

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Diabetes Mellitus

Diabetes mellitus adalah kondisi metabolic kronis dengan resistensi terhadap hormon insulin dan masalah dalam produksi insulin. Berbagai elemen berkontribusi terhadap risiko berkembangnya kondisi ini, meliputi ketidakseimbangan hormon insulin dan kadar gula darah, predisposisi genetik atau faktor keturunan, kondisi kelebihan berat badan, serta tekanan psikologis yang berkepanjangan. Penyakit diabetes Mellitus telah berkembang menjadi permasalahan kesehatan global yang serius. Kondisi ini ditandai dengan peningkatan jumlah penderita yang konsisten setiap tahunnya di berbagai belahan dunia (Nugroho and Budiana, 2021)

Data dari survei Riset Kesehatan Dasar memperlihatkan tren yang mengkhawatirkan terkait peningkatan kasus penyakit tidak menular ini. Perbandingan antara hasil survei tahun 2013 dan 2018 menunjukkan lonjakan signifikan dalam prevalensi diabetes mellitus, yakni dari 6,9% naik menjadi 8,5%. Proyeksi internasional dari International Diabetes Federation pada 2021 mencatat bahwa penderita diabetes global telah mencapai 537 juta individu, dengan prediksi peningkatan menjadi 643 juta pada tahun 2030 dan berpotensi mencapai 783 juta pada tahun 2045 (Nugroho and Budiana, 2021)

Penderita penyakit DM perlu diingatkan tentang pentingnya menjaga jadwal makan secara teratur, serta jenis makanan dan jumlah kalori yang dikonsumsi, terutama jika mereka sedang menjalani terapi insulin atau mengonsumsi obat yang dapat meningkatkan sekresi insulin (Nursihah and Septian Wijaya, 2021).

B. Talas Ungu (*Colocasia esculenta* L.)

1. Definisi Talas Ungu

Talas memiliki nama ilmiah *Colocasia esculenta*, adalah tanaman yang termasuk dalam keluarga Araceae atau talas-talasan. Talas diketahui kaya akan karbohidrat, serta mengandung protein, lemak, vitamin, mineral dan antioksidan. Berdasarkan penelitian Umiyah (2023) tepung talas diketahui memiliki kandungan amilopektin yang tinggi, sehingga berpotensi menjadi salah satu alternatif bahan pangan bagi penderita diabetes mellitus. Umbi talas mengandung berbagai zat gizi, termasuk antioksidan, karbohidrat kompleks, vitamin C, vitamin B, vitamin A, serta mineral seperti zat besi dan tembaga. Vitamin C dalam umbi talas berfungsi sebagai sumber antioksidan yang efektif untuk meningkatkan sistem kekebalan tubuh dengan mempercepat pergerakan sel darah putih. Selain itu, umbi talas juga mengandung beta karoten, yang setara dengan vitamin A bermanfaat untuk menjaga kesehatan mata, kulit, dan meningkatkan kesuburan (Nensi Pratiwi *et al.*, 2023).



Gambar 1. Talas Ungu (*Colocasia esculenta*)

Talas (*Colocasia esculenta*) merupakan tanaman sejenis umbi-umbian dari keluarga Araceae. Di Indonesia, talas sudah lama dibudidayakan dan bisa ditemukan hampir di semua daerah, mulai dari pegunungan dan 1.000 meter dari permukaan laut. Talas tumbuh baik secara liar maupun sengaja ditanam oleh masyarakat. Adanya zat antinutrisi berupa oksalat menjadi salah satu penghambat pemanfaatan umbi talas. Kadar oksalat dalam umbi talas yaitu 187,6 mg hingga 1.096 mg per 100 gram (Sulaiman *et al.*, 2021).

2. Klasifikasi Talas Ungu

Talas adalah tumbuhan pangan jenis herba yang hidup menahun (perennial). Tanaman ini tergolong dalam famili Araceae (suku talas-talasan), memiliki batang tegak dengan tinggi mencapai lebih dari 1 meter, serta dapat tumbuh sebagai

tanaman semusim atau tahunan. Indonesia, sebagai negara tropis yang kaya akan kesuburan, menjadi habitat ideal bagi berbagai jenis tanaman umbi-umbian, termasuk talas. Salah satu varian unggulannya adalah talas ungu, camilan tradisional populer yang terbagi menjadi tiga jenis berbeda. Secara ilmiah, talas dikenal dengan nama *Colocasia esculenta* (Latifah et al., 2023).

Kingdom	:	<i>Plantae</i> (Tumbuhan)
Subkingdom	:	<i>Tracheobionta</i> (Tumbuhan berpembuluh)
Super Divisi	:	<i>Spermatophyta</i> (Menghasilkan biji)
Divisi	:	<i>Magnoliophyta</i> (Tumbuhan berbunga)
Subdivisio	:	<i>Magnoliophytina</i>
Kelas	:	<i>Liliopsida</i> (berkeping satu / monokotil)
Sub kelas	:	<i>Arecidae</i>
Ordo	:	<i>Arales</i>
Famili	:	<i>Araceae</i> (suku talas-talasan)
Subfamili	:	<i>Aroideae</i>
Genus	:	<i>Colocasia</i>
Spesies	:	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott

3. Manfaat Talas Ungu

Umbi talas mengandung kadar amilosa yang tinggi, yakni sekitar 20-25%, dengan granula pati berukuran sangat kecil (1-5 μ m). Umbi talas dinilai sebagai bahan pangan bagi bayi dengan riwayat alergi makanan dan bayi dengan gangguan pada sistem pencernaan, pati yang terkandung di dalamnya dapat terurai menjadi karbohidrat sederhana melalui aktivitas enzim α -amilase pada saliva (Hasnelly, Ina Siti Nurminabari, 2020).

Dari segi kesehatan, talas memiliki manfaat beragam, antara lain membantu mengencerkan dahak, memperbaiki kinerja ginjal dalam menyaring zat sisa metabolisme, serta mendetoksifikasi tubuh dengan cara mengikat dan membuang racun melalui sistem pencernaan. Kombinasi kandungan serat, antioksidan, dan senyawa aktif di dalamnya menjadikan talas sebagai pilihan makanan bergizi sekaligus fungsional untuk menjaga kesehatan.

4. Kandungan Zat Gizi Talas Ungu

Menurut penelitian Latifah et al. (2023) kandungan gizi talas ungu per 100 gr sebagai berikut :

Tabel 1. Kandungan Zat Gizi Talas Ungu per 100 gr

Komponen	Jumlah
Energi	108 kkal
Protein	1,4 g
Karbohidrat	25 g
Lemak	0,4 g
Serat	0,9 g
Kalsium (Ca)	47 mg
Besi (Fe)	0,7 mg

Sumber : (Data kemenkes RI, TKPI 2019)

5. Tepung Talas Ungu

Kandungan air yang tinggi pada umbi talas menyebabkan bahan pangan ini mudah mengalami kerusakan selama penyimpanan. Selain itu, talas mengandung kalsium oksalat, senyawa yang bisa mengiritasi kulit, mulut, tenggorokan dan sistem pencernaan serta menyebabkan gatal dan rasa panas. Kadar oksalat dalam talas dapat dikurangi melalui beberapa metode, seperti perebusan, perendaman dalam air hangat, atau perendaman dalam larutan garam (Maimun Ismail et al., 2023)

Untuk memperpanjang umur simpan dan memudahkan pengolahan, talas perlu dikeringkan terlebih dahulu, biasanya dengan mengubahnya menjadi tepung. Proses pembuatan tepung talas meliputi perendaman irisan talas dalam air garam selama 30 menit, penjemuran hingga kering, penghalusan, dan pengayakan. Talas juga berpotensi sebagai bahan baku tepung karena kandungan patinya yang mencapai 70-80%, menjadikannya alternatif menggantikan tepung terigu (Maulana1 et al., 2022).

6. Hasil Olahan Tepung Talas Ungu

Berdasarkan penelitian Suhartatik & Mustofa (2023) yaitu “Mi kering substitusi tepung talas (*Colocasia esculenta*) dengan penambahan daun katuk (*Sauropus androgynus*)” yang menghasilkan mi kering dengan karakteristik tinggi serat dan disukai. Mi termasuk salah satu makanan tinggi karbohidrat yang sangat gemar dikonsumsi di Indonesia. Selain mudah ditemukan, mi sering dijadikan alternatif pengganti nasi atau sumber karbohidrat utama dalam menu harian masyarakat. Formulasi yang menggunakan porsi talas lebih tinggi cenderung menghasilkan tekstur paling kenyal. Perbedaan disebabkan oleh meningkatnya kandungan amilosa pada talas dibandingkan dengan tepung terigu, yang berpotensi memengaruhi kualitas fungsional produk yang dihasilkan (Suhartatik & Mustofa, 2023).

Penelitian Arifsyah, Dewi and Wahyuningsih (2022) telah menghasilkan pengolahan tepung talas menjadi mochi. Kue khas Jepang yang berbahan dasar beras ketan (*mochigome*) dengan tekstur kenyal, lembut dan sedikit lengket.

7. Cara Pembuatan Tepung Talas Ungu

Tepung talas ungu dibuat menggunakan proses yang melibatkan penelitian (Suhartatik & Mustofa, 2023) sebagai berikut :

- a. Talas dikupas kulitnya, kemudian dicuci bersih untuk menghilangkan kotoran.
- b. Direndam dalam larutan garam (± 1 jam) untuk mengurangi kadar air dan potensi oksidasi, lalu ditiriskan.
- c. Dipotong tipis (± 1 cm) dan disusun rapi di atas tray sebagai persiapan pengeringan.
- d. Dikeringkan menggunakan kabinet pengering (*cabinet dryer*) pada suhu konstan 70 derajat celsius selama ± 6 jam sampai terjadi penurunan kadar air yang signifikan.
- e. Hasil pengeringan diblender hingga mencapai tekstur halus dan seragam.

- f. Bubuk talas dihamparkan merata, lalu diayak menggunakan ayakan 80 mesh untuk memperoleh partikel yang konsisten dan halus.

C. Buah Bit (*Beta Vulgaris L.*)

1. Pengertian Buah Bit

Indonesia mempunyai keanekaragaman umbi yang melimpah, termasuk umbi batang, akar, dan lapis. Salah satu yang populer adalah bit (*Beta vulgaris L.*) dari famili *Amaranthaceae*, yang berasal dari Eropa dan kini tumbuh subur di Indonesia. Menurut penelitian Salsabila, Riska and Rusilanti (2022), umbi bit merupakan tanaman semusim dengan akar tunggang yang membentuk umbi berbentuk bulat menyerupai gasing, terbagi menjadi dua jenis utama: bit putih dan bit merah. Di Indonesia, bit merah lebih umum ditanam, terutama di dataran tinggi seperti Cipanas, Lembang, Pengalengan, dan Batu dengan produksi mencapai sekitar 10 ton per hektar.

Pigmen betalain yang termasuk betasianin (merah) dan betaksantin (kuning) memberikan warna yang khas pada umbi bit yaitu merah keunguan. Kandungan pigmen tersebut menjadikan umbi bit sebagai sumber pewarna alami yang aman. Tingginya kandungan sukrosa pada umbi bit berpotensi sebagai pemanis alami, bahkan melebihi kandungan sukrosa pada tebu. Kandungan zat gizi dalam umbi bit merah meliputi zat besi, vitamin C, asam amino, fosfor, kalsium, vitamin A, belerang, vitamin B1, dan betasianin yang berperan sebagai antioksidan kuat. Kandungan antioksidan dapat membantu melindungi tubuh dari radikal bebas dan berpotensi mencegah penyakit degeneratif serta kanker. Umbi bit merah juga memiliki rasa manis dengan aroma khas tanah, dan tumbuh optimal pada suhu 15–25°C, sehingga lebih cocok dibudidayakan di dataran tinggi (Salsabila, Riska and Rusilanti, 2022).



Gambar 2. Buah Bit (Beta Vulgaris L.)

2. Manfaat Buah Bit (Beta Vulgaris L.)

Umbi bit memiliki kandungan zat besi yang lebih tinggi dibandingkan dengan beberapa jenis buah lain, seperti buah naga dan melon. Ini adalah sejenis umbi yang memiliki kulit dan daging berwarna merah keunguan. Buah bit bisa dikonsumsi secara langsung, dijadikan jus, atau dikukus. Buah ini kaya akan berbagai nutrisi, termasuk zat besi, asam folat, magnesium, kalsium, serat, betasianin, dan vitamin C. Vitamin C sangat penting untuk membantu penyerapan zat besi, yang berfungsi menyuplai oksigen dan mendukung kesehatan sel darah merah, serta merupakan komponen utama dalam pembentukan hemoglobin.

3. Kandungan Gizi Buah Bit (Beta Vulgaris L.)

Bit mengandung nilai gizi per 100 gr sebagai berikut :

Tabel 2. Kandungan Zat Gizi Buah Bit per 100 gr

Komponen	Jumlah
Energi	41 kkal
Protein	1,6 gr
Karbohidrat	9,6 gr
Lemak	0,1 gr
Serat	2,6 gr
Besi (Fe)	1,0 gr

Sumber : TKPI, 2017

4. Hasil Olahan Tepung Bit (*Beta Vulgaris* L.)

Menurut penelitian Yunita, Suryantara and Purnamasari (2024) Tepung bit dapat diolah menjadi yogurt berbagai varian produk yang cocok dikonsumsi sebagai alternatif pangan bagi remaja putri. Olahan yogurt buah bit dan jambu biji yang kaya akan probiotik ini dapat dijadikan camilan sehat yang lezat, yang berfungsi untuk memperlancar sistem pencernaan. Produk ini dirancang agar mudah dikonsumsi kapan saja, menggunakan bahan-bahan alami, dan tidak mengandung tambahan pengawet berbahaya.

5. Cara Pembuatan Tepung Bit (*Beta Vulgaris* L.)

Berdasarkan hasil penelitian Ramadhan and Isnawati (2022) prosedur pembuatan tepung bit (*Beta Vulgaris* L.) sebagai berikut :

- a. Timbang bit segar 2 kg sebelum dikupas/dibersihkan dan berat setelah dibersihkan
- b. Bit dikupas/dibersihkan terlebih dahulu dari kulitnya dan dicuci sampai bersih
- c. Lalu bit dipotong tipis-tipis dengan ukuran $\pm 1-2$ mm membentuk chips
- d. Chips bit dikeringkan menggunakan cabinet dryer pada suhu 60 derajat celcius ± 72 jam hingga chips menjadi kering
- e. Tepung bit kemudian diayak secara manual menggunakan saringan 80 mesh

D. Brownies

1. Pengertian Brownies

Brownies merupakan kue persegi pipih berbahan tepung gandum, menjadi camilan favorit di Indonesia dengan konsumsi mencapai 77.160 unit per kapita pada 2020. Mengandung karbohidrat 62,54 g/100 g dan lemak 13,77 g/100 g dari campuran tepung, telur, gula, margarin, dan coklat. Termasuk dalam kategori family cake, brownies memiliki karakteristik warna coklat, tidak mengembang, bagian dalam yang lembab, dan permukaan bertekstur kering. Komposisinya yang kaya menjadikannya kudapan yang mengenyangkan namun tinggi kalori.

2. Syarat Mutu Brownies

Tabel dibawah ini menampilkan syarat mutu brownies menurut standar kualitas SNI 2973-2022 :

Tabel 3. Syarat Mutu Brownies

No	Kriteria Uji	Satuan	Spesifikasi
1	Keadaaan		
	1.1 Bau	-	Nominal
	1.2 Rasa	-	Nominal
	1.3 Warna	-	Nominal
2	Kadar air	Fraksi massa, %	Maks. 5
3	Abu tidak larut dalam asam	Fraksi massa, %	Maks. 0,1
4	Protein (N*5,7)	Fraksi massa, %	Min. 4,5 Min. 4,1 Mn. 2,7
5	Bilangan asam	Mg KOH/g lemak	Maks. 2,0
6	Cemaran logam berat		
	6.1 Timbal (Pb)	Mg/kg	Maks. 0,5
	6.2 Kadmium (Cd)	Mg/kg	Maks. 40
	6.3 Timah (Sn)	Mg/kg	Maks. 0,05
	6.4 Merkuri (Hg)	Mg/kg	Maks. 0,50
	6.5 Arsen (As)	Mg/kg	Maks. 0,5
7	Cemara mikroba		
	7.1 Angka lempeng total	Koloni/g	10 ⁴ koloni/g
	7.2 <i>Enterobacteriaceae</i>	Koloni/g	10 ² koloni/g
	7.3 <i>Salmonella</i>	Negative/g	NA
	7.4 <i>Staphylococcus aureus</i>	Koloni/g	2×10 ² koloni/g

Sumber : BSN, SNI 2973-2022

3. Kandungan Gizi Brownies

Kandungan gizi brownies tepung talas ungu dan tepung bit perlakuan 1 berdasarkan nutrisurvey dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. Nilai Zat Gizi Brownies Perlakuan 1

Jenis Zat Gizi	Jumlah Zat Gizi	Satuan
Energi	281.7	kcal
Karbohidrat	11.6	gr
Lemak	24.55	gr
Protein	4.6	gr
Serat	0.85	gr
Vitamin c	6.55	mg
Mineral	9.65	gr
Natrium	38.45	mg

Kandungan gizi brownies tepung talas ungu dan tepung bit dalam perlakuan 2 berdasarkan nutrisurvey dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5. Nilai Zat Gizi Brownies Perlakuan 2

Jenis Zat Gizi	Jumlah Zat Gizi	Satuan
Energi	278.15	kcal
Karbohidrat	10.8	gr
Lemak	24.55	gr
Protein	4.55	gr
Serat	0.9	gr
Vitamin c	6.35	mg
Mineral	14	gr
Natrium	39.75	mg

Kandungan gizi brownies tepung talas ungu dan tepung bit dalam perlakuan 3 berdasarkan nutrisurvey dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 6. Nilai Zat Gizi Brownies Perlakuan 3

Jenis Zat Gizi	Jumlah Zat Gizi	Satuan
Energi	274.55	kcal
Karbohidrat	9.95	gr
Lemak	24.55	gr
Protein	4.5	gr
Serat	0.95	gr
Vitamin c	6.15	mg
Mineral	18.4	Gr
Natrium	41.05	Mg

4. Standar Resep Brownies

Berdasarkan penelitian (Didin *et al.*, 2021) pada pembuatan brownies digunakan waktu pemanggangan menggunakan oven dengan suhu 180° C selama 45 menit.

1. Bahan pembuatan brownies

Bahan pembuatan brownies menurut penelitian (Didin *et al.*, 2021) sebagai berikut : 100 gram tepung terigu, 150 gram gula pasir, 150 gram telur, 50 gram mentega, 100 gram margarin, 150 gram drak coklat, 20 gram coklat bubuk, 2,5 gram garam, 1 gram baking powder

2. Alat pembuatan brownies

Alat yang digunakan dalam pembuatan brownies menurut penelitian (Didin *et al.*, 2021) adalah oven, blender, kompor, mixer, sendok, cetakan, ayakan tepung, timbangan, spatula, baskom besar, baskom kecil, pisau, panci, telenan, serbet dan baking paper.

3. Prosedur pembuatan brownies

Menurut penelitian (Didin et al., 2021) prosedur pembuatan brownies yaitu :

1. Ayak halus tepung terigu 100 gram dan coklat bubuk 20 gram, lalu disisihkan.
2. Margarin 100 gram dan butter 50 gram dilelehkan, kemudian ditambah dark cooking coklat 150 gram yang telah diiris, biarkan meleleh lalu dinginkan
3. Gunakan mixer tangan campur 150 gram gula pasir dan 150 gram telur dengan kecepatan rendah hingga tercampur rata.
4. Masukkan tepung terigu dan coklat bubuk yang telah diayak kedalam adonan. Kemudian ditambahkan 2,5 gram garam dan 1 gram baking powder, aduk hingga tercampur rata.
5. Tuang adonan ke dalam loyang yang telah diolesi margarin dan dilapisi kertas roti.
6. Panggang adonan brownies kedalam oven dengan suhu 180°C selama 45 menit.

E. Stevia

Tumbuhan Stevia rebaudiana dikenal sebagai penghasil sensasi manis dan kerap dibudidayakan sebagai alternatif pemanis non-sintetis. Bagian daun dari tanaman ini biasa dikonsumsi untuk memperoleh cita rasa manisnya yang khas. Keunggulan Stevia terletak pada komponen kimia bernama steviol glikosida yang mampu memberikan tingkat kemanisan mencapai 250-300 kali dibandingkan sukrosa (gula konvensional). Dengan intensitas rasa manis yang begitu tinggi, penggunaannya cukup dalam jumlah minimal untuk memberikan efek menyegarkan pada indera pengecap. Meskipun memiliki tingkat kemanisan yang jauh melampaui gula, tumbuhan ini praktis tidak mengandung kalori sehingga menjadi pilihan ideal bagi mereka yang mengalami kondisi diabetes (Damayanti, Wardani and Putra, 2022).

F. Indeks Glikemik

Penderita diabetes mellitus sebaiknya memilih asupan dengan nilai glikemik rendah, sebab jenis pangan ini mengalami proses konversi menjadi glukosa lebih lambat dalam sistem pencernaan, sehingga memungkinkan kadar gula dalam aliran darah tetap berada dalam rentang yang lebih stabil. Menurut klasifikasi yang ditetapkan oleh Glycemic Index Foundation, makanan dikelompokkan dalam tiga kategori berdasarkan nilai indeks glikemiknya: kategori rendah dengan nilai ≤ 55 , kategori sedang berkisar 56-69, dan kategori tinggi dengan nilai ≥ 70 (Eliza et al., 2023).

G. Kadar Antosianin

Banyak tanaman yang mengandung antosianin, yaitu pigmen warna alami yang berpotensi sebagai pewarna alami. Senyawa ini dikenal memiliki efek antioksidan yang signifikan, yang berperan penting dalam mempertahankan umur simpan produk pangan dengan menghambat degradasi komponen organik (Hasanah, Nurrahman and Suyanto, 2022).

Untuk mengidentifikasi keberadaan antosianin, uji fitokimia dapat dilakukan mengikuti metode Harbone (1987). Prosedurnya meliputi pencampuran 0,5 gram ekstrak kulit buah dalam pelarut etanol yang kemudian ditambahkan HCl 2M dan dipanaskan pada suhu 100 derajat celcius ± 5 menit. Hasil positif ditandai dengan munculnya pigmen merah. Selanjutnya, penambahan NaOH 2M secara bertahap akan menghasilkan pigmen hijau-biru yang kemudian memudar perlahan pada sampel yang mengandung antosianin.

Penentuan kadar total antosianin, metode pH Differensial dapat digunakan dalam pemanfaatan dua kondisi pH berbeda, yaitu pH 1,0 dan pH 4,5. Dalam prosedurnya, 2 mL hasil ekstraksi ditambahkan dengan 8 mL buffer pH 1 dan didiamkan selama kurang lebih 15 menit sebelum diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 510 nm dan 700 nm. Prosedur serupa juga dilakukan dengan buffer pH 4,5 (Ayun et al., 2022).

H. Uji Organoleptik

Prinsip dari uji organoleptik dengan metode hedonik adalah untuk mengevaluasi produk berdasarkan persepsi dan preferensi individu. Dalam uji organoleptik, panelis diminta untuk menilai produk berdasarkan kesukaan atau ketidaksukaan mereka. Penilaian ini biasanya dilakukan menggunakan skala, yang memungkinkan panelis untuk mengungkapkan tingkat kesukaan mereka secara kuantitatif.

1. Warna

Dalam uji organoleptik, panelis akan melihat aspek warna terlebih dahulu. Warna menjadi indikator penilaian kualitas produk dikarenakan mempengaruhi penilaian panelis jika ada variasi warna yang tidak sesuai. Aspek warna memiliki pengaruh besar dalam menilai kelezatan dan kualitas gizi suatu produk makanan. Semakin terlihat signifikan ketika aspek warna terlihat menyimpang atau tidak sesuai dengan warna yang seharusnya. Warna secara langsung mempengaruhi persepsi panelis. Menurut (Winarno, 2004), dari segi visual elemen warna sering muncul lebih awal dan sering menjadi penentuan sebuah produk..

2. Tekstur

Aspek penting dalam kualitas suatu produk makanan adalah tekstur. Tekstur berkaitan langsung dengan kepuasan panelis. Tekstur berkontribusi terhadap persepsi rasa, konsistensi makanan mempengaruhi tingkat sensitivitas lidah. Makanan yang memiliki tekstur keras atau padat cenderung memberikan rangsangan indra yang lebih lambat.

3. Rasa

Rasa menjadi salah satu elemen penentu penerimaan suatu produk makanan. Karakteristik rasa dibuat oleh berbagai faktor yaitu bahan kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi dengan komponen rasa lain. Aspek rasa suatu produk dipengaruhi oleh stimulasi indra penciuman dan indra perasa jika penyajian dapat membangkitkan saraf melalui rangsangan visual bisa memicu keinginan untuk mencoba produk makanan.

4. Aroma

Segala sesuatu yang dapat terdeteksi oleh indra penciuman adalah aspek aroma. Zat aromatik masuk kedalam jaringan penciuman melalui udara yang dihirup. Persepsi bahwa suatu aroma memiliki kualitas yang berbeda bisa terbentuk melalui proses penangkapannya. Pembuatan molekul yang mudah menguap tersebut memberikan aspek aroma pada suatu produk makanan.

I. Panelis

1. Panel perseorangan (*individual expert panel*)

Panel ini memiliki sensitivitas sensorik yang sangat tinggi dan diklasifikasikan sebagai panel klasik. Keunggulan panel ini adalah mampu mengevaluasi kualitas dengan cepat dan akurat serta dapat menilai efek dari prosedur dan penggunaan bahan baku. Panel ini memiliki kelemahan yaitu hasil ujinya bersifat mutlak, yang dapat menimbulkan bias dan kecenderungan menimbulkan data tidak akurat dalam pengujian.

2. Panel Terbatas (*small expert panel*)

Panel terdiri dari 3-5 individu yang kompeten, berpengalaman dan mampu menilai berbagai aspek kualitas sensorik. Hasil penilaian ditentukan berdasarkan kesepakatan seluruh anggota panel. Kekurangan panel ini adalah kemungkinan terjadinya pandangan dari salah satu anggota bisa mengendalikan proses pengambilan keputusan.

3. Panel Terlatih (*trained panel*)

Panel terdiri dari 15-25 individu dilatih khusus untuk menilai kategori sensori tertentu. Panel tersebut harus melalui proses seleksi dan pelatihan terlebih dahulu sebelum menjadi panelis terlatih. Keputusan dibuat lewat analisis statistik data dan panelis bisa menilai berbagai kualitas sensorik secara umum.

4. Panel agak terlatih

Panel terdiri dari 15-25 orang yang telah memperoleh pelatihan khusus untuk menilai kategori sensorik tertentu. Panel ini harus melalui proses seleksi dan pelatihan terlebih dahulu sebelum menjadi panelis agak terlatih. Panel dapat dipilih dari kelompok kecil setelah datanya dicek untuk memastikan kompeten dan bisa diandalkan dalam penilaiannya. Untuk satu sesi uji organoleptik, dibutuhkan minimal 6 panelis standar dan untuk panelis non-standar dibutuhkan 30 orang panelis. Berdasarkan BSN (2006) terdapat beberapa persyaratan yang harus dipenuhi oleh panelis agar hasil pengujian yang diperoleh valid dan dapat dipertanggungjawabkan. Syarat-syarat panelis menurut (BSN, 2006) adalah sebagai berikut :

- a. Bersedia ikut serta dan tertarik pada test uji sensorik organoleptik;
- b. Konsisten dalam pengambilan keputusan;
- c. Sehat, tanpa gangguan psikologis, buta warna, masalah THT, dll.
- d. Tidak menolak dan tidak ada alergi terhadap makanan yang akan diuji.
- e. Hindari mengikuti tes 1 jam setelah makan;
- f. Hindari melakukan tes jika sedang sakit fku atau sakit mata
- g. Tidak menderita sakit flu (*influenza*) dan sakit mata pada saat mengikuti tes;
- h. Tunggu ± 20 menit setelah mengonsumsi makanan atau minuman
- i. Dilarang menggunakan kosmetik seperti parfum dan lipstik serta mencuci tangan dengan sabun yang tidak berbau pada saat dilakukan uji sensorik organoleptik.

5. Panel tak terlatih

Panel tidak terlatih yaitu kelompok panelis yang terdiri atas lebih dari 25 orang awam tanpa ada pelatihan khusus. Anggota panel dipilih berdasarkan beberapa faktor tertentu seperti jenis kelamin, etnis, status sosial, dan pendidikan. Panel tidak bisa digunakan untuk tes diskriminatif. Panel ini umumnya terdiri dari orang dewasa dengan kombinasi pria dan wanita yang seimbang

6. Panel konsumen

Sebuah panel dari individu yang tidak dilatih, dipilih secara acak dari populasi konsumen pada bidang pemasaran dikenal sebagai panel konsumen. Panel berjumlah sekitar 100 orang ikut dalam panel ini dengan demografi seperti usia, jenis kelamin, suku bangsa, dan tingkat pendapatan sesuai daerah area pