

## BAB IV

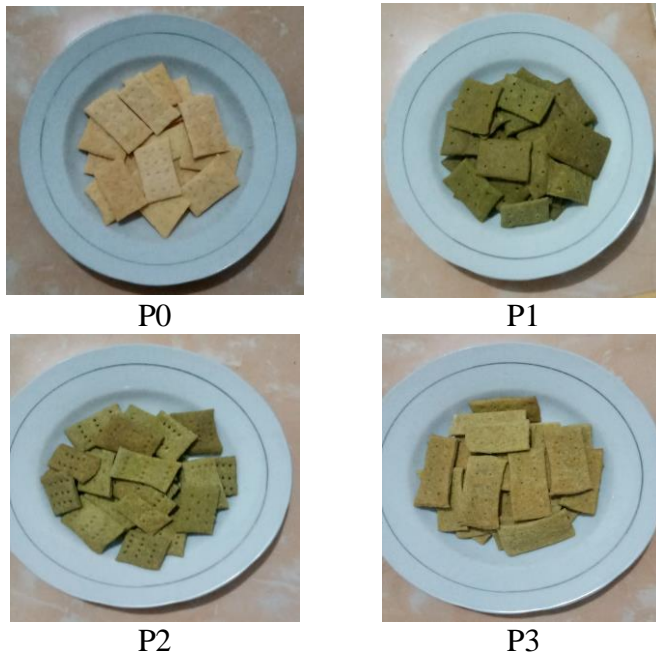
### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil

Penelitian ini dilakukan 5 tahap yaitu tahap pembuatan tepung dari tepung daun kelor dan tepung ikan lemuru, tahap uji coba resep, tahap pembuatan produk krekers, tahap uji organoleptik dan tahap uji proksimat. Formula dasar kreakers dirujuk dari resep dasar yang dikembangkan oleh Sidabutar, 2018.

##### 1. Daya Terima

Berikut ditampilkan hasil produk kreakers dengan penambahan tepung daun kelor dan tepung ikan lemuru:



**Gambar 8. Hasil Produk Kreakers Dengan Penambahan Tepung Daun Kelor dan Tepung Ikan Lemuru**

Keterangan:

P0 = Tepung terigu 100%

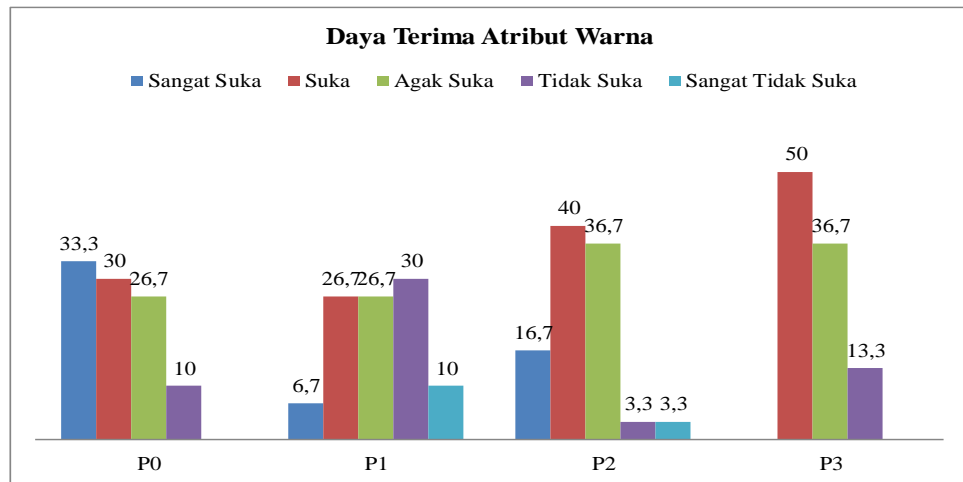
P1 = Penambahan Tepung daun kelor 15% + Tepung Ikan lemuru 20%

P2 = Penambahan Tepung daun kelor 10% + Tepung Ikan Lemuru 15%

P3 = Penambahan Tepung daun kelor 5% +Tepung Ikan Lemuru 10%

a) Daya Terima Atribut Warna

Berdasarkan hasil analisis data uji daya terima, berikut presentase indikator daya terima warna krekers dengan penambahan tepung daun kelor 15% ,10%, 5% dan tepung ikan lemuru 20%, 15%, 10%.



**Gambar 9. Daya Terima Berdasarkan Atribut Warna Krekers**

Berdasarkan grafik pada gambar 9 menunjukkan persentase terbesar penerimaan panelis dengan kategori sangat suka dari aspek warna yaitu pada P0 (33,3%) dan presentase terkecil P3 (0%). Pada kategori suka presentase penerimaan panelis berkisar antara 26% sampai dengan 50%. Bila kategori sangat suka, suka dan agak suka digabungkan maka presentase penerimaan panelis berturut-turut adalah P0 (90%), P1 60%, P2 (93%) dan P3 (87%). Pada kategori tidak suka presentase penerimaan panelis berkisar antara 3% sampai dengan 30%. Pada kategori sangat tidak suka presentase penerimaan panelis terdapat pada P1 (10%) dan P2 (3,3%).

