BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

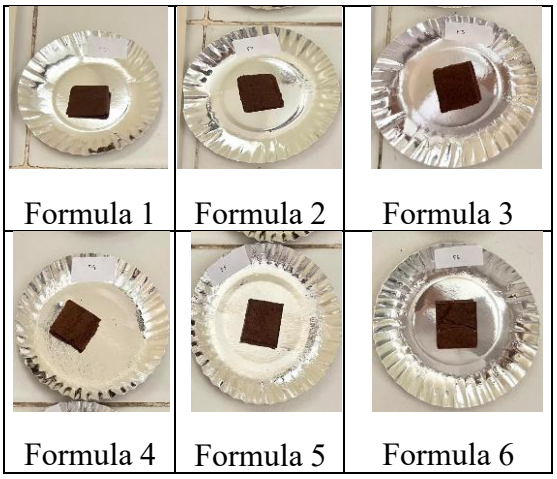
A. Hasil

1. Deskripsi Produk

Brownies crispy merupakan produk camilan berbasis pangan lokal yang dibuat dengan substitusi tepung terigu menggunakan tepung ikan gabus (*Channa striata*) dan tepung kacang hijau (*Vigna radiata*). Produk ini dibuat dari campuran tepung ikan gabus, tepung kacang hijau, telur, gula, margarin, cokelat batang, cokelat bubuk, dan vanili paste yang dipanggang hingga menghasilkan tekstur renyah (crispy).

Produk brownies crispy dapat dikonsumsi sebagai camilan selingan untuk membantu memenuhi kebutuhan energi dan zat gizi harian. Produk ini dapat dikonsumsi oleh anak-anak, remaja, maupun orang dewasa. Brownies crispy dapat dikonsumsi pada pagi hari sebagai pendamping sarapan, pada siang atau sore hari sebagai makanan selingan, maupun pada waktu lain sesuai kebutuhan.

Brownies crispy memiliki kadar air yang rendah sehingga menghasilkan tekstur renyah dan berpotensi memiliki daya simpan yang lebih lama dibandingkan brownies biasa. Selain itu, pemanfaatan tepung ikan gabus dan tepung kacang hijau dalam produk ini juga mendukung diversifikasi pangan lokal serta mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan tepung terigu sebagai bahan baku utama produk bakery.



Gambar 7. Brownies Crispy 6 Formulasi

Dalam penelitian ini, dikembangkan enam formulasi dengan perbandingan tepung ikan gabus dan tepung kacang hijau yang berbeda, yaitu F1 (90:10), F2 (75:25), F3 (60:40), F4 (45:55), F5 (30:70), dan F6 (15:85). Dalam penyajian berat brownies crispy per keping yaitu 2 gr.

Pada formulasi F1 memiliki warna coklat tua. Aroma yang tercium masih didominasi oleh tepung ikan gabus. Rasa tepung ikan gabus juga masih cukup kuat sehingga sedikit menutupi rasa cokelat. Tekstur brownies sudah renyah, tetapi masih terasa sedikit keras saat digigit.

Pada formulasi F2 brownies crispy menunjukkan karakteristik warna tetap konsisten coklat tua, aroma ikan gabus pada brownies mulai berkurang namun masih tercium. Tekstur brownies lebih renyah dibandingkan F1, sedangkan rasa yang dihasilkan mulai lebih seimbang antara tepung ikan gabus dan tepung kacang hijau.

Pada formulasi F3 brownies crispy menunjukkan keseimbangan yang semakin baik. Warna dan tekstur tetap konsisten cokelat tua dan renyah, sementara rasa mulai terasa lebih kaya dengan perpaduan karakter tepung ikan gabus dan kacang hijau yang lebih menyatu. Teksturnya tetap renyah.

Pada formulasi F4 memiliki warna coklat tua yang tetap menarik dengan aroma coklat dari brownies yang lebih baik. Tekstur brownies tetap renyah dan cukup disukai panelis. Rasa brownies terasa lebih seimbang sehingga memberikan penerimaan yang lebih baik dibandingkan formulasi sebelumnya.

Pada formulasi F5, brownies crispy menunjukkan karakteristik terbaik. Warna coklat tua tetap sama, aroma khas brownies terasa lebih menarik dan wangi yang didominasi coklat, dan rasa yang dihasilkan paling enak serta paling disukai. Teksturnya renyah dan garing, memberikan sensasi crispy yang optimal. Formulasi ini menghasilkan brownies dengan cita rasa yang kaya, dan enak.

