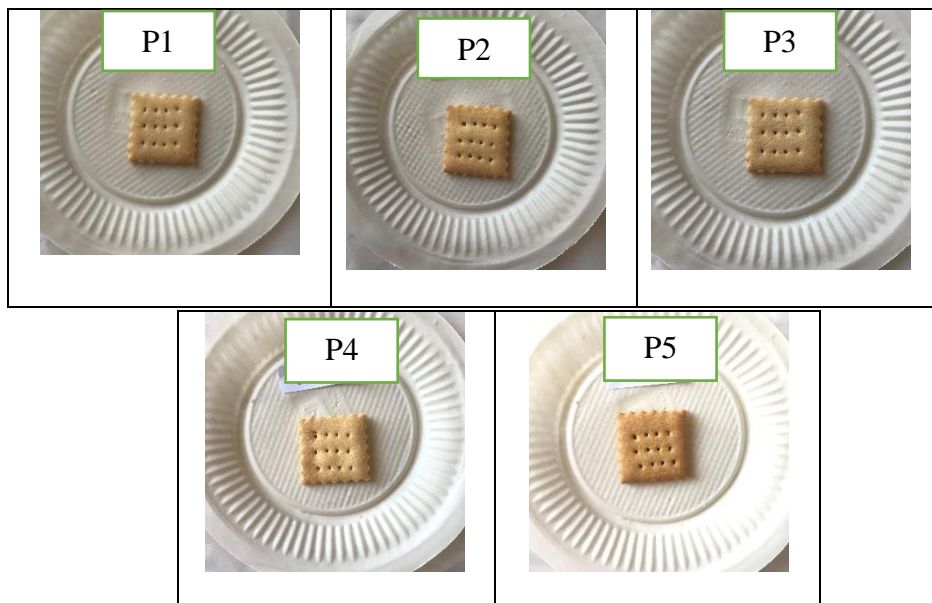


## BAB V

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil

Hasil dari biskuit dengan rasio tepung mocaf dan tepung tempe 5 perlakuan dilakukan dua analisis yaitu analisis subjektif dan analisis objektif. Gambar 9 menunjukkan biskuit dengan tepung mocaf dan tepung tempe pada lima perlakuan yang berbeda.



Gambar 9. Biskuit dengan Perlakuan Tepung Mocaf Tepung Tempe yang berbeda

Berdasarkan analisis sidik ragam yang dilakukan, terlihat bahwa terdapat beberapa faktor yang dapat memengaruhi kualitas biskuit, seperti penilaian subyektif terhadap warna, tekstur, aroma, rasa, dan keseluruhan kesan, serta kualitas aroma dan tekstur secara keseluruhan. Selain itu, analisis objektif juga dilakukan melalui pengukuran kadar air, protein, dan serat pada biskuit yang terbuat dari tepung mocaf dan tepung tempe.

## 1. Analisis Subjektif

Biskuit yang terdiri dari campuran tepung mocaf dan tepung tempe yang telah melalui lima tahap perlakuan, dianalisis secara subjektif melalui pengujian hedonik dan evaluasi mutu hedonik. Penilaian subjektif ini dikerjakan oleh 30 panelis dengan menggunakan metode uji organoleptik. Evaluasi subjektif mencakup pengujian hedonik untuk warna, tekstur, aroma, rasa, dan keseluruhan penerimaan. Evaluasi mutu hedonik juga dilakukan untuk menilai mutu tekstur dan aroma pada biskuit. Nilai rata-rata uji hedonik terhadap biskuit tepung mocaf dan tepung tempe dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12  
Nilai Rata-rata Uji Hedonik terhadap Biskuit Tepung Mocaf dan Tepung Tempe

Perlakuan	Nilai Rata-rata Uji Hedonik				Penerimaan Keseluruhan
	Warna	Tekstur	Rasa	Aroma	
P1	4,16±0,73a	4,14±0,70a	4,44±0,58a	4,21±0,63a	4,38±0,61a
P2	4,12±0,52a	4,07±0,65a	4,31±0,55a	3,96±0,62b	4,18±0,61b
P3	4,01±0,55a	3,79±0,66b	3,21±0,49a	3,83±0,60b	4,08±0,60b
P4	3,52±0,71b	3,66±0,75b	3,69±0,73b	3,69±0,79c	3,76±0,78c
P5	3,37±0,63c	3,49±0,78c	3,46±0,88c	3,63±0,74c	3,63±0,83c

Keterangan: Perbedaan huruf setelah rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5% ( $p < 0,05$ )

Uji mutu hedonik meliputi uji mutu tekstur dan aroma pada biskuit tepung mocaf dan tepung tempe. Nilai rata-rata Uji mutu hedonik dapat dilihat pada Tabel 13.

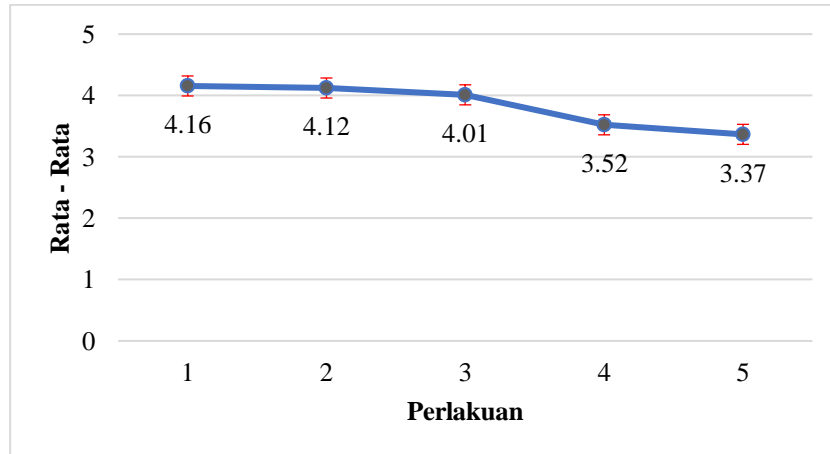
Tabel 13  
Nilai Rata-rata Uji Mutu Hedonik terhadap Biskuit Tepung Mocaf dan Tepung Tempe

Perlakuan	Nilai Rata-rata Uji Mutu Hedonik	
	Mutu Aroma	Mutu Tekstur
P1	2,92±0,31a	2,61±0,57a
P2	2,84±0,39a	2,39±0,61b
P3	2,81±0,39a	2,38±0,68b
P4	2,71±0,46b	2,32±0,73bc
P5	2,63±0,53b	2,21±0,77c

Keterangan: Perbedaan huruf setelah rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5% ( $p < 0,05$ )

### a. Warna

Uji kesukaan terhadap warna sangatlah penting karena warna menjadi salah satu faktor yang menentukan penerimaan produk oleh konsumen. Gambar 10 menunjukkan nilai rata-rata preferensi warna yang diberikan oleh panelis terhadap biskuit tepung mocaf dan tepung tempe.



