

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Daya Terima *Cookies*

Hasil daya terima *cookies* diperoleh melalui uji organoleptik yang dilakukan oleh panelis terhadap beberapa aspek penilaian, meliputi warna, aroma, tekstur, dan rasa. Uji ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap *cookies* dengan substitusi tepung bayam merah dan tepung kacang hijau pada masing-masing formula. Hasil penilaian panelis kemudian dianalisis untuk menentukan formula yang paling dapat diterima.

Tabel 1. Penilaian Uji Organoleptik

Perlakuan	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa
F1 (20%:50%)	3,33	3,17	3,46	2,46
F2 (25%:45%)	3,5	3,2	3,66	2,63
F3 (30%:40%)	3,46	3,33	3,6	2,6

Keterangan: 1 (Sangat tidak suka), 2 (Kurang suka), 3 (Agak suka), 4 (Suka) dan 5 (Sangat suka).

Tabel 6 menunjukkan uji organoleptik terhadap ketiga formula cookies didapati hasil rata-rata tingkat kesukaan panelis pada aspek warna, aroma, tekstur, dan rasa berkisar antara 2,46–3,66 yang berarti masuk dalam kategori kurang suka sampai suka. Hasil tersebut menunjukkan bahwa cookies dengan substitusi tepung bayam merah dan tepung kacang hijau masih dapat diterima oleh panelis. Perbedaan tingkat kesukaan pada setiap formula dipengaruhi oleh perbandingan penggunaan bahan substitusi yang memengaruhi karakteristik warna, aroma, tekstur, dan rasa cookies yang dihasilkan.

1. Warna

Hasil uji organoleptik pada aspek warna dapat dilihat pada Gambar 9 berikut ini, yang menunjukkan tingkat kesukaan panelis terhadap warna cookies pada masing-masing formula perlakuan. Perbedaan warna pada setiap formula dipengaruhi oleh penggunaan tepung bayam merah dan tepung kacang hijau dalam jumlah yang berbeda sehingga menghasilkan

karakteristik warna yang berbeda pada produk cookies. Warna memiliki peran signifikan dalam penilaian mutu oleh konsumen. Ini memberikan kesan pertama tentang apakah makanan tersebut akan disukai atau tidak, dan seringkali penentuan mutu makanan bergantung pada kesesuaian warnanya dengan yang diharapkan (Wahyuni, 2025).



Gambar 1. Aspek Penilaian Warna

Gambar 9 menunjukkan bahwa penilaian uji organoleptik pada aspek warna yang dilakukan 30 panelis terhadap *Cookies* bayam merah dan kacang hijau F1 sampai F3 masuk dalam kategori agak suka dengan skor 3,33 dan 3,46. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula F2(25%:45%) memiliki tingkat kesukaan panelis tertinggi pada aspek warna dibandingkan F1 (20%:50%) dan F3. Hal ini disebabkan karena formula F2 (25% :45%) menghasilkan warna coklat pekat yang lebih menarik dan seimbang, tidak terlalu gelap seperti F1(20%:50%) dan tidak terlalu pucat seperti F3 (30%:40%).

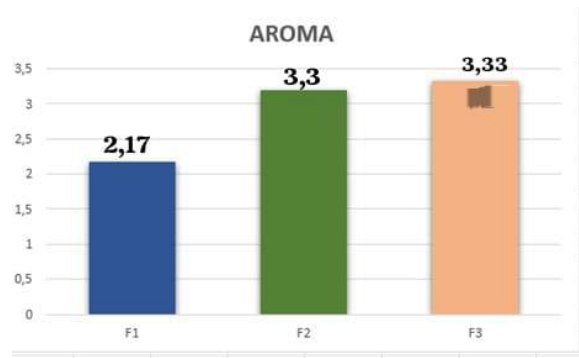
Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian (Sogen *et al.*, 2022) yang menunjukkan bahwa *cookies* dengan substitusi tepung tempe dan tepung bayam merah memperoleh nilai warna tertinggi pada formulasi F3 (50%:10%) dengan skor 3,47 yang termasuk dalam kategori agak suka hingga suka. Pada penelitian tersebut, penambahan tepung tempe dan tepung bayam merah menghasilkan warna *cookies* yang cenderung coklat setelah proses pemanggangannya. Warna coklat pada *cookies* dinilai lebih menarik sehingga menjadi warna yang paling disukai oleh panelis berdasarkan hasil uji organoleptik.

Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian (Puspitadini dan Budiono, 2023) yang menunjukkan bahwa nilai rata-rata kesukaan tertinggi terdapat pada perlakuan P1B sebesar 4,17. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai cookies dengan warna hijau muda dibandingkan *cookies* yang memiliki warna lebih gelap. Warna hijau muda dinilai lebih menarik dan memberikan kesan yang lebih alami pada produk *cookies*.

