaruhi tekstur, penampakan, dan rasa.

Tabel 4. Kadar Air Dalam 100 gram Biskuit

Perlakuan	Kadar kalium (mg)			Mean±SD	Uji lanjut
	U1	U2	U3		
Kontrol	3,3	3,6	3,2	3,39 ± 0,2	p=1,0
A	12,7	12,1	12,1	12,3 ± 0,3	
B	9,7	9,3	9,5	9,56 ± 0,1	
C	8,9	8,8	8,8	8,9 ± 0,05	
Uji beda				p=0,0	

Keterangan :

U1 = Ulangan 1; U2 = Ulangan 2; U3 = Ulangan 3



Gambar 3. Pengaruh Formulasi Substitusi Tepung Kacang Kedelai dan Tepung Tomat Terhadap Kadar Air

Analisis statistik dimulai dengan menguji kenormalan data dengan *Shapiro Wilk* yang menghasilkan $p > 0,05$, yang berarti data berdistribusi normal. Dilanjutkan dengan uji ANOVA yang menghasilkan $p = 0,00$, hal ini berarti terdapat perbedaan antara perbandingan bahan tepung terigu, tepung kacang kedelai dan tepung tomat dengan kadar air ($p < 0,05$). Kemudian dilakukan uji lanjut Tukey karena nilai $KK 2,69\%$. Uji lanjut Tukey menghasilkan ada beda nyata setiap perlakuan dengan tidak ada nilai yang sama pada satu subset.

Beda rata-rata antara formulasi A dan kontrol yaitu 8,94%, formulasi B dengan kontrol yaitu 6,16%, dan formulasi C dengan kontrol yaitu 5,51%. Dari analisis multivariat yang dilakukan dengan uji Regresi Linear, didapat bahwa substitusi tepung kacang kedelai dan tepung tomat memiliki pengaruh positif dan tidak signifikan terhadap kadar air yaitu sebesar 22,37% dengan nilai konstanta sebesar 5,117 dan nilai koefisien arah regresi sebesar 1,375, sehingga dirumuskan persamaan regresi linear grafik diatas yaitu $y = 5,117 + 1,375 X$.

Persentase kadar air yang terlihat pada Tabel 16 menunjukkan bahwa formulasi A mengandung kadar air tertinggi (12,3%) karena kandungan tomatnya paling banyak diantara ketiga formulasi lainnya, sedangkan formulasi C mengandung kadar air terendah (8,9%), hal ini disebabkan karena kandungan tomat pada formulasi C paling sedikit. Hasil uji kadar air pada penelitian ini belum sesuai dengan syarat mutu biskuit berdasarkan SNI nomor 01-2973-1992 karena kadar air biskuit melebihi 5%. Kadar air yang melebihi 5% akan mempengaruhi umur simpan produk⁽¹⁸⁾. Kadar air yang paling mendekati kontrol ($< 5\%$) yaitu pada formulasi C.

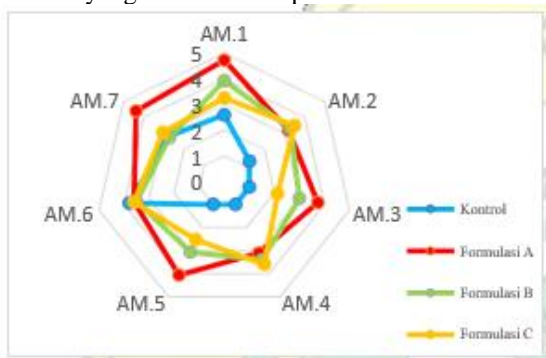
Tingginya kadar air pada ketiga formulasi (A, B, C) diduga karena terdapat kandungan air pada substitusi tepung yang digunakan. Tepung terigu mengandung kadar air sebanyak 14,5% dan tepung kacang kedelai memiliki kadar air sebanyak 11,1%¹. Perbedaan banyaknya tepung kacang kedelai yang disubstitusi juga mempengaruhi kadar air. Semakin banyak tepung kacang kedelai pada masing-masing formula maka kadar airnya juga semakin tinggi. Berdasarkan penelitian sebelumnya, dinyatakan bahwa protein tinggi mengandung gugus karboksil yang memiliki daya serap air tinggi. Tepung tomat yang disubstitusi juga meningkatkan kadar air karena mengandung serat yang dapat mengikat air walaupun bahan tersebut dipanaskan sehingga kadar air hanya berkurang sedikit dan masih ada air yang tertinggal.

