

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran lokasi penelitian

Penelitian ini dimulai dengan pengajuan *ethical clearance* di Komisi Etik dan Hukum Rumah Sakit Panti Rapih Yogyakarta dan mendapatkan surat keputusan laik etil pada tanggal 3 Juli 2025 dengan nomor 169/SKEPK-KKE/VII/2025. Selanjutnya dilakukan penelitian di Laboratorium Gizi Kuliner Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Panti Rapih Yogyakarta dan Laboratorium Institut Pertanian STIPER Yogyakarta. Di laboratorium gizi kuliner digunakan sebagai tempat pengujian organoleptik. Laboratorium Gizi Kuliner Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Panti Rapih Yogyakarta beralamat di Jl. Tantular No.401, Pringwulung, Condongcatur, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281. Laboratorium Institut Pertanian STIPER Yogyakarta beralamat di Jl. Nangka II, Krodan, Maguwoharjo, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281. Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei hingga Juli 2025.

4.2 Proses penelitian

Proses penelitian substitusi tepung ikan teri pada mocaf terhadap *crispy cookies* sebagai berikut:

- a. Penyusunan proposal penelitian dilakukan pada bulan Februari sampai Mei 2025.
- b. Seminar proposal penelitian dilaksanakan pada 7 Mei 2025.
- c. Pengajuan EC
- d. Uji Kimia dan Fisik
- e. Uji Organoleptik
- f. Penyusunan laporan akhir skripsi dimulai dari bulan Juli sampai Agustus 2025.
- g. Sidang akhir dilaksanakan pada 20 Agustus 2025.

4.3 Hasil penelitian

4.3.1 Hasil uji fisik

Uji pengaruh substitusi tepung ikan teri terhadap mocaf pada karakteristik fisik tekstur (kekerasan dan daya patah) dilakukan terlebih dahulu uji normalitas dan homogenitas data untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Hasil uji normalitas disajikan dalam Tabel 4.1, dan hasil uji homogenitas disajikan dalam Tabel 4.2.

Tabel 4. 1

Hasil Uji Normalitas Karakteristik Fisik Kekerasan dan Daya Patah

Sampel	Variabel	Rata-rata \pm SD	Nilai p
CC0	<i>Hardness</i> (Kekerasan)	36,76 \pm 1,59	0,90
	<i>Fracture</i> (Daya patah)	2,65 \pm 0,40	0,31
CC1	<i>Hardness</i> (Kekerasan)	39,25 \pm 0,11	0,95
	<i>Fracture</i> (Daya patah)	3,66 \pm 0,39	0,09
CC2	<i>Hardness</i> (Kekerasan)	37,69 \pm 2,75	0,57
	<i>Fracture</i> (Daya patah)	3,10 \pm 0,95	0,84
CC3	<i>Hardness</i> (Kekerasan)	39,41 \pm 1,21	0,08
	<i>Fracture</i> (Daya patah)	3,82 \pm 0,70	0,46

Keterangan: CC0 = *Crispy Cookies* dengan substitusi 0% tepung ikan teri; CC1 = *Crispy Cookies* dengan substitusi 5% tepung ikan teri; CC2 = *Crispy Cookies* dengan substitusi 10% tepung ikan teri; CC3 = *Crispy Cookies* dengan substitusi 15% tepung ikan teri

Tabel 4. 2

Hasil Uji Homogenitas Karakteristik Fisik Kekerasan dan Daya Patah

Variabel	<i>Levene Statistic</i>	Nilai p
<i>Hardness</i> (Kekerasan)	3,25	0,08
<i>Fractue</i> (Daya Patah)	1,01	0,43

Berdasarkan Tabel 4.1 hasil uji normalitas karakteristik fisik kekerasan dan daya patah pada formulasi kontrol sampai formulasi 3 berdistribusi normal (nilai $p > \alpha$ (0,05)). Berdasarkan Tabel 4.2 hasil uji homogenitas karakteristik fisik kekerasan menghasilkan nilai p (0,08) $> \alpha$ (0,05), sedangkan pada uji homogenitas karakteristik fisik daya patah

menghasilkan nilai $p (0,43) > \alpha (0,05)$ yang menunjukkan bahwa data homogen, sehingga dilanjutkan dengan Uji ANOVA.