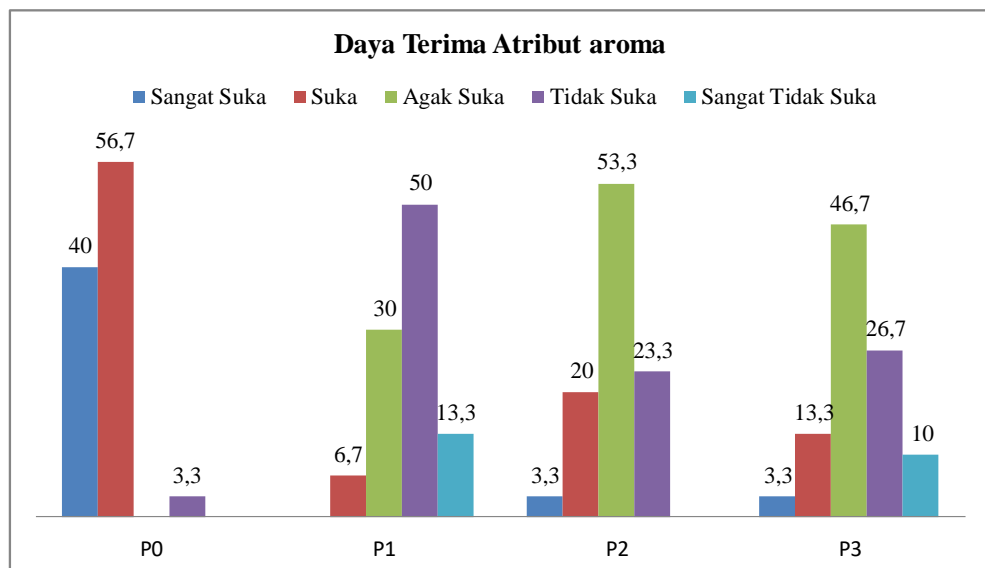
Berdasarkan hasil uji statistik non parametrik dengan uji Kruskal Wallis terhadap atribut warna dalam pembuatan krekers dengan penambahan tepung daun kelor dan tepung ikan lemuru diketahui bahwa kesukaan terhadap atribut warna

yaitu  $p = 0,004 < 0,05$  maka  $H_0$  ditolak artinya ada perbedaan daya terima warna yang nyata antara krekers dengan penambahan tepung daun kelor dan tepung ikan lemuru perlakuan (P1, P2 dan P3) dengan krekers tanpa penambahan tepung daun kelor dan tepung ikan lemuru (P0).

Berdasarkan hasil uji Mann whitney menunjukkan bahwa tingkat kesukaan warna krekers dengan penambahan tepung daun kelor dan tepung ikan lemuru terdapat perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ) pada P0 dan P1, P0 dan P3, P1 dan P2. Namun tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) pada P0 dan P2, P1 dan P3, P2 dan P3.

b) Daya Terima Atribut Aroma

Berdasarkan hasil analisis data uji daya terima atribut aroma, berikut presentase indikator daya terima atribut aroma krekers dengan penambahan tepung daun kelor 15% ,10%, 5% dan tepung ikan lemuru 20%, 15%, 10%.



**Gambar 10. Daya Terima Berdasarkan Atribut Aroma Krekers**

Berdasarkan grafik pada gambar 10 menunjukkan persentase terbesar penerimaan panelis dengan kategori sangat suka dari atribut aroma yaitu pada P0 (40%) dan presentase terkecil P1 (0%). Pada kategori suka presentase penerimaan

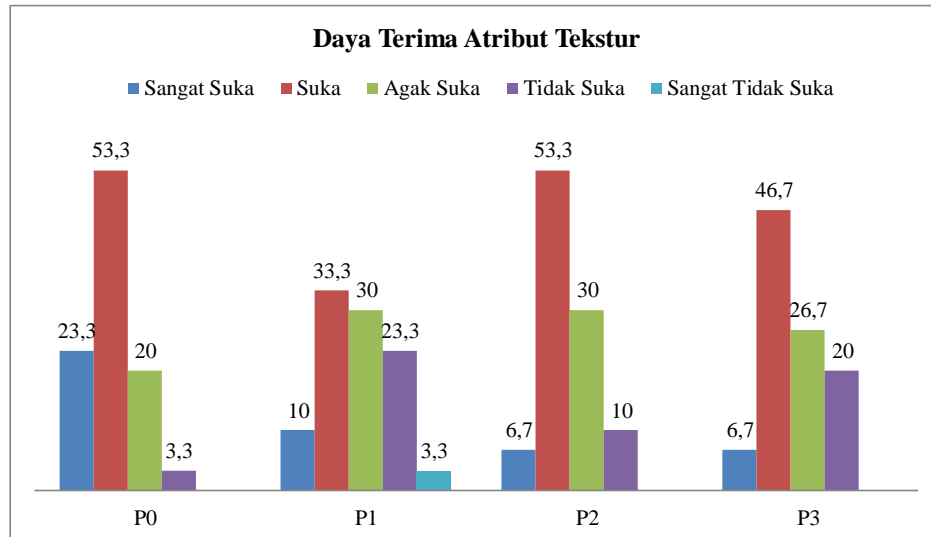
panelis berkisar antara 6% sampai dengan 57%. Bila kategori sangat suka, suka dan agak suka digabungkan maka presentase penerimaan panelis berturut-turut adalah P0 (96,7%), P1 36,7%, P2 (76,6%) dan P3 (63,3%). Pada kategori tidak suka presentase penerimaan panelis berkisar antara 3% sampai dengan 50%. Pada kategori sangat tidak suka presentase penerimaan panelis berkisar 0% sampai dengan 13%.