Karakteristik Sensori Biskuit

Pengujian karakteristik sensori pada penelitian ini dilakukan terhadap produk biskuit tepung kacang kedelai dan tepung tomat dengan 3

formulasi substitusi dan 1 kontrol. Uji karakteristik sensori digunakan untuk menilai sifat organoleptik yang diuji secara deskriptif untuk menentukan formula biskuit substitusi tepung kacang kedelai dan tepung tomat terbaik berdasarkan hasil uji sensori. Mutu sensori adalah sifat pangan yang dinilai dengan menggunakan indera manusia, yaitu penciuman menggunakan hidung, penglihatan menggunakan mata, perabaan menggunakan ujung jari tangan, dan pencicipan menggunakan lidah. Penilaian karakteristik sensori dilakukan berdasarkan atribut mutu warna, aroma, rasa, dan tekstur yang lebih spesifik.

Prosedur uji karakteristik sensori pada biskuit dengan substitusi tepung kacang kedelai dan tepung tomat ini dimulai dari penjelasan kepada panelis, penandatanganan kesediaan menjadi panelis, penjelasan uji yang akan dilakukan, pemberian sampel biskuit yang telah diberi label dan kode untuk memberi tanda tiap formulasi. Kode 712 untuk formulasi kontrol, kode 670 untuk formulasi A, kode 762 untuk formulasi B, dan kode 242 untuk formulasi C. Panelis pada uji ini sebanyak 15 orang yang merupakan panelis agak terlatih. Syarat panelis diantaranya adalah mahasiswa jurusan gizi minimal yang sudah menempuh semester 6.

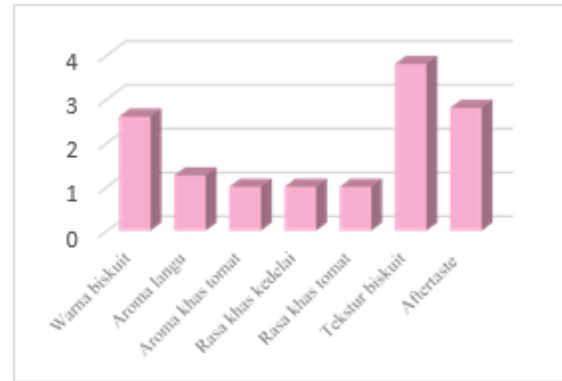


Gambar 4. Hasil Karakteristik Sensori Biskuit
Keterangan :
AM.1 : Atribut mutu warna biskuit AM.2 : Atribut mutu aroma langu
AM.3 : Atribut mutu aroma khas tomat AM.4 : Atribut mutu rasa khas kedelai
AM.5 : Atribut mutu rasa khas tomat AM.6 : Atribut mutu tekstur biskuit
AM.7 : Atribut mutu *aftertaste*

Hasil uji karakteristik sensori dapat dilihat sesuai dengan bentuk pola pada grafik radar yang berbentuk seperti jaring laba – laba. Grafik ini menampilkan data multivariabel dua dimensi dari tiga atau lebih variabel yang diteliti. Pada penelitian ini terdapat tujuh aspek penelitian, yaitu warna biskuit, aroma langu, aroma khas tomat, rasa khas kedelai, rasa khas tomat, tekstur biskuit, dan *aftertaste*. Bentuk pola yang semakin dekat dengan angka nol pada atribut mutu aroma langu, aroma khas kedelai, rasa khas kedelai, rasa khas tomat, warna biskuit, dan *aftertaste* menunjukkan formula terbaik diantara formula yang ada.