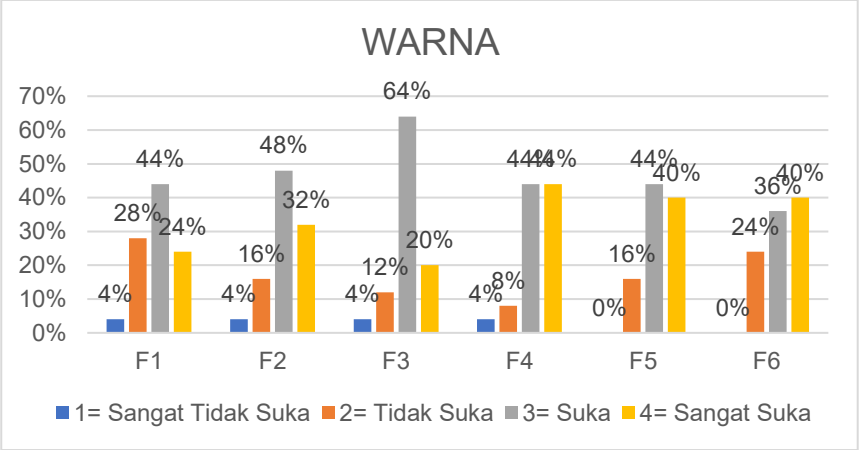
Pada formulasi F6 brownies crispy tetap memiliki warna dan aroma yang menarik seperti formulasi lainnya, teksturnya masih renyah. Dari segi

rasa, karakter tepung kacang hijau terasa lebih dominan, memberikan cita rasa khas yang unik.

2. Tingkat Kesukaan

a. Warna

Hasil dari penelitian panelis terhadap warna pada brownies crispy substitusi tepung ikan gabus dan tepung kacang hijau dapat dilihat pada gambar 8 di bawah ini.



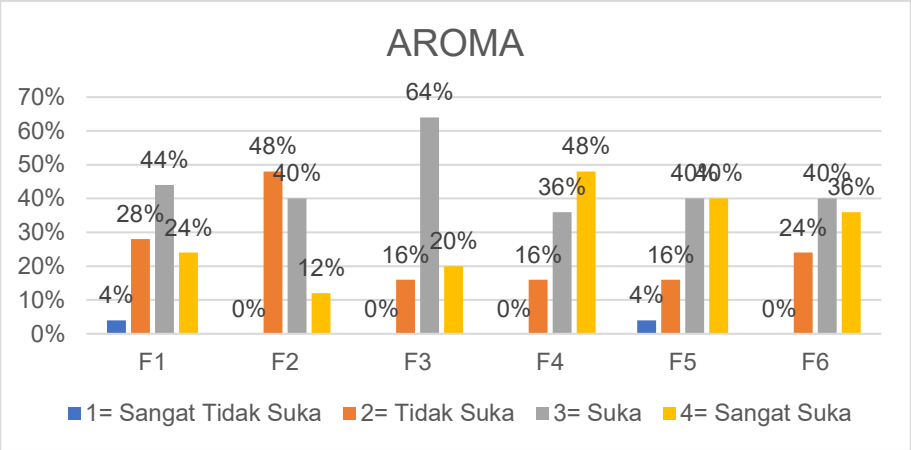
Gambar 8. Hasil Penilaian Panelis Terhadap Warna Brownies Crispy

Pada gambar 8 uji organoleptik warna pada brownies crispy menunjukkan bahwa penilaian panelis dengan kategori “sangat suka” dan “suka” tertinggi terdapat pada formulasi F4 sebesar 88%.

Hasil statistik uji friedman menunjukkan bahwa hasil T hitung < F tabel (1,34 < 2,29) maka dapat disimpulkan Ha ditolak (tidak ada pengaruh substitusi tepung ikan gabus dan tepung kacang hijau terhadap warna brownies crispy).

b. Aroma

Hasil dari penelitian panelis terhadap aroma pada brownies crispy substitusi tepung ikan gabus dan tepung kacang hijau dapat dilihat pada gambar 9 dibawah ini.