Tabel 4. 3

Kekerasan dan Daya Patah *Crispy Cookies* dengan berbagai substitusi tepung ikan teri pada mocaf

Variabel	Sampel	Rata-rata \pm SD	Nilai p
<i>Hardness</i> /Kekerasan (N)	CC0	36,76 \pm 1,59 ^a	0,24
	CC1	39,25 \pm 0,11 ^a	
	CC2	37,69 \pm 2,75 ^a	
	CC3	39,41 \pm 1,21 ^a	
<i>Fracture</i> /Daya patah (N)	CC0	2,65 \pm 0,40 ^a	0,19
	CC1	3,66 \pm 0,39 ^a	
	CC2	3,10 \pm 0,95 ^a	
	CC3	3,82 \pm 0,70 ^a	

Keterangan: (1) Tabel nilai rata-rata dari 3 ulangan perlakuan dan 2 ulangan analisa (2) Angka yang diikuti oleh notasi huruf yang sama menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata pada $p < 0,05$ dalam satu kolom.

Berdasarkan Tabel 4.3 untuk data karakteristik fisik kekerasan (*hardness*) menunjukkan nilai $p (0,24) > \alpha (0,05)$, sehingga H_0 diterima. Artinya, tidak ada pengaruh substitusi tepung ikan teri terhadap mocaf pada karakteristik fisik kekerasan *crispy cookies*. Berdasarkan Tabel 4.3 untuk data karakteristik fisik daya patah (*fracture*) mocaf *crispy cookies* menunjukkan nilai $p (0,19) > \alpha (0,05)$, sehingga H_0 diterima. Artinya, tidak ada pengaruh substitusi tepung ikan teri terhadap mocaf pada karakteristik fisik daya patah *crispy cookies*. Produk *crispy cookies* ini didominasi oleh penggunaan mocaf, dan substitusi tepung ikan teri relatif rendah, sehingga struktur fisik produk tetap stabil.

4.3.2 Hasil uji kimia

4.3.2.1 Kadar Zat besi

Uji pengaruh substitusi tepung ikan teri terhadap mocaf pada karakteristik kimia kadar zat besi dilakukan terlebih dahulu uji normalitas dan homogenitas data untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Hasil uji normalitas disajikan dalam Tabel 4.4, dan hasil uji homogenitas disajikan dalam Tabel 4.5.

Tabel 4. 4
Hasil Uji Normalitas Kadar Zat Besi

Sampel	Rata-rata \pm SD	Nilai p
CC0	3,24 \pm 0,02	0,78
CC1	5,97 \pm 0,01	0,63
CC2	7,36 \pm 0,11	0,41
CC3	9,20 \pm 0,09	0,94

Keterangan: CC0 = *Crispy Cookies* dengan substitusi 0% tepung ikan teri; CC1 = *Crispy Cookies* dengan substitusi 5% tepung ikan teri; CC2 = *Crispy Cookies* dengan substitusi 10% tepung ikan teri; CC3 = *Crispy Cookies* dengan substitusi 15% tepung ikan teri

Tabel 4. 5
Hasil Uji Homogenitas Kadar Zat Besi

Variabel	<i>Levene Statistic</i>	Nilai p
Kadar zat besi	3,17	0,08

Berdasarkan Tabel 4.4 hasil uji normalitas kadar zat besi pada formulasi kontrol sampai formulasi 3 berdistribusi normal (nilai $p > \alpha$ (0,05)). Berdasarkan Tabel 4.5 hasil uji homogenitas menghasilkan nilai p (0,08) $>$ α (0,05) yang menunjukkan bahwa data homogen, sehingga dilanjutkan dengan Uji ANOVA.

Tabel 4. 6
Kadar Zat Besi *Crispy Cookies* dengan berbagai substitusi tepung ikan
teri pada mocaf

Sampel	Kadar Zat Besi (mg)	Nilai p
	Rata-rata ± SD	
CC0	3,24 ± 0,02 ^a	
CC1	5,97 ± 0,01 ^b	0,00
CC2	7,36 ± 0,11 ^c	
CC3	9,20 ± 0,09 ^d	

Keterangan: (1) Tabel nilai rata-rata dari 3 ulangan perlakuan dan 2 ulangan analisa (2) Angka yang diikuti oleh notasi huruf yang sama menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata pada $p < 0,05$ dalam satu kolom.

Berdasarkan Tabel 4.6 untuk data kadar zat besi menunjukkan nilai p (0,00) $< \alpha$ (0,05), sehingga H_0 ditolak. Artinya, ada pengaruh substitusi tepung ikan teri terhadap mocaf pada karakteristik kimia kadar zat besi *crispy cookies*. Selanjutnya dilakukan Uji Duncan untuk mengetahui perbedaan signifikan antar kelompok perlakuan setelah Uji ANOVA menunjukkan adanya perbedaan. Uji Duncan menunjukkan kadar zat besi CC0 berbeda nyata dengan CC1, CC2, dan CC3. Kadar zat besi pada produk meningkat seiring persentase tepung ikan teri dari CC0 sampai CC3 (3,24mg – 9,20mg).