Pada bentuk pola yang mendekati angka 5 pada atribut mutu tekstur biskuit menunjukkan formula

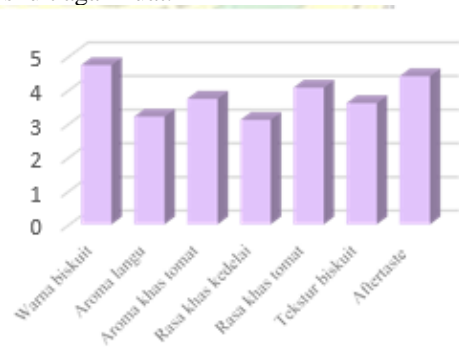
terbaik diantara formula yang ada. Skala penilaian uji karakteristik sensori oleh panelis menggunakan skoring dari 1 sampai 6 dengan ketentuan skor 1 berarti sangat lemah, 2 berarti lemah, 3 berarti sedang, 4 berarti agak kuat, 5 berarti kuat, dan 6 berarti sangat kuat. Perbedaan warna yang tampak pada grafik menunjukkan perlakuan penelitian ini, diantaranya formula kontrol berwarna biru, formula A berwarna merah, formula B berwarna hijau, dan formula C berwarna kuning.



Gambar 5. Hasil Uji Karakteristik Sensori Biskuit Perlakuan Kontrol

Pada formula kontrol biskuit, penilaian yang paling baik terdapat pada atribut mutu aroma khas tomat, rasa khas kedelai, dan rasa khas tomat dengan masing – masing mendapat skor 1 yang dikategorikan sangat lemah. Hal ini dikarenakan formula kontrol yang digunakan tidak terdapat bahan substitusi lain seperti kedelai dan tomat, sehingga tidak ada rasa maupun aroma yang muncul.

Penilaian yang paling kurang baik terdapat pada parameter *aftertaste* dengan nilai 2,8 dalam kategori sedang. Formula kontrol yang digunakan dalam penelitian ini meninggalkan *aftertaste* yang cukup kuat. Pada atribut mutu tekstur biskuit memiliki nilai 3,8 yang artinya tekstur renyah dari biskuit agak kuat.

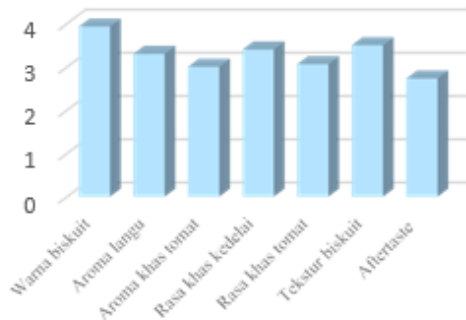


Gambar 6. Hasil Uji Karakteristik Sensori Biskuit Perlakuan Formulasi A

Pada formulasi A biskuit tepung kacang kedelai dan tepung tomat penilaian tertinggi terdapat pada rasa khas kedelai dan aroma langu dengan skor masing-masing 3,1 dan 3,2 yang dikategorikan sedang. Dapat diartikan bahwa pada formula A

memiliki aroma langu dan rasa khas kedelai yang tidak terlalu terasa dan tercium. Hal ini dikarenakan pada biskuit formula A tidak banyak substitusi tepung kacang kedelainya (10%).

Penilaian paling kurang baik pada formulasi A ada pada aroma dan rasa khas tomat biskuit dengan nilai masing – masing 3,73 dan 4,06 yang dikategorikan sedang dan agak kuat. Dapat diartikan aroma dan rasa khas tomat terasa dan tercium agak kuat pada formulasi A. Hal ini disebabkan karena tomat mengandung solanin yang menyebabkan muncul aroma dan rasa khas tomat.



Gambar 7. Hasil Uji Karakteristik Sensori BiskuitPerlakuan Formulasi B

Pada formulasi B biskuit tepung kacang kedelai dan tepung tomat penilaian tertinggi terdapat pada *aftertaste* dengan nilai 2,73 yang dikategorikan lemah. Dapat diartikan bahwa pada formula B tidak terasa *aftertaste* setelah dikonsumsi. Hal ini dimungkinkan karena pada formulasi B komposisi substitusi tepung kacang kedelai dan tepung tomat tidak terlalu tinggi dibandingkan formulasi lainnya.

