

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil

##### 4.1.1 Karakteristik *Cookies* Bit Merah

*Cookies* bit merah adalah kue kering yang dibuat dengan bahan utama yaitu tepung terigu, tepung bit merah, mentega, kuning telur, *baking powder*, gula aren dan ekstrak vanilla. Bit merah adalah umbi berwarna merah keunguan, memiliki cita rasa manis tetapi dengan aroma khas dan belum banyak dikenal oleh masyarakat (Utami & Farida, 2022).

Karakteristik *cookies* bit merah pada penelitian ini yang dihasilkan berwarna merah keunguan seperti halnya warna bit merah. Warna merah pada bit merah ini dikenal karena kandungan antioksidan tinggi seperti betalain dan fitokimia lainnya, yang memiliki efek anti-kanker dan sifat terapeutik (Dhawan & Sharma, 2019). Betalain juga dapat digunakan untuk mencegah perubahan warna dalam makanan atau sebagai bahan tambahan untuk meningkatkan kualitas nutrisi makanan (Liliana & Oana-Viorela, 2020).

*Cookies* bit merah yang dihasilkan pada penelitian ini memiliki berat 7 gram sebelum dipanggang dan 6 gram setelah dipanggang. Berdasarkan Peraturan BPOM Nomor 22 Tahun 2019 tentang Informasi Nilai Gizi (ING) takaran saji yang disarankan dalam penyajian produk *cookies* adalah 20 – 40 gram. Pada penelitian ini takaran saji *cookies* sebanyak 30 - 36 gram atau setara dengan 5 – 6 keping *cookies*.

#### 4.1.2 Kandungan Gizi

Analisis kandungan gizi *cookies* bit merah yaitu uji proksimat lengkap yang terdiri dari pengujian kadar air, abu, lemak total, protein dan karbohidrat serta dilakukan juga pengujian kadar zat besi. Pengujian ini didasarkan pada panduan SNI 01-2891-1992 tentang mutu dan cara uji biskuit dan pengujian kadar zat besi menggunakan metode uji AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*) yang dilakukan di Laboratorium Baristand.

Berdasarkan hasil uji di Laboratorium Baristand diketahui nilai rata-rata kandungan gizi dalam 100 gram *cookies* sebagai berikut:

**Tabel 4.1 Kandungan Gizi dalam 100 gram Cookies**

Perlakuan	Parameter Uji						
	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Protein (%)	Serat Kasar (%)	Karbohidrat (%)	Lemak Total (%)	Zat Besi (µg/gr)
<i>Cookies</i> F <sub>0</sub>	5,02	1,35	5,69	24,4	39,7	23,8	0,184
<i>Cookies</i> F <sub>1</sub>	4,60	3,36	6,04	25,4	29,8	30,9	0,269
<i>Cookies</i> F <sub>2</sub>	3,02	2,39	5,48	21,4	32,9	34,8	0,461

\*Keterangan:

\*F<sub>0</sub> : *Cookies* tanpa penambahan tepung bit merah (*cookies* kontrol)

\*F<sub>1</sub> : *Cookies* dengan perbandingan tepung bit merah dan tepung terigu adalah 25% : tepung terigu 75% (25:75)

\*F<sub>2</sub> : *Cookies* dengan perbandingan tepung bit merah dan tepung terigu adalah 50% : tepung terigu 50% (50:50)

Berdasarkan hasil uji di atas, menunjukkan bahwa kadar air tertinggi pada *cookies* F<sub>0</sub> sebanyak 5,02% dan terendah pada *cookies* F<sub>2</sub> sebanyak 3,02%. Kadar abu tertinggi pada *cookies* F<sub>1</sub> sebanyak 3,36% dan terendah pada *cookies* F<sub>0</sub> sebanyak 1,35%. Kadar protein tertinggi pada *cookies* F<sub>1</sub> sebanyak 6,04% dan terendah pada *cookies* F<sub>2</sub> sebanyak 5,48%. Kadar serat kasar tertinggi pada *cookies* F<sub>1</sub> sebanyak 25,4% dan terendah pada *cookies* F<sub>2</sub> sebanyak 21,4. Kadar karbohidrat tertinggi pada *cookies* F<sub>0</sub> sebanyak 39,7%

dan terendah pada *cookies* F<sub>1</sub> sebanyak 29,8%. Kadar lemak total tertinggi pada *cookies* F<sub>2</sub> sebanyak 34,8% dan terendah pada *cookies* F<sub>0</sub> sebanyak 23,8%. Kadar zat besi tertinggi pada *cookies* F<sub>2</sub> sebanyak 0,461 µg/gr dan terendah pada *cookies* F<sub>0</sub> sebanyak 0,184 µg/gr.