4.3.2.2 Kadar Protein

Uji pengaruh substitusi tepung ikan teri terhadap mocaf pada karakteristik kimia kadar protein dilakukan terlebih dahulu uji normalitas dan homogenitas data untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Hasil uji normalitas disajikan dalam Tabel 4.7, dan hasil uji homogenitas disajikan dalam Tabel 4.8.

Tabel 4. 7
Hasil Uji Normalitas Kadar Protein

Sampel	Rata-rata ± SD	Nilai p
CC0	5,56 ± 0,03	0,29
CC1	8,27 ± 0,02	0,78
CC2	9,32 ± 0,10	0,38
CC3	10,56 ± 0,13	0,50

Keterangan: CC0 = *Crispy Cookies* dengan substitusi 0% tepung ikan teri; CC1 = *Crispy Cookies* dengan substitusi 5% tepung ikan teri; CC2 = *Crispy Cookies* dengan substitusi 10% tepung ikan teri; CC3 = *Crispy Cookies* dengan substitusi 15% tepung ikan teri

Tabel 4. 8
Hasil Uji Homogenitas Kadar Protein

Variabel	Levene Statistic	Nilai p
Kadar protein	3,91	0,054

Berdasarkan Tabel 4.7 hasil uji normalitas kadar protein pada formulasi kontrol sampai formulasi 3 berdistribusi normal (nilai $p > \alpha (0,05)$). Berdasarkan Tabel 4.8 hasil uji homogenitas menghasilkan nilai $p (0,054) > \alpha (0,05)$ yang menunjukkan bahwa data homogen, sehingga dilanjutkan dengan Uji ANOVA.

Tabel 4. 9
Kadar Protein *Crispy Cookies* dengan berbagai substitusi tepung ikan teri pada mocaf

Sampel	Kadar Protein (%)	Nilai p
	Rata-rata ± SD	
CC0	5,56g ± 0,03 ^a	0,00
CC1	8,27 ± 0,02 ^b	
CC2	9,32 ± 0,10 ^c	
CC3	10,56 ± 0,13 ^d	

Keterangan: (1) Tabel nilai rata-rata dari 3 ulangan perlakuan dan 2 ulangan analisa (2) Angka yang diikuti oleh notasi huruf yang sama menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata pada $p < 0,05$ dalam satu kolom.

Berdasarkan Tabel 4.9 untuk data kadar protein menunjukkan nilai p (0,00) < 0,05, sehingga H0 ditolak. Artinya, ada pengaruh substitusi tepung ikan teri terhadap mocaf pada karakteristik kimia kadar protein crispy cookies. Selanjutnya pada Uji Duncan menunjukkan kadar protein CC0 berbeda nyata dengan CC1, CC2, dan CC3. Kadar protein pada produk meningkat seiring persentase tepung ikan teri dari CC0 sampai CC3 (5,56% - 10,56%).

4.3.3 Hasil uji organoleptik

Berikut ini merupakan tabel hasil Uji Friedman dan Uji Wilcoxon jika terdapat beda yang dilakukan pada variabel karakteristik organoleptik meliputi parameter kenampakan, aroma, citarasa, tekstur, *mouthfeel*, dan kesukaan keseluruhan.

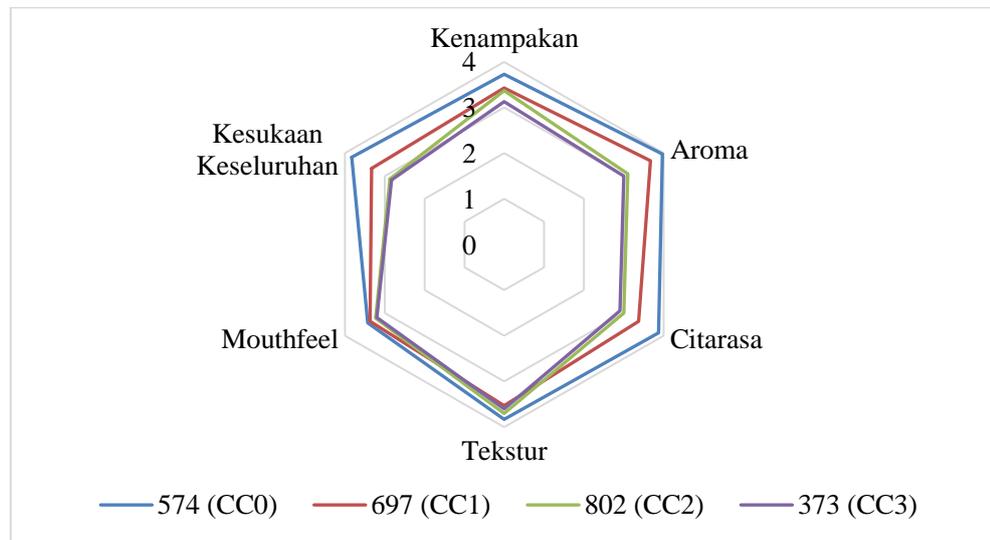
Tabel 4. 10
Hasil Uji Karakteristik Organoleptik

	Kenampakan	Aroma	Citarasa	Tekstur	<i>Mouthfeel</i>	Kesukaan keseluruhan
Sampel	Rata-rata ± SD	Rata-rata ± SD	Rata-rata ± SD	Rata-rata ± SD	Rata-rata ± SD	Rata-rata ± SD
CC0	3,73 ± 0,45 ^a	3,97 ± 0,18 ^a	3,87 ± 0,43 ^a	3,83 ± 0,37 ^a	3,43 ± 0,72 ^a	3,83 ± 0,37 ^a
CC1	3,43 ± 0,77 ^a	3,67 ± 0,47 ^{ab}	3,37 ± 0,80 ^b	3,53 ± 0,5 ^a	3,37 ± 0,76 ^a	3,33 ± 0,75 ^{ab}
CC2	3,37 ± 0,80 ^{ab}	3,10 ± 0,60 ^b	3,00 ± 0,83 ^{bc}	3,7 ± 0,46 ^a	3,23 ± 0,56 ^a	2,87 ± 0,93 ^b
CC3	3,13 ± 1,04 ^b	3,00 ± 0,83 ^{bc}	2,90 ± 1,02 ^c	3,6 ± 0,49 ^a	3,20 ± 0,66 ^a	2,83 ± 1,02 ^{bc}
Nilai p*	0,00	0,00	0,00	0,059	0,18	0,00

Keterangan:

(1) Kenampakan: Skor 1 (Tidak menarik); Skor 2 (Agak menarik); Skor 3 (Menarik); Skor 4 (Sangat menarik)
 (2) Aroma: Skor 1 (Sangat amis); Skor 2 (Amis); Skor 3 (Agak amis); Skor 4 (Tidak amis) (3) Citarasa: Skor 1 (Tidak suka); Skor 2 (Agak suka); Skor 3 (Suka); Skor 4 (Sangat suka) (4) Tekstur: Skor 1 (Tidak renyah (keras)); Skor 2 (Agak renyah); Skor 3 (Renyah); Skor 4 (Sangat renyah) (5) *Mouthfeel*: Skor 1 (Sangat kasar); Skor 2 (Kasar); Skor 3 (Agak kasar); Skor 4 (Tidak kasar (halus)) (6) Kesukaan keseluruhan: Skor 1 (Tidak suka); Skor 2 (Agak suka); Skor 3 (Suka); Skor 4 (Sangat suka) (7) Tanda * merupakan nilai p dari uji friedman (8) Angka yang diikuti oleh notasi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata pada p < 0,05. (9) Tabel nilai rata-rata dari 3 ulangan perlakuan dan 2 ulangan analisa

Kesimpulan hasil uji organoleptik disajikan dalam bentuk *spider web* pada Gambar 4.2 berikut:



Gambar 4. 1

Spider Web Uji Organoleptik

Keterangan:

- Kenampakan: Skor 1 (Tidak menarik); Skor 2 (Agak menarik); Skor 3 (Menarik); Skor 4 (Sangat menarik)
- Aroma: Skor 1 (Sangat amis); Skor 2 (Amis); Skor 3 (Agak amis); Skor 4 (Tidak amis)
- Citarasa: Skor 1 (Tidak suka); Skor 2 (Agak suka); Skor 3 (Suka); Skor 4 (Sangat suka)
- Tekstur: Skor 1 (Tidak renyah (keras)); Skor 2 (Agak renyah); Skor 3 (Renyah); Skor 4 (Sangat renyah)
- Mouthfeel: Skor 1 (Sangat kasar); Skor 2 (Kasar); Skor 3 (Agak kasar); Skor 4 (Tidak kasar (halus))
- Kesukaan keseluruhan: Skor 1 (Tidak suka); Skor 2 (Agak suka); Skor 3 (Suka); Skor 4 (Sangat suka)
- CC0 = *Crispy Cookies* dengan substitusi 0% tepung ikan teri; CC1 = *Crispy Cookies* dengan substitusi 5% tepung ikan teri; CC2 = *Crispy Cookies* dengan substitusi 10% tepung ikan teri; CC3 = *Crispy Cookies* dengan substitusi 15% tepung ikan teri

Berdasarkan Gambar 4.2 sampel CC0 (mocaf *crispy cookies* dengan substitusi 0% tepung ikan teri) memiliki nilai di semua parameter organoleptik paling tinggi yaitu kenampakan yang menarik (3,73), aroma agak amis (3,97), citarasa suka (3,87), tekstur renyah (3,80), *mouthfeel* agak kasar (3,43), dan kesukaan keseluruhan dengan kategori suka (3,83). Pada sampel CC1 (mocaf *crispy cookies* dengan substitusi 5% tepung ikan teri) yaitu kenampakan yang menarik (3,43), aroma agak amis (3,67), citarasa suka (3,37), tekstur renyah (3,53), *mouthfeel* agak kasar (3,37), dan kesukaan keseluruhan dengan kategori suka (3,33). Pada sampel CC2 (mocaf *crispy cookies* dengan substitusi 10% tepung ikan teri) yaitu

kenampakan yang menarik (3,37), aroma agak amis (3,10), citarasa suka (3,00), tekstur renyah (3,7), *mouthfeel* agak kasar (3,23), dan kesukaan keseluruhan dengan kategori agak suka (2,87). Pada sampel CC3 (mocaf *crispy cookies* dengan substitusi 15% tepung ikan teri) yaitu kenampakan yang menarik (3,13), aroma agak amis (3,00), citarasa agak suka (2,90), tekstur renyah (3,6), *mouthfeel* agak kasar (3,20), dan kesukaan keseluruhan dengan kategori agak suka (2,83). Ini berarti bahwa substitusi tepung ikan teri yang semakin tinggi berkaitan dengan perubahan karakteristik aroma agak amis, teksturnya renyah, *mouthfeel* yang agak kasar, dan kenampakan, citarasa, serta kesukaan keseluruhan yang menurun.

4.4 Pembahasan penelitian

4.4.1 Uji fisik

Hardness/kekerasan menunjukkan tingkat kekerasan dari suatu tekstur pangan. Tekstur produk pangan yang cenderung keras lebih tidak disukai oleh konsumen. Daya patah merupakan uji tekstur cookies yang dilakukan dengan memberikan gaya tekan kepada bahan dengan besaran tertentu sehingga profil tekstur bahan pangan dapat diukur (Cicilia et al., 2021). Pada penelitian ini ditunjukkan bahwa tidak ada pengaruh substitusi tepung ikan teri terhadap mocaf pada karakteristik fisik tekstur. Sejalan dengan penelitian Ramadhan et al., (2019) dikatakan bahwa tepung ikan teri yang telah dihaluskan dan diayak dengan baik sehingga hasil tepung nya halus, maka pada saat dicampurkan dengan adonan tidak akan mengubah teksturnya apalagi substitusi yang dilakukan relatif rendah. Hasil rerata-rata yang sama pada *hardness* CC1 dan CC3 menunjukkan bahwa tekstur tidak terpengaruhi oleh substitusi tepung ikan teri. Uji fisik kekerasan dan daya patah tidak berpengaruh karena jika substitusi tepung ikan teri ditambahkan dalam jumlah yang kecil maka tidak akan mempengaruhi tekstur, sedangkan jika substitusi dilakukan dalam jumlah yang besar, maka akan mempengaruhi teksturnya menjadi lebih keras (Rahmi et al., 2018). Produk *crispy cookies* ini didominasi oleh penggunaan mocaf, dan substitusi tepung ikan teri relatif rendah, sehingga struktur fisik produk tetap stabil.

4.4.2 Uji kimia

4.4.2.1 Kadar Zat besi

Dalam penelitian ini peningkatan kadar zat besi disebabkan karena tepung ikan teri mengandung kadar zat besi yang cukup tinggi sebesar 18,6 mg (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2017). Ikan teri merupakan zat besi heme yang lebih mudah diserap oleh tubuh. Selain itu karena ikan teri merupakan ikan kecil dan rapuh setelah dikeringkan, ikan teri memiliki lebih sedikit zat pengikat atau bahkan tidak memiliki zat pengikat seperti asam fitat, tanin, dan asam oksalat, maka mineral dari ikan teri lebih mudah diserap (Wibisana, 2023). Sesuai dengan penelitian (Litaay et al., 2023), semakin meningkat komposisi tepung ikan teri maka akan menyebabkan kandungan zat besi pada *crispy cookies* meningkat.