Penilaian paling kurang baik pada formulasi B ada pada rasa khas kedelai dengan nilai 3,4 yang dikategorikan sedang. Hal ini berarti rasa khas kedelai mulai terasa jika dibandingkan dengan formula A karena terdapat substitusi tepung kacang kedelai sebanyak 20%.



Gambar 8. Hasil Uji Karakteristik Sensori BiskuitPerlakuan Formulasi C

Pada formulasi C biskuit tepung kacang kedelai dan tepung tomat penilaian tertinggi terdapat pada aroma khas tomat dengan nilai 2,13 yang termasuk dalam kategori lemah. Dapat diartikan bahwa pada

formula C memiliki aroma tomat yang tidak terlalu tercium. Hal ini dikarenakan banyaknya tepung tomat yang disubstitusi pada formulasi ini hanya 10% sehingga tidak terlalu menonjol aromanya.

Penilaian paling kurang baik pada formulasi C ada pada atribut mutu aroma langu dan rasa khas kedelai dengan nilai masing – masing 3,5 dan 3,6 yang dikategorikan agak kuat. Dapat diartikan bahwa aroma dan rasa khas kedelai terasa dan tercium agak kuat pada formulasi C. Hal ini disebabkan karena pada formulasi C mengandung komposisi substitusi tepung kedelai paling tinggi diantara ketiga formula lainnya. Kedelai mengandung senyawa volatil yang membuat aroma biskuit cenderung lebih langu. Semakin banyak tepung kacang kedelai yang disubstitusi akan semakin mempengaruhi rasa biskuit cenderung menjadi langu, karena pada kacang kedelai mengandung glikosida (sapogenol dan soyasaponin) yang menjadikan kacang kedelai terasa pahit. Dibuktikan dengan penelitian Jannah (2020) yang membuat cookies dengan penambahan tepung kulit ari kedelai sebanyak 40%, nilai organoleptik rasa menurut panelis agak tidak enak¹⁹.

Conclusion
(*Simpulan*)

Ada pengaruh substitusi tepung kacang kedelai dan tepung tomat terhadap kadar kalium, kadar serat, kadar air, dan karakteristik sensoris. Penelitian ini menghasilkan formulasi C sebagai formula terbaik karena mengandung kadar kalium paling tinggi dari ketiga formula lainnya (61,3 mg /100 gram) kadar serat paling tinggi dari ketiga formula lainnya (6,81 gram / 100 gram), kadar air paling mendekati kontrol (8,9% / 100 gram), dan nilai karakteristik sensoris baik dan paling mendekati formulasi kontrol yang digunakan.

Recommendation
(*Saran*)

Formulasi biskuit substitusi tepung kacang kedelai dan tepung tomat yang direkomendasikan adalah formulasi C dengan besar porsi per saji 100 gram diberikan sebanyak 2x sebagai makanan selingan masing–masing 50 gram (4 keping). Formulasi ini masih memiliki kekurangan dalam beberapa atribut mutu sensoris, untuk penelitian selanjutnya perlu dilakukan modifikasi untuk menghilangkan aroma dan rasa khas kedelai maupun tomat dengan penambahan bahan aromatik seperti bubuk kayu manis. Untuk menurunkan kadar air dapat melakukan pencetakan yang lebih tipis, serta untuk meningkatkan kadar kalium dan serat dapat menambahkan tepung kacang kedelai dan tepung tomat ke dalam formulasinya.

References
(*Daftar Pustaka*)