Perbedaan tingkat kesukaan warna pada setiap penelitian dapat dipengaruhi oleh jenis bahan, formulasi, dan karakteristik warna produk yang dihasilkan setelah pemanggangan. Dalam penelitian ini, warna coklat pekat pada formula F2 dinilai paling sesuai dan menarik bagi panelis sehingga dapat meningkatkan penerimaan produk. Tingkat penerimaan warna yang baik penting terutama untuk sasaran penderita tuberkulosis paru, karena pasien tuberkulosis paru umumnya mengalami penurunan nafsu makan. Warna makanan yang menarik dapat membantu meningkatkan minat konsumsi sehingga asupan zat gizi seperti energi dan protein dapat lebih terpenuhi untuk mendukung proses pemulihan tubuh.

2. Aroma

Hasil uji organoleptik pada aspek aroma dapat dilihat pada Gambar 10 di bawah ini, yang menunjukkan tingkat kesukaan panelis terhadap aroma cookies pada masing-masing formula perlakuan. Perbedaan aroma yang dihasilkan dipengaruhi oleh proporsi penggunaan tepung bayam merah dan tepung kacang hijau sehingga memberikan karakteristik aroma yang berbeda pada setiap formula cookies. Aroma menjadi salah satu faktor penting untuk menentukan tingkat penerimaan konsumen karena umumnya, seseorang menilai kelezatan makanan ditentukan oleh aroma yang timbul pada suatu produk makanan (Nisrina dan Aprialdi, 2023).



Gambar 2. Aspek Penilaian Aroma

Gambar 10 menunjukkan bahwa penilaian uji sensorik pada aspek aroma yang dilakukan oleh 30 panelis terhadap cookies F1 sampai F3 masuk dalam kategori kurang suka sampai agak suka, suka dengan skor 2,17 sampai 3,3. cookies yang paling suka pada aspek aroma F3 dengan proporsi tepung bayam merah sebanyak 30% dan tepung kacang hijau sebanyak 40%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa formula F2 (25%:45%) merupakan formula yang paling banyak disukai oleh panelis. Pada aspek aroma, formula F2(25%:45%) memiliki aroma cookies yang lebih tajam dan khas dibandingkan formula F1(20%:50%) dan F3(30%:40%) sehingga lebih menarik bagi panelis.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fajriyati dan Nafies (2024) Analisis kandungan zat besi, protein dan mutu organoleptik *cookies* substitusi tepung ikan manyung dan tepung bayam hijau sebagai selingan remaja anemia, yang menunjukkan hasil yang paling banyak di sukai perlakuan P2. *Cookies* substitusi tepung bayam hijau menghasilkan aroma yang lebih disukai pada konsentrasi penambahan bayam hijau yang lebih rendah. Semakin tinggi penambahan tepung bayam hijau maka aroma sayuran yang dihasilkan menjadi lebih dominan sehingga menurunkan tingkat kesukaan panelis. Perbedaan tingkat penerimaan aroma pada setiap formulasi dipengaruhi oleh jumlah substitusi bahan, karakteristik aroma bahan baku, serta proses pemanggangan yang dapat memperkuat aroma khas dari masing-masing bahan.

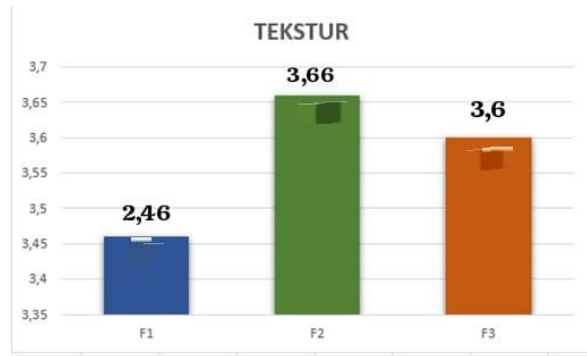
Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Ma'rifah, Suci and Muhlishoh, 2023) *Cookies* substitusi puree bayam hijau

dan tepung kacang hijau sebagai camilan tinggi protein dan zat besi untuk remaja putri anemia hasil penelitian menunjukkan bahwa pada aspek aroma, formula yang paling disukai panelis adalah F0 dengan skor rata-rata 3,4 yang termasuk kategori cukup harum. Selanjutnya diikuti oleh F2 dengan skor 3,23, kemudian F3 sebesar 3,2 dan F1 sebesar 3,03. Penelitian ini menyatakan bahwa semakin tinggi penambahan tepung kacang hijau, maka tingkat kesukaan panelis terhadap aroma cenderung menurun. Hal tersebut disebabkan adanya aroma langu khas kacang-kacangan yang berasal dari aktivitas enzim lipoksigenase sehingga aroma produk menjadi kurang disukai.

Meskipun demikian, penggunaan bayam merah dan kacang hijau dalam jumlah yang tepat tetap penting karena kedua bahan tersebut memiliki kandungan zat gizi yang baik, seperti protein, vitamin, dan mineral yang dibutuhkan pasien Tuberkulosis paru untuk membantu memperbaiki status gizi dan mendukung proses pemulihan tubuh. Oleh karena itu, formulasi *cookies* dengan aroma yang masih dapat diterima dan kandungan gizi yang baik dapat menjadi pilihan makanan selingan yang bermanfaat bagi pasien Tuberkulosis paru.