Berdasarkan hasil uji statistik non parametrik dengan uji Kruskal Wallis terhadap atribut aroma dalam pembuatan krekers dengan penambahan tepung daun kelor dan tepung ikan lemuru diketahui bahwa kesukaan terhadap atribut warna yaitu  $p = 0,000 < 0,05$  maka  $H_0$  ditolak artinya ada perbedaan daya terima aroma yang nyata antara krekers dengan penambahan tepung daun kelor dan tepung ikan lemuru perlakuan (P1, P2 dan P3) dengan krekers tanpa penambahan tepung daun kelor dan tepung ikan lemuru (P0).

Berdasarkan hasil uji Mann whitney menunjukkan bahwa tingkat kesukaan aroma krekers dengan penambahan tepung daun kelor dan tepung ikan lemuru terdapat perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ) pada P0 dan P1, P0 dan P2, P0 dan P3, P1 dan P2. Namun tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) pada P1 dan P3, P2 dan P3.

#### c) Daya Terima Atribut Tekstur

Berdasarkan hasil analisis data uji daya terima atribut tekstur, berikut presentase indikator daya terima atribut tekstur krekers dengan penambahan tepung daun kelor 15% ,10%, 5% dan tepung ikan lemuru 20%, 15%, 10%.



**Gambar 11. Daya Terima Berdasarkan Atribut Tekstur**

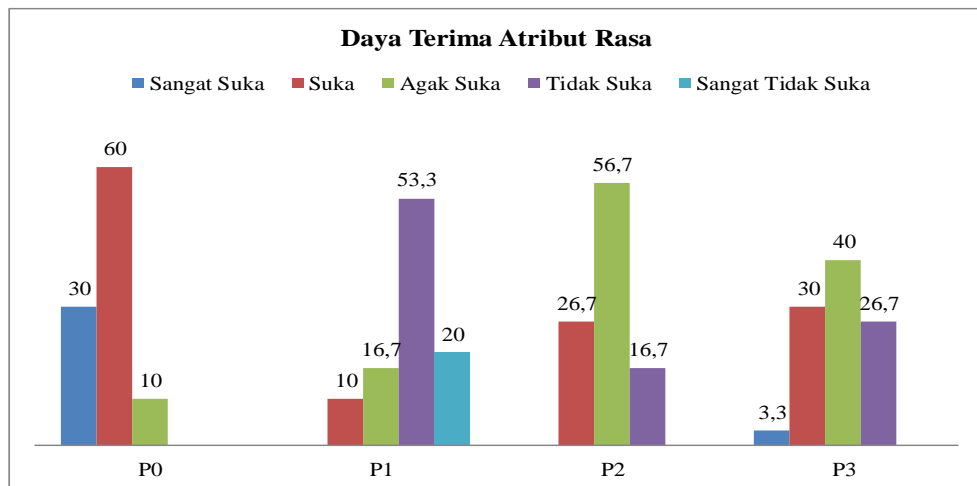
Berdasarkan grafik pada gambar 11 menunjukkan persentase terbesar penerimaan panelis dengan kategori sangat suka dari atribut tekstur yaitu pada P0 (23,3%) dan presentase terkecil P3 (6,7%). Pada kategori suka presentase penerimaan panelis berkisar antara 33% sampai dengan 53%. Bila kategori sangat suka, suka dan agak suka digabungkan maka presentase penerimaan panelis berturut-turut adalah P0 (96,6%), P1 (73,3%), P2 (90,0%) dan P3 (80,1%). Pada kategori tidak suka presentase penerimaan panelis berkisar antara 3% sampai dengan 33%.

Berdasarkan hasil uji statistik non parametrik dengan uji Kruskal Wallis terhadap atribut tekstur dalam pembuatan krekers dengan penambahan tepung daun kelor dan tepung ikan lemuru diketahui bahwa kesukaan terhadap atribut warna yaitu  $p = 0,017 < 0,05$  maka  $H_0$  ditolak artinya ada perbedaan daya terima tekstur yang nyata antara krekers dengan penambahan tepung daun kelor dan tepung ikan lemuru perlakuan (P1, P2 dan P3) dengan krekers tanpa penambahan tepung daun kelor dan tepung ikan lemuru (P0).

Berdasarkan hasil uji Mann whitney menunjukkan bahwa tingkat kesukaan tekstur krekers dengan penambahan tepung daun kelor dan tepung ikan lemuru terdapat perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ) pada P0 dan P1, P0 dan P3. Namun tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) pada P0 dan P2, P1 dan P2, P1 dan P3, P2 dan P3.

d) Daya Terima Atribut Rasa

Berdasarkan hasil analisis data uji daya terima atribut rasa, berikut presentase indikator daya terima atribut rasa krekers dengan penambahan tepung daun kelor 15% ,10%, 5% dan tepung ikan lemuru 20%, 15%, 10%.