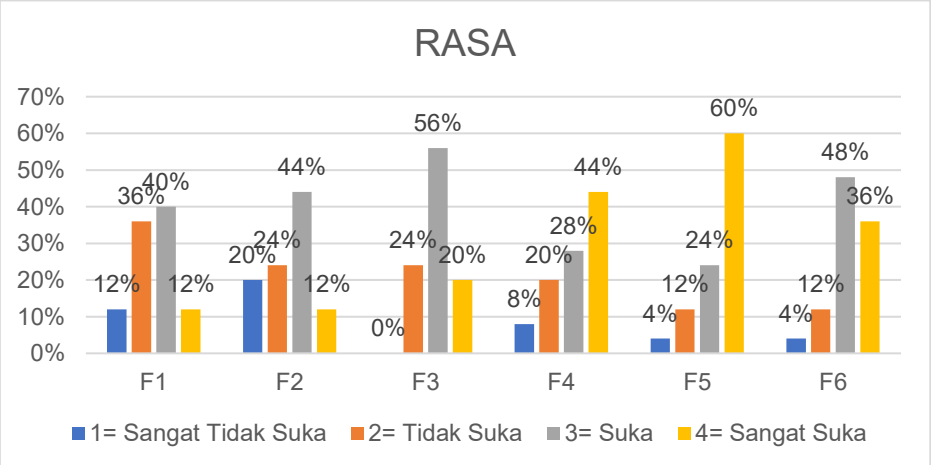
Gambar 9 Hasil Penilaian Panelis Terhadap Aroma Brownies Crispy

Pada gambar 9 uji organoleptik aroma pada brownies crispy menunjukkan bahwa penilaian panelis dengan kategori "sangat suka" dan "suka" tertinggi terdapat pada formulasi F3 dan F4 masing-masing sebesar 84%.

Hasil statistik uji friedman menunjukkan bahwa hasil T hitung > F tabel (4,52 > 2,29) maka dapat disimpulkan Ha diterima (ada pengaruh substitusi tepung ikan gabus dan tepung kacang hijau terhadap aroma brownies crispy).

c. Rasa

Hasil dari penelitian panelis terhadap rasa pada brownies crispy substitusi tepung ikan gabus dan tepung kacang hijau dapat dilihat pada gambar 10 dibawah ini.



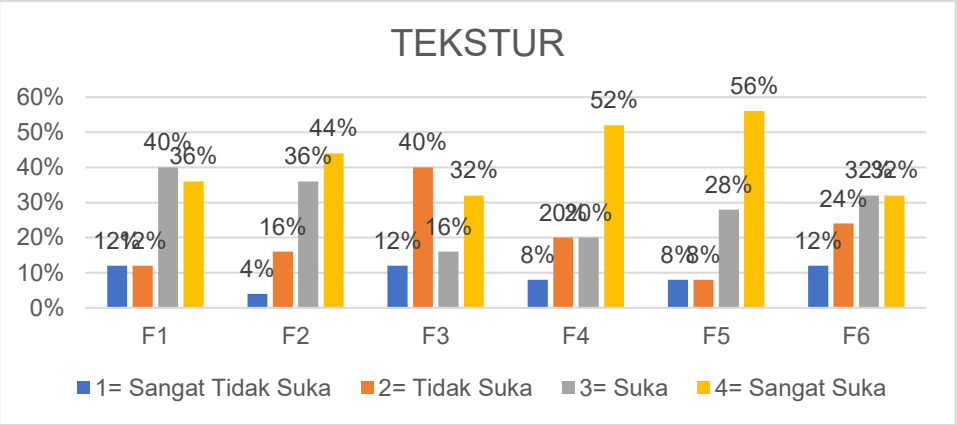
Gambar 10. Hasil Penilaian Panelis Terhadap Rasa Brownies Crispy

Pada gambar 10 uji organoleptik rasa pada brownies crispy menunjukkan bahwa penilaian panelis dengan kategori “sangat suka” dan “suka” tertinggi terdapat pada formulasi F5 dan F6 masing-masing sebesar 84%.

Hasil statistik uji friedman menunjukkan bahwa hasil T hitung > F tabel (4,67 > 2,29) maka dapat disimpulkan Ha diterima (ada pengaruh substitusi tepung ikan gabus dan tepung kacang hijau terhadap rasa brownies crispy).

d. Tekstur

Hasil dari penelitian panelis terhadap tekstur pada brownies crispy substitusi tepung ikan gabus dan tepung kacang hijau dapat dilihat pada gambar 11 dibawah ini.



Gambar 11. Hasil Penilaian Panelis Terhadap Tekstur Brownies Crispy

Pada gambar 11 uji organoleptik tekstur pada brownies crispy menunjukkan bahwa penilaian panelis dengan kategori “sangat suka” dan ”suka” tertinggi terdapat pada formulasi F5 sebesar 84%.