3. Tekstur

Hasil uji daya terima pada aspek tekstur dapat dilihat pada Gambar 11 di bawah ini, yang menunjukkan tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur *cookies* pada masing-masing formula perlakuan. Perbedaan tekstur pada setiap formula dipengaruhi oleh proporsi penggunaan tepung bayam merah dan tepung kacang hijau yang menghasilkan tingkat kerenyahan dan kepadatan yang berbeda pada *cookies*. Tekstur merupakan salah satu sifat fisik pangan yang berpengaruh terhadap tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk makanan (Canadianti, Malawati dan Anugrah, 2024).



Gambar 3. Aspek Penilaian Tekstur

Gambar 11 menunjukkan bahwa hasil dari uji sensorik pada aspek tekstur yang dilakukan oleh 30 panelis untuk cookies F1 sampai F3 masuk dalam kategori kurang suka sampai agak suka dengan skor 3,46 hingga 3,66. cookies yang paling disukai dari aspek tekstur adalah F2 dengan proporsi tepung bayam merah sebanyak 20% dan tepung kacang hijau sebanyak 45%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa formula F2 (25%:45%) merupakan formula yang paling banyak disukai panelis. Pada aspek tekstur, formula F2 memiliki karakteristik cookies yang lebih renyah dan garing dibandingkan formula F1 (20%:50%) dan F3 (30%:40%), sehingga lebih menarik dan lebih disukai oleh panelis.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Rauf et al., 2022) pada cookies substitusi tepung bayam merah dan tepung kacang tolo yang menunjukkan bahwa formula dengan perbandingan 20%:20% menjadi formula yang paling disukai panelis. Cookies pada konsentrasi tersebut memiliki tekstur yang sedikit rapuh namun tetap renyah dibandingkan formula 10%:10% yang cenderung lebih keras dan formula 30%:30% yang kurang renyah. Berkurangnya kerenyahan cookies dipengaruhi oleh kandungan air pada bayam, dimana semakin tinggi penambahan tepung bayam merah maka kerenyahan cookies semakin menurun.

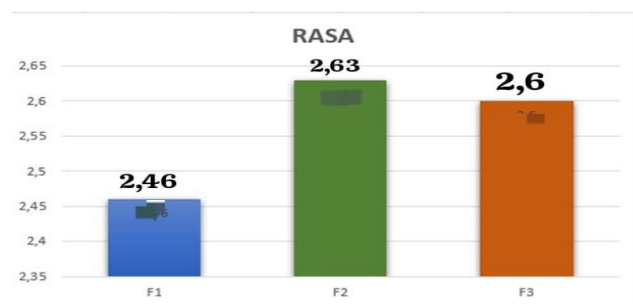
Namun, hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Tbyas, Sari dan Nafies, (2025) Analisis Zat Besi (Fe), dan Organoleptik Cookies Substitusi Tepung Hati Ayam dan Tepung Kacang Hijau (*Vigna Radiata L.*), yang menyatakan bahwa formula P1 merupakan formula dengan tekstur

paling disukai panelis. Penambahan tepung hati ayam dan tepung kacang hijau dalam jumlah yang lebih tinggi menyebabkan tekstur cookies menjadi kurang renyah. Semakin banyak penambahan tepung kacang hijau, maka tingkat kerenyahan cookies semakin berkurang sehingga memengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur produk.

Tekstur cookies yang renyah dan mudah dikonsumsi menjadi salah satu hal penting bagi pasien Tuberkulosis paru, karena selama masa pengobatan pasien sering mengalami penurunan nafsu makan serta kondisi tubuh yang lemah. Produk dengan tekstur yang nyaman dan disukai dapat membantu meningkatkan asupan makanan pasien. Selain itu, cookies yang mengandung bayam merah dan kacang hijau dapat dijadikan sebagai alternatif makanan tambahan bergizi, karena mengandung energi, protein, vitamin, dan mineral yang dibutuhkan.

4. Rasa

Hasil uji daya terima pada aspek rasa, yang dinilai oleh 30 panelis, dapat dilihat pada gambar 12 berikut. Penilaian rasa dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap cita rasa *cookies* pada masing-masing formula. Perbedaan komposisi bahan memengaruhi rasa yang dihasilkan pada setiap formula. Rasa menjadi salah satu aspek sensori yang sangat berpengaruh terhadap tingkat penerimaan suatu produk pangan. Penilaian terhadap rasa dilakukan melalui indra pengecap untuk mengetahui perpaduan rasa dasar, seperti manis, asin, asam, dan pahit yang terdapat pada makanan (Nisrina dan Aprialdi, 2023).



Gambar 4. Aspek Penilaian Rasa

Gambar 12 menunjukkan bahwa penilaian aspek rasa yang dilakukan oleh 30 panelis terhadap *cookies* F1 sampai F3 berada pada kategori kurang suka dengan skor 2,46 sampai 2,63. *cookies* yang paling disukai dari aspek rasa adalah F2 dengan proposi tepung bayam merah sebanyak 25% dan tepung kacang hijau 45%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa formula F2 (25%:45%) merupakan formula yang paling disukai panelis pada aspek rasa. Formula F2 memiliki rasa yang lebih seimbang, tidak terlalu pahit, serta memiliki sedikit rasa manis dibandingkan formula lainnya. Rasa pada F2 dinilai lebih diterima dari segi rasa dibandingkan formula F1 (20%:50%) yang memiliki rasa lebih pahit, sedangkan formula F3 (30%:40%) memiliki rasa yang hampir serupa dengan F2 namun tingkat kesukaannya masih lebih rendah.