**Gambar 12. Daya Terima Berdasarkan Atribut Rasa**

Berdasarkan grafik pada gambar 12 menunjukkan persentase terbesar penerimaan panelis dengan kategori sangat suka dari atribut rasa yaitu pada P0 (30%) dan presentase terkecil P1 dan P2 (0%). Pada kategori suka presentase penerimaan panelis berkisar antara 10% sampai dengan 60%. Bila kategori sangat suka, suka dan agak suka digabungkan maka presentase penerimaan panelis berturut-turut adalah P0 (100%), P1 (26,7%), P2 (83,4%) dan P3 (73,3%). Pada kategori tidak suka presentase penerimaan panelis berkisar antara 0% sampai dengan 53%.

Berdasarkan hasil uji statistik non parametrik dengan uji Kruskal Wallis terhadap atribut rasa dalam pembuatan krekers dengan penambahan tepung daun kelor dan tepung ikan lemuru diketahui bahwa kesukaan terhadap atribut warna yaitu  $p = 0,000 < 0,05$  maka  $H_0$  ditolak artinya ada perbedaan daya terima tekstur yang nyata antara krekers dengan penambahan tepung daun kelor dan tepung ikan lemuru perlakuan (P1, P2 dan P3) dengan krekers tanpa penambahan tepung daun kelor dan tepung ikan lemuru (P0).

Berdasarkan hasil uji Mann whitney menunjukkan bahwa tingkat kesukaan rasa krekers dengan penambahan tepung daun kelor dan tepung ikan lemuru terdapat perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ) pada P0 dan P1, P0 dan P2, P0 dan P3, P1 dan P2, P1 dan P3. Namun tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) pada P2 dan P3.

e) Tingkat Daya Terima Berdasarkan Semua Atribut Penilaian

Tingkat daya terima berdasarkan gabungan semua aspek warna, aroma, rasa, dan Tekstur pada produk krekers dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel 9. Rerata Nilai Daya Terima Keseluruhan Atribut**

Kategori	Krekers			
	P0	P1	P2	P3
Warna	3,9	2,9	3,6	3,4
Aroma	4,3	2,3	3,0	2,7
Tekstur	4,0	3,2	3,6	3,4
Rasa	4,2	2,2	3,1	3,1
<b>Total</b>	<b>16,3</b>	<b>10,6</b>	<b>13,3</b>	<b>12,6</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>4,1</b>	<b>2,7</b>	<b>3,3</b>	<b>3,2</b>

Tabel 9 menunjukkan bahwa berdasarkan jumlah rata-rata skor, gabungan semua (*overall*) atribut warna, aroma, rasa, dan tekstur dapat dilihat bahwa skor terbesar terdapat pada cracker P0 (4,1), selanjutnya P2 (3,3), kemudian P3 (3,2) dan terendah P1 (2,7).

Hasil perolehan nilai rata-rata tertinggi terdapat pada P0 dengan nilai 4,1 yang merupakan perlakuan kontrol dan P2 dengan nilai 3,3 yang merupakan krekers perlakuan. Oleh karenanya peneliti merekomendasikan krekers perlakuan P2 yakni krekers dengan penambahan tepung daun kelor 10% dan tepung ikan lemuru 15%.

## 2. Analisis Proksimat.

Hasil analisis proksimat dan kandungan Fe Krekers dengan penambahan tepung daun kelor dan tepung ikan lemuru yang di lakukan di Laboratorium Biologi FMIPA UHO yaitu pada Krekers perlakuan dua (P2) yang merupakan produk terpilih berdasarkan hasil uji organoleptik yang dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 10. Kandungan Nilai Gizi Krekers dalam 100 gr**

No	Parameter	Satuan	Hasil	Metode
1.	Kadar Air	%	6,95	Gravimetri
2.	Kadar Abu	%	0,18	Gravimetri
3.	Protein	g/100 gr	7,10	Kjedahl
4.	Lemak	g/100 gr	1,40	soxchlet
5.	Karbohidrat	g/100 gr	68,30	Luff Schroorl
6.	Zat Besi	Mg/100 gr	6,60	AAS

*Sumber: Data hasil lab. uji krekers 2023*

Berdasarkan tabel 10 diatas dapat dilihat bahwa hasil analisis proksimat dan kandungan zat besi krekers dengan penambahan tepung daun kelor dan tepung ikan lemuru dalam 100 gr yaitu kadar air (6,95%), kadar abu (0,18%), protein (7,10 gr), lemak (1,40 gr), karbohidrat (68,30 gr) dan zat besi (6,60 mg).



## **B. Pembahasan**

### **1. Daya Terima Krekers Dengan Penambahan Tepung Daun Kelor dan Tepung Ikan Lemuru**

Uji organoleptik merupakan metode ilmiah yang digunakan untuk mengukur, menganalisis dan menginterpretasikan respon suatu produk makanan yang meliputi aroma, tekstur, warna dan rasa pada sampel produk makanan yang diberikan perlakuan khusus. Daya terima pada produk krekers menggunakan uji hedonik yang dilakukan kepada 30 mahasiswa-mahasiswi tingkat II dan III jurusan gizi Poltekkes Kemenkes Kendari.

#### **a) Daya Terima Atribut Warna**

Warna merupakan salah satu parameter yang sangat menentukan kesukaan konsumen terhadap suatu produk. Fungsi dari warna pada suatu makanan sangat penting, karena dapat mempengaruhi selera konsumen dan dapat membangkitkan selera makan (Helingo et al., 2021).

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh dari uji hedonik maka dapat diketahui bahwa, tingkat tertinggi untuk daya terima “warna” krekers, terdapat pada krekers penambahan tepung daun kelor dan tepung ikan lemuru dengan krekers perlakuan 2 (P2) dengan kategori “sangat suka”, “suka” dan “agak suka”. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, seperti penggunaan komposisi bahan yang diberikan terhadap produk. Dimana pada krekers dengan penambahan tepung daun kelor dan tepung ikan lemuru menghasilkan warna kehijauan yang semakin gelap seiring bertambahnya jumlah penambahan tepung daun kelor. Penelitian ini sejalan dengan yang dilakukan oleh (Rustamaji & Ismawati, 2021) yang menyatakan bahwa Biskuit dengan penambahan daun kelor memiliki warna kuning kehijauan yang

semakin gelap seiring bertambahnya jumlah daun kelor yang ditambahkan. Jika jumlah daun kelor yang ditambahkan pada biskuit semakin banyak, menyebabkan warna biskuit semakin tidak menarik, sehingga dapat menurunkan tingkat kesukaan panelis.

Pigmen atau zat warna hijau pada daun kelor mengandung klorofil. Daun kelor mengandung klorofil yang sangat tinggi yang sering digunakan sebagai pewarna alami. Semakin tinggi kandungan klorofilnya maka semakin tinggi intensitas warna hijau pada daun kelor (Rahayu et al., 2018).

Selain itu penambahan Tepung ikan lemuru pada produk krekers berpengaruh terhadap warna pada krekers akibat pemanggangan. Pemanggangan dapat mengakibatkan klorofil menjadi tidak stabil dan protein terdenaturasi sehingga protein melepaskan atom hidrogen yang berasal dari gugus RCH-COOH yang membuat sifat protein menjadi asam. Protein yang terdenaturasi dan ikatan klorofil yang tidak stabil mengakibatkan protein yang bersifat asam menyumbangkan atom hidrogen pada klorofil yang menyebabkan logam Mg pada klorofil menjadi terlepas sehingga terbentuk feofitin yang ditandai dengan berubahnya warna klorofil menjadi agak lebih kecoklatan (Arfandi, 2013) dalam (Fahreina et al., 2018).

Perubahan warna yang dihasilkan akibat adanya reaksi non enzimatis antara gula/pati dengan protein yang ada dibahan pangan pada krekers. Selain itu adanya proses pemanggangan akan berpengaruh pada warna krekers, semakin lama proses pemanggangan produk dihasilkan semakin coklat atau berwarna gelap, karena reaksi pencoklatan non enzimatis yaitu karamelisasi dan reaksi *maillard* (Saputri et al., 2022).

b) Daya Terima Atribut Aroma

Aroma merupakan sensasi sensoris yang dialami oleh indera pembau yang dapat mempengaruhi hasil penerimaan konsumen terhadap suatu produk makanan. Aroma dapat menunjukkan lezat atau tidaknya suatu produk pangan (Helingo et al., 2021).

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh dari uji hedonik maka dapat diketahui bahwa, tingkat tertinggi untuk daya terima “aroma” krekers, terdapat pada krekers tanpa penambahan tepung daun kelor dan tepung ikan lemuru (P0) dan pada krekers penambahan tepung daun kelor dan tepung ikan lemuru dengan krekers perlakuan 3 (P3) dengan kategori “sangat suka”, “suka” dan “agak suka”. Hal ini disebabkan oleh penambahan tepung daun kelor dan tepung ikan lemuru sehingga menghasilkan aroma khas amis dan langu pada krekers perlakuan . Sedangkan pada krekers tanpa perlakuan dipengaruhi oleh komposisi penggunaan bahan.

Penambahan tepung daun kelor yang berbeda berpengaruh terhadap aroma dari krekers pada tiap-tiap perlakuan. Hal ini disebabkan karena perlakuan penambahan tepung daun kelor, semakin banyak penambahan tepung daun kelor maka semakin rendah tingkat kesukaan pada aroma yang dihasilkan, karena penambahan tepung daun kelor telah menutupi bahan yang digunakan. Krekers pada P1 menghasilkan aroma yang sangat langu dan amis dibandingkan Produk P2 dan P3. Sedangkan produk P3 memiliki aroma khas ikan lemuru yang khas. Menurut (Andarwulan dkk, 2011 dalam Hasniar, dkk 2019) bahwa sayuran hijau mengandung enzim lipoksidase yang bila mengalami proses pemasakannya tidak sempurna dapat menimbulkan aroma langu yang kurang enak. Hal ini dikarenakan daun kelor memiliki minyak atsiri dan enzim lipoksidase yang menyebabkan aroma

langu (Helingo et al., 2021). Pada daun kelor, aroma langu disebabkan oleh beberapa komponen metabolit sekunder yang ada pada daun kelor yaitu saponin, tannin dan asam pitat. Saponin menyebabkan rasa pahit, Rasa pahit dan aroma yang ditimbulkan oleh saponin mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen terhadap produk olahan pangan yang difortifikasi dengan ekstrak daun kelor (Shuntang, 2018).