Hasil statistik uji friedman menunjukkan bahwa hasil T hitung < F tabel (1,89 < 2,29) maka dapat disimpulkan Ha ditolak (tidak ada pengaruh substitusi tepung ikan gabus dan tepung kacang hijau terhadap tekstur brownies crispy).

3. Daya Terima Keseluruhan

Daya terima keseluruhan menggambarkan tingkat penerimaan panelis yang dihitung berdasarkan nilai pangkat (R). Berikut jumlah rangking dari enam formula dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Penilaian Daya Terima Secara Keseluruhan Brownies Crispy Substitusi Tepung Ikan Gabus (*Channa Striata*) Dan Tepung Kacang Hijau (*Vigna Radiata*)

Formula	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Total
F1	76	67,5	71,5	85,5	300,5
F2	86	68,5	64,5	92,5	311,5
F3	80,5	90,5	87	71,5	329,5
F4	98,5	105	95	93	391,5
F5	96	101	111	103,5	411,5
F6	88	92,5	96	79	355,5

Berdasarkan total jumlah pangkat menurut warna, aroma, rasa, dan tekstur brownies crispy substitusi tepung ikan gabus dan tepung kacang hijau yang secara keseluruhan diperoleh hasil tertinggi pada perlakuan formulasi 5 dengan jumlah sebesar 411,5 yang berarti perlakuan ini lebih disukai panelis.

Berdasarkan hasil uji Friedman terhadap daya terima brownies crispy substitusi tepung ikan gabus dan tepung kacang hijau, diketahui bahwa atribut aroma dan rasa menunjukkan perbedaan yang signifikan di antara keenam formula ($p<0,05$), sedangkan atribut warna dan tekstur tidak berbeda nyata.

4. Analisis Proksimat

Analisis proksimat dilakukan untuk mengetahui nilai gizi pada brownies crispy substitusi tepung ikan gabus dan tepung kacang hijau Sampel yang dianalisis hanya pada perlakuan yang paling disukai oleh panelis yaitu perlakuan formulasi 5. Hasil proksimat pada brownies crispy substitusi tepung ikan gabus dan tepung kacang hijau dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Perbandingan Brownies Crispy dan SNI Biskuit (01-2973-2011)

Kandungan Gizi F5	Hasil Analisis	SNI Biskuit
Kadar air	3,52 %b/b	Maks 5
Kadar abu	2,10 %	Maks 1,6
Karbohidrat	40,3 %	Min 70
Protein	11,8 %	Maximal 5 Min. 4,5 *) Min. 3 **)
Lemak	23,0%	Maks 1,0

Berdasarkan hasil analisis kandungan zat gizi pada brownies crispy substitusi tepung ikan gabus (*Channa striata*) dan tepung kacang hijau (*Vigna radiata*) formulasi F5, diperoleh kadar air 3,52%, kadar abu 2,10%, karbohidrat 40,3%, lemak 23,0%, dan protein 11,8%.

Berdasarkan SNI Biskuit (SNI 01-2973-2011), kadar air telah memenuhi persyaratan karena berada di bawah batas maksimum 5%. Sementara itu, kadar abu (2,10%), karbohidrat (40,3%), lemak (23,0%), dan protein (11,8%) belum memenuhi persyaratan SNI, karena kadar abu melebihi batas maksimum 1,6%, kadar karbohidrat berada di bawah persyaratan minimal 70%, serta kadar lemak dan protein lebih tinggi dibandingkan standar yang ditetapkan.

5. Perbandingan Kandungan Gizi dengan Produk Komersial

Perbandingan kandungan gizi dilakukan untuk mengetahui posisi nilai gizi brownies crispy formulasi F5 dibandingkan dengan produk sejenis yang telah beredar di pasaran, yaitu Brownies Crispy merk Lemonilo. Perbandingan ini meliputi protein, lemak, dan karbohidrat per sajian 35 gram berdasarkan hasil analisis laboratorium pada produk penelitian dan informasi nilai gizi pada kemasan produk komersial. Hasil perbandingan kandungan gizi tersebut pada tabel 8.

Tabel 8. Perbandingan Kandungan Brownies Crispy dengan Produk Komersial Merk Lemonilo

Kandungan Gizi	Brownies Crispy (35gr)	Lemonilo Brownies Crispy (35gr)	Keterangan
Protein	4,13	1	Lebih dari merk lemonilo
Lemak	8,05	3,5	Lebih dari merk lemonilo
Karbohidrat	14,1	15	Lebih rendah dari merk lemonilo

Berdasarkan perbandingan kandungan gizi per 35 gram, brownies crispy formulasi F5 memiliki kandungan protein dan lemak yang lebih tinggi dibandingkan Lemonilo Brownies Crispy. Kandungan protein pada F5 sebesar 4,13 gram, sedangkan Lemonilo sebesar 1 gram. Kandungan lemak pada F5 sebesar 8,05 gram, sedangkan Lemonilo sebesar 3,5 gram.

Sebaliknya, kandungan karbohidrat F5 sebesar 14,1 gram, lebih rendah dibandingkan Lemonilo yaitu 15 gram.

Tingginya kandungan protein pada brownies crispy F5 dipengaruhi oleh penggunaan tepung ikan gabus dan tepung kacang hijau sebagai sumber protein hewani dan nabati. Kadar lemak yang lebih tinggi dipengaruhi oleh penggunaan margarin, telur, serta cokelat dalam formulasi. Sementara itu, kandungan karbohidrat yang lebih rendah disebabkan oleh penggunaan tepung ikan gabus yang memiliki kandungan karbohidrat rendah, sehingga proporsi karbohidrat produk lebih rendah dibandingkan brownies crispy komersial.

B. Pembahasan

1. Uji Organoleptik

   a. Warna

      Warna merupakan salah satu parameter organoleptik yang penting pada produk makanan. Warna juga menjadi faktor pertama yang memengaruhi tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk. Pengujian warna dalam uji organoleptik dilakukan secara visual dengan menggunakan indera penglihatan, yaitu mata (Sabil et al., 2023).

      Berdasarkan hasil uji organoleptik, penilaian terhadap warna brownies crispy menunjukkan bahwa seluruh formulasi memiliki karakteristik warna yang relatif seragam, yaitu cokelat hingga cokelat kehitaman. Tingkat kesukaan panelis terhadap warna brownies crispy cenderung meningkat pada formulasi dengan proporsi tepung kacang hijau yang lebih tinggi, terutama pada formulasi F4 memperoleh tingkat penerimaan tertinggi dengan total persentase kategori suka dan sangat suka sebesar 88% serta nilai daya terima sebesar 98,5.

      Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fadhilah & Sari (2020) yang menyatakan bahwa penambahan bahan berbasis ikan dalam produk brownies berpengaruh terhadap sifat sensoris warna. Semakin tinggi penambahan tepung ikan gabus dapat memengaruhi intensitas warna brownies.

Selain itu, penambahan tepung kacang hijau juga memberikan kontribusi terhadap warna brownies crispy yang dihasilkan. Tepung kacang hijau mengandung komponen pati dan protein yang dapat mengalami perubahan warna selama proses pemanggangan. Semakin tinggi konsentrasi tepung kacang hijau yang digunakan, maka warna brownies menjadi lebih cokelat dan menyerupai warna khas brownies pada umumnya.

Terjadinya proses pencokelatan (browning) juga menyebabkan warna produk menjadi lebih gelap. Proses ini dipengaruhi oleh reaksi antara protein dari ikan gabus dengan gula selama pemanasan, serta didukung oleh penggunaan cokelat bubuk dan cokelat batang yang memperkuat warna cokelat pada produk. Reaksi pencokelatan non-enzimatis atau reaksi Maillard terjadi akibat adanya protein, gula pereduksi, dan panas selama proses pemanggangan. Reaksi tersebut tidak hanya memengaruhi warna, tetapi juga membantu membentuk aroma dan cita rasa khas pada produk bakery.

Berdasarkan hasil uji statistik menggunakan uji Friedman, dapat disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh substitusi tepung ikan gabus dan tepung kacang hijau terhadap warna brownies crispy.

b. Aroma

Parameter aroma berhubungan dengan indera penciuman dan menjadi salah satu aspek sensoris yang penting karena dapat memengaruhi tingkat penerimaan terhadap produk makanan maupun minuman (Rakhmah, 2012 dalam Jyoti Mutyasih et al., 2023).

Berdasarkan hasil uji organoleptik, penilaian terhadap aroma brownies crispy menunjukkan bahwa formulasi F3 dan F4 memperoleh tingkat penerimaan tertinggi dengan total persentase kategori suka dan sangat suka masing-masing sebesar 84%.

Aroma brownies crispy berasal dari kombinasi tepung ikan gabus dan tepung kacang hijau. Setiap formulasi menghasilkan aroma yang berbeda, di mana semakin tinggi proporsi tepung ikan gabus yang digunakan maka aroma khas yang dihasilkan juga semakin

kuat. Perbedaan aroma tersebut dipengaruhi oleh jumlah tepung ikan gabus dan tepung kacang hijau yang digunakan pada masing-masing formulasi.

Tepung kacang hijau memberikan aroma khas kacang yang ringan sehingga dapat membantu menyeimbangkan aroma brownies crispy. Aroma dari tepung kacang hijau berpadu dengan aroma cokelat bubuk dan cokelat batang sehingga menghasilkan aroma brownies yang lebih disukai panelis. Selain itu, proses pemanggangan juga menghasilkan aroma khas brownies akibat terjadinya reaksi Maillard selama pemanasan.

Meskipun aroma ikan pada brownies crispy tidak terlalu tercium karena tertutupi oleh aroma cokelat, hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa formulasi dengan proporsi tepung ikan gabus tertinggi memiliki tingkat kesukaan aroma paling rendah. Hal ini diduga karena semakin banyak tepung ikan gabus yang digunakan maka aroma khas ikan masih sedikit terdeteksi oleh panelis sehingga memengaruhi tingkat penerimaan aroma brownies crispy. Sebaliknya, formulasi dengan proporsi tepung kacang hijau lebih tinggi cenderung lebih disukai karena menghasilkan aroma yang lebih ringan dan seimbang. Aroma harum didapatkan dari bahan pendukung yaitu vanili, dark cokelat, gula halus dan mentega.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rizky et al. (2025) yang menyatakan bahwa penambahan ikan gabus dalam jumlah lebih tinggi menghasilkan aroma amis yang lebih kuat pada brownies mocaf.

Berdasarkan hasil uji statistik menggunakan uji Friedman, dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh substitusi tepung ikan gabus dan tepung kacang hijau terhadap aroma brownies crispy.

c. Rasa

Rasa merupakan hasil interaksi antara bahan dan komposisi dalam suatu produk makanan yang diterima oleh indera pengecap. Rasa juga berperan sebagai faktor pendukung cita rasa yang mencerminkan kualitas suatu produk (Inayah et al., 2025).

Berdasarkan hasil uji organoleptik, penilaian terhadap rasa brownies crispy menunjukkan bahwa formulasi F5 dan F6 memperoleh tingkat penerimaan tertinggi dengan total persentase kategori suka dan sangat suka masing-masing sebesar 84%.

Rasa brownies crispy dipengaruhi oleh penggunaan tepung ikan gabus dan tepung kacang hijau. Penggunaan tepung ikan gabus dalam jumlah tinggi dapat menghasilkan rasa khas ikan yang lebih kuat sehingga memengaruhi tingkat kesukaan panelis. Sebaliknya, tepung kacang hijau memiliki cita rasa khas kacang yang ringan dan sedikit manis sehingga menghasilkan rasa yang lebih seimbang dan lebih mudah diterima panelis.

Selain itu, penggunaan cokelat bubuk, cokelat batang, gula, dan margarin turut memberikan rasa manis dan khas cokelat yang dominan sehingga dapat menutupi rasa khas ikan pada brownies crispy. Proses pemanggangan juga berperan dalam pembentukan cita rasa melalui reaksi Maillard dan karamelisasi yang menghasilkan cita rasa khas hasil pemanggangan sehingga memperkaya rasa brownies crispy.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rizky et al. (2025) yang menyatakan bahwa penambahan ikan gabus secara bertahap berkorelasi dengan meningkatnya rasa khas ikan pada brownies mocaf.

Berdasarkan hasil uji statistik menggunakan uji Friedman, dapat disimpulkan bahwa ada substitusi tepung ikan gabus dan tepung kacang hijau terhadap rasa brownies crispy.

d. Tekstur

Tekstur merupakan karakteristik fisik makanan yang dapat dirasakan melalui indera peraba di dalam mulut, seperti tingkat kerenyahan dan kelembutan produk. Tekstur memiliki peran penting dalam penilaian organoleptik secara keseluruhan serta menjadi salah satu indikator mutu pangan yang memengaruhi penerimaan konsumen (Ramadlani & Fitriyah, 2025).

Berdasarkan hasil uji organoleptik, penilaian terhadap tekstur brownies crispy menunjukkan bahwa formulasi F5 memperoleh tingkat penerimaan tertinggi dengan total persentase kategori suka dan sangat suka sebesar 84% serta nilai daya terima sebesar 103,5.

Proporsi tepung kacang hijau dalam formulasi brownies crispy memberikan kontribusi terhadap tekstur produk yang dihasilkan. Semakin tinggi penambahan tepung kacang hijau, maka tekstur brownies crispy cenderung menjadi lebih renyah. Hal ini disebabkan karena tepung kacang hijau memiliki kandungan pati yang cukup tinggi sehingga dapat memengaruhi struktur akhir brownies crispy selama proses pemanggangan. Selain itu, kadar air pada adonan akan berkurang selama proses pemanasan sehingga menghasilkan tekstur yang lebih kering dan crispy.

Namun, pada formulasi F6 tingkat kesukaan tekstur menurun dibandingkan F5. Hal ini diduga karena penggunaan tepung kacang hijau dalam jumlah terlalu tinggi dapat menyebabkan tekstur brownies crispy menjadi terlalu keras atau rapuh sehingga kurang disukai panelis. Oleh karena itu, formulasi F5 dinilai memiliki keseimbangan komposisi yang lebih baik sehingga menghasilkan tekstur yang lebih renyah dan nyaman dikonsumsi.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Hartika et al. (2025) yang menyatakan bahwa perbandingan tepung mocaf dan tepung kacang hijau memberikan pengaruh nyata terhadap daya terima tekstur crispy brownies. Peningkatan proporsi tepung kacang hijau menghasilkan tekstur yang lebih renyah dan lebih disukai oleh panelis.

Berdasarkan hasil uji statistik menggunakan uji Friedman, dapat disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh substitusi tepung ikan gabus dan tepung kacang hijau terhadap tekstur brownies crispy.

2. Daya Terima

Hasil uji organoleptik yang meliputi warna, aroma, tekstur, dan rasa setiap perlakuan yang telah dihitung menggunakan uji Friedman,

menunjukkan bahwa berdasarkan nilai R, perlakuan yang paling banyak disukai yaitu F5 dengan nilai tertinggi sebesar 411,5. Pada formulasi ini, brownies crispy yang dihasilkan memiliki warna coklat tua, aroma tidak amis, tekstur yang renyah, serta rasa manis dengan rasa tepung ikan gabus yang tidak terasa. Formulasi F5 ini sangat disukai oleh panelis dan terpilih sebagai formulasi terbaik.

3. Analisis Proksimat2
   a. Karbohidrat

      Uji kadar karbohidrat pada brownies crispy substitusi tepung ikan gabus (*Channa striata*) dan tepung kacang hijau (*Vigna radiata*) yang dilakukan di Laboratorium Badan Standarisasi Pelayanan dan Jasa (BSPJI). Formulasi brownies crispy yang terpilih yaitu F5 dengan menggunakan metode *by difference*. Pada penelitian ini, kandungan karbohidrat pada brownies crispy sebesar 40,3%.

      Berdasarkan hasil data tersebut, nilai karbohidrat yang terkandung pada brownies crispy dapat dikatakan belum memenuhi standar mutu biskuit (SNI 01-2973-2011) yaitu minimal 70,0% karena lebih rendah dari batas maksimum yang telah ditetapkan.

      Rendahnya kadar karbohidrat ini disebabkan oleh karakteristik bahan baku yang digunakan. Tepung ikan gabus memiliki kandungan protein yang sangat tinggi, sedangkan tepung kacang hijau juga bukan merupakan sumber karbohidrat utama karena kacang hijau kaya akan protein dan serat. Kombinasi kedua bahan ini menyebabkan proporsi karbohidrat dalam formula menjadi lebih rendah dibandingkan dengan bahan baku yang substitusi tepung terigu atau tepung serealia lainnya. Selain itu, tepung kacang hijau mengandung serat pangan yang cukup tinggi. Dengan demikian, rendahnya kadar karbohidrat pada brownies crispy F5 merupakan konsekuensi dari formulasi yang tinggi protein dan serat, sesuai dengan tujuan pengembangan produk sebagai camilan tinggi protein dari ikan gabus dan kacang hijau.

b. Kadar Air

Uji kadar air pada brownies crispy substitusi tepung ikan gabus (*Channa striata*) dan tepung kacang hijau (*Vigna radiata*) yang dilakukan di Laboratorium Badan Standarisasi Pelayanan dan Jasa (BSPJI). Formulasi brownies crispy yang terpilih yaitu F5 dengan menggunakan metode pengeringan. Pada penelitian ini, kandungan kadar air pada brownies crispy sebesar 3,52%b/b.

Berdasarkan hasil data tersebut, nilai kadar air yang terkandung pada brownies crispy dapat dikatakan memenuhi standar SNI 01-2973-2011 untuk biskuit yaitu maksimal 5% karena lebih rendah dari batas maksimum yang telah ditetapkan.

c. Kadar Abu

Uji kadar abu pada brownies crispy substitusi tepung ikan gabus (*Channa striata*) dan tepung kacang hijau (*Vigna radiata*) yang dilakukan di Laboratorium Badan Standarisasi Pelayanan dan Jasa (BSPJI). Formulasi brownies crispy yang terpilih yaitu F5 dengan menggunakan metode pembakaran dengan suhu tinggi. Pada penelitian ini, kandungan kadar abu pada brownies crispy sebesar 2,10%.

Berdasarkan hasil data tersebut, nilai kadar abu yang terkandung pada brownies crispy tidak memenuhi standar SNI 01-2973-2011 untuk biskuit yaitu maksimal 1,6% karena kadar abu pada brownies crispy lebih tinggi dari batas maksimum yang telah ditetapkan.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Muhlishoh et al., (2024) yang menyatakan bahwa penambahan tepung ikan gabus pada produk makanan dapat meningkatkan kadar abu karena ikan gabus mengandung mineral dan unsur anorganik yang dapat memperkaya komposisi abu dalam produk. Hal ini juga diduga karena adanya penambahan tepung kacang hijau yang dapat meningkatkan kadar abu, sejalan dengan penelitian Wardani et al., (2025) pada kerupuk singkong yang menyatakan bahwa substitusi

tepung kacang hijau meningkatkan kadar abu produk akibat bertambahnya unsur mineral. Kadar abu pada penelitian ini meningkat seiring dengan adanya penambahan tepung kacang hijau.

d. Protein

Uji protein pada brownies crispy substitusi tepung ikan gabus (*Channa striata*) dan tepung kacang hijau (*Vigna radiata*) yang dilakukan di Laboratorium Badan Standarisasi Pelayanan dan Jasa (BSPJI). Formulasi brownies crispy yang terpilih yaitu F5 dengan menggunakan metode Kjeldahl. Pada penelitian ini, kandungan protein pada brownies crispy sebesar 11,8%.

Berdasarkan hasil data tersebut, nilai kadar protein yang terkandung pada brownies crispy memenuhi standar SNI 01-2973-2011 untuk biskuit yang menetapkan maksimal 5%. Berdasarkan hasil data tersebut tingginya kandungan protein pada brownies crispy dipengaruhi oleh penggunaan tepung ikan gabus dan tepung kacang hijau sebagai bahan baku utama. Tepung ikan gabus merupakan sumber protein hewani yang memiliki kandungan protein tinggi, sedangkan tepung kacang hijau juga mengandung protein nabati yang cukup tinggi. Kombinasi kedua bahan tersebut menyebabkan kandungan protein pada brownies crispy meningkat sehingga dapat mendukung produk sebagai camilan tinggi protein. Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI), 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang dianjurkan untuk masyarakat Indonesia, rata-rata angka kecukupan protein bagi masyarakat Indonesia sebagaimana dimaksud pada ayat (1) sebesar 57 gram per orang per hari pada tingkat konsumsi.

Brownies crispy formulasi F5 mengandung protein sebesar 11,8 gram per 100 gram produk, sehingga dapat berkontribusi sekitar 20,7% terhadap kebutuhan protein harian tubuh. Hal ini menunjukkan bahwa brownies crispy substitusi tepung ikan gabus dan tepung kacang hijau berpotensi menjadi alternatif camilan tinggi protein.

e. Lemak

Uji kadar lemak pada brownies crispy substitusi tepung ikan gabus (*Channa striata*) dan tepung kacang hijau (*Vigna radiata*) yang dilakukan di Laboratorium Badan Standarisasi Pelayanan dan Jasa (BSPJI). Formulasi brownies crispy yang terpilih yaitu F5 dengan menggunakan metode Soxhlet .

Pada penelitian ini, kandungan lemak pada brownies crispy sebesar 23%. Berdasarkan hasil yang didapat, nilai kadar lemak melebihi standar yang ditetapkan oleh SNI yaitu maksimum 1,0% sehingga kadar lemak sudah memenuhi syarat. Tingginya kadar lemak dipengaruhi oleh penggunaan margarin, cokelat, telur, serta bahan tambahan lain yang mengandung lemak cukup tinggi dalam formulasi brownies crispy.