

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengamatan Peneliti

Berdasarkan hasil pengamatan peneliti, talas ungu dengan berat bersih sebesar 1.472 gram menghasilkan tepung sebanyak 570 gram, sehingga diperoleh rendemen tepung talas ungu sebesar 38,72%. Sementara itu, buah bit dengan berat bersih 2.752 gram menghasilkan tepung sebanyak 648 gram, dengan rendemen yang diperoleh sebesar 23,54%. Hasil ini menunjukkan bahwa talas ungu menghasilkan tepung lebih banyak dari bahan segarnya. Perbedaan ini diduga disebabkan oleh kandungan air bit yang lebih tinggi sehingga kehilangan bobot selama pengeringan lebih besar. Oleh karena itu, talas ungu lebih efisien sebagai bahan baku tepung. Dari satu resep brownies dengan substitusi tepung talas ungu (*Colocasia esculenta L.*) dan tepung bit (*Beta vulgaris L.*), dihasilkan 4 porsi/loyang, dengan berat 1 porsi yaitu sebesar 40 gram.

Peneliti telah melakukan 3 kali percobaan untuk memperoleh kualitas brownies yang baik. Pada percobaan pertama, dengan penggunaan ekstrak buah bit menghasilkan tekstur brownies yang cenderung rapuh dengan warna yang pucat. Percobaan kedua, dilakukan dengan menggunakan buah bit yang dikukus dan dihaluskan, namun hasilnya masih menunjukkan tekstur brownies yang rapuh dengan rasa dan aroma khas buah bit yaitu bau tanah. Pada percobaan ketiga, peneliti menggunakan tepung bit, dan hasil yang diperoleh menunjukkan tekstur brownies yang lebih baik, yaitu lebih menyatu, tidak rapuh, dan memiliki warna merah keunguan yang lebih menarik. Dengan demikian, formulasi ketiga dipilih sebagai formulasi yang digunakan dalam penelitian ini.

Berdasarkan hasil perhitungan nilai gizi dengan menggunakan NutriSurvey pada perlakuan yang terpilih yaitu perlakuan 2 (tepung talas ungu 68 gr, tepung bit 32 gr) diperoleh nilai gizi yaitu energi sebesar 278,15 kcal, protein 4,55 gram, lemak 24,55 gram dan karbohidrat 10,8 gram. Berdasarkan hasil perhitungan nilai gizi dari hasil pemeriksaan Laboratorium pada perlakuan yang terpilih yaitu

perlakuan 2 (tepung talas ungu 68 gr, tepung bit 32 gr) diperoleh nilai gizi yaitu energi 393,3 kcal, protein 8,04 gram, lemak 23,5 gram, dan karbohidrat 37,2 gram.

1. Warna

Hasil penelitian terhadap uji organoleptik warna brownies dengan penggunaan tepung talas ungu (*Colocasia Esculenta* L.) dan tepung bit (*Beta Vulgaris* L.) dapat dilihat pada tabel 17 berikut:

Tabel 17. Distribusi rata-rata nilai terhadap warna brownies

Perlakuan	Nilai Rata-Rata	Kategori	Nilai P
Perlakuan 1	3,76	Suka	0,026
Perlakuan 2	4,12	Sangat suka	
Perlakuan 3	3.80	Suka	

Nilai rata-rata tertinggi kesukaan panelis terhadap warna dalam pembuatan brownies tepung talas ungu (*Colocasia Esculenta* L.) dan tepung bit (*Beta Vulgaris* L.) pada perlakuan 2 dengan penambahan tepung talas ungu 68 gr dan tepung bit 32 gr dengan nilai 4,12 (sangat suka). Perlakuan 3 yaitu penambahan tepung talas ungu 58 gr dan tepung bit 42 gr dengan nilai 3,80 (suka). Dan perlakuan 1 yaitu penambahan tepung talas ungu 78 gr dan tepung bit 22 gr dengan nilai 3,76 (suka).

Berdasarkan hasil uji sidik ragam (Anova) terhadap warna pada brownies substitusi tepung talas ungu (*Colocasia Esculenta* L.) dan tepung bit (*Beta Vulgaris* L.) diketahui bahwa nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap warna yaitu $p = 0,026 < 0,05$ maka H_0 ditolak artinya ada pengaruh penambahan tepung talas dan tepung bit terhadap uji organoleptik terhadap warna. Uji Duncan menyatakan bahwa nilai rata-rata yang paling tinggi pada perlakuan 1,2 dan 3 yaitu perlakuan 2 sebesar 4,12 dengan penambahan tepung talas ungu 68 gr dan tepung bit 32 gr.