Gambar 10. Uji Hedonik terhadap Warna Biskuit Tepung Mocaf dan Tepung Tempe

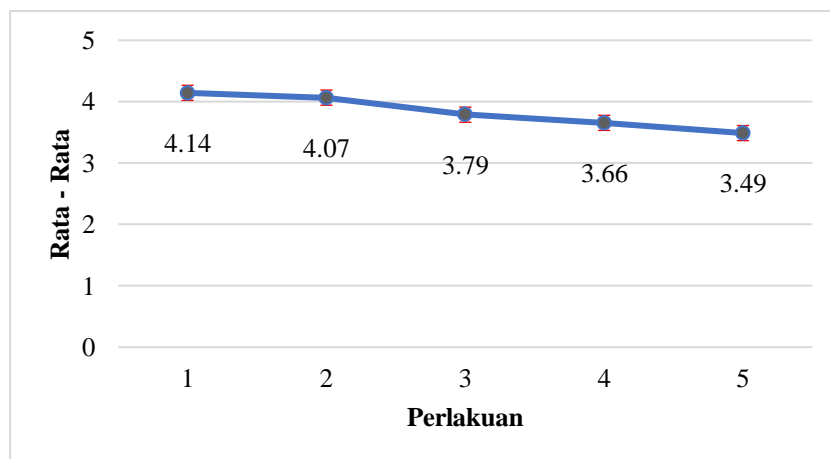
Berdasarkan Gambar 10, nilai rata-rata penilaian organoleptik terhadap warna biskuit yang menggunakan tepung mocaf dan tepung tempe bervariasi antara 3,37 hingga 4,16, menunjukkan bahwa warna biskuit dinilai netral hingga disukai. Biskuit P1 memiliki nilai kesukaan tertinggi sebesar 4,16 (suka), sedangkan biskuit P5 memiliki nilai terendah sebesar 3,37 (netral). Semakin tinggi rasio tepung tempe yang digunakan, semakin menurun nilai kesukaan terhadap warna biskuit. Hal ini mengindikasikan bahwa warna biskuit semakin kurang disukai (netral) dengan meningkatnya rasio tepung tempe.

Berdasarkan hasil sidik ragam terhadap tingkat kesukaan warna biskuit dengan menggunakan variasi rasio tepung mocaf dan tepung tempe yang berbeda, didapatkan nilai F hitung sebesar (38,32) yang lebih besar daripada nilai F tabel 5% (2,39). Hal

ini mengindikasikan bahwa terdapat pengaruh rasio tepung mocaf dan tepung tempe terhadap warna biskuit yang berbeda nyata.

### b. Tekstur

Tekstur makanan dapat diukur dengan uji mekanik (sensori) yang melibatkan manusia sebagai penilai makanan (Engelen dan Angelia, 2018). Gambar 11 menunjukkan nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap tekstur biskuit tepung mocaf dan tepung tempe.



Gambar 11. Uji Hedonik terhadap Tekstur Biskuit Tepung Mocaf dan Tepung Tempe

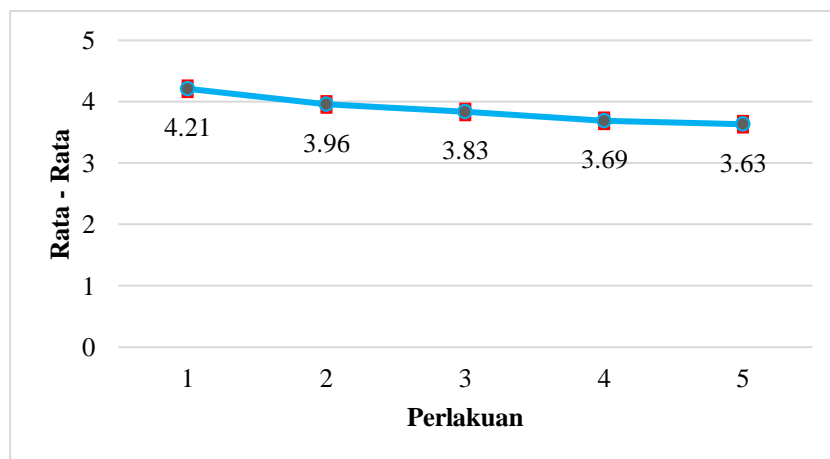
Berdasarkan hasil uji hedonik terhadap tekstur biskuit yang menggunakan tepung mocaf dan tepung tempe, diperoleh nilai rata-rata penilaian organoleptik antara 3,49 (netral) hingga 4,14 (sangat suka). Biskuit P1 mendapatkan nilai rata-rata tertinggi sebesar 4,14 dan menjadi yang paling disukai, sedangkan biskuit P5 mendapatkan nilai rata-rata terendah sebesar 3,49 dan menjadi yang kurang disukai. Penggunaan tepung tempe dengan rasio yang semakin tinggi menyebabkan nilai rata-rata tekstur biskuit semakin menurun.

Berdasarkan hasil sidik ragam yang dilakukan terhadap tingkat kesukaan tekstur biskuit dengan perlakuan rasio tepung mocaf tepung tempe yang berbeda diperoleh F

hitung (20,93) > F tabel 5% (2,39). Hasil tersebut dapat diartikan bahwa ada pengaruh rasio tepung mocaf dan tepung tempe yang berbeda nyata terhadap tekstur biskuit.

### c. Aroma

Aroma merupakan salah satu unsur yang dapat dijadikan tanda kualitas makanan serta dapat menjadi petunjuk apakah makanan memiliki rasa yang enak atau sebaliknya. Gambar 12 menunjukkan nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap aroma biskuit tepung mocaf dan tepung tempe.



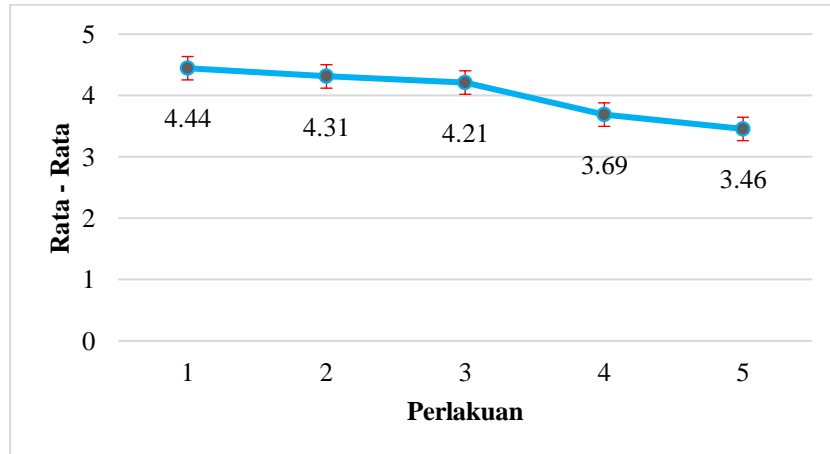
Gambar 12. Uji Hedonik terhadap Aroma Biskuit Tepung Mocaf dan Tepung Tempe

Berdasarkan Gambar 12, maka nilai rata-rata penilaian organoleptik terhadap aroma biskuit tepung mocaf dan tepung tempe berkisar antara 3,63 sampai dengan 4,21. Biskuit P1 memiliki nilai rata-rata kesukaan tertinggi yaitu 4,21 (suka) dan P5 memiliki nilai rata-rata kesukaan terendah yaitu 3,63 (suka).

Berdasarkan hasil sidik ragam yang dilakukan terhadap tingkat kesukaan aroma biskuit dengan perlakuan rasio tepung mocaf tepung tempe yang berbeda diperoleh F hitung (16,09) > F tabel 5% (2,39). Hasil tersebut dapat diartikan bahwa rasiotepung mocaf tepung tempe memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap aroma biskuit.

#### d. Rasa

Rasa merupakan kriteria penting saat menilai rasa, yaitu makanan yang mempengaruhi lidah. Flavour sangat menentukan tingkat preferensi peserta terhadap bahan makanan. Gambar 13 merupakan nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap rasa biskuit tepung mocaf tepung tempe.



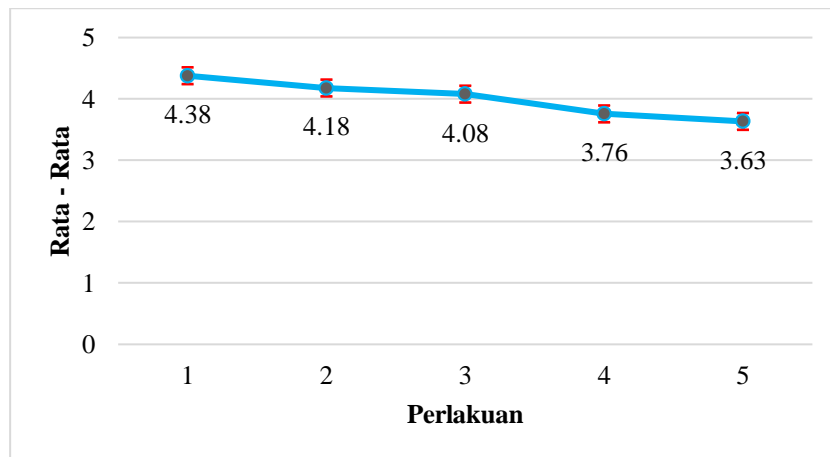
Gambar 13. Uji Hedonik terhadap Rasa Biskuit Tepung Mocaf dan Tepung Tempe

Berdasarkan Gambar 13, penilaian organoleptik rata-rata untuk rasa biskuit yang terbuat dari tepung mocaf dan tepung tempe berkisar antara 3,46 hingga 4,44, yang artinya netral hingga suka. Biskuit P1 memiliki skor kesukaan tertinggi yaitu 4,44 (disukai), sedangkan P5 memiliki skor terendah sebesar 3,46 (netral). Semakin tinggi perbandingan tepung tempe, skor rasa biskuit semakin menurun, yang menunjukkan bahwa skor kesukaan semakin menurun dan rasa semakin tidak disukai (netral).

Berdasarkan hasil sidik ragam yang dilakukan terhadap tingkat kesukaan rasa biskuit tepung mocaf dan tepung tempe dengan perlakuan rasio tepung mocaf dan tepung tempe yang berbeda diperoleh F hitung (51,32) > F tabel 5% (2,39). Hasil tersebut dapat diartikan bahwa rasio tepung mocaf dan tepung tempe memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap rasa biskuit.

#### e. Penerimaan Secara Keseluruhan

Penerimaan secara keseluruhan meliputi penilaian terhadap warna, rasa, aroma, dan tekstur produk. Gambar 14 merupakan nilai rata-rata uji hedonik kesukaan panelis terhadap penerimaan secara keseluruhan biskuit tepung mocaf dan tepung tempe .



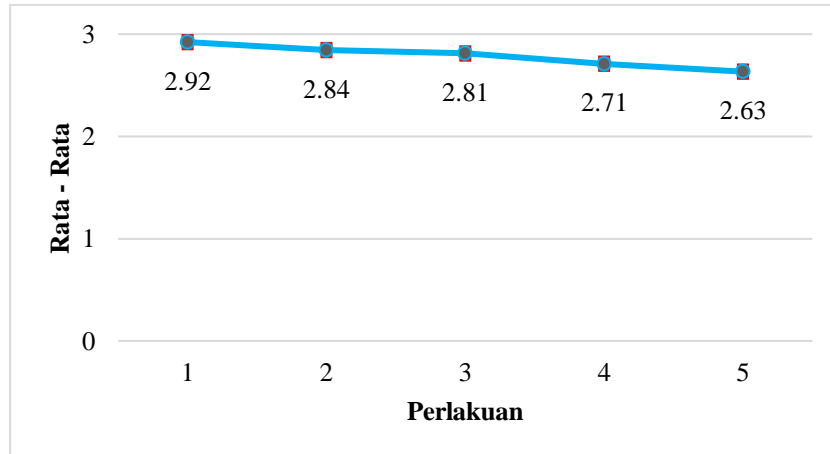
Gambar 14. Uji Hedonik terhadap Penerimaan Keseluruhan Biskuit Tepung Mocaf dan Tepung Tempe

Berdasarkan Gambar 14, dapat disimpulkan bahwa penilaian organoleptik secara keseluruhan terhadap biskuit yang menggunakan tepung mocaf dan tepung tempe dengan perlakuan yang berbeda memiliki nilai rata-rata antara 3,63 hingga 4,38 (suka).

Berdasarkan analisis sidik ragam, terlihat bahwa terdapat perbedaan signifikan dalam tingkat kesukaan penerimaan secara keseluruhan terhadap biskuit yang menggunakan rasio tepung mocaf dan tepung tempe yang berbeda, dengan  $F$  hitung (29,2) >  $F$  tabel 5% (2,39). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa rasio tepung mocaf dan tepung tempe mempengaruhi penerimaan secara keseluruhan terhadap biskuit yang berbeda nyata.

#### f. Mutu Aroma

Aroma merupakan salah satu faktor penting dalam penentuan mutu bahan pangan. Aroma dan konsistensi suatu bahan akan mempengaruhi rasa yang dihasilkan. Gambar 15 merupakan nilai rata-rata uji mutu hedonik panelis terhadap mutu aroma biskuit tepung mocaf dan tepung tempe.



Gambar 15. Uji Mutu Hedonik terhadap Aroma Biskuit Tepung Mocaf dan Tepung Tempe

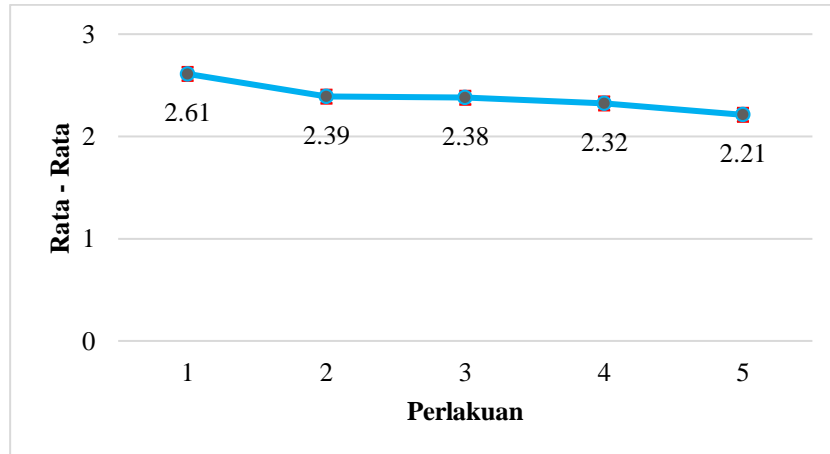
Berdasarkan Gambar 15, nilai rata-rata uji mutu hedonik terhadap aroma biskuit tepung mocaf dan tepung tempe berkisar antara 2,63 sampai dengan 2,92. Pada biskuit tepung mocaf dan tepung tempe P1 memiliki nilai rata-rata uji mutu hedonik tertinggi yaitu sebesar 2,92 dan terendah P5 yaitu sebesar 2,63 (tidak langu).