Selain itu, pada krekers perlakuan terdapat penambahan tepung ikan lemuru yang dapat mempengaruhi aroma, karena tepung ikan lemuru memiliki aroma amis khas ikan lemuru yang mempengaruhi aroma krekers. Jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol tanpa penambahan daun kelor menimbulkan aroma yang lebih disukai oleh panelis karena aroma yang ditimbulkan pada komposisi krekers yaitu mentega atau susu serta gula yang ditambahkan sehingga menimbulkan bau yang harum seperti pada krekers biasanya.

#### c) Daya Terima Atribut Tekstur

Tekstur merupakan kenampakan dari luar yang dapat dilihat secara langsung oleh panelis sehingga akan mempengaruhi penilaian terhadap daya terima produk tersebut. Secara umum tekstur dapat dirasakan dengan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan mulut pada waktu digigit, dikunyah dan ditelan ataupun perabaan dengan jari (Helingo et al., 2021).

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh dari uji hedonik maka dapat diketahui bahwa, tingkat tertinggi untuk daya terima “tekstur” krekers, terdapat pada krekers tanpa penambahan tepung daun kelor dan tepung ikan lemuru (P0) dan pada krekers penambahan tepung daun kelor dan tepung ikan lemuru dengan krekers perlakuan 2 (P2) dengan kategori “sangat suka”, “suka” dan “agak suka”. Hal ini disebabkan

oleh penambahan tepung daun kelor dan tepung ikan lemuru yang semakin tinggi konsentrasi tepung daun kelor dan tepung ikan lemuru yang diberikan maka semakin keras tekstur krekers yang dihasilkan, serta semakin rendah tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur krekers.

Hal ini sejalan dengan penelitian (Kustiani & Hervidea, 2021) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung daun kelor maka tingkat kesukaan pada tekstur semakin menurun dan semakin banyak penambahan konsentrasi tepung daun kelor maka semakin keras tekstur crackers yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena kelor memiliki kadar serat tinggi. Tepung daun kelor mengandung banyak serat, yaitu 8,2g/100g. Serat ini juga dapat mempengaruhi tekstur krekers. Serat merupakan polisakarida yang ada dalam bahan makanan berfungsi sebagai penguat tekstur. Adanya serat akan menyerap air dan mengganggu proses gelatinisasi. Semakin tinggi kadar serat maka akan menghasilkan krekers dengan tekstur lebih kuat.

Selain itu, konsentrasi penambahan tepung ikan lemuru yang meningkat dapat memberi tekstur yang semakin keras, Hal ini sejalan dengan penelitian (Rosmini & Astria, 2022) yang menyatakan bahwa gluten pada tepung terigu berkurang, sehingga gluten tidak dapat menahan gas selama proses fermentasi dan pemanggangan. Selain itu ragi juga tidak dapat bekerja secara optimal akibat kandungan pati pada crackers semakin berkurang seiring bertambahnya tepung ikan. Sehingga semakin banyak ikan yang digunakan akan semakin tinggi kekerasannya.

Tekstur makanan banyak ditentukan oleh kadar air dan juga kandungan karbohidrat (selulosa, pati dan pektin) serta proteinnya. Perubahan tekstur

disebabkan oleh hilangnya kadar air dan lemak, pecahnya emulsi, terhidrolisisnya karbohidrat dan koagulasi atau hidrolisis protein (Helingo et al., 2021).

d) Daya Terima Atribut Rasa

Rasa merupakan indikator yang paling penting dalam penerimaan suatu produk pangan. Salah satu sifat sensori yang berperan pada cita rasa adalah indera pengecap. (Saputri et al., 2022)

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh dari uji hedonik maka dapat diketahui bahwa, tingkat tertinggi untuk daya terima “rasa” krekers, terdapat pada krekers tanpa penambahan tepung daun kelor dan tepung ikan lemuru (P0) dan pada krekers penambahan tepung daun kelor dan tepung ikan lemuru dengan krekers perlakuan 3 (P3) dengan kategori “sangat suka”, “suka” dan “agak suka”. Hal ini disebabkan oleh penambahan tepung daun kelor dan tepung ikan lemuru. Semakin banyak penambahan tepung ikan lemuru dapat mempengaruhi rasa karena tepung ikan lemuru memiliki rasa amis khas ikan lemuru yang mempengaruhi rasa krekers. Semakin banyak penambahan tepung ikan lemuru, maka semakin kurang disukai oleh panelis.

Selain itu, konsentrasi tepung daun kelor yang meningkat mampu mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap rasa pahit pada krekers. Hal ini sejalan dengan penelitian (Indriasari et al., 2019) yang mengemukakan bahwa tingkat daya terima panelis terhadap rasa biskuit akan menurun seiring bertambahnya konsentrasi tepung ekstrak daun kelor dikarenakan rasa pahit dan getir pada produk akan meningkat.

Rasa pahit pada tepung daun kelor disebabkan karena daun kelor mengandung senyawa tanin dan saponin. Menurut Ismarani (2012) dalam

(Rustamaji & Ismawati, 2021), tanin adalah senyawa astringent yang memiliki rasa pahit dari gugus polifenolnya sehingga dapat menyebabkan rasa kering dan sepat di dalam mulut setelah dikonsumsi.

## **2. Kandungan Gizi**

### **a. Kadar Air**

Kadar air adalah persentase kandungan air suatu bahan yang dapat dinyatakan berdasarkan berat basah atau berdasarkan berat kering (dry base). Kadar air juga salah satu karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi kenampakan, tekstur, dan cita rasa pada bahan pangan. Kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan kesegaran dan daya awet bahan pangan tersebut, kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang, dan khamir untuk berkembang biak sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan. Kadar air setiap bahan berbeda tergantung pada kelembaban suatu bahan. Semakin lembab tekstur suatu bahan, maka akan semakin tinggi persentase kadar air yang terkandung di dalamnya (Winarno, 2004).

Berdasarkan hasil uji proksimat yang dilakukan, kadar air krekers dengan penambahan tepung ikan kelor dan tepung ikan lemuru pada perlakuan 2 (P2) yang merupakan produk terpilih mengandung kadar air 6,95% sedangkan kadar air berdasarkan syarat mutu krekers berdasarkan SNI.01-2973-2011 yaitu maksimal 5% ini berarti kadar air krekers yang dihasilkan masih berada dibawah persyaratan SNI.01-2973-2011, sehingga dapat dikatakan bahwa kadar air krekers dengan penambahan tepung daun kelor 10% dan tepung ikan lemuru 15% belum memenuhi persyaratan mutu krekers berdasarkan SNI.

Hal ini disebabkan oleh banyaknya penambahan tepung daun kelor dan tepung ikan lemuru. Kandungan protein tepung ikan lemuru yang tinggi maka molekul-molekul protein dapat mengikat air dengan stabil, karena sejumlah asam-asam amino rantai samping yaitu rantai hidrokarbon yang dapat berikatan dengan air. Semakin tinggi protein yang terkandung dalam suatu bahan maka bahan tersebut akan semakin sulit melepaskan air pada suhu pemanasan yang sama (Mulyana dkk, 2014) dalam (Adi et al., 2023).

#### b. Kadar Abu

Kadar abu merupakan campuran dari komponen anorganik atau mineral yang terdapat pada suatu bahan makanan olahan (Kustiani & Hervidea, 2021)

Berdasarkan hasil uji proksimat yang dilakukan, kadar abu krekers dengan penambahan tepung ikan kelor dan tepung ikan lemuru pada perlakuan 2 (P2) yang merupakan produk terpilih mengandung kadar abu 0,18%.

Makanan yang berasal dari hewani mengandung kadar abu yang tinggi, hal ini disebabkan oleh kandungan beberapa mineral yang terdapat pada hewan tersebut, maka semakin banyak tepung ikan yang ditambahkan maka kadar abu yang dihasilkan semakin tinggi (Rosmini & Astria, 2022).

Kandungan abu yang terdapat pada suatu bahan pangan menunjukkan bahwa residu bahan anorganik yang tersisa setelah bahan organik pada makan tersebut didestruksi, pengukuran kadar abu bertujuan untuk mengetahui besarnya kandungan mineral yang terdapat dalam krekers dan berhubungan erat terhadap kemurnian serta kebersihan suatu bahan, semakin tinggi kadar abu dalam biskuit maka proses pembuatan krekers tersebut diduga kurang bersih



sehingga persyaratan kadar abu sangat penting untuk mengetahui tingkat kebersihan atau kemurnian suatu bahan (Setyawati et al., 2021).

### c. Protein

Protein berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur dalam tubuh, sebagai zat pembangun protein selalu membentuk jaringan-jaringan baru dalam tubuh dan mempertahankan jaringan yang telah ada, protein juga berperan dalam proses zat-zat pengatur dalam tubuh dengan membentuk zat-zat pengatur tubuh, mengatur keseimbangan jaringan dan pembuluh darah, sifat protein dapat bereaksi terhadap asam dan basa (Setyawati et al., 2021)

Berdasarkan hasil uji proksimat yang dilakukan, kadar protein krekers dengan penambahan tepung ikan kelor dan tepung ikan lemuru pada perlakuan 2 (P2) yang merupakan produk terpilih mengandung kadar protein 7,10 gr sedangkan kadar protein berdasarkan syarat mutu krekers berdasarkan SNI.01-2973-2011 yaitu minimal 5 gr ini berarti kadar protein krekers yang dihasilkan sudah berada diatas persyaratan SNI.01-2973-2011, sehingga dapat dikatakan bahwa kadar protein krekers dengan penambahan tepung daun kelor 10% dan tepung ikan lemuru 15% sudah memenuhi persyaratan mutu krekers berdasarkan SNI.