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian (Rauf *et al.*, 2022) *Cookies* substitusi tepung bayam merah dan tepung kacang tolo sebagai makanan tambahan remaja putri anemia yang menunjukkan bahwa tingkat kesukaan tertinggi pada aspek rasa terdapat pada formula F0 dengan nilai 3,5, kemudian diikuti F2 dengan nilai 2,9, sedangkan F1 dan F3 memiliki nilai rata-rata yang sama yaitu 2,8. Rasa yang cukup enak pada penelitian tersebut dipengaruhi oleh penggunaan susu bubuk, margarin, dan gula halus yang memberikan rasa manis dan gurih pada *cookies*. Selain itu, semakin banyak penambahan bayam hijau dapat memengaruhi rasa *cookies* karena bayam hijau mengandung senyawa fitokimia saponin yang dapat menimbulkan rasa pahit.

Penelitian ini juga tidak sejalan dengan penelitian (Ma'rifah, Suci and Muhlshoh, 2023) yang menunjukkan bahwa formula F0 memperoleh nilai rata-rata tertinggi sebesar 3,4 dengan kategori cukup suka, sedangkan formula F1 memperoleh nilai terendah yaitu 2,77. Formula F2 memperoleh skor 2,87 dan F3 sebesar 3 yang keduanya masih termasuk kategori cukup suka. Hasil uji mutu hedonik pada penelitian tersebut menunjukkan rentang nilai 2,8–3,5 yang berarti produk dinilai cukup enak hingga enak oleh panelis. Tingginya tingkat kesukaan panelis terhadap formula F0 karena memiliki rasa yang lebih manis dan tidak menimbulkan rasa pahit

dibandingkan formula lain, sehingga cita rasanya lebih familiar dan lebih mudah diterima oleh panelis.

Rasa menjadi salah satu aspek penting bagi pasien Tuberkulosis paru, karena selama masa pengobatan pasien sering mengalami penurunan nafsu makan akibat infeksi maupun efek samping obat. Oleh sebab itu, makanan dengan rasa yang enak dan mudah diterima dapat membantu meningkatkan asupan makan pasien. Selain memiliki rasa yang baik, makanan tambahan dengan kandungan energi dan zat gizi yang cukup juga berperan dalam membantu memenuhi kebutuhan gizi untuk mendukung proses pemulihan serta memperbaiki status gizi pasien selama pengobatan.

Cookies F1



Cookies F2



Cookies F3



Gamabar 6 cookies F1,F2 dan F3

B. Konversi tepung bayam merah dan tepung kacang hijau

Pembuatan tepung bayam merah dan tepung kacang hijau dalam penelitian ini melalui beberapa tahap pengolahan, seperti sortasi, pencucian, pengeringan, dan penghalusan bahan. Pada tepung kacang hijau juga dilakukan proses perendaman dan pengupasan kulit. Selama proses pengolahan terjadi penyusutan berat bahan, sehingga dilakukan perhitungan konversi untuk mengetahui perbandingan berat bahan awal dengan tepung yang dihasilkan. Data konversi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Konversi Tepung bayam Merah dan tepung kacang hijau

Bahan Bersih	Tepung	Konversi
2.395 g bayam merah	423 g tepung bayam merah	5,66: 1
274 g kacang hijau	255 tepung kacang hijau	1,07:1

Tabel 7 menunjukkan bahwa dari 2.395 gram bayam merah dapat menghasilkan 423 gram tepung bayam merah dengan konversi 5,66:1. Nilai konversi tersebut dipengaruhi oleh tingginya kadar air pada bayam merah sehingga berat bahan berkurang setelah proses pengeringan. Selain itu, proses pengolahan seperti pencucian, pengeringan, dan penghalusan juga memengaruhi jumlah tepung yang dihasilkan. Sedang hasil kacang hijau menunjukkan bahwa dari 274 gram kacang hijau dapat menghasilkan 255 gram tepung kacang hijau dengan konversi 1,07:1. Nilai konversi yang kecil menunjukkan bahwa kehilangan berat selama proses pengolahan relatif sedikit. Hal ini disebabkan kadar air kacang hijau lebih rendah dibandingkan bahan segar seperti sayuran, sehingga penyusutan berat selama proses pengeringan tidak terlalu besar.

C. Rendemen tepung bayam merah dan kacang hijau

Rendemen dalam pembuatan tepung merupakan persentase perbandingan antara berat tepung kering yang dihasilkan (produk akhir) dengan berat bahan baku segar yang digunakan di awal proses. Nilai rendemen ini berfungsi sebagai indikator efisiensi proses pengolahan; semakin tinggi persentase rendemennya, maka semakin sedikit bahan baku yang terbuang selama proses penepungan, data redemen dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Rendemen Tepung bayam Merah dan tepung kacang hijau

Bahan Bersih	Tepung	Rendemen
2.395 g bayam merah	423 g tepung bayam merah	17,66
274 g kacang hijau	255 tepung kacang hijau	93

Tabel 8 menunjukkan bahwa dari 2.395 gram bayam merah dapat menghasilkan 423 gram tepung bayam merah dengan rendemen sebesar 17,66%. Nilai rendemen tersebut dipengaruhi oleh tingginya kadar air pada bayam merah sehingga berat bahan mengalami penurunan setelah melalui proses pengeringan. Selain itu, tahapan pengolahan seperti pencucian, pengeringan, dan penghalusan juga turut memengaruhi jumlah tepung yang dihasilkan. Sedangkan pada kacang hijau, dari 274 gram bahan dapat menghasilkan 255 gram tepung kacang hijau dengan rendemen sebesar 93%. Tingginya nilai rendemen menunjukkan bahwa kehilangan berat selama proses

pengolahan relatif sedikit. Hal ini disebabkan kadar air kacang hijau lebih rendah dibandingkan bahan segar seperti sayuran, sehingga penyusutan berat selama proses pengeringan tidak terlalu besar. Selain itu, proses penepungan kacang hijau menghasilkan tepung dengan jumlah yang hampir sama dengan berat bahan awal.

2. Hasil Uji Stastistik

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan metode Shapiro-Wilk karena jumlah panelis dalam penelitian ini kurang dari 50 orang. Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak sebelum dilakukan analisis statistik lanjutan. Penggunaan uji Shapiro-Wilk dinilai sesuai untuk sampel penelitian dengan jumlah kecil. Hasil uji normalitas pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 9

.Tabel 4. Uji Normalitas'

	Rata - rata	Shapiro-wilk	Ket
Warna	3,4	0,000	<0,05
Aroma	3,2	0,000	
Tekstur	3,5	0,000	
Rasa	2,5	0,000	

Tabel 9 menunjukkan hasil uji normalitas pada aspek warna, aroma, tekstur, dan rasa dengan nilai rata-rata 3,2–3,5. Hasil analisis menunjukkan nilai P-value <0,05, yang berarti data tidak terdistribusi normal. Oleh karena itu, analisis dilanjutkan menggunakan uji non parametrik yang sesuai dengan karakteristik data penelitian yaitu uji kruskal walis.

b. Uji kruskal-Wallis

Uji Kruskal-Wallis dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antar setiap perlakuan. Uji ini digunakan sebagai alternatif dari uji ANOVA apabila data tidak terdistribusi dengan normal. Hasil uji stastistik menggunakan Uji Kruskal-Wallis menunjukkan pada aspek warna, aroma, tekstur dan rasa dari 3 perlakuan menunjukkan nilai signifikan >0,05 yang artinya tidak ada pengaruh signifikan pada setiap perlakuan. Hasil uji Kruskal- Wallis dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 5. Hasil Uji Kruskal-Wallis

Parameter	Asymp.Sig
Warna	0,816
Aroma	0,767
Tekstur	0,660
Rasa	0,702

Tabel 10 menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh substitusi tepung bayam merah dan kacang hijau terhadap daya terima *cookies* hal ini disebabkan karena tidak ada perbedaan daya terima dari aspek warna aroma tekstur dan rasa dari setiap perlakuan.

3. Uji Nilai Gizi

Kandungan gizi formula *cookies* dengan substitusi tepung bayam merah sebanyak 50%, 45%, dan 40% serta substitusi tepung kacang hijau sebanyak 20%, 25%, dan 30% dapat dilihat pada tabel di bawah ini. Perbedaan proporsi substitusi tepung bayam merah dan tepung kacang hijau pada setiap formula memberikan pengaruh terhadap kandungan energi, protein, lemak, dan karbohidrat *cookies* yang dihasilkan.

Tabel 6. Nilai Gizi cookies per resep F1, F2 dan F3

	Perlakuan	Energi (kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	Kh (g)	Jumlah
Per resep	F1 (20%:50%)	2.880,04	43,01	176,89	277,08	32
	F2 (25%:45%)	2.893,79	44,49	176,52	280,15	34
	F3 (30%:40%)	2.908,42	46,02	176,16	283,36	34
	Perlakuan	Energi(kkal)	Protein(g)	Lemak(g)	Kh (g)	
Per sajian	F1(20%:50%)	90	1,34	5,52	8,65	
	F2(25%:45%)	85,11	1,30	5,19	8,23	
	F3(30%:40%)	85,54	1,35	5,18	8,33	