Berdasarkan hasil sidik ragam yang dilakukan terhadap mutu aroma pada pembuatan biskuit dengan rasio tepung mocaf dan tepung tempe yang berbeda diperoleh  $F_{hitung} (10,6) > F_{tabel} 5\% (2,39)$ . Hasil tersebut dapat diartikan bahwa rasio tepung mocaf dan tepung tempe memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap mutu aroma biskuit.



### g. Mutu Tekstur

Tekstur adalah salah satu faktor penting yang menentukan kualitas suatu bahan. Tekstur dan kekerasan bahan mempengaruhi rasa yang dihasilkan bahan tersebut. Gambar 16 merupakan nilai rata-rata uji mutu hedonik panelis terhadap mutu tekstur biskuit tepung mocaf dan tepung tempe.



Gambar 16. Uji Mutu Hedonik terhadap Tekstur Biskuit Tepung Mocaf dan Tepung Tempe

Berdasarkan Gambar 16, rata-rata skor uji mutu hedonik tekstur biskuit tepung mocaf dan tepung tempe berkisar antara 2,21 (agak renyah) hingga 2,61 (renyah). Rerata nilai uji mutu hedonik tertinggi adalah 2,61 (renyah) untuk biskuit tepung mocaf dan biskuit tepung tempe P1, dan terendah 2,21 (agak renyah) untuk P5. Semakin tinggi rasio tepung tempe maka biskuit semakin keras dan semakin rendah rasio tepung tempe maka tekstur biskuit semakin baik.

Berdasarkan hasil sidik ragam yang dilakukan terhadap mutu tekstur pada pembuatan biskuit dengan rasio tepung mocaf dan tepung tempe yang berbeda diperoleh  $F_{hitung} (6,67) > F_{tabel} 5\% (2,39)$ . Hasil tersebut dapat diartikan bahwa rasio tepung mocaf dan tepung tempe memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap mutu tekstur biskuit.

## 2. Analisis Objektif

Biskuit yang dibuat dengan tepung mocaf dan tepung tempe dianalisis secara objektif dari percobaan pertama hingga kelima. Analisis obyektif dilakukan untuk mengetahui sifat fisik dan kimia biskuit. Penelitian obyektif yang dilakukan pada biskuit tepung mocaf dan tepung tempe mencakup pengukuran kadar air, protein, dan serat. Nilai rata-rata analisis objektif terhadap biskuit tepung mocaf dan tepung tempe dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14  
Nilai Rata-rata Analisis Objektif terhadap Biskuit Tepung Mocaf dan Tepung Tempe

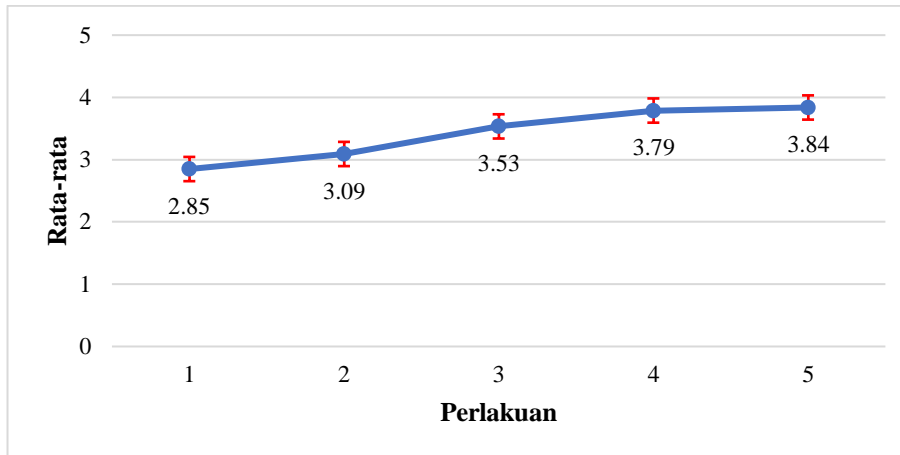
Perlakuan	Nilai Rata-rata Analisis Objektif Terhadap Biskuit		
	Air	Protein	Serat
P1	2,85±0,34a	8,15±0,21a	4,87±0,88a
P2	3,09±0,04a	8,56±0,25b	3,62±0,10b
P3	3,53±0,12b	10,46±0,12c	3,44±0,13b
P4	3,78±0,03b	10,83±0,14cd	3,55±0,18b
P5	3,84±0,08b	13,27±0,20e	3,22±0,12b

Keterangan: Perbedaan huruf setelah rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5% ( $p < 0,05$ )

Kadar air yang terkandung dalam biskuit tepung mocaf dan tepung tempe berkisar antara 2,85% - 3,84%. Kandungan protein berkisar antara 8,15% - 13,27%. Kandungan serat berkisar antara 3,22% - 4,87%.

### a. Kadar air

Air merupakan unsur kimia paling besar dalam makanan serta merupakan zat yang penting. Fungsi utama air adalah sebagai sarana pengangkutan nutrisi dan limbah metabolisme. Data hasil pengujian laboratorium menunjukkan kadar cairan pada biskuit yang terbuat dari tepung mocaf dan tepung tempe dengan lima variasi perlakuan yang berbeda dapat dilihat dalam Gambar 17.



Gambar 17. Nilai Rata-rata Analisis Kadar Air Biskuit Tepung Mocaf dan Tepung Tempe

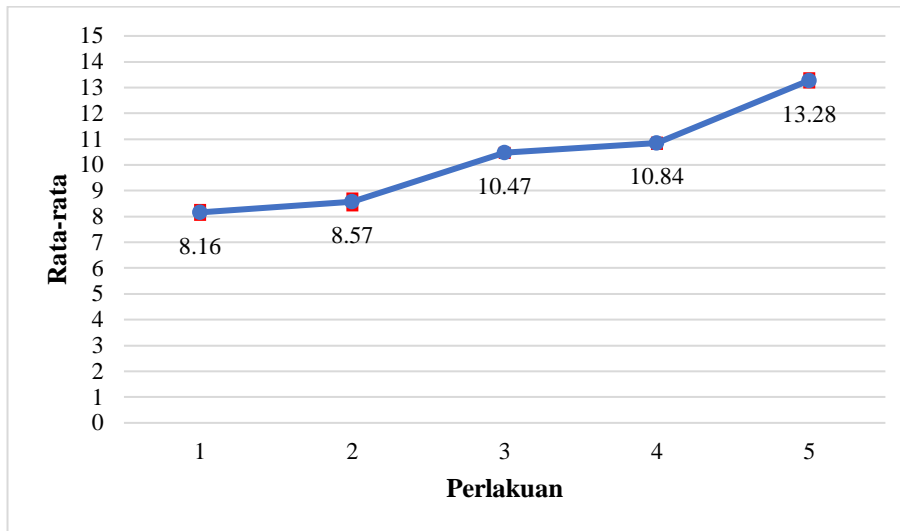
Berdasarkan hasil rata-rata, biskuit yang dibuat dari tepung mocaf dan tepung tempe dengan perlakuan yang berbeda menunjukkan kandungan kadar air yang beragam. Perlakuan pertama memiliki kadar air sebesar 2,85%, perlakuan kedua sebesar 3,09%, perlakuan ketiga sebesar 3,53%, perlakuan keempat sebesar 3,79%, dan perlakuan terakhir memiliki kadar air sebesar 3,84%. Analisis menunjukkan bahwa kadar air terendah terdapat pada biskuit tepung mocaf dan tepung tempe pada perlakuan pertama, yakni sebesar 2,85%. Sedangkan, kadar air tertinggi terdapat pada biskuit pada perlakuan kelima dengan kandungan kadar air sebesar 3,84%.

Berdasarkan hasil sidik ragam yang dilakukan terhadap kadar air pada pembuatan biskuit dengan rasio tepung mocaf dan tepung tempe yang berbeda, diperoleh hasil  $F$  hitung (20,27) >  $F$  tabel 5% (3,83). Hasil tersebut dapat diartikan bahwa rasio tepung mocaf dan tepung tempe memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar air biskuit.

#### **b. Kadar Protein**

Protein memainkan peran fungsional dan struktural penting dalam setiap sel dalam tubuh. Protein memiliki fungsi unik yang tidak dapat digantikan oleh nutrisi

lain: sebagai zat yang membangun dan memelihara sel-sel jaringan tubuh. Berdasarkan hasil uji laboratorium, nilai kadar protein pada biskuit tepung mocaf dan tepung tempe dengan 5 perlakuan yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Nilai Rata-rata Analisis Kadar Protein Biskuit Tepung Mocaf dan Tepung Tempe

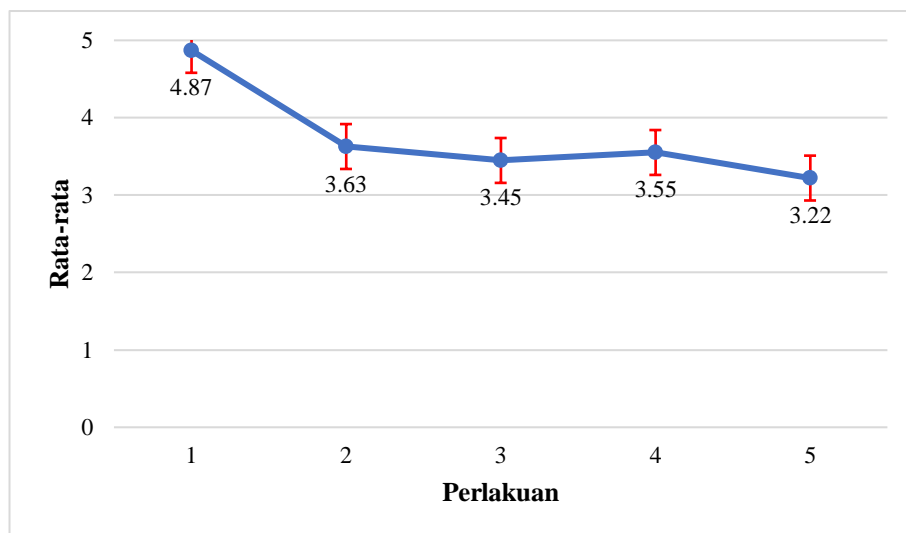
Berdasarkan hasil nilai rata-rata yang didapatkan biskuit tepung mocaf dan tepung tempe dengan perlakuan pertama mengandung kadar protein sebesar 8,16%, perlakuan kedua mengandung kadar protein sebesar 8,57%, perlakuan ketiga memiliki kandungan protein sebesar 10,47%, perlakuan keempat memiliki kandungan protein sebesar 10,84%, dan perlakuan kelima atau terakhir memiliki kandungan protein sebesar 13,28%. Hasil analisis kadar protein menunjukkan bahwa biskuit tepung mocaf dan tepung tempe memiliki kadar protein terendah pada perlakuan pertama sebesar 8,16% dan kadar protein tertinggi pada biskuit perlakuan kelima sebesar 13,28%.

Berdasarkan hasil sidik ragam yang dilakukan terhadap kadar protein pada pembuatan biskuit dengan rasio tepung mocaf dan tepung tempe yang berbeda, diperoleh hasil F hitung (325,92) > F tabel 5% (3,83). Hasil tersebut dapat diartikan

bahwa rasio tepung mocaf dan tepung tempe memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar protein biskuit.

### c. Kadar Serat

Serat makanan adalah komponen makanan yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan manusia. Gambar 14 menunjukkan nilai kandungan serat pangan biskuit dengan lima perlakuan berbeda dari tepung mocaf dan tepung tempe, berdasarkan hasil uji laboratorium.



Gambar 19. Nilai Rata-rata Analisis Kadar Serat Biskuit Tepung Mocaf dan Tepung Tempe

Berdasarkan hasil rata-rata, perlakuan pertama memiliki kandungan serat 4,87%, perlakuan kedua memiliki kandungan serat 3,63%, dan perlakuan ketiga memiliki kandungan serat 3, biskuit tepung mocaf 45% dan tepung tempe 45%. Kandungan serat perlakuan 3,55% dan kandungan serat perlakuan kelima atau akhir 3,22%. Analisis kadar serat menunjukkan bahwa kadar serat terendah terdapat pada biskuit tepung mocaf dan tepung tempe pada perlakuan ke-5 yaitu sebesar 3,22%, dan tertinggi pada biskuit perlakuan ke-1 yaitu sebesar 4,87%.

Berdasarkan hasil sidik ragam yang dilakukan terhadap kadar serat pada pembuatan biskuit dengan rasio tepung mocaf dan tepung tempe yang berbeda, diperoleh hasil F hitung (6,69) > F tabel 5% (3,83). Hasil tersebut dapat diartikan bahwa rasio tepung mocaf dan tepung tempe memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar serat biskuit.

### 3. Penentuan Perlakuan Terbaik

Perlakuan terbaik biscuit ditentukan dengan perbandingan tepung mocaf dan tepung tempe yang berbeda diperoleh berdasarkan nilai rata-rata analisis subyektif keseluruhan tertinggi. Nilai perlakuan terbaik analisis subjektif dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15  
Perlakuan Terbaik Analisis Subjektif Biskuit Tepung Mocaf dan Tepung Tempe

Analisis Subjektif	P1	P2	P3	P4	P5
1. Hedonik					
Warna	4,16±0,73a	4,12±0,52a	4,01±0,55a	3,52±0,71b	3,37±0,63c
Aroma	4,21±0,63a	3,96±0,62b	3,83±0,60b	3,69±0,79c	3,63±0,74c
Rasa	4,44±0,58a	4,28±0,60b	3,98±0,72c	3,76±0,75d	3,58±0,87e
Tekstur	4,11±0,73a	3,91±0,66b	3,80±0,67bc	3,69±0,79c	3,64±0,78c
Penerimaan Keseluruhan	4,38±0,61a	4,18±0,61b	4,08±0,60b	3,76±0,78c	3,63±0,83c
2. Mutu Hedonik					
Mutu Aroma	2,92±0,31a	2,84±0,39a	2,81±0,39a	2,71±0,46b	2,63±0,53b
Mutu Tekstur	2,61±0,57a	2,39±0,61b	2,38±0,68b	2,32±0,73bc	2,21±0,77c
<b>Total Notasi a</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		

Berdasarkan tabel 15 didapat total notasi tertinggi secara keseluruhan yaitu pada biskuit tepung mocaf dan tepung tempe perlakuan pertama (P1) dengan jumlah total notasi 7. Hal ini menandakan bahwabiskuit perlakuan pertama dengan rasio tepung mocaf dan tepung tempe 90%:10% paling disukai dari organoleptik tekstur, aroma, rasa, penerimaan keseluruhan, serta mutu aroma dan mutu tekstur. Oleh karena itu, perlakuan pertama (P1) dinyatakan sebagai perlakuan yang paling dapat diterima

secara organoleptik. Hasil analisis obyektif untuk perlakuan pertama menunjukkan kadar air 2,85%, kadar protein 8,16% dan kadar serat 4,87%.

## **B. Pembahasan**

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok yang terdiri dari lima variasi perlakuan dengan tiga kali ulangan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi dampak dari perbedaan rasio tepung mocaf dan tepung tempe terhadap karakteristik biskuit, termasuk kualitas organoleptik, kandungan air, kandungan protein, dan kandungan serat. Penilaian organoleptik dikerjakan oleh 30 panelis yang cukup terlatih dalam hal warna, aroma, rasa, tekstur, penerimaan keseluruhan, dan juga mutu tekstur dan aroma biskuit yang menggunakan tepung mocaf dan tepung tempe.

### **1. Analisis Subjektif**

Dari hasil analisis subjektif dengan analisis sidik ragam, perbedaan perbandingan tepung mocaf dan tepung tempe pada biskuit berpengaruh nyata terhadap warna, aroma, rasa, tekstur, daya terima keseluruhan, mutu aroma, dan mutu tekstur.

#### **a. Warna**

Warna adalah salah satu parameter fisik bahan makanan yang paling penting dan juga menentukan preferensi konsumen terhadap makanan. Dalam pengujian sensorik, warna dapat menjadi parameter kualitas yang diperhitungkan konsumen sebelum mengevaluasi kualitas sensorik (Krisnaningsih, Kustyorini dan Meo, 2020).

Skor tertinggi diperoleh berdasarkan rata-rata uji kesukaan subjek terhadap daya terima warna biskuit dengan perbandingan tepung mocaf dan tepung tempe yang

berbeda. Dengan kata lain, biskuit yang diberi perlakuan P1 tidak gelap atau tidak terlalu gelap. Buat setebal yang paling disukai panelis.

Berdasarkan uji beda nyata terkecil (BNT), terdapat perbedaan yang signifikan antara beberapa perlakuan, tergantung preferensi panelis. Warna biskuit didominasi oleh warna kuning dari tepung tempe. Semakin tinggi rasio tepung tempe maka warna biskuit menjadi kecoklatan. Hasil penelitian ini menguatkan analisis sifat warna biskuit, dengan meningkatnya proporsi tepung tempe menunjukkan pergeseran ke arah warna yang lebih gelap (coklat). Sejalan dengan temuan Hidayah dan Anna (2019), semakin banyak substitusi tepung tempe, warna bunga goyang menjadi semakin coklat dan kurang menarik bagi panelis.

Proses pencoklatan pada biskuit tepung mocaf dan tepung tempe menjadi kecokelatan karena reaksi *Maillard* selama pemanggangan berlangsung. Reaksi *Maillard* adalah pencoklatan non-enzimatik yang disebabkan oleh reaksi katalitik suhu tinggi dari karbohidrat dan protein dalam makanan, dan reaksi *Maillard* memainkan peran penting dalam pencoklatan biskuit (Kristanti, Setiaboma dan Herminati, 2020).

#### b. Tekstur

Tekstur suatu bahan mempengaruhi rasa yang dihasilkannya. Terkadang tekstur lebih penting daripada warna, bau, dan rasa. Ini karena mempengaruhi rasa makanan. Tekstur dapat mempengaruhi kecepatan stimulasi sel reseptor penciuman dan kelenjar ludah, sehingga mengubah rasa yang dihasilkan (Rahmayeni, Yani and Nazar, 2019).

Berdasarkan pada rata-rata uji hedonik panelis terhadap tingkat tekstur biskuit yang dapat diterima, serta uji hedonik tekstur dan uji kualitas tekstur hedonik dengan proporsi tepung mocaf dan tepung tempe yang berbeda, biskuit yang diberi perlakuan



P1 mendapat nilai tertinggi. Semakin tinggi persentase tepung tempe maka nilai kekerasan biskuit juga tinggi, sedangkan nilai kerapuhan biskuit semakin menurun. Hal ini disebabkan rendahnya daya kembang biskuit sehingga mengeraskan tekstur biskuit (Kristanti, Setiaboma dan Herminiati, 2020). Tekstur biskuit dipengaruhi oleh pati pada tepung mocaf yang terdiri dari amilosa dan amilopektin. Semakin banyak molekul pati tepung mocaf, semakin baik kemampuan menyerap air. Saat proses pengeringan dilakukan, daya ikat molekul air produk kecil, demikian pula struktur produk. menjadi lebih renyah (Suganda, 2006).

Tekstur renyah pada biskuit tepung mocaf dan tepung tempe dipengaruhi juga dengan bahan-bahan lainnya seperti gula, margarin, baking powder, dan telur. Gula tidak hanya memberikan rasa manis, tetapi juga membantu mematangkan dan melunakkan struktur seluler biskuit, berfungsi membentuk sel-sel yang seragam pada daging buah dan memberikan tekstur yang lembut (Sari, 2015).

#### c. Aroma

Aroma merupakan suatu reaksi makanan yang dapat mempengaruhi minat konsumen, dimana konsumen dapat mencium bau makanan sebelum menikmatinya sehingga memengaruhi minat konsumen untuk mengonsumsi suatu produk.

Berdasarkan uji hedonik, rata-rata toleransi rasa biskuit tepung mocaf dan tepung tempe oleh panelis yang mencapai skor tertinggi adalah pada perlakuan P1. Berdasarkan pada uji Beda Nyata Terkecil (BNT), terdapat perbedaan rasa yang signifikan pada beberapa perlakuan, tergantung pada preferensi panelis. Semakin tinggi rasio tepung tempe, semakin spesifik rasa tempe. Cita rasa dari tepung mocaf dan tepung tempe yang dihasilkan dapat dipengaruhi oleh *off-flavour* yang disebabkan oleh tepung tempe yang digunakan untuk membuat biskuit tersebut. Ginting, Meriahta

dan Manurung (2020) menyatakan bahwa bau langu dihasilkan oleh enzim lipoksigenase. Enzim lipoksigenase menghidrolisis lemak kedelai menghasilkan senyawa yang termasuk golongan heksanal dan heksasol yang menimbulkan bau langu.