2. Tekstur

Hasil penelitian terhadap uji organoleptik tekstur brownies dengan penggunaan tepung talas ungu (*Colocasia Esculenta* L.) dan tepung bit (*Beta Vulgaris* L.) dapat dilihat pada tabel 18 berikut :

Tabel 18. Distribusi rata-rata nilai terhadap tekstur brownies

Perlakuan	Nilai Rata-Rata	Kategori	Nilai P
Perlakuan 1	3,44	Suka	0,00
Perlakuan 2	4,10	Sangat suka	
Perlakuan 3	3.48	Suka	

Nilai rata-rata tertinggi kesukaan panelis terhadap tekstur dalam pembuatan brownies substitusi tepung talas ungu (*Colocasia Esculenta* L.) dan tepung bit (*Beta Vulgaris* L.) pada perlakuan 2 dengan penambahan tepung talas ungu 68 gr dan tepung bit 32 gr dengan nilai 4,10 (sangat suka). Perlakuan 3 yaitu penambahan tepung talas ungu 58 gr dan tepung bit 42 gr dengan nilai 3,48 (suka). Dan perlakuan 1 yaitu penambahan tepung talas ungu 78 gr dan tepung bit 22 gr dengan nilai 3,44 (suka).

Berdasarkan hasil uji sidik ragam (Anova) terhadap tekstur pada brownies substitusi tepung talas ungu (*Colocasia Esculenta* L.) dan tepung bit (*Beta Vulgaris* L.) diketahui bahwa nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap tekstur yaitu $p = 0,00 < 0,05$ maka H_0 ditolak artinya ada pengaruh penambahan tepung talas dan tepung bit terhadap uji organoleptik terhadap tekstur. Uji Duncan menyatakan bahwa nilai rata-rata yang paling tinggi pada perlakuan 1,2 dan 3 yaitu perlakuan 2 sebesar 4,10 dengan penambahan tepung talas ungu 68 gr dan tepung bit 32 gr.

3. Rasa

Hasil penelitian terhadap uji organoleptik rasa brownies substitusi tepung talas ungu (*Colocasia Esculenta* L.) dan tepung bit (*Beta Vulgaris* L.) dapat dilihat pada tabel 19 berikut:

Tabel 19. Distribusi rata-rata nilai terhadap rasa brownies

Perlakuan	Nilai Rata-Rata	Kategori	Nilai P
Perlakuan 1	3,34	Suka	0,00
Perlakuan 2	4,06	Sangat suka	
Perlakuan 3	3.56	Suka	

Nilai rata-rata tertinggi kesukaan panelis terhadap rasa dalam pembuatan brownies substitusi tepung talas ungu (*Colocasia Esculenta* L.) dan tepung bit (*Beta Vulgaris* L.) pada perlakuan 2 dengan penambahan tepung talas ungu 68 gr dan tepung bit 32 gr dengan nilai 4,06 (sangat suka). Perlakuan 3 yaitu penambahan tepung talas ungu 58 gr dan tepung bit 42 gr dengan nilai 3,56 (suka). Dan perlakuan 1 yaitu penambahan tepung talas ungu 78 gr dan tepung bit 22 gr dengan nilai 3,34 (suka).

Berdasarkan hasil uji sidik ragam (Anova) terhadap rasa pada brownies substitusi tepung talas ungu (*Colocasia Esculenta* L.) dan tepung bit (*Beta Vulgaris* L.) diketahui bahwa nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap rasa yaitu $p = 0,00 < 0,05$ maka H_0 ditolak artinya ada pengaruh penambahan tepung talas dan tepung bit terhadap uji organoleptik terhadap Uji Duncan menyatakan bahwa nilai rata-rata yang paling tinggi pada perlakuan 1,2 dan 3 yaitu perlakuan 2 sebesar 4,06 dengan penambahan tepung talas ungu 68 gr dan tepung bit 32 gr.

4. Aroma

Hasil penelitian terhadap uji organoleptik aroma brownies tepung talas ungu (*Colocasia Esculenta* L.) dan tepung bit (*Beta Vulgaris* L.) dapat dilihat pada tabel 20 berikut:

Tabel 20. Distribusi rata-rata nilai terhadap aroma brownies

Perlakuan	Nilai Rata-Rata	Kategori	Nilai P
Perlakuan 1	3,60	Suka	0,01
Perlakuan 2	4,04	Sangat suka	
Perlakuan 3	3,68	Suka	

Nilai rata-rata tertinggi kesukaan panelis terhadap aroma dalam pembuatan brownies tepung talas ungu (*Colocasia Esculenta* L.) dan tepung bit (*Beta Vulgaris* L.) pada perlakuan 2 dengan penambahan tepung talas ungu 68 gr dan tepung bit 32 gr dengan nilai 4,04 (sangat suka). Perlakuan 3 yaitu penambahan tepung talas ungu 58 gr dan tepung bit 42 gr dengan nilai 3,68 perlakuan 1 yaitu penambahan tepung talas ungu 78 gr dan tepung bit 22 gr dengan nilai 3,60 (suka).

Berdasarkan hasil uji sidik ragam (Anova) terhadap aroma pada brownies i tepung talas ungu (*Colocasia Esculenta* L.) dan tepung bit (*Beta Vulgaris* L.) diketahui bahwa nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap aromayaitu $p = 0,01 < 0,05$ maka H_0 ditolak artinya ada pengaruh penambahan tepung talas dan tepung bit terhadap uji organoleptik terhadap aroma. Uji Duncan menyatakan bahwa nilai rata-rata yang paling tinggi pada perlakuan 1,2 dan 3 yaitu perlakuan 2 sebesar 4,04 dengan penambahan tepung talas ungu 68 gr dan tepung bit 32 gr.

5. Rekapitulasi Uji Organoleptik

Perlakuan yang paling disukai pada pembuatan brownies substitusi tepung talas ungu (*Colocasia Esculenta* L.) dan tepung bit (*Beta Vulgaris* L.) berdasarkan uji keragaman (Anova) terhadap mutu organoleptik yaitu, warna, tekstur, rasa dan aroma perlakuan yang direkomendasikan berdasarkan hasil uji lanjut Duncan.

Tabel 21. Rekapitulasi uji organoleptik

Jenis Perlakuan	P1	P3	P2	Nilai P
Warna	3,76	3,80	4,12	$P < 0,05$
Tekstur	3,44	3,48	4,10	$P < 0,05$
Rasa	3,34	3,56	4,06	$P < 0,05$
Aroma	3,60	3,68	4,04	$P < 0,05$
Nilai rata-rata	3,53	3,63	4,08	

Berdasarkan hasil Tabel 20, dapat diketahui bahwa perlakuan 2 dengan penambahan tepung talas ungu 68 gr dan tepung bit 32 gr memperoleh nilai rata-rata tertinggi pada semua aspek penilaian uji organoleptik yaitu warna, tekstur, rasa, dan aroma. Warna brownies pada perlakuan 2 yaitu berwarna merah kecoklatan dengan nilai rata-rata 4,12 (sangat suka), tekstur lembut dengan nilai rata-rata 4,10 (sangat suka), rasa sedikit manis dan sedikit langu dari tepung bit dengan nilai rata-rata 4,06 (sangat suka), serta aroma khas dari tepung bit yang dominan dengan nilai rata-rata 4,04 (sangat suka).

6. Hasil Analisis Kadar Antosianin

Nilai gizi suatu produk makanan merupakan faktor yang rentan terhadap perubahan perlakuan sebelum, selama, dan sesudah pengolahan. Umumnya selama proses pengolahan terjadi kerusakan gizi secara bertahap pada bahan pangan. Tetapi dengan adanya proses pengolahan dapat meningkatkan aroma dan cita rasa suatu produk makanan. Kandungan antosianin dalam 100 gram brownies tepung talas ungu dan tepung bit dapat diamati pada tabel 22 berikut :

Tabel 22. Nilai Gizi Kadar Antosianin Brownies per 100 gr

No	Parameter	Nilai Zat Gizi	Satuan	Rata-rata
1	Kadar Antosianin-1	49,74	mg	49,405 mg
2	Kadar Antosianin-2	49,07	mg	

B. Pembahasan

1. Warna

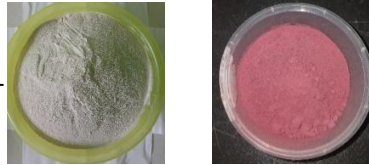
Warna adalah salah satu hal yang bisa kita rasakan dengan mata ketika melihat makanan, dan ini sangat menentukan bagus tidaknya sebuah produk makanan. Hal ini terjadi karena warna makanan sangat mempengaruhi minat orang untuk memakannya. Ketika warna makanan berubah dari yang seharusnya, bisa dipastikan bahwa kualitas makanan tersebut sudah menurun. Oleh karena itu, warna yang menarik dapat membuat orang tertarik untuk mencoba suatu makanan, sehingga aspek warna menjadi unsur yang sangat penting dalam pembuatan produk makanan (Rangkuti *et al.*, 2024).

Pada proses pembuatan produk terdapat tahapan pemanggangan yang mengakibatkan terjadinya reaksi maillard non-enzimatik sehingga menghasilkan warna yang lebih gelap. Menurut Winarno (2008), reaksi Maillard terjadi saat gula bertemu dengan protein dalam kondisi panas dan waktu yang cukup lama, menghasilkan warna coklat pada makanan. Prosesnya dimulai dari pembentukan glukosilamin dan mengalami serangkaian reaksi yaitu melanoidin yang berupa pigmen coklat dengan molekul berukuran besar. Hal ini yang menyebabkan makanan seperti roti, kue, atau gorengan memiliki warna kecoklatan saat dipanaskan.