Berdasarkan Angka Kecukupan Gizi tahun 2019, kebutuhan zat besi untuk remaja putra dan putri usia 10-12 tahun membutuhkan 8 mg/hari dan remaja putra usia 13-18 tahun membutuhkan 11 mg/hari, kemudian untuk remaja putri usia 13-18 tahun membutuhkan 15mg/hari. *Crispy cookies* (formulasi CC1) mengandung kadar zat besi 5,97 mg/100 g, jika mengonsumsi 50 g atau setara dengan 5 keping dengan kadar zat besi 2,98 mg dalam 1 kali sajian sudah menyumbang setidaknya 37,25% kebutuhan zat besi/hari bagi remaja putra dan putri usia 10-12 tahun, menyumbang 27,09% kebutuhan zat besi/hari bagi remaja putra usia 13-18 tahun, dan menyumbang 19,86% kebutuhan zat besi/hari bagi remaja putri usia 13-18. *Crispy cookies* (formulasi CC2) mengandung kadar zat besi 7,36 mg/100 g, jika mengonsumsi 50 g atau setara dengan 5 keping dengan kadar zat besi 3,68 mg dalam 1 kali sajian sudah menyumbang setidaknya 46% kebutuhan zat besi/hari bagi remaja putra dan putri usia 10-12 tahun, menyumbang 33,45% kebutuhan zat besi/hari bagi remaja putra usia 13-18 tahun, dan menyumbang 24,53% kebutuhan zat besi/hari bagi remaja putri usia 13-18. *Crispy cookies* (formulasi CC3) mengandung kadar zat besi 9,20 mg/100 g, jika mengonsumsi 50 g atau setara dengan 5 keping dengan kadar zat besi 4,6 mg dalam 1 kali sajian sudah menyumbang setidaknya 57,5% kebutuhan

zat besi/hari bagi remaja putra dan putri usia 10-12 tahun, menyumbang 41,81% kebutuhan zat besi/hari bagi remaja putra usia 13-18 tahun, dan menyumbang 30,6% kebutuhan zat besi/hari bagi remaja putri usia 13-18. Suatu pangan dapat dikatakan sumber zat besi apabila memiliki kandungan/kadar zat besi mencapai 15% ALG/100 g (Fauziah et al., 2020). Pada penelitian ini, mocaf *crispy cookies* berkontribusi sebagai pangan sumber zat besi karena mengandung 3,24-9,20 mg/100 g zat besi.

4.4.2.2 Kadar protein

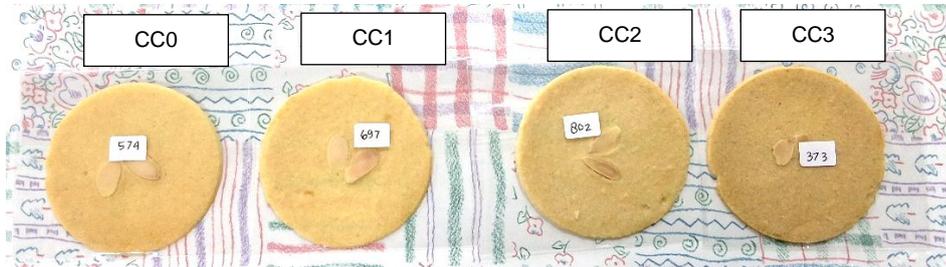
Dalam penelitian ini protein menjadi salah satu zat gizi yang penting karena berperan sebagai zat pembangun dan pengatur tubuh (Salsabil & Nadhiroh, 2023). Asupan protein yang tidak mencukupi dapat memberikan hambatan pada transportasi zat besi yang akan menjadi defisiensi besi. Sesuai dengan penelitian (Litaay et al., 2023), semakin meningkat komposisi tepung ikan teri maka akan menyebabkan kandungan zat protein pada *crispy cookies* meningkat. Pada penelitian tersebut didapatkan hasil kadar protein dari formulasi 100% tepung sagu : 9% tepung ikan teri yaitu 8,59%.

Berdasarkan Angka Kecukupan Gizi tahun 2019, kebutuhan protein untuk remaja putra usia 10-12 tahun membutuhkan 50g/hari, untuk remaja putra usia 13-15 tahun membutuhkan 70g/hari, untuk remaja putra usia 16-18 tahun membutuhkan 75g/hari, untuk remaja putri usia 10-12 tahun membutuhkan 55g/hari. Kemudian untuk remaja putri usia 13-18 tahun membutuhkan 65g/hari. Untuk memenuhi kebutuhan makanan selingan dapat dihitung 10% dari 100% asupan gizi makan sehari yang berarti kebutuhan dalam 1x makanan selingan untuk remaja putra usia 10-12 tahun membutuhkan 5 g/hari, remaja putra usia 13-15 tahun membutuhkan 7 g/hari, remaja putra usia 16-18 tahun membutuhkan 7,5g/hari, remaja putri usia 10-12 tahun membutuhkan 5,5 g/hari, dan untuk remaja putri usia 13-18 tahun membutuhkan 6,5 g/hari. *Crispy cookies* (formulasi CC1) mengandung kadar protein 8,27 g/100 g, jika mengonsumsi 50 g atau setara dengan 5 keping dengan kadar protein 4,13 g sudah menyumbang 8,26%

kebutuhan protein/hari bagi remaja putra usia 10-12 tahun, menyumbang 5,9% kebutuhan protein/hari bagi remaja putra usia 13-15 tahun, menyumbang 5,5% kebutuhan protein/hari bagi remaja putra usia 16-18 tahun, menyumbang 7,5% kebutuhan protein/hari bagi remaja putri usia 10-12 tahun, dan menyumbang 6,35% kebutuhan protein/hari bagi remaja putri usia 13-18 tahun. *Crispy cookies* (formulasi CC2) mengandung kadar protein 9,32 g/100 g, jika mengonsumsi 50 g atau setara dengan 5 keping dengan kadar protein 4,66 g sudah menyumbang 9,32% kebutuhan protein/hari bagi remaja putra usia 10-12 tahun, menyumbang 6,65% kebutuhan protein/hari bagi remaja putra usia 13-15 tahun, menyumbang 6,21% kebutuhan protein/hari bagi remaja putra usia 16-18 tahun, menyumbang 8,47% kebutuhan protein/hari bagi remaja putri usia 10-12 tahun, dan menyumbang 7,16% kebutuhan protein/hari bagi remaja putri usia 13-18 tahun. *Crispy cookies* (formulasi CC3) mengandung kadar protein 10,56 g/100 g, jika mengonsumsi 50 g atau setara dengan 5 keping dengan kadar protein 5,28 g sudah menyumbang 10,56% kebutuhan protein/hari bagi remaja putra usia 10-12 tahun, menyumbang 7,54% kebutuhan protein/hari bagi remaja putra usia 13-15 tahun, menyumbang 7,04% kebutuhan protein/hari bagi remaja putra usia 16-18 tahun, menyumbang 9,6% kebutuhan protein/hari bagi remaja putri usia 10-12 tahun, dan menyumbang 8,12% kebutuhan protein/hari bagi remaja putri usia 13-18 tahun.

4.4.3 Uji organoleptik

Berikut merupakan hasil *crispy cookies* yang di substitusi tepung ikan teri dengan berbagai formulasi pada Gambar 4.2.



Gambar 4. 2

Produk mocaf *crispy cookies* dengan berbagai formulasi

4.4.3.1 Kenampakan

Kenampakan merupakan penilaian dari kesan pertama seseorang sesuai denganindra penglihatan saat melihat suatu barang. Kenampakan makanan juga mempengaruhi bagaimana seseorang menganggap produk tersebut menarik (Cidi & Saputri, 2019). Berdasarkan uji organoleptik menyatakan bahwa substitusi tepung ikan teri pada mocaf *crispy cookies* mempengaruhi kenampakan. Semakin tinggi persentase substitusi tepung ikan teri akan menyebabkan penurunan sifat kenampakan. Dengan meningkatnya substitusi tepung ikan teri menghasilkan kenampakan warna yang lebih coklat keabu-abuan atau gelap, sehingga nilai menarik menurun. Hal ini dikarenakan tepung ikan teri memiliki warna yang cenderung keabu-abuan, sehingga jika dilakukan peningkatan substitusi akan menghasilkan warna yang cenderung lebih gelap dan karena terjadi reaksi *maillard*, yaitu reaksi pencoklatan non enzimatis karena adanya reaksi antara gula produksi dengan gugus amino bebas dari asam amino atau protein (Rahmi et al., 2018). Hal ini sejalan dengan penelitian (Rahman & Naiu, 2021) yang menyatakan semakin tinggi persentase substitusi tepung ikan teri, semakin gelap pula warna yang dihasilkan.

4.4.3.2 Aroma

Aroma adalah sensasi rasa dan bau yang bersifat subyektif, karena setiap individu memiliki sensitivitas dan preferensi yang berbeda. Meskipun dapat terdeteksi, aroma mempengaruhi penilaian konsumen terhadap rasa suatu produk pangan sebelum dikonsumsi, dan menjadi salah satu faktor penting dalam menentukan kesenangan konsumen (Ratnasari & Rahmawati, 2022). Berdasarkan uji organoleptik menyatakan bahwa substitusi tepung ikan teri pada mocaf *crispy cookies* mempengaruhi aroma. Semakin tinggi persentase substitusi tepung ikan teri akan menyebabkan penurunan sifat aroma sehingga menjadi agak amis. Hal ini dikarenakan tepung ikan teri memiliki aroma khas ikan yang amis, sehingga jika dilakukan peningkatan substitusi akan menghasilkan aroma yang cenderung cukup amis (Rahmi et al., 2018). Bau amis dari tepung ikan teri dihasilkan oleh komponen nitrogen seperti guanidin dan TMAO (Aina, 2021). Hal ini sejalan dengan penelitian (Rahman & Naiu, 2021) yang menyatakan semakin tinggi persentase substitusi tepung ikan teri, semakin amis pula aroma yang timbul pada produk.

4.4.3.3 Citarasa

Rasa ditentukan oleh cecapan dan rangsangan mulut, dan konsistensi bahan pangan mempengaruhi cita rasa yang dihasilkan. Perubahan tekstur dapat memengaruhi rasa karena memengaruhi reseptor olfaktori dan kelenjar air liur (Rumadana & Salu, 2020). Berdasarkan uji organoleptik menyatakan bahwa substitusi tepung ikan teri pada mocaf *crispy cookies* mempengaruhi citarasa. Semakin tinggi persentase substitusi tepung ikan teri akan menyebabkan penurunan sifat citarasa sehingga menjadi agak disukai panelis. Hal ini dikarenakan tepung ikan teri memiliki rasa khas ikan yang amis, sehingga jika dilakukan peningkatan substitusi akan menghasilkan rasa yang cenderung cukup amis (Rahmi et al., 2018). Rasa ikan teri yang kuat disebabkan oleh senyawa volatil seperti trimethylamine (TMA) dan asam glutamat, yang memberikan rasa gurih namun bisa terlalu intens pada kadar tinggi (Aina, 2021). Hal ini sejalan dengan penelitian (Fatamorgana

et al., 2024) yang menyatakan semakin tinggi persentase substitusi tepung ikan teri, semakin amis pula rasa yang timbul pada produk.

4.4.3.4 Tekstur

Tekstur makanan memainkan peran penting dalam mempengaruhi kesukaan dan preferensi konsumen terhadap suatu produk makanan (Hawa et al., 2016). Perhatian dan minat konsumen terhadap tekstur makanan berbeda-beda antara satu jenis makanan dengan yang lainnya (Fauziah et al., 2020). Berdasarkan uji organoleptik menyatakan bahwa substitusi tepung ikan teri pada mocaf *crispy cookies* tidak mempengaruhi tekstur. Hasil rata-rata pada uji organoleptik menunjukkan bahwa produk disukai oleh panelis karena renyah. Penelitian ini sesuai dengan (Aina, 2021), jika substitusi tepung ikan teri relatif rendah, maka tidak akan mempengaruhi teksturnya.

4.4.3.5 Mouthfeel

Substitusi mocaf dengan ikan teri pada karakteristik organoleptik *mouthfeel* tidak berpengaruh pada mocaf *crispy cookies* dikarenakan mocaf dan tepung ikan teri memiliki *mouthfeel* yang kurang lebih sama-sama agak kasar, sehingga dengan substitusi tepung ikan teri yang relatif rendah tidak memberikan perbedaan yang nyata pada *mouthfeel*nya. Hal ini sejalan dengan penelitian (Rahman & Naiu, 2021) yang menyatakan rendah tingginya substitusi tepung ikan teri jika masih dalam jumlah yang sedikit maka tidak mempengaruhi *mouthfeel* nya.

4.4.3.6 Kesukaan keseluruhan

Kesukaan keseluruhan dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kenampakan, aroma, citarasa, dan tekstur yang mempengaruhi penilaian pada kesukaan keseluruhan. Nilai formulasi 3 menjadi yang paling rendah karena dari faktor kenampakan warna yang timbul sudah cukup gelap keabu-abuan, aromanya juga agak amis, dan faktor lainnya. Hal ini berarti menunjukkan bahwa tepung ikan teri berpengaruh pada formulasi 3. Hal ini sejalan dengan penelitian (Rahman & Naiu, 2021) yang menyatakan

semakin tinggi persentase substitusi tepung ikan teri, semakin menurun pula tingkat kesukaan panelis terhadap produk tersebut. Dilihat dari beberapa hasil uji organoleptik yang sudah dilakukan, CC1 atau formulasi 1 dengan substitusi 5% tepung ikan teri memiliki kenampakan yang menarik, aroma agak amis, tekstur yang renyah dan lebih disukai daripada formulasi ke 2 dan 3 sehingga menjadi formulasi terpilih.

4.5 Kelebihan penelitian

Pada penelitian ini dalam 100 g produk *crispy cookies* formulasi CC1 (substitusi tepung ikan teri 5%) mengandung kadar protein 5,56% telah memenuhi standar syarat mutu untuk produk biskuit yaitu minimal 5% (SNI 2973:2011). Pada penelitian ini dilakukan uji fisik berupa *hardness* dan *fracture* yang belum dilakukan oleh penelitian-penelitian terdahulu pada kategori *crispy cookies*.

4.6 Kelemahan penelitian

Hasil penelitian hanya sampai batas uji kandungan kadar zat besi dan protein yang terkandung dalam *crispy cookies* dengan substitusi tepung ikan teri dan belum dilakukan uji lainnya seperti kadar air sesuai dengan SNI yang mencantumkan uji tersebut.