**Tabel 4.2 Hasil Analisis Kadar Air Cookies**

Parameter	Perlakuan			P value
	<i>Cookies</i> F <sub>0</sub>	<i>Cookies</i> F <sub>1</sub>	<i>Cookies</i> F <sub>2</sub>	
Kadar air (%)	5,02 ± 0,014 <sup>c</sup>	4,60 ± 0,014 <sup>b</sup>	3,02 ± 0,014 <sup>a</sup>	.000

“Keterangan: a,b,c = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji Duncan (DMRT) yang memiliki nilai 5%”

Berdasarkan hasil uji Anova di atas, diketahui bahwa nilai *p value* < 0,05,

Ha diterima berarti terdapat perbedaan nyata pada setiap perlakuan terhadap kadar air *cookies* dengan penambahan tepung bit merah. Hasil uji lanjut Duncan (DMRT) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata pada setiap perlakuan F<sub>0</sub>, F<sub>1</sub> dan F<sub>2</sub>.

**Tabel 4.3 Hasil Analisis Kadar Abu Cookies**

Parameter	Perlakuan			P value
	<i>Cookies</i> F <sub>0</sub>	<i>Cookies</i> F <sub>1</sub>	<i>Cookies</i> F <sub>2</sub>	
Kadar Abu (%)	1,35 ± 0,014 <sup>a</sup>	3,36 ± 0,042 <sup>c</sup>	2,39 ± 0,014 <sup>b</sup>	.000

“Keterangan: a,b,c = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji Duncan (DMRT) yang memiliki nilai 5%”

Berdasarkan hasil uji Anova di atas, diketahui bahwa nilai *p value* < 0,05,

Ha diterima berarti terdapat perbedaan nyata pada setiap perlakuan terhadap kadar abu *cookies* dengan penambahan tepung bit merah. Hasil uji lanjut

Duncan (DMRT) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata pada setiap perlakuan F<sub>0</sub>, F<sub>1</sub> dan F<sub>2</sub>.

**Tabel 4.4 Hasil Analisis Kadar Protein Cookies**

Parameter	Perlakuan			P value
	Cookies F <sub>0</sub>	Cookies F <sub>1</sub>	Cookies F <sub>2</sub>	
Protein (%)	5,69 ± 0,014 <sup>b</sup>	6,04 ± 0,057 <sup>c</sup>	5,48 ± 0,028 <sup>a</sup>	.001

“Keterangan: a,b,c = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji Duncan (DMRT) yang memiliki nilai 5%”

Berdasarkan hasil uji Anova di atas, diketahui bahwa nilai *p value* < 0,05, Ha diterima berarti terdapat perbedaan nyata pada setiap perlakuan terhadap kadar protein cookies dengan penambahan tepung bit merah. Hasil uji lanjut Duncan (DMRT) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata pada setiap perlakuan F<sub>0</sub>, F<sub>1</sub> dan F<sub>2</sub>.

**Tabel 4.5 Hasil Analisis Kadar Serat Kasar Cookies**

Parameter	Perlakuan			P value
	Cookies F <sub>0</sub>	Cookies F <sub>1</sub>	Cookies F <sub>2</sub>	
Serat Kasar (%)	24,4 ± 0,141 <sup>b</sup>	25,4 ± 0,000 <sup>c</sup>	21,4 ± 0,141 <sup>a</sup>	.000

“Keterangan: a,b,c = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji Duncan (DMRT) yang memiliki nilai 5%”

Berdasarkan hasil uji Anova di atas, diketahui bahwa nilai *p value* < 0,05, Ha diterima berarti terdapat perbedaan nyata pada setiap perlakuan terhadap kadar serat kasar cookies dengan penambahan tepung bit merah. Hasil uji lanjut Duncan (DMRT) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata pada setiap perlakuan F<sub>0</sub>, F<sub>1</sub> dan F<sub>2</sub>.

**Tabel 4.6 Hasil Analisis Kadar Karbohidrat Cookies**

Parameter	Perlakuan			P value
	Cookies F <sub>0</sub>	Cookies F <sub>1</sub>	Cookies F <sub>2</sub>	
Karbohidrat (%)	39,7 ± 0,141 <sup>c</sup>	29,8 ± 0,565 <sup>a</sup>	32,9 ± 0,282 <sup>b</sup>	.000

“Keterangan: a,b,c = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji Duncan (DMRT) yang memiliki nilai 5%”

Berdasarkan hasil uji Anova di atas, diketahui bahwa nilai *p value* < 0,05, Ha diterima berarti terdapat perbedaan nyata pada setiap perlakuan terhadap kadar karbohidrat cookies dengan penambahan tepung bit merah. Hasil uji lanjut Duncan (DMRT) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata pada setiap perlakuan F<sub>0</sub>, F<sub>1</sub> dan F<sub>2</sub>.