Kandungan senyawa fenolik pada tepung talas dapat menyebabkan pencoklatan enzimatis akibat aktivitas enzim fenolase, sehingga warna tepung talas cenderung lebih cokelat dibandingkan tepung terigu dan berpotensi memengaruhi kenampakan produk. Perbedaan warna brownies pada setiap perlakuan dipengaruhi oleh perbandingan tepung talas ungu dan tepung bit, di mana peningkatan proporsi tepung bit menghasilkan warna brownies yang semakin gelap dan kemerahan hingga keunguan akibat dominasi pigmen betalain. Kombinasi kedua tepung tersebut berperan penting dalam membentuk karakter warna brownies (Ismail, Bait & Kasim, 2023).

Proses penepungan talas ungu dan buah bit dilakukan dengan memotong bahan menjadi chips, kemudian dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* hingga kadar air rendah. Pengeringan bertujuan menghambat aktivitas enzim dan mikroba serta mempertahankan warna bahan. Tepung talas berwarna putih sedikit kecoklatan akibat degradasi sebagian pigmen antosianin, sedangkan tepung buah bit berwarna merah muda dikarenakan pigmen betalain yang lebih stabil terhadap panas.

Warna Tepung Talas & Tepung Bit



Warna Brownies



Pelakuan 1

(tepung talas ungu 78 gram, tepung bit 22 gr)

Pelakuan 2

(tepung talas ungu 68 gram, tepung bit 32 gr)

Pelakuan 3

(tepung talas ungu 58 gram, tepung bit 42 gr)

Selama pemanggangan brownies di dalam oven, terjadi beberapa reaksi fisik dan kimia, terutama reaksi Maillard dan karamelisasi. Reaksi Maillard terjadi antara gula pereduksi dan protein, menghasilkan warna coklat serta aroma khas brownies. Selain itu, karamelisasi gula turut berkontribusi terhadap penggelapan warna permukaan. Pemanasan juga menyebabkan penguapan air, gelatinisasi pati, dan koagulasi protein, sehingga tekstur brownies menjadi padat namun tetap lembut.

Perbedaan warna brownies dipengaruhi oleh proporsi tepung talas ungu dan tepung buah bit pada setiap perlakuan. Perlakuan 1 (78 g tepung talas ungu dan 22 g tepung bit) menghasilkan warna coklat lebih terang dikarenakan penggunaan tepung talas lebih banyak yaitu berwarna putih sedikit kecoklatan. Perlakuan 2 (68 g tepung talas ungu dan 32 g tepung bit) menunjukkan warna coklat kemerahan akibat meningkatnya pigmen merah dari tepung bit. Sementara itu, Perlakuan 3 (58 g tepung talas ungu dan 42 g tepung bit) menghasilkan warna coklat merah keunguan dikarenakan adanya kandungan pigmen betasianin dari tepung bit yang lebih dominan.

Gambar 8. Skema Pembahasan Warna

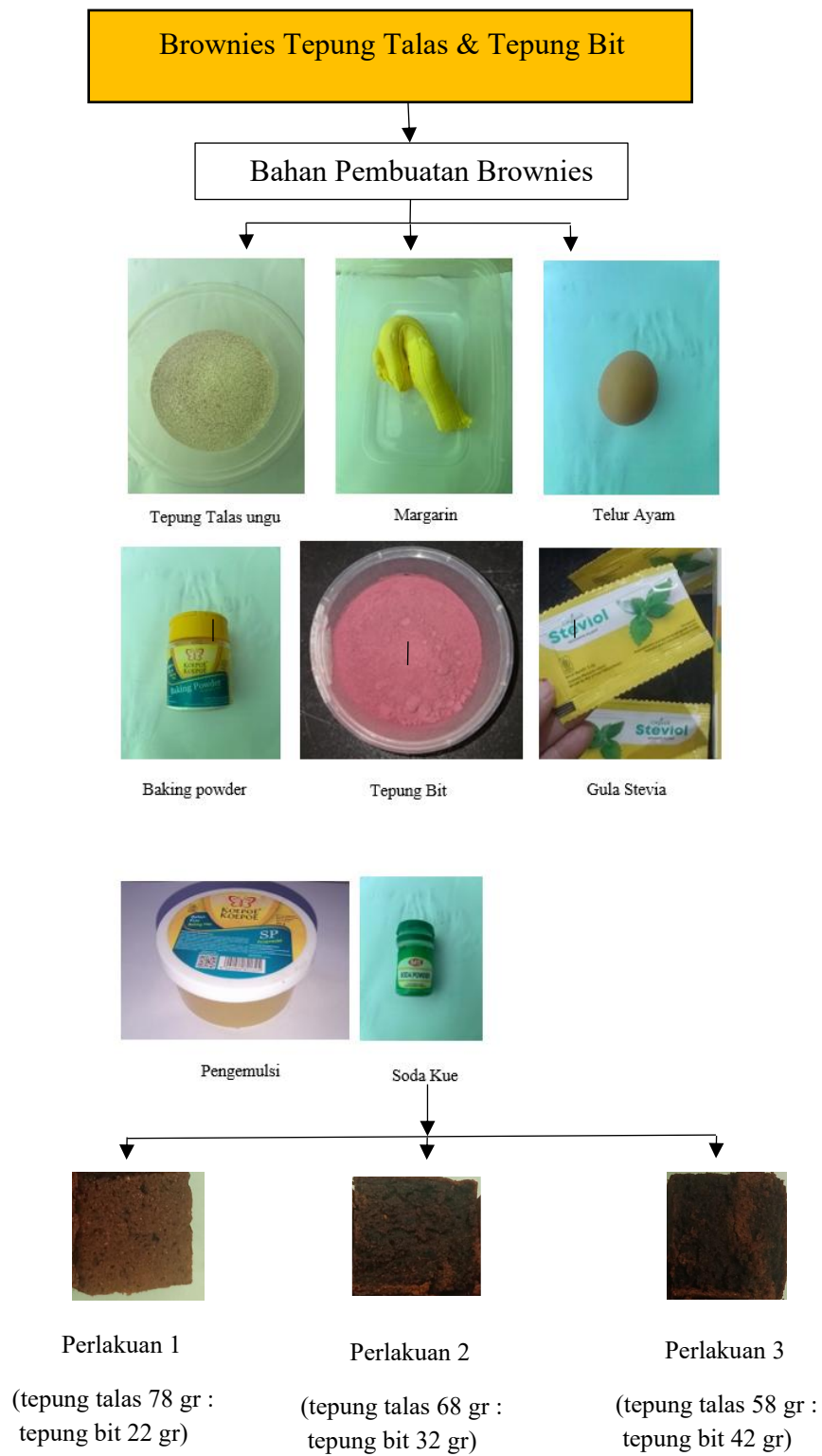
2. Tekstur

Tekstur adalah perasaan atau sensasi yang kita alami ketika menyentuh makanan, baik itu saat menggigit, mengunyah, menelan, maupun ketika meraba dengan jari. Tekstur ini bisa menunjukkan berbagai macam sifat makanan seperti apakah makanan tersebut berair, kering, keras, lembut, kasar, atau berminyak. Tekstur merupakan satu parameter yang digunakan untuk menjabarkan struktur suatu makanan (Isnaini, Nurrahman & Hersoelistyorini, 2023). Menurut Okajima & Spence (2011), sifat tekstur dari suatu makanan memiliki pengaruh yang besar terhadap cita rasa dan penampilan makanan tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian Parwati et al. (2023) menyatakan bahwa semakin sedikit kandungan gluten pada produk brownies panggang dapat menyebabkan kandungan udara berkurang, hal ini dapat menyebabkan tekstur menjadi sedikit keras pada produk brownies panggang. Tepung talas ungu dan tepung buah bit tidak mengandung gluten, namun tetap mampu mengikat adonan brownies karena kandungan patinya yang tinggi. Pati terdiri atas amilosa dan amilopektin yang berperan dalam pembentukan struktur adonan melalui proses gelatinisasi saat pemanggangan. Pada pemanasan, pati menyerap air dan membentuk gel yang menjaga adonan tetap menyatu. Menurut Tjokrodikoesomo (1986), amilopektin memiliki daya rekat tinggi yang meningkatkan kekompakan produk, sedangkan amilosa memperkuat struktur setelah pendinginan. Dengan demikian, pati dari kedua jenis tepung tersebut dapat berfungsi sebagai pengganti gluten dalam pembentukan struktur brownies, meskipun menghasilkan karakteristik tekstur yang berbeda (Dinda, Prameswari & Sofyan, 2024)

Menurut Rahmawati et al. (2012) umbi talas memiliki kadar pati yang cukup tinggi, mencapai sekitar 80%, dengan komposisi pati yang didominasi oleh amilopektin sebesar 74,45%, sedangkan kandungan amilosanya relatif rendah, yaitu 5,55%. Dominasi amilopektin berperan penting dalam menghasilkan tekstur produk olahan yang lebih lembut dan padat. Oleh karena itu, umbi talas memiliki potensi yang baik untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam berbagai produk pangan (Nilasari et al., 2023).