Nilai Gizi *cookies* per Sajian (20 gram) F1, F2 dan F3

Berdasarkan Tabel 11 diketahui bahwa nilai gizi *cookies* per resep menunjukkan adanya perbedaan kandungan energi, protein, lemak, dan karbohidrat pada setiap formula. Formula F3 (30%:40%) memiliki kandungan energi, protein, dan karbohidrat tertinggi yaitu masing-masing sebesar 2.908,42 kkal, 46,02 gram, dan 283,36 gram. Sementara itu, kandungan lemak tertinggi terdapat pada formula F1 (20%:50%) yaitu sebesar 176,89 gram. Peningkatan kandungan protein dan karbohidrat pada formula F3 diduga dipengaruhi oleh penggunaan tepung kacang hijau dan tepung bayam merah yang lebih tinggi, karena kedua bahan tersebut mengandung protein dan karbohidrat yang cukup tinggi. Pada nilai gizi per sajian (20 gram), formula F1 memiliki kandungan energi tertinggi sebesar 90 kkal dan kandungan lemak tertinggi sebesar 5,52 gram. Kandungan protein tertinggi terdapat pada formula F3 yaitu sebesar 1,35 gram, sedangkan kandungan karbohidrat tertinggi terdapat pada formula F1 sebesar 8,65 gram. Perbedaan kandungan gizi per sajian dipengaruhi oleh komposisi bahan pada masing-masing formula *cookies*.

Kandungan energi, protein, lemak, dan karbohidrat pada *cookies* ini dapat membantu memenuhi kebutuhan zat gizi pasien tuberkulosis paru yang umumnya mengalami peningkatan kebutuhan energi dan protein akibat proses infeksi. Selain itu, *cookies* dapat dijadikan makanan selingan padat energi dan protein untuk membantu mempertahankan berat badan serta mendukung proses pemulihan status gizi pasien Tuberkulosis paru.

a. Energi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan energi tertinggi terdapat pada formula F1 (20%:50%) yaitu sebesar 90 kkal per sajian. Tingginya kandungan energi pada formula tersebut diduga karena penggunaan tepung kacang hijau yang lebih tinggi sehingga memberikan kontribusi energi yang lebih besar dibandingkan formula lainnya. Tingginya kandungan energi pada formula tersebut karena jumlah cookies yang dihasilkan lebih sedikit dibandingkan formula lain, sehingga energi per sajian menjadi lebih besar. Selain itu, penggunaan tepung bayam merah 50%

dan tepung kacang hijau 20% juga turut menyumbang energi melalui kandungan karbohidrat dan zat gizi lainnya pada cookies.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian (Kamaruddin et al., 2022) tentang “ Nilai gizi dan daya terima cookies dengan penambahan bayam merah dan hati ayam sebagai upaya pencegahan anemia pada remaja putri” yang menunjukkan kandungan energi cookies tertinggi terdapat pada perlakuan P0 (100%:0%) yaitu sebesar 73,8 kkal. Tingginya kandungan energi pada perlakuan karena pada formulasi P0 digunakan 100% tepung bayam merah tanpa substitusi tepung hati ayam. Kondisi ini menyebabkan proporsi bahan nabati yang kaya karbohidrat dan serat menjadi lebih dominan dalam adonan cookies

Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Puspitadini dan Budiono, (2023) tentang pembuatan cookies dengan penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) dan tepung biji kacang hijau (*Vigna radiata*) Penelitian tersebut menunjukkan bahwa kandungan energi tertinggi terdapat pada perlakuan P3A (15%:20%) yaitu sebesar 514,58 kkal per 100 gram, Tingginya kandungan energi pada perlakuan P3A diduga dipengaruhi oleh penggunaan tepung kacang hijau yang lebih tinggi, sehingga memberikan kontribusi karbohidrat, protein, dan lemak yang lebih besar dibandingkan perlakuan lainnya. Kandungan zat gizi tersebut berperan dalam meningkatkan nilai energi pada cookies.

Kandungan energi yang tinggi pada *cookies* dengan penambahan tepung bayam merah dan tepung kacang hijau dapat bermanfaat bagi pasien tuberkulosis paru. Pasien tuberkulosis paru membutuhkan asupan energi yang lebih tinggi akibat meningkatnya metabolisme tubuh selama proses infeksi dan pemulihan. Tepung kacang hijau dapat membantu memenuhi kebutuhan energi dan protein untuk mencegah penurunan berat badan, sedangkan tepung bayam merah dapat membantu memenuhi kebutuhan zat besi dan antioksidan yang berperan dalam meningkatkan daya tahan tubuh pasien tuberkulosis paru.

b. Protein

Hasil penelitian menunjukkan kandungan protein tertinggi terdapat pada formula F3 sebesar 1,35 gram per sajian. Tingginya kandungan protein pada formula tersebut karena penggunaan tepung kacang hijau yang lebih tinggi dibandingkan formula lainnya. Selain itu, penggunaan tepung bayam merah yang lebih sedikit juga memengaruhi kandungan protein, sehingga kombinasi kedua bahan tersebut memberikan kontribusi terhadap peningkatan kadar protein pada cookies.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Fajriyati dan Nafies (2024) tentang Analisis kandungan zat besi, protein dan mutu organoleptik cookies substitusi tepung ikan manyung dan tepung bayam hijau sebagai selingan remaja anemia yang menunjukkan hasil analisis kadar protein menunjukkan bahwa cookies dengan substitusi tepung bayam hijau dan tepung ikan manyung memiliki kandungan protein tertinggi pada formulasi P3(30:25:45).yaitu sebesar 22,08 gram, dengan komposisi 30% tepung terigu, 25% tepung ikan manyung, dan 45% tepung bayam hijau. Tingginya kadar protein pada formulasi tersebut diduga disebabkan oleh tingginya penggunaan tepung ikan manyung yang merupakan sumber protein hewani dengan kandungan protein cukup tinggi. Selain itu, tepung bayam hijau juga memberikan tambahan protein nabati sehingga kombinasi kedua bahan tersebut mampu meningkatkan kandungan protein cookies. Semakin tinggi proporsi tepung ikan manyung dan tepung bayam hijau yang digunakan, maka kandungan protein produk cenderung meningkat (Fajriyati dan Nafies, 2024).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Putri, Ardian dan Jauhari, (2022) tentang Studi pembuatan cookies dengan penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) dan tepung biji kacang hijau (*Vigna radiata*) yang menunjukkan bahwa kadar protein tertinggi terdapat pada sampel t3 (50%:50%) sebesar 16,27%. Peningkatan kadar protein pada cookies dipengaruhi oleh semakin banyaknya penambahan tepung daun kelor dan tepung kacang hijau dalam formulasi. Kedua bahan tersebut diketahui memiliki kandungan protein yang cukup tinggi, terutama tepung

kacang hijau yang menjadi sumber protein nabati, sehingga mampu meningkatkan kandungan protein pada cookies yang dihasilkan.

Kandungan protein yang tinggi pada cookies sangat bermanfaat bagi pasien tuberkulosis paru. Pasien tuberkulosis paru memerlukan asupan protein yang cukup untuk membantu memperbaiki jaringan tubuh yang rusak akibat infeksi, mempertahankan massa otot, serta meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Tepung kacang hijau sebagai sumber protein nabati dan tepung bayam yang kaya vitamin, mineral, serta antioksidan dapat menjadi alternatif makanan tambahan yang mendukung pemenuhan kebutuhan gizi pasien tuberkulosis paru selama masa pemulihan.

c. Lemak

Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula F1 (20%:50%) memiliki kandungan lemak tertinggi per sajian, yaitu sebesar 5,52 gram. Hal ini diduga karena jumlah cookies yang dihasilkan pada formula F1 lebih sedikit dibandingkan formula F2 dan F3, sehingga kandungan zat gizi per sajian menjadi lebih terkonsentrasi. Selain itu, pada formula F1 penggunaan tepung kacang hijau lebih sedikit, sedangkan proporsi tepung bayam merah lebih tinggi dibandingkan formula lainnya. Tepung kacang hijau diketahui mengandung lemak nabati yang dapat menyumbang peningkatan kadar lemak pada cookies, meskipun jumlahnya lebih rendah pada formula F1. Di samping itu, penggunaan mentega dalam proses pembuatan juga turut memberikan kontribusi terhadap kandungan lemak produk. Dengan demikian, perbedaan komposisi bahan dan jumlah cookies yang dihasilkan pada setiap formula memengaruhi kadar lemak yang diperoleh pada cookies.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian (Kamaruddin et al., 2022) mengenai “Nilai gizi dan daya terima cookies dengan penambahan bayam merah dan hati ayam sebagai upaya pencegahan anemia pada remaja putri” yang menunjukkan bahwa kadar lemak tertinggi terdapat pada perlakuan P0 (100% : 0%) yaitu sebesar 3,69 gram. Tingginya kadar lemak pada perlakuan tersebut karena pada P0 tidak terdapat penambahan tepung hati ayam sehingga komposisi bahan tidak mengalami perubahan seperti pada

P1 dan P2. Selain itu, penggunaan tepung bayam merah yang sepenuhnya pada P0 serta kontribusi bahan tambahan margarin dalam formulasi membuat kadar lemak menjadi lebih dominan. Dengan demikian, perbedaan komposisi bahan pada setiap perlakuan berpengaruh terhadap kandungan lemak cookies yang dihasilkan.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian (Ma'rifah, Suci dan Muhlishoh, 2023) hasil uji menunjukkan bahwa rata-rata kadar lemak tertinggi pada cookies dengan substitusi puree bayam hijau dan tepung kacang hijau terdapat pada formula F2 (50% : 40% : 10%) yaitu sebesar 10,895%. Pada penelitian ini, kadar lemak cookies mengalami peningkatan pada setiap perlakuan. Peningkatan kadar lemak tersebut dipengaruhi oleh penggunaan bahan baku seperti tepung kacang hijau serta bahan tambahan lain dalam pembuatan cookies, seperti mentega, yang memiliki kandungan lemak cukup tinggi. Lemak dalam bahan pangan berperan sebagai sumber energi serta memberikan tekstur yang lebih renyah dan cita rasa yang lebih disukai pada cookies.

Kandungan lemak pada cookies memiliki peran penting bagi pasien tuberkulosis paru karena lemak merupakan sumber energi yang cukup besar untuk membantu memenuhi kebutuhan tubuh selama proses pemulihan. Pasien tuberkulosis paru biasanya mengalami peningkatan kebutuhan energi akibat infeksi yang berlangsung lama serta penurunan berat badan. Selain sebagai sumber energi, lemak juga dapat memperbaiki cita rasa dan tekstur cookies sehingga lebih menarik dan dapat membantu meningkatkan nafsu makan pasien. Kombinasi tepung bayam merah dan tepung kacang hijau dalam cookies juga memberikan tambahan zat gizi seperti protein, vitamin, mineral, dan antioksidan yang bermanfaat untuk membantu memperbaiki status gizi serta meningkatkan daya tahan tubuh pasien tuberkulosis paru.

d. Karbohidrat

Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula F1 (20%:50%) memiliki kadar karbohidrat per sajian paling tinggi yaitu sebesar 8,65 gram. Hal ini diduga karena jumlah cookies yang dihasilkan pada formula F1 lebih sedikit dibandingkan formula lainnya, yaitu hanya 32 cookies, sedangkan

formula F2 dan F3 menghasilkan 34 cookies. Jumlah cookies yang lebih sedikit menyebabkan kandungan zat gizi, termasuk karbohidrat, menjadi lebih terkonsentrasi pada setiap sajian. Selain itu, kandungan karbohidrat dari tepung bayam merah, tepung kacang hijau dan mentega juga turut berkontribusi terhadap kadar karbohidrat pada cookies. Oleh karena itu, perbedaan komposisi bahan dan jumlah cookies yang dihasilkan pada setiap formula memengaruhi kandungan karbohidrat pada produk akhir.

Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Fajriyati dan Nafies, (2024). Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Fajriyati dan Nafies (2024) tentang analisis kandungan zat besi, protein, dan mutu organoleptik cookies substitusi tepung ikan manyung dan tepung bayam hijau sebagai selingan remaja anemia. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa kandungan karbohidrat tertinggi terdapat pada perlakuan P0 (100:0:0) yaitu sebesar 7,02 gram. Tingginya kadar karbohidrat pada perlakuan tersebut diduga karena penggunaan tepung terigu masih lebih dominan dibandingkan penambahan tepung bayam merah. Tepung terigu merupakan sumber utama karbohidrat dalam pembuatan cookies, sedangkan tepung bayam merah memiliki kandungan karbohidrat yang lebih rendah namun mengandung serat lebih tinggi.

Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Puspitadini dan Budiono, (2023) tentang substitusi tepung daun kelor (*Moringa oleifera* L.) yang menunjukkan bahwa kadar karbohidrat tertinggi terdapat pada perlakuan P1A (5%:30%) yaitu sebesar 56,69%. Tingginya kadar karbohidrat pada perlakuan tersebut karena penggunaan tepung kacang hijau pada formula P1A lebih tinggi dibandingkan formula lainnya, sedangkan penambahan tepung daun kelor lebih rendah. Tepung kacang hijau memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi sehingga dapat meningkatkan kadar karbohidrat pada cookies yang dihasilkan.

Kandungan karbohidrat yang tinggi pada cookies memberikan manfaat bagi pasien tuberkulosis paru karena karbohidrat merupakan sumber energi utama bagi tubuh. Pasien tuberkulosis paru biasanya membutuhkan energi lebih banyak akibat proses infeksi yang berlangsung dalam waktu lama dan

sering disertai penurunan nafsu makan yang dapat menyebabkan berat badan menurun. Asupan karbohidrat yang cukup dapat membantu memenuhi kebutuhan energi harian, sehingga protein dalam tubuh tidak banyak digunakan sebagai sumber energi. Dengan demikian, protein dapat lebih dimanfaatkan untuk membantu proses pemulihan dan menjaga status gizi pasien. Selain itu, kandungan serat dari tepung bayam merah juga berperan dalam membantu menjaga kesehatan sistem pencernaan selama masa pengobatan.

Produk Rekomendasi

Produk rekomendasi adalah alternatif produk terbaik yang dipilih dan disarankan untuk digunakan, diproduksi, atau dikonsumsi berdasarkan hasil analisis objektif, pengujian tertentu, dan pemenuhan kriteria-kriteria khusus yang telah ditetapkan.

$$\text{Kontribusi (\%)} = \frac{\text{kandungan zat per sajian}}{\text{AKG}} \times 100\%$$

AKG

Data AKG disesuaikan dengan kelompok usia dewasa

Zat Gizi	Kandungan	AKG	Kontribusi	AKG	Kontribusi
	F1	L	si L	P	si P
Energi	90	2550	3,5%	2150	4,1%
Protein	1,34	65	2,0%	60	2,2%
Lemak	5,52	70	7,8%	60	9,2%
Karbohidrat	8,65	415	2,0%	340	2,5%

Berdasarkan hasil perhitungan kontribusi zat gizi terhadap AKG, 1 keping *cookies* perlakuan F1 memberikan kontribusi energi sebesar 3,5% pada laki-laki dan 4,1% perempuan, kontribusi protein sebesar 2,0% pada laki-laki dan 2,2% pada perempuan, kontribusi lemak sebesar 7,8% pada laki-laki 9,2% pada perempuan, karbohidrat sebesar 2,0%.