Menurut penelitian Elviena (2016) mengenai kualitas biskuit yang terbuat dari kombinasi tepung sorgum dan tempe, pemutihan pada tepung tempe dapat menghilangkan bau tidak sedap yang melekat pada tempe, sehingga biskuit yang dihasilkan tidak memiliki cita rasa yang khas. Proses blanching bertujuan untuk membunuh kapang *Rhizopus* dan menonaktifkan enzim agar tidak merangsang perubahan metabolisme yang menyebabkan perubahan warna dan munculnya bau yang tidak sedap (Rahmayeni, Yani & Nazar, 2019). Pada penelitian ini dilakukan proses blanching untuk mengurangi *off-flavor* tepung tempe yang diwujudkan dengan cara dikukus pada suhu 100°C selama 15 menit sebelum dikeringkan dalam oven.

Aroma pada biskuit dipengaruhi juga oleh penggunaan bahan dalam pembuatannya, salah satunya dipengaruhi oleh penggunaan telur, margarine, susu dan tepung tempe. Telur memiliki fungsi yaitu meningkatkan aroma biskuit pada saat proses pengolahan ketika pembakaran ataupun saat pengovenan. Hal ini sesuai dengan penelitian Cahdian (2018), dimana telur digunakan dalam pembuatan biskuit karena dapat memberikan rasa, membangkitkan aroma, dan meningkatkan komposisi dan kualitas produk yang diawetkan.

Pada Perlakuan P1, rasio tepung tempe paling sedikit dibandingkan perlakuan lainnya, sehingga aroma langu dari tempe tertutupi oleh aroma tepung mocaf dan susu. Susu yang digunakan dalam penelitian ini adalah merk Dancow yang memiliki

aroma cukup kuat sehingga aroma yang paling mencolok adalah aroma susu yang bercampur dengan tepung dan menghasilkan aroma khas biskuit.

d. Rasa

Rasa makanan adalah kombinasi rasa dari bahan yang berbeda. Flavour adalah sensasi yang dihasilkan dari kombinasi bahan dan komposisinya dalam makanan dan ditangkap oleh indera perasa. Oleh karena itu, rasa merupakan atribut sensori yang sangat menentukan penerimaan tester atau konsumen, hal tersebut karena rasa makanan sangat dipengaruhi oleh senyawa, suhu, dan komposisi bahan resep dalam makanan tersebut (Nuryadi *et al.*, 2019).

Berdasarkan pada uji beda nyata terkecil (BNT) beberapa perlakuan memiliki perbedaan rasa yang nyata sesuai dengan kesukaan panelis. Biskuit pada perlakuan P1 adalah rasa biskuit tepung mocaf dan tepung tempe yang paling disukai oleh panelis. Karena semakin tinggi rasio tepung tempe maka semakin tinggi rasa khas tempe yang ditimbulkan dan menutupi rasa gurih dari margarin. Rasa biskuit dipengaruhi juga oleh beberapa bahan lainnya seperti susu, gula, telur, dan tepung mocaf.

Hal ini sejalan dengan penelitian Rahmayeni, Yani dan Nazar (2019) yang mensubstitusi tepung jagung dan tepung tempe dengan perbandingan 2:1 menghasilkan biskuit yang paling disukai. Cita rasa biskuit yang dihasilkan adalah rasa khas dari margarine, tepung jagung fermentasi dan tepung tempe. Semakin banyak tepung tempe yang digunakan, semakin banyak rasa tempe yang dihasilkan oleh biskuit.

Hal ini sesuai dengan penelitian Mustakim, Yusmarini dan Herawati (2016) Inilah Penggunaan Tepung Jagung dan Tepung Tempe dalam Pembuatan Kerupuk (2016) yang menyatakan bahwa penggunaan tepung jagung dan tepung tempe berpengaruh

nyata terhadap kerupuk deskriptif dan hedonis. Semakin banyak tepung tempe dan jagung yang digunakan untuk membuat kerupuk, semakin kuat rasa tempe dan rasa jagungnya.

e. Penerimaan Secara Keseluruhan

Penilaian terhadap warna, rasa, aroma, dan tekstur adalah aspek yang terdapat dalam penerimaan secara keseluruhan. Kesesuaian keseluruhan subjek dengan biskuit yang paling disukai dari segi warna, aroma, rasa dan tekstur adalah dengan perlakuan P1, dengan skor hedonik 4,32. Berdasarkan uji beda nyata (BNT), masing-masing perlakuan memiliki perbedaan yang nyata pada penerimaan keseluruhan menurut preferensi subjek uji. Perlakuan P2, P3, P4, dan P5 masih dapat diterima panelis dengan skor hedonik 4,18, 4,08, 3,76, dan 3,63 (suka).

## **2. Analisis Objektif**

Pada penelitian ini analisis objektif yang dilakukan terhadap biskuit berbahan dasar tepung mocaf dan tepung tempe adalah uji kadar air, protein, dan serat. Tepung mocaf dan tepung tempe pada biskuit berpengaruh nyata terhadap kadar air, protein dan serat.

a. Kadar air

Kadar air merupakan komponen pangan yang sangat mempengaruhi kualitas dan umur simpan pangan. Menentukan kadar air bahan makanan sangat penting untuk mengontrol proses pengolahan dan distribusi dengan benar. Penanganan yang tidak benar dan pengukuran kadar air yang tidak tepat selama pemrosesan merusak makanan yang dapat membahayakan kesehatan (Prasetyo, Isdiana dan Sujadi, 2019).

Kadar air pada biskuit tepung mocaf dan tepung tempe berkisar antara 2,85% - 3,84%. Perbedaan hasil kadar air pada biskuit disebabkan oleh perbedaan rasio tepung

mocaf dan tepung tempe serta suhu tinggi pada saat pengovenan. Berdasarkan persyaratan mutu biskuit (SNI), kadar air maksimum adalah 5%. Pada penelitian ini biskuit memenuhi syarat mutu biskuit dengan kadar air tepung mocaf dan tepung tempe tertinggi pada perlakuan P5 atau perlakuan terakhir sebesar 3,84%, dan kadar air terendah pada perlakuan pertama ditemukan 2,85%. Hal ini diduga karena persentase tepung tempe yang digunakan dalam pembuatan biskuit lebih tinggi sehingga kandungan proteinnya lebih tinggi, karena protein memiliki kemampuan mengikat air (Setyawati, Dwiyaniti dan Aini, 2017). Kandungan air dalam 100 gram tepung mocaf yaitu 11,9 gram dan kandungan air dalam 100 gram tepung tempe yaitu 7,7 gram.

Berdasarkan pada penelitian yang dilakukan oleh Seftiono, Djuardi dan Pricila (2019), menyatakan bahwa kandungan kadar air pada crackers F5 (10 gram tepung tempe + 2,5 gram tepung kolesum) memiliki kandungan air 4,81% sedangkan pembuatan crackers pada F8 (12,5 gram tepung tempe + 2,5 gram tepung kolesum) kandungan kadar airnya 5,56%.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Setyawati, Dwiyaniti, dan Aini (2017) yang menemukan bahwa biskuit dengan tambahan konsentrasi tepung (tepung ikan: tepung tempe) memiliki T1=10%, T2=20%, dan T3=30%. Ternyata dari analisis %. Kadar air masing-masing yaitu 4,05, 4,53, dan 5,4. Hasil ini menunjukkan bahwa penambahan tepung dengan konsentrasi yang lebih tinggi akan meningkatkan kadar air biskuit. Hal ini diduga karena penambahan jumlah tepung ekstra yang ditambahkan saat pembuatan biskuit akan meningkatkan kandungan protein. Protein berikatan dengan air sehingga meningkatkan kadar air biskuit (Setyawati, Dwiyaniti dan Aini, 2017).

Hal ini sejalan dengan penelitian Wardani dan Anggreini (2022) yang menyatakan bahwa pengurangan persentase tepung mocaf atau peningkatan persentase tepung kedelai meningkatkan kadar air. Protein dalam makanan memiliki gugus reaktif, seperti gugus polar dan ionik, sehingga memiliki kemampuan untuk mengikat air (*water-binding capacity*) dan menjebak air (*water-holding capacity*) (Setyawati, Dwiyantri, & Aini, 2017). Hal ini didukung oleh penelitian Widiyantara (2018), peningkatan kadar air diduga berkaitan dengan tingginya kadar protein dan serat pada tepung yang digunakan, dan serat yang cukup kuat mungkin memiliki sifat pengikatan air dengan pengikatan. 2018) juga menjelaskan bahwa serat-serat pada bahan mampu mengikat air, dan air yang menguap relatif sedikit saat dipanaskan, serta sisa kelembapan pada bahan masih ada.

#### b. Kadar Protein

Protein merupakan makronutrien yang memiliki peran cukup penting dalam pembentukan biomolekul. Protein adalah makromolekul yang membentuk lebih dari separuh sel, protein menentukan ukuran dan struktur sel, dan enzim adalah komponen biokatalitik utama dari berbagai reaksi metabolisme dalam tubuh (Rosaini, 2017).

Kandungan protein bervariasi antar perlakuan yaitu 8,16% untuk perlakuan pertama, 8,57% untuk perlakuan kedua 10,47%, untuk perlakuan ketiga 10,84%, untuk perlakuan keempat dan 13,28% pada perlakuan kelima atau terakhir. Perbedaan kandungan protein biskuit disebabkan oleh perbandingan tepung mocaf dan tepung tempe yang berbeda. Hal ini dikarenakan semakin tinggi perbandingan tepung tempe maka semakin tinggi pula kandungan protein biskuit yang dihasilkan.

Biskuit dengan perlakuan P5 memiliki kadar protein tertinggi sebesar 13,28%, sedangkan biskuit dengan perlakuan P1 memiliki kadar protein terendah sebesar

8,16%. Peningkatan kandungan protein biskuit disebabkan oleh kandungan protein tepung tempe yang lebih tinggi, yaitu mengandung protein sebesar 18,54%. 10,8% lemak; 9,39% karbohidrat; 3,38% serat; 1,38% abu (Schakel et al., 2016). Kandungan protein tempe meningkat setelah proses pengeringan karena kehilangan kadar air. Kandungan protein tepung tempe berkisar antara 46% sampai 50,18% (Astawan, Wresdiyati, Ichsan, 2016). Protein dalam tepung tempe berasal dari kacang kedelai. Kedelai mengandung 36,9% protein (Kristanti, Setiaboma, Herminiati, 2020). Semua biskuit yang diuji memenuhi syarat mutu biskuit SNI 2973-2011, yaitu kadar protein minimal 5%

Penelitian oleh Seftiono, Djuardi dan Pricila (2019) menemukan bahwa kerupuk F8 dengan tepung tempe 12,5% mengandung protein 12,47% lebih banyak dibandingkan kerupuk F5 dengan tepung tempe 10% dan protein 11,90%. penambahan tepung tempe, penambahan tepung tempe pada produk kerupuk meningkatkan kandungan protein pada produk kerupuk.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Wardani dan Anggreini (2022), yang menemukan bahwa kandungan protein biskuit terendah terdapat pada biskuit yang diberi perlakuan tepung mocaf : tepung kedelai (90%:10%) dan tertinggi dengan rasio (40% : 60%). Hal ini menunjukkan bahwa kandungan protein meningkat dengan meningkatnya tepung kedelai. Peningkatan kadar protein tepung kedelai disebabkan karena kandungan protein tepung kedelai lebih tinggi dibandingkan tepung mocaf yaitu 11-15%.

c. Kadar serat

Serat makanan adalah jumlah total karbohidrat yang tidak dapat dicerna dalam makanan. Serat makanan termasuk serat kasar dan serat pangan. Serat kasar adalah sisa makanan setelah diolah dengan asam atau basa mendidih. Serat kasar terdiri dari selulosa, gom, hemiselulosa, pektin dan lignin. Sebagian besar serat kasar berasal dari dinding sel berbagai sayuran dan buah-buahan (Kahara, 2016).

Hasil penelitian menunjukkan, kadar serat yang terkandung memiliki jumlah yang berbeda dari masing-masing perlakuan yaitu, pada perlakuan pertama sebesar 4,87%, biskuit perlakuan kedua sebesar 3,63%, biskuit perlakuan ketiga sebesar 3,45%, biskuit perlakuan keempat sebesar 3,55% dan biskuit perlakuan kelima atau terakhir sebesar 3,22%. Perbedaan kadar serat pada biskuit dikarenakan perbedaan rasio tepung mocaf dan tepung tempe.

Kandungan serat tertinggi pada tepung mocaf dan biskuit tepung tempe terdapat pada perlakuan P1 yaitu sebesar 4,87%, sedangkan kandungan serat terendah terdapat pada perlakuan P5 yaitu sebesar 3,22%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kandungan tepung mocaf maka semakin tinggi pula kandungan serat biskuit tersebut. Hal ini dipengaruhi oleh bahan utamanya yaitu tepung mocaf dan tepung tempe. Semakin tinggi persentase tepung tempe maka kandungan serat pada biskuit semakin rendah karena tepung tempe memiliki serat yang lebih rendah dibandingkan dengan tepung mocaf sehingga berpengaruh terhadap serat biskuit tersebut. Menurut Tabel Komposisi Pangan Indonesia (2017), kandungan serat tepung mocaf dalam 100 gram adalah 6 gram, sedangkan kandungan serat tepung tempe dalam 100 gram adalah 2,5 gram (Hidayah, 2019). Syarat mutu biskuit terhadap kadar serat tidak ada, hal ini menunjukkan dengan kandungan serat sebesar 4,87 g pada perlakuan terbaik yaitu P1



dengan rasio 90% tepung mocaf dan 10% tepung tempe menjadi salah satu keunggulan dari biskuit mocaf tempe ini.

### **3. Kandungan Zat Gizi Pada Biskuit Tepung Mocaf Tepung Tempe**

Berdasarkan penerimaan keseluruhan biskuit berbahan dasar tepung mocaf dan tepung tempe dengan karakteristik organoleptik terbanyak yaitu perlakuan P1 dengan perbandingan tepung mocaf 90% : tepung tempe 10%, karakteristik warna, Berdasarkan rasa, aroma, tekstur, dan penerimaan secara keseluruhan. Satu resep menghasilkan 35 kue kering, masing-masing beratnya 4 gram. Kandungan zat gizi pada biskuit tepung mocaf dan tepung tempe 1 porsi (40 gram) yaitu protein 8,16 gram, serat 4,87 gram.

Menurut AKG, orang dewasa terutama wanita usia 19-29 tahun membutuhkan energi 2250 kkal, 60 gram protein, dan 32 gram serat. Sehingga biscuit tepung mocaf dan tepung tempe dalam satu snack dapat menyediakan 5,44% protein dan 6,08% kebutuhan serat dalam snack harian (AKG, 2019).