1. Puspita D, Harini N, Winarsih S. Karakteristik Kimia dan Organoleptik Biskuit dengan Penambahan Tepung Kacang Kedelai (*Glycine max*) dan Tepung Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus costaricensis*). *Food Technology & Halal Science*. 2021;52–65.
2. Setyowati WT, Nisa FC. Formulasi Biskuit Tinggi Serat (Kajian Proporsi Bekatul Jagung : Tepung Terigu Dan Penambahan Baking Powder) High-Fiber Biscuit Formulations (Study Of The Proportions Of Corn Bran : Wheat Flour And Addition Of Baking Powder). *Pangan dan Agroindustri*. 2014;2(3):224–31.
3. Fitri Y, Rasmikawati R, Zulfah S, Nurbaiti N. Asupan natrium dan kalium sebagai faktor penyebab hipertensi pada usia lanjut. *AcTion: Aceh Nutrition Journal*. 2018;3(2):158.
4. Gautami, Kumala M. Hubungan Rasio Asupan Natrium Berbanding Kalium Dengan Penyakit Hipertensi Pada Lansia. *Tarumanagara Medical Journal*. 2021;3(2):315–22.
5. Utama F, Rahmiwati A, Alamsari H, Lihwana MA. Gambaran Penyakit Tidak Menular di Universitas Sriwijaya. *Jurnal Kesehatan*. 2019;11(2):52–64.
6. Dohongi AA, Yusmaini H, Harfiani E. Perbandingan Peningkatan Kadar Kalium Pasien Lansia Dengan Hipertensi Yang Diterapi ACE-I dan ARB Di RSUP Fatmawati Pada Tahun 2017-2019. 2019;
7. Sulistiyono H, Isnawati M. Pemberian Jus Belimbing Demak (*Averrhoa carambola* L) Berpengaruh Terhadap Penurunan Tekanan Darah Sistolik dan Diastolik Pada Penderita Hipertensi. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*. 2011;7(3):123.
8. Ramadhian MR, Hasibuan NC. Efektivitas Kandungan Kalium dan Likopen yang Terdapat Dalam Tomat (*Solanum lycopersicum*) Terhadap Penurunan Tekanan Darah Tinggi Effectivity of Potassium and Lycopene in Tomato (*Solanum lycopersicum*) to The Decrease of High Blood Pressure. *Majority*. 2016;5(3):124–8.
9. USDA. *Soy Beans*. 2021.
10. Sun B, Shi X, Wang T, Zhang D. Exploration of the association between dietary fiber intake and hypertension among U.S. adults using 2017 American college of cardiology/American heart association blood pressure guidelines: Nhanes 2007–2014. *National Library of Medicine*. 2018;10(8):1–11.
11. Cholifah N, hartinah D. Pengaruh Pemberian Jus Tomat Terhadap Tekanan Darah Pada Penderita Hipertensi Di Puskesmas Di Purwosari Kudus. *Jurnal Ilmu Keperawatan dan Kebidanan*. 2021;12(1):171–8.
12. Ayu DR, Kartasurya MI. Pengaruh Penambahan Minyak Zaitun Terhadap Tekanan Darah Sistolik Penderita Hipertensi Yang Diberi Jus Tomat. *Journal of Nutrition College*. 2015;4(1):62–70.
13. USDA. *Tomato*. 2020.
14. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. Pengawasan Klaim Dalam Label Dan Iklan Pangan Olahan. *Farmakovigilans*. 2011;53:1689–99.
15. Cahyani W, Rosiana NM. Kajian Pembuatan Snack Bar Tepung Gembili (*Dioscorea Esculenta*) Dan Tepung Kedelai (*Glycine Max*) Sebagai Makanan Selingan Tinggi Serat. *Jurnal Kesehatan*. 2020;8(1):1–9.
16. Fairudz A, Nisa K. Pengaruh Serat Pangan terhadap Kadar Kolesterol Penderita Overweight Effects of Dietary Fiber to Cholesterol Level on Overweight Patients. *Jurnal Majority*. 2015;4(8):121–6.
17. Kusharto CM. Serat Makanan Dan Perannya Bagi Kesehatan. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 2007;1(2):45.
18. Thomas EB, Nurali E, Tuju TDJ. Pengaruh Penambahan Tepung Kedelai (*Glycine Max L.*) Pada Pembuatan Biskuit Bebas Gluten Bebas Kasein Berbahan Baku Tepung Pisang Goroho (*Musa Acuminata L.*). 2018;7(5):56–60.
19. Jannah NW. Karakteristik Fisikokimia Dan Organoleptik Cookies Dengan Substitusi Tepung Kulit Ari Kedelai (*Glycine max*) Dan Penambahan Bubuk Kayu Manis. 2020;5–15.