**Tabel 4.7 Hasil Analisis Kadar Lemak Total Cookies**

Parameter	Perlakuan			P value
	Cookies F <sub>0</sub>	Cookies F <sub>1</sub>	Cookies F <sub>2</sub>	
Lemak Total (%)	23,8 ± 0,141 <sup>a</sup>	30,9 ± 0,282 <sup>b</sup>	34,8 ± 0,141 <sup>c</sup>	.000

“Keterangan: a,b,c = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji Duncan (DMRT) yang memiliki nilai 5%”

Berdasarkan hasil uji Anova di atas, diketahui bahwa nilai *p value* < 0,05, Ha diterima berarti terdapat perbedaan nyata pada setiap perlakuan terhadap kadar lemak total cookies dengan penambahan tepung bit merah. Hasil uji lanjut Duncan (DMRT) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata pada setiap perlakuan F<sub>0</sub>, F<sub>1</sub> dan F<sub>2</sub>.

**Tabel 4.8 Hasil Analisis Kadar Zat Besi Cookies**

Parameter	Perlakuan			P value
	Cookies F <sub>0</sub>	Cookies F <sub>1</sub>	Cookies F <sub>2</sub>	
Zat besi (µg/gr)	0,184 ± 0,00141 <sup>a</sup>	0,269 ± 0,00141 <sup>b</sup>	0,461 ± 0,00282 <sup>c</sup>	.000

“Keterangan: a,b,c = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji Duncan (DMRT) yang memiliki nilai 5%”

Berdasarkan hasil uji Anova di atas, diketahui bahwa nilai  $p\text{ value} < 0,05$ ,  $H_a$  diterima berarti terdapat perbedaan nyata pada setiap perlakuan terhadap kadar zat besi *cookies* dengan penambahan tepung bit merah. Hasil uji lanjut Duncan (DMRT) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata pada setiap perlakuan  $F_0$ ,  $F_1$  dan  $F_2$ .

#### 4.1.3 Kontribusi Zat Besi

Setelah mengetahui kandungan zat besi yang terdapat dalam *cookies*, kemudian akan dibandingkan dengan kebutuhan zat besi remaja putri. Sehingga dapat diketahui seberapa besar persentase kontribusi zat besi yang dihasilkan *cookies* yang difortifikasi dengan tepung bit merah. Takaran saji yang dianjurkan untuk produk *cookies* adalah sebanyak 20 – 40 gram. Perhitungan kontribusi zat besi dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\frac{\text{Zat besi dalam cookies} \times 100\%}{\text{AKG Zat Besi Remaja}}$$

Hasil perhitungan kontribusi zat besi *cookies* bit merah dapat dilihat pada Tabel 4.9 di bawah ini:

**Tabel 4.9 Kontribusi Zat Besi Terhadap Kecukupan Gizi Remaja Putri**

Usia (tahun)	AKG (mg/hari)	Kandungan Zat Besi ( $\mu\text{g}/\text{gr}$ ) per 30 gram <i>Cookies</i>			Kontribusi Zat Besi (%)		
		<i>Cookies</i> $F_0$	<i>Cookies</i> $F_1$	<i>Cookies</i> $F_2$	<i>Cookies</i> $F_0$	<i>Cookies</i> $F_1$	<i>Cookies</i> $F_2$
10 – 12	8	0,0552	0,0807	0,1383	0,60%	1,01%	1,73%
13 – 15	15	0,0552	0,0807	0,1383	0,37%	0,54%	0,92%
16 – 18	15	0,0552	0,0807	0,1383	0,37%	0,54%	0,92%

Berdasarkan hasil pengukuran di atas, diketahui bahwa kecukupan zat besi remaja putri usia 10 – 12 tahun sebesar 8 mg/hari, usia 13 – 15 tahun

sebesar 15 mg/hari dan usia 16 -18 tahun sebesar 15 mg/hari. Kontribusi zat besi per 30 gram *cookies* tertinggi yaitu pada *cookies* F<sub>2</sub> (50% tepung bit merah) usia 10 – 12 tahun sebesar 1,73%, usia 13 – 15 tahun sebesar 0,92% dan usia 16 – 18 tahun sebesar 0,92%.

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Kadar Air

Kadar air menunjukkan jumlah kandungan air pada *cookies* dan sebagai indikator penting yang memengaruhi kestabilan kualitas suatu produk (Chalifaturrachim & Sofyaningsih, 2022) seperti bentuk, tekstur, daya tahan penyimpanan dan cita rasanya (Cahyani & Wulandari, 2022).

Berdasarkan hasil uji, diketahui bahwa *cookies* F<sub>0</sub> (5,02%) memiliki kadar air tertinggi dibandingkan dengan *cookies* F<sub>1</sub> (4,60%) dan F<sub>2</sub> (3,02%). Beberapa komponen pada bit merah seperti karbohidrat, protein dan serat yang juga berinteraksi selama proses pemanggangan dapat menghasilkan tekstur *cookies* yang berbeda-beda (Aulia & Sunarharum, 2020).

Hal ini sejalan dengan penelitian (Permatasari et al., 2022) menunjukkan adanya perbedaan kadar air pada *cookies* kontrol (F<sub>0</sub>) sebesar 4,60% dan *cookies* yang diformulasi dengan tepung tempe dan tepung bit merah (F<sub>1</sub>) sebesar 2,96%. Kadar air pada *cookies* dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti tingkat kelembaban bahan, bentuk, ukuran, ketebalan, durasi pemanggangan dan suhu saat memanggang *cookies* (Umami et al., 2021).

Produk dengan kadar air yang relatif rendah memiliki masa simpan lebih lama yang dapat mencegah kerusakan dan menghambat pertumbuhan

bahan pangan oleh mikroba serta mengurangi risiko reaksi kimia merugikan seperti oksidasi lemak atau hidrolisis (Madani et al., 2023).

#### 4.2.2 Kadar Abu

Kadar abu merupakan residu yang dihasilkan proses pembakaran bahan organik yang terdiri dari zat-zat anorganik yang tersisa (Wulandari et al., 2023). Pengukuran kadar abu dilakukan untuk menentukan jumlah kandungan mineral seperti kalium, kalsium dan besi pada *cookies*.

Pengukuran kadar abu adalah salah satu parameter utama yang diperlukan untuk mengevaluasi kandungan gizi dan komposisi suatu sampel (Liu, 2019). Semakin tinggi nilai kadar abu, semakin tinggi kandungan bahan anorganiknya. Komponen anorganik dalam suatu bahan sangat bervariasi, baik jenis maupun jumlah (Smith et al., 2023)

Berdasarkan hasil uji, diketahui bahwa *cookies* F<sub>1</sub> (3,36%) memiliki kadar abu tertinggi dibandingkan dengan *cookies* F<sub>0</sub> (1,35%) dan F<sub>2</sub> (2,39%). Penambahan tepung bit merah dalam proses pembuatan *cookies* mampu meningkatkan kadar abu (Mitrevski et al., 2023). Hal ini sejalan dengan penelitian (Rathod et al., 2020) menunjukkan peningkatan kadar abu pada *cookies* yang ditambahkan tepung bit merah yaitu masing-masing *cookies* T<sub>c</sub> (0,80%), T<sub>1</sub> (0,88%), T<sub>2</sub> (1,05%), T<sub>3</sub> (1,12% dan T<sub>4</sub> (1,24%).

Adanya perbedaan kadar abu pada *cookies* F<sub>1</sub> dan F<sub>2</sub> dapat disebabkan karena setiap jenis tepung atau bahan tambahan memiliki kadar mineral yang berbeda yang berkontribusi pada variasi kadar abu dalam *cookies* yang dihasilkan (Syifahaque et al., 2023). Metode pengolahan dan pemanggangan

juga dapat mempengaruhi kadar abu. Proses yang lebih intensif atau suhu yang lebih tinggi dapat mengubah komposisi nutrisi dan mineral dalam cookies, sehingga mempengaruhi hasil akhir kadar abu (Muliananda et al., 2024).

Penelitian yang dilakukan (Bahrein et al., 2021) menunjukkan adanya perbedaan hasil kadar abu yang dihasilkan pada suhu berbeda yaitu suhu 150°C, 160°C dan 170°C. Semakin tinggi suhu saat pemanggangan *cookies*, maka semakin banyak kadar air dari bahan yang menguap sehingga akan meningkatkan kadar abu.

Peningkatan kadar abu dikarenakan kandungan mineral dan zat anorganik tidak mengalami kerusakan atau penguapan (Suryani et al., 2019). Bit merah mengandung mineral seperti zat besi, fosfor, tembaga, natrium, kalsium, kalium, seng, magnesium dan mangan (Alshehry et al., 2021). Pengukuran kadar abu juga dilakukan untuk menilai tingkat kemurnian produk, mendeteksi kontaminasi mineral beracun serta evaluasi kebersihan proses pengolahan bahan (Madani et al., 2023).

#### 4.2.3 Kadar Protein

Protein adalah gizi makro yang berperan sebagai zat pengatur, pembangun serta sumber energi. Protein berperan sangat penting bagi remaja dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan (Umami et al., 2021).

Berdasarkan hasil uji, diketahui bahwa *cookies* F<sub>1</sub> (6,04%) memiliki kadar protein tertinggi dibandingkan dengan *cookies* F<sub>0</sub> (5,69%) dan F<sub>2</sub> (5,48%). Peningkatan kadar protein pada *cookies* ini dapat dikarenakan adanya penambahan tepung bit merah (Suryani et al., 2019). Hal ini sejalan dengan

penelitian (Permatasari et al., 2022) bahwa dengan penambahan tepung tempe dan tepung bit merah dapat meningkatkan kadar protein pada *cookies* kontrol (F0) sebesar 7,11% dan *cookies* formulasi (F1) sebesar 12,19%.

Kandungan gluten yang tinggi akan memberikan peningkatan kadar protein pada *cookies* (Alifianita & Sofyan, 2022). Semakin tinggi kandungan protein, *cookies* cenderung menjadi kurang renyah. Tingginya kandungan gluten membuat daya ikat air menjadi lebih tinggi sehingga *cookies* kurang renyah dan lebih mudah rapuh (Cahyani & Wulandari, 2022).

Adanya perbedaan kadar protein *cookies* F<sub>1</sub> dan F<sub>2</sub> dalam penelitian ini dapat disebabkan karena kerusakan protein akibat suhu tinggi yang digunakan selama pemrosesan produk (Pulungan et al., 2020). Kandungan protein yang dihasilkan akan semakin rendah seiring dengan peningkatan suhu dan durasi pemanggangan. Penurunan kadar protein cenderung lebih besar jika waktu pemanggangan lebih lama (Bahrein et al., 2021).

Pengolahan makanan pada suhu tinggi juga dapat mengurangi kadar proteinnya (Pulungan et al., 2020) serta produk olahan dengan tinggi kandungan protein akan menghasilkan warna lebih gelap atau kecoklatan akibat terjadinya reaksi kimia yang disebut reaksi Maillard (Rosania et al., 2023). Reaksi Maillard yaitu reaksi kimia antara karbohidrat yang mengandung gula reduksi dan gugus amina primer yang menghasilkan melanoidin atau warna coklat (Ridhani et al., 2021).

Kandungan protein merupakan faktor kunci dalam menilai kualitas bahan pangan. Tingkat protein menjadi pertimbangan utama dalam memilih bahan makanan, terutama untuk mendukung pertumbuhan (Amir & Nurafni,

2022). Namun, jika konsumsi protein berlebihan, asam amino dapat mengalami deaminasi, yang dapat mengakibatkan akumulasi lemak dalam jaringan dan masalah kelebihan gizi (Chalifaturrachim & Sofyaningsih, 2022).

#### 4.2.4 Kadar Serat Kasar

Serat kasar adalah residu bahan makanan yang tersisa setelah diproses dengan asam dan basa mendidih yang terdiri dari sedikit gula pentosa, selulosa dan juga lignin (Cahyani & Wulandari, 2022). Pengukuran serat kasar dilakukan untuk menilai efisiensi produksi dan kemurnian pada bahan-bahan yang digunakan (Fatmawati et al., 2023).

Berdasarkan hasil uji, diketahui bahwa *cookies* F<sub>1</sub> (25,4%) memiliki kadar serat kasar tertinggi dibandingkan dengan *cookies* F<sub>0</sub> (24,4%) dan F<sub>2</sub> (21,4%). Hal ini dikarenakan adanya penambahan tepung bit merah. Penelitian (M et al., 2022) menunjukkan hasil analisis serat kasar pada tepung bit merah yaitu sebesar 16,25%. Sehingga dengan penambahan tepung bit merah sebanyak 20% dalam pembuatan *cookies* meningkatkan kandungan serat kasar menjadi dua kali lipat (Aulia & Sunarharum, 2020).

Namun adanya perbedaan pada hasil kadar serat kasar *cookies* F<sub>1</sub> dan F<sub>2</sub> dapat disebabkan oleh metode pengolahan yang dapat mempengaruhi kadar serat kasar. Proses pemanggangan dan pencampuran yang tepat dapat membantu mempertahankan kandungan serat dalam *cookies*. Namun, jika proses tersebut tidak dilakukan dengan baik, bisa mengakibatkan penurunan kadar serat kasar dalam produk akhir *cookies* (Alifianita & Sofyan, 2022).

Perbedaan kadar serat kasar ini juga dipengaruhi waktu pemanggangan seperti pada penelitian (Bahrein et al., 2021) terdapat perbedaan hasil kadar serat kasar dengan durasi pemanggangan 10 menit dan 15 menit. Semakin lama durasi pemanggangan dapat menurunkan kadar serat kasar pada produk akhir *cookies*.

Produk kue kering atau roti yang diperkaya serat memiliki nilai gizi yang sangat penting karena dapat memberikan perlindungan terhadap berbagai penyakit pencernaan seperti wasir, sembelit, refluks gastroesofagus hingga kanker usus besar dan lain sebagainya. Selain itu, konsumsi serat juga dikaitkan dengan manfaat dalam mengurangi risiko obesitas, diabetes, stroke, hipertensi, dan juga penyakit kardiovaskular (Ivanišová et al., 2020).

#### 4.2.5 Kadar Karbohidrat

Karbohidrat menyumbang sekitar 70-80% energi yang dibutuhkan untuk aktivitas manusia (Umami et al., 2021). Karbohidrat memiliki peran penting dalam menentukan karakteristik produk pangan serta membantu metabolisme protein dan lemak dalam tubuh (Madani et al., 2023).

Berdasarkan hasil uji, diketahui bahwa *cookies* F<sub>0</sub> (39,7%) memiliki kadar karbohidrat tertinggi dibandingkan dengan *cookies* F<sub>1</sub> (29,8%) dan F<sub>2</sub> (32,9%). Kandungan total karbohidrat secara perlahan menurun dengan meningkatnya jumlah tepung bit merah dalam proses pembuatan *cookies*.

Perbedaan kadar karbohidrat pada *cookies* F<sub>1</sub> dan F<sub>2</sub> disebabkan oleh perhitungan karbohidrat menggunakan metode *by difference* dipengaruhi oleh kandungan nutrisi lainnya. Kadar karbohidrat semakin tinggi jika kandungan

nutrisi lainnya semakin rendah, sebaliknya, kadar karbohidrat semakin rendah jika kandungan nutrisi lainnya semakin tinggi (Syifahaque et al., 2023).

Proses pembuatan cookies, termasuk metode pencampuran dan pemanggangan, juga dapat mempengaruhi kadar karbohidrat. Sebagai contoh, pemanggangan pada suhu yang tepat dapat membantu mempertahankan kadar karbohidrat, sementara metode yang tidak tepat dapat mengubah karakteristik bahan baku dan mempengaruhi hasil akhirnya (Wibisono et al., 2021).

Hal ini disebabkan rendahnya kandungan karbohidrat pada tepung bit merah dibandingkan tepung terigu (M et al., 2022). Tepung terigu mengandung karbohidrat sebesar 77,2 gram per 100 gram bahan (Ardian et al., 2022) dan tepung bit merah sebesar 54,91 gram per 100 gram bahan (Theba et al., 2021).

Hal ini sejalan dengan penelitian (Permatasari et al., 2022) bahwa penurunan kadar karbohidrat pada *cookies* formulasi tepung tempe dan bit merah (F1) sebesar 69,19% dibanding *cookies* kontrol (F0) sebesar 91,32% disebabkan karena rendahnya kandungan karbohidrat pada tepung tempe dan bit merah sehingga memengaruhi kadar karbohidrat *cookies*.

#### 4.2.6 Kadar Lemak Total

Lemak adalah jenis lipid dengan sifat larut dalam pelarut organik seperti benzena, eter dan kloroform namun tidak larut dalam air (Rosania et al., 2023). Lemak berperan sebagai pengemulsi, penambah rasa serta pemberi tekstur suatu produk (Umami et al., 2021).

Berdasarkan hasil uji, diketahui bahwa *cookies* F<sub>2</sub> (34,8%) memiliki kadar lemak total tertinggi dibandingkan dengan *cookies* F<sub>0</sub> (23,8%) dan F<sub>1</sub>

(30,9%). Bahan-bahan yang digunakan seperti margarin dan kuning telur dapat meningkatkan kadar lemak pada *cookies*. Hal ini sejalan dengan penelitian (Permatasari et al., 2022) menunjukkan peningkatan kadar lemak pada *cookies* formulasi tepung tempe dan tepung bit merah (F1) sebesar 22,73% dibanding *cookies* kontrol (F0) sebesar 21,77%.

Margarin dengan kandungan lemak sebanyak 81 gram per 100 gram yang digunakan untuk melapisi loyang, juga dapat meningkatkan kadar lemak (Fatmawati et al., 2023). Selain itu, penggunaan telur pada pembuatan kue kering juga memengaruhi kadar lemak (Imani et al., 2022).

Sebuah penelitian mengungkapkan bahwa penggunaan ekstrak dan tepung bit merah secara signifikan dapat mencegah oksidasi lemak pada pembuatan sosis karena sifat antioksidan bit merah, yang didominasi betalain dan juga senyawa fenolik (Mudgal et al., 2022).

#### **4.2.7 Kadar Zat Besi**

Zat besi sekitar diekskresikan sebanyak 1 mg dari tubuh melalui kulit dan lapisan usus setiap hari, sehingga penting untuk mengonsumsi sekitar 1 mg zat besi melalui makanan setiap hari agar menjaga keseimbangan antara penyerapan dan ekskresi zat besi dalam tubuh (Chalifaturrachim & Sofyaningsih, 2022). Zat besi merupakan mineral penting sebagai bahan utama dalam pembentukan hemoglobin (Novitaroh et al., 2022) dengan mensintesis hem yang mampu mengikat dan mentransportasikan oksigen ke seluruh organ tubuh (Suryani et al., 2019).

Zat besi sangat penting bagi remaja putri karena mendukung pembentukan massa sel darah merah dan mioglobin yang esensial untuk pembentukan otot (Umami et al., 2021). Berdasarkan hasil uji, diketahui bahwa *cookies* F<sub>2</sub> (0,461µg/gr) memiliki kadar zat besi tertinggi dibandingkan dengan *cookies* F<sub>0</sub> (0,184µg/gr) dan F<sub>1</sub> (0,269µg/gr). Penambahan tepung bit merah dapat memengaruhi peningkatan kadar zat besi pada *cookies*.

Hal ini sejalan dengan penelitian (Suryani et al., 2019) bahwa dengan penambahan tepung bit merah dalam pembuatan *cookies* dapat meningkatkan kadar zat besi sebesar 7,68mg/100g dibanding *cookies* kontrol sebesar 5,33mg/100g.

Bit merah kaya akan nutrisi seperti zat besi, vitamin C dan asam folat yang baik untuk membantu mengatasi anemia akibat kekurangan zat besi (Meilan, 2023). Kandungan gizi beragam pada bit merah bermanfaat untuk melawan radikal bebas, anti kanker, mendukung kesehatan pencernaan dan jantung, serta meningkatkan kinerja aktivitas fisik (Utami & Farida, 2022).

Bit merah mengandung senyawa antioksidan yang tinggi, yang dapat mencegah oksidasi pada berbagai zat seperti pembuluh darah, protein, karbohidrat, DNA dan lemak (Sitompul & Zulfati, 2019).

#### 4.2.8 Kontribusi Zat Besi

Takaran saji yang disarankan dalam penyajian produk *cookies* sesuai dengan peraturan BPOM Nomor 22 Tahun 2019 tentang Informasi Nilai Gizi (ING) adalah 20 – 40 gram. Dalam penelitian ini, takaran saji *cookies* adalah sebanyak 30 - 36 gram atau setara dengan 5 – 6 keping *cookies*. Sumbangan

zat besi pada *cookies* F<sub>0</sub> adalah sebanyak 0,69% untuk usia 10 – 12 tahun, 0,37% untuk usia 13 – 15 tahun dan usia 16 – 18 tahun. *Cookies* F<sub>1</sub> (25% tepung bit merah) sebanyak 1,01% untuk usia 10 -12 tahun, 0,54% untuk usia 13 – 15 tahun dan usia 16 – 18 tahun. *Cookies* F<sub>2</sub> (50% tepung bit merah) sebanyak 1,73% untuk usia 10 – 12 tahun dan 0,92% untuk usia 13 – 15 tahun dan usia 16 – 18 tahun.

Kandungan zat besi dalam makanan terbagi menjadi dua jenis, yaitu zat besi heme dan non-heme. Zat besi heme lebih tersedia secara hayati dan dapat ditemukan terutama pada daging dan ikan (Ayuningtyas et al., 2022). Zat besi non heme bersumber dari pangan nabati (T. F. Putri & Fauzia, 2022).

Kemampuan tubuh untuk memanfaatkan banyaknya jumlah zat besi yang dikonsumsi tergantung pada tingkat penyerapannya (Pramesti et al., 2022). Penyerapan zat besi heme dari makanan yang mengandung daging mencapai sekitar 25%. Penyerapan zat besi non-heme dari makanan diperkirakan rata-rata 5 – 15% (Ayuningtyas et al., 2022).

Penyerapan zat besi dalam tubuh dapat meningkat melalui konsumsi makanan yang mengandung  $\beta$ -karoten, vitamin A juga vitamin C. Sementara itu, penyerapan zat besi dalam tubuh akan terhambat jika mengonsumsi makanan yang mengandung tanin seperti kopi dan teh serta makanan yang tinggi kalsium, fosfat dan fitat (Mangalik et al., 2023) serta kalsium yang banyak ditemukan pada produk susu (Ayuningtyas et al., 2022).

Allah SWT menciptakan segala yang ada di bumi untuk dimanfaatkan. Makanan yang halal dan baik adalah salah satu bentuk rezeki yang diberikan kepada umat manusia. Dengan menikmati rezeki ini, umat

Islam diingatkan untuk bersyukur dan menggunakan nikmat tersebut dengan cara yang benar.

Sebagaimana Allah SWT berfirman dalam Q.S Al-Maidah ayat 88:

وَكُلُوا مِمَّا رَزَقَكُمُ اللَّهُ حَلَالًا طَيِّبًا وَاتَّقُوا اللَّهَ الَّذِي أَنْتُمْ بِهِ مُؤْمِنُونَ

*“Artinya: Makanlah apa yang telah Allah SWT anugerahkan kepadamu sebagai rezeki yang halal lagi baik, dan bertakwalah kepada Allah SWT yang hanya kepada-Nya kamu beriman.”*

Ayat ini mengarahkan umat Islam untuk menikmati rezeki yang telah Allah SWT berikan, dengan syarat yang wajib halal (diperbolehkan secara syariat) dan thayyib (baik dan berkualitas). Ini mencakup makanan yang tidak hanya diperbolehkan, tetapi juga memiliki nilai gizi dan manfaat bagi kesehatan. Pada ayat ini mengisyaratkan bahwa pemilihan makanan yang halal dan thayyib tidak hanya telah diatur oleh Allah SWT dalam Al-Qur'an, tetapi juga memerlukan pertimbangan dan penilaian individu (ijtihad) untuk memastikan bahwa makanan yang dikonsumsi sesuai dengan prinsip makanan halal dan thayyib.

Setelah perintah untuk makan yang halal dan baik, ayat ini juga menekankan pentingnya ketakwaan kepada Allah SWT. Umat Islam diingatkan untuk menjalankan perintah-Nya dan menjauhi larangan-Nya sebagai bagian dari iman yang tulus kepada-Nya. Pada ayat ini juga diisyaratkan bahwa dalam menjalani kehidupan, seorang mukmin harus menjaga keseimbangan antara memenuhi kebutuhan fisik dan menjalankan ibadah.

Perintah untuk mengonsumsi makanan halal adalah bagian dari ketaatan kepada Allah SWT. Dengan mengikuti perintah ini menunjukkan kepatuhan terhadap syariat-Nya, yang mencerminkan pengakuan atas kekuasaan dan

keyakinan bahwa segala yang diperintahkan Allah SWT adalah untuk kebaikan umat manusia.

Allah SWT lebih mencintai mukmin yang kuat daripada yang lemah. Sebagai wujud rasa syukur atas anugerah kesehatan tubuh dari Allah SWT, kita diwajibkan untuk menjaga dan merawatnya. Merawat kesehatan tubuh dilakukan dengan berbagai cara yaitu menjaga kebersihan, berolahraga, cukup istirahat, menghindari stres, serta mengonsumsi makanan yang halal dan thoyyib.

Hadits yang diriwayatkan oleh Imam Muslim dalam kitab Sahih Muslim,

قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ: الْمُؤْمِنُ الْقَوِيُّ خَيْرٌ وَأَحَبُّ إِلَى اللَّهِ مِنَ الْمُؤْمِنِ الضَّعِيفِ، وَفِي كُلِّ خَيْرٍ

*“Artinya: Rasulullah SAW bersabda: "Mukmin yang kuat lebih baik dan lebih dicintai oleh Allah SWT daripada mukmin yang lemah, dan pada masing-masing terdapat kebaikan." (HR. Muslim)”*

Hadis ini mengajarkan kita pentingnya menjadi mukmin yang kuat, baik dari segi iman, fisik, maupun usaha dalam menjalani kehidupan. Makanan sehat dan bergizi berperan penting dalam membentuk mukmin yang kuat. Pola makan yang baik dan bergizi membantu mukmin untuk tetap kuat dan sehat. Jika kita mengonsumsi makanan yang mengandung nutrisi yang dibutuhkan, seperti karbohidrat, protein, lemak sehat, vitamin, dan mineral, maka dapat meningkatkan daya tahan tubuh, memberikan energi dan nutrisi agar tubuh berfungsi dengan baik.

Seorang mukmin yang menjaga asupan makanan sehat dapat lebih optimal dalam beribadah, bekerja, dan berkontribusi dalam masyarakat dan ini adalah bagian dari tanggung jawab seorang mukmin terhadap dirinya sendiri.