Hal ini disebabkan oleh konsentrasi bahan-bahan yang digunakan dan penambahan tepung daun kelor dan tepung ikan lemuru, semakin tinggi konsentrasi yang ditambahkan akan semakin tinggi pula kandungan protein yang terkandung dan sebaliknya semakin rendah penambahan tepung daun kelor dan tepung ikan lemuru akan semakin rendah pula protein yang

terkandung, selain itu zat tambahan lain seperti mentega dan tepung terigu juga dapat menjadi penambah kadar protein pada krekers.

Adapun faktor lain yang dapat mempengaruhi tinggi rendahnya kandungan protein adalah suhu pemanasan, pada pemanggangan. Menurut Normilawati (2019), suhu pemanasan berbanding terbalik terhadap kadar protein artinya semakin tinggi suhu maka kadar protein akan semakin rendah. Hal ini dapat terjadi karena adanya denaturasi protein yang menyebabkan perubahan atau kerusakan struktur protein sekunder, tersier dan kuartener.

#### d. Lemak

Lemak dan minyak merupakan salah satu golongan lipida. Salah satu khas dan mencirikan golongan lipida adalah daya larutnya dalam pelarut organik (seperti eter, benzena, kloroform) atau sebaliknya ketidaklarutannya dalam pelarut air. Secara umum lemak diartikan sebagai trigliserida yang dalam kondisi suhu ruang berada dalam keadaan padat (Saputri et al., 2022).

Berdasarkan hasil uji proksimat yang dilakukan, kadar lemak krekers dengan penambahan tepung ikan kelor dan tepung ikan lemuru pada perlakuan 2 (P2) yang merupakan produk terpilih mengandung kadar lemak 1,40 gr.

Lemak dalam krekers memiliki fungsi sebagai pengemulsi dan memiliki efek *shortening* sehingga krekers menjadi lezat dan renyah. Menurut Mayasari, (2015) dalam (Asare et al., 2018), lemak nantinya akan memecah strukturnya kemudian melapisi pati dan gluten, sehingga dihasilkan krekers yang renyah. Fungsi utama lemak dalam pembuatan krekers adalah sebagai pengemulsi, tetapi selain itu lemak juga berfungsi sebagai pembentuk cita rasa dan memberikan tekstur pada makanan (Asare et al., 2018).

Penggunaan Mentega pada pembuatan krekers menjadi sumber lemak utama dalam pembuatan krekers. Selain itu, penambahan tepung ikan lemuru dapat meningkatkan kadar lemak pada krekers perlakuan hal ini sejalan dengan penelitian (Adi et al., 2023) yang mengemukakan bahwa kadar lemak roti manis dengan penambahan tepung ikan lemuru lebih banyak dipengaruhi oleh kadar lemak dari tepung ikan lemuru. Semakin banyak jumlah tepung ikan lemuru yang disubstitusi pada tepung terigu maka semakin tinggi kadar lemak roti manis tersebut.

#### e. Karbohidrat

Karbohidrat adalah senyawa organik yang terdiri dari unsur karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O). Karbohidrat dalam makanan merupakan zat gizi yang cepat mensuplai energi sebagai bahan bakar untuk tubuh, terutama jika tubuh dalam keadaan lapar. Karbohidrat juga mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan misalnya rasa, warna, tekstur dan lain-lain (Kustiani & Hervidea, 2021).

Berdasarkan hasil uji proksimat yang dilakukan, kadar Karbohidrat krekers dengan penambahan tepung ikan kelor dan tepung ikan lemuru pada perlakuan 2 (P2) yang merupakan produk terpilih mengandung kadar karbohidrat 68,30 gr.

Komponen karbohidrat dalam krekers memiliki fungsi sebagai bahan dasar yang erat kaitannya terhadap karakteristik fisik produk. Penggunaan tepung terigu, gula halus, dan susu bubuk menjadi sumber karbohidrat utama dalam pembuatan krekers (Kustiani & Hervidea, 2021).

#### f. Zat Besi

Zat besi suatu unsur yang berperan dalam pembentukan hemoglobin (Hb). Zat besi didalam tubuh memiliki fungsi yang berkaitan dengan pengangkutan, penyimpanan, dan pemanfaatan oksigen dan berada dalam bentuk hemoglobin. (Saputri et al., 2022).

Berdasarkan hasil uji kandungan fe yang dilakukan, kadar zat besi krekers dengan penambahan tepung ikan kelor dan tepung ikan lemuru pada perlakuan 2 (P2) yang merupakan produk terpilih mengandung zat besi 6,60 gr.

Tepung daun kelor memiliki kandungan zat besi lebih tinggi dari pada tepung terigu. Kandungan zat besi tepung daun kelor yaitu 30,6 mg/100 gram (Kustianiet al. 2017). Zat besi merupakan salah satu mineral yang berperan penting dalam pembentukan hemoglobin darah dan mencegah terjadinya anemia. Tepung daun kelor termasuk ke dalam pangan tinggi zat besi sehingga dapat dijadikan bahan untuk cemilan dengan kebutuhan zat besi yang cukup tinggi.

Lama pemanasan akan menyebabkan solubility zat besi semakin rendah (Wahyani dkk, 2021). Penggunaan tepung daun kelor memiliki peran dalam penyediaan zat besi. Kadar zat besi akan rusak jika mengalami proses pengolahan pemanggangan yaitu dalam adonan menggunakan suhu 120°C (Aditya, 2021).