Menurut Widyaningrum & Suhartiningsih (2014), Buah bit diketahui mengandung pati sebesar 35,81%, yang menunjukkan bahwa komponen pati tersebut berkontribusi terhadap pembentukan tekstur produk pangan. Selama proses pemanasan, pati dalam buah bit mengalami gelatinisasi, yaitu proses penyerapan air dan pengembangan granula pati yang membentuk struktur gel. Proses ini berperan penting dalam meningkatkan kekompakan dan kestabilan adonan, sehingga tekstur produk yang dihasilkan menjadi lebih menyatu dan seragam. Dengan demikian, kandungan pati dalam buah bit memiliki pengaruh nyata terhadap karakteristik tekstur produk olahan yang dihasilkan. (Isnaini, Nurrahman & Hersoelistyorini, 2023)



Gambar 9. Skema Pembahasan Tekstur

Perbedaan tekstur brownies pada setiap perlakuan dipengaruhi oleh perbandingan tepung talas ungu dan tepung bit yang digunakan. Pada Perlakuan 1 (78 g tepung talas : 22 g tepung bit), brownies yang dihasilkan memiliki tekstur cenderung rapuh dan kurang menyatu. Pada Perlakuan 2 (68 g tepung talas : 32 g tepung bit), brownies menunjukkan tekstur yang lebih baik, ditandai dengan sifat yang lebih lembut, cukup padat, dan tidak mudah hancur. Keseimbangan komposisi kedua tepung pada perlakuan ini menghasilkan struktur brownies yang lebih stabil dan mendekati karakteristik brownies secara umum. Pada perlakuan 3 (58 g tepung talas : 42 g tepung bit), brownies menunjukkan tekstur yang lebih lembap dan cenderung padat. Tingginya proporsi tepung bit menyebabkan adonan menyerap air dalam jumlah lebih besar sehingga brownies menjadi lebih berat dan kurang mengembang. Namun demikian, tekstur brownies pada perlakuan ini tidak bersifat rapuh.

Telur merupakan sumber protein hewani yang berperan penting dalam pembuatan kue, tidak hanya sebagai sumber gizi, tetapi juga dalam membentuk struktur adonan, memperbaiki warna, rasa, dan aroma. Telur berfungsi sebagai pengembang alami, pengikat bahan, serta membantu menghasilkan tekstur kue yang lebih lembut dan stabil (Rahman et al., 2025). Margarin merupakan bahan yang mengandung lemak sekitar 80–90% dan air $\pm 16\%$. Margarin, yang mengandung lemak tinggi dan sedikit air, berperan dalam meningkatkan kerenyahan, cita rasa, keseimbangan kadar cairan, serta memperpanjang daya simpan produk (Saulia & Harianja, 2022). Soda kue dan baking powder berfungsi sebagai bahan pengembang yang membantu pembentukan pori-pori dalam brownies, sehingga tekstur tidak terlalu padat. Gula stevia digunakan sebagai pemanis rendah kalori yang memberikan rasa manis tanpa meningkatkan kadar gula secara signifikan.

3. Rasa

Pemilihan terhadap rasa melibatkan peranan indra pengecap. Rasa merupakan hal yang sangat diperhatikan dalam pembuatan suatu produk. Rasa merupakan rangsangan yang ditimbulkan oleh bahan yang dimakan, terutama dirasakan oleh indra pengecap. Rasa pada suatu makanan dipengaruhi oleh penggunaan bahan dasar (Wulandari et al., 2022).

Berdasarkan hasil daya terima, perbedaan rasa brownies pada setiap perlakuan dipengaruhi oleh proporsi tepung talas ungu dan tepung bit yang digunakan. Pada Perlakuan 1 (tepung talas 78 gr : tepung bit 22 gr), didominasi oleh tepung talas dengan rasa yang cenderung netral sehingga brownies tidak terlalu memberikan karakter rasa yang khas. Sedangkan pada perlakuan 3 (tepung talas 58 gr : tepung bit 42 gr), penggunaan tepung bit dalam jumlah tinggi menyebabkan rasa bit menjadi lebih dominan dan menimbulkan aftertaste khas menyerupai rasa tanah, yang pada akhirnya menurunkan tingkat penerimaan panelis.

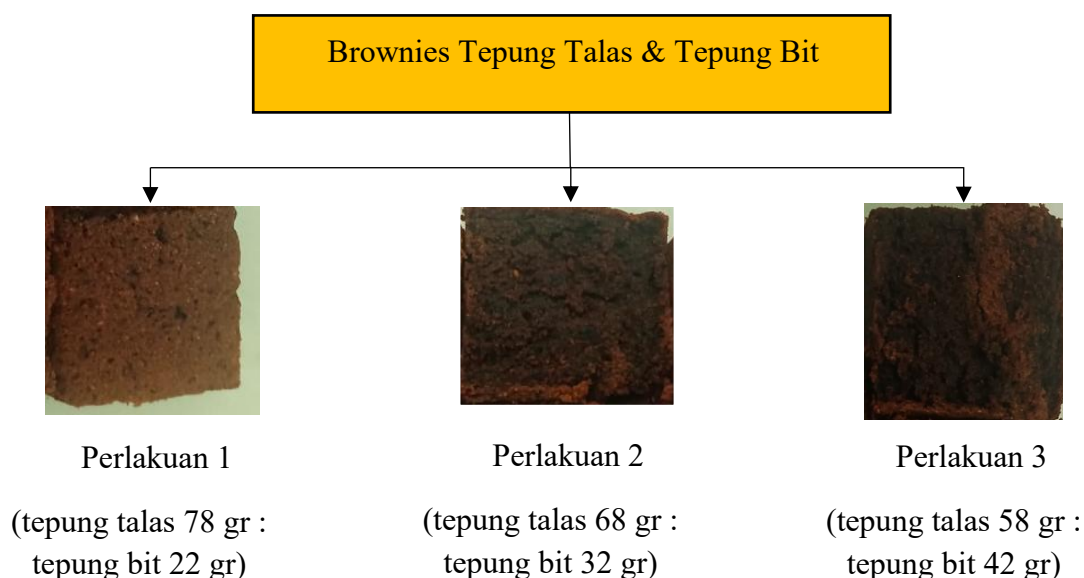
Pada perlakuan 2 (tepung talas 68 gr : tepung bit 32 gr), menunjukkan tingkat kesukaan tertinggi karena mampu menghasilkan rasa yang lebih seimbang. Berdasarkan hasil daya terima, panelis cenderung menyukai brownies dengan cita rasa yang seimbang dan tidak berlebihan. Pada perlakuan ini, rasa manis alami dari tepung bit berpadu dengan rasa netral tepung talas tanpa menimbulkan aroma maupun rasa khas bit yang terlalu kuat. Kondisi tersebut menghasilkan rasa brownies yang lebih lembut, menyatu, dan mudah diterima oleh sebagian besar panelis, sehingga Perlakuan 2 dinilai paling disukai dibandingkan perlakuan lainnya.

Tingkat penerimaan yang lebih tinggi pada perlakuan 2 juga berkaitan dengan karakter rasa khas buah bit yang masih berada dalam batas yang dapat diterima. Rasa getir dan aroma tanah (earthy taste) yang umumnya berasal dari senyawa geosmin tidak terlalu dominan pada perlakuan ini. Senyawa geosmin (trans-1,10-dimethyl-trans-9-decalol) merupakan metabolit sekunder yang bersifat volatil dan aromatik, yang dapat memunculkan karakteristik rasa tanah pada bit

merah (Salsabila, Riska & Rusilanti, 2022). Keberadaan senyawa geosmin dalam jumlah yang seimbang pada perlakuan 2 menjadikan cita rasa dan aroma brownies lebih disukai oleh panelis dibandingkan perlakuan lainnya.

4. Aroma

Aroma atau bau makanan adalah salah satu faktor penting yang mendukung kelezatan dan menentukan seberapa baik kualitas suatu produk makanan. Aroma juga menjadi salah satu cara untuk mengukur apakah konsumen akan menerima atau menyukai produk yang dijual di pasaran. Melakukan tes aroma pada produk baru sangat penting dilakukan karena dengan cara ini bisa dengan cepat mengevaluasi dan menilai bagaimana kualitas suatu produk tanpa memerlukan waktu yang lama.



Gambar 10. Skema Pembahasan Aroma

Perbedaan aroma brownies pada setiap perlakuan dipengaruhi oleh proporsi tepung talas ungu dan tepung bit yang digunakan. Pada Perlakuan 1, dominasi tepung talas menghasilkan aroma yang cenderung ringan dan netral, sehingga aroma khas bit tidak terlalu terasa dan aroma brownies lebih banyak dipengaruhi oleh bahan pendukung seperti margarin dan telur. Pada Perlakuan 2, aroma brownies lebih seimbang dan lebih disukai dikarenakan aroma netral tepung talas yang berpadu dengan aroma khas tepung bit yang tidak terlalu menimbulkan aroma tanah (earthy). Sedangkan, pada Perlakuan 3, penggunaan

tepung bit dalam jumlah lebih tinggi menyebabkan aroma khas bit semakin dominan dan memunculkan aroma tanah yang lebih kuat akibat keberadaan senyawa volatil seperti geosmin, sehingga aroma brownies terasa kurang seimbang dan menurunkan tingkat kesukaan panelis.

Berdasarkan hasil penelitian Ambarwati et al. (2020) menyatakan bahwa ada beberapa proses dapat mengurangi aroma khas buah bit yaitu aroma khas tanah yang berasal dari senyawa geosmin. Selama proses pembuatan dengan cara mengukus, blanching, dan pengasaman dapat menonaktifkan enzim katalase dan peroksidase, yang dapat menyebabkan munculnya aroma tanah. Hal ini menjelaskan bahwa pada Perlakuan 2, meskipun tepung bit digunakan dalam jumlah yang cukup, aroma tanah (earthy) yang dihasilkan tidak terlalu kuat sehingga masih dapat diterima oleh panelis.

5. Kadar Antosianin

Kandungan antosianin pada buah bit sebesar 51,50 mg/100 gram. Berdasarkan hasil uji kadar antosianin pada brownies substitusi tepung talas ungu dan tepung bit menghasilkan 49,405 mg/100gram. Berdasarkan hasil analisis, kandungan antosianin pada buah bit lebih tinggi dari hasil kadar antosianin pada brownies substitusi tepung talas ungu dan tepung bit. Hal ini disebabkan terjadinya proses pengolahan dengan metode pemanggangan pada suhu 100°C selama 40 menit. Proses pemanasan pada suhu tinggi dengan durasi yang panjang dapat merusak dan mengurangi kandungan antosianin dalam bahan makanan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Lembong dan Utama (2021) yang menunjukkan bahwa umbi bit merah memiliki pigmen bioaktif dengan aktivitas antioksidan tinggi. Kadar antosianin brownies pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan potensi senyawa bioaktif pada bit merah, yang diduga akibat proses pencampuran bahan dan pemanggangan yang memicu degradasi antosianin. Antosianin dan betalain diketahui sensitif terhadap suhu, cahaya, oksigen, pH, serta lama pemanasan. Kandungan antosianin yang masih terdeteksi menunjukkan bahwa brownies substitusi tepung talas ungu dan tepung bit tetap berpotensi sebagai pangan fungsional sumber antioksidan alami.

Berdasarkan Database Nutrisi Flavonoid US-FDA yang didukung oleh US-NHANES (Survei Pemeriksaan Kesehatan dan Nutrisi Nasional Amerika Serikat), asupan antosianin harian yang direkomendasikan telah ditetapkan sebesar 12,5 mg/hari/orang (Mohammed, 2022). Berdasarkan standar terapeutik untuk penderita diabetes yang memerlukan asupan 320 mg antosianin murni per hari untuk menurunkan kadar HbA1c secara signifikan (Kozłowska & Nitsch-Osuch, 2024).

Berdasarkan hasil pengujian kadar antosianin menunjukkan bahwa brownies mengandung 49,405 mg antosianin per 100 gram. Dari 1 resep brownies dihasilkan 4 porsi dengan berat 1 porsi yaitu 40 gram, asupan antosianin per porsi (40 gram) adalah sebesar 19,762 mg ($40 \text{ gram} \div 100 \text{ gram} \times 49,405 \text{ mg} = 19,762 \text{ mg}$ antosianin per porsi. Brownies dapat dikonsumsi 2-3 porsi sesuai dengan syarat diet Diabetes Mellitus dengan total berat 80 gram – 120 gram per hari dengan total asupan antosianin harian adalah sebesar 39,524 mg-59,286 mg per hari ($19,762 \text{ mg} \times 2 \text{ porsi} = 39,524 \text{ mg/hari}$, $19,762 \text{ mg} \times 3 \text{ porsi} = 59,286 \text{ mg/hari}$).

Kandungan antosianin pada brownies yang dibuat dari tepung talas ungu dan tepung bit belum memenuhi standar kebutuhan antosianin bagi penderita diabetes, yaitu sebesar 320 mg/hari. Kondisi ini berkaitan dengan penggunaan suhu tinggi selama proses pemanggangan. Potensi kandungan antosianin dari bahan baku yang digunakan dalam pembuatan brownies, khususnya buah bit, tergolong cukup tinggi, yaitu sebesar 51,50 mg/100 g. Berdasarkan hasil analisis laboratorium, kandungan antosianin pada produk brownies diperoleh sebesar 49,405 mg/100 g.

Proses pemanggangan brownies pada suhu 100°C selama 40 menit diduga menjadi salah satu faktor utama yang menyebabkan penurunan kadar antosianin. Pemanasan dapat memicu degradasi antosianin melalui reaksi oksidasi dan hidrolisis, sehingga mengurangi fungsinya sebagai pigmen alami dan antioksidan. Selain itu, lama waktu pemanggangan turut mempercepat kerusakan senyawa fenolik, termasuk antosianin, sehingga kadar yang tersisa dalam produk akhir menjadi lebih rendah.

Antosianin bekerja dengan cara menghambat dua enzim penting dalam sistem pencernaan kita, yaitu α -amilase dan α -glukosidase. Kedua enzim ini biasanya bertugas memecah makanan menjadi gula. Ketika antosianin menghambat kerja enzim-enzim tersebut, sehingga dapat membuat proses penyerapan glukosa dari makanan menjadi lebih lambat (Pasaribu et al., 2021). Antosianin memiliki banyak manfaat bagi kesehatan manusia, seperti sebagai zat antioksidan, membantu mencegah penyakit jantung dan pembuluh darah, memperbaiki penglihatan, anti diabetes, anti-inflamasi, dan anti-kanker. Aktivitas antidiabetes flavonoid mendukung pengaturan pencernaan karbohidrat, pensinyalan insulin, sekresi insulin, pengambilan glukosa, dan deposisi adiposa (Kurniawan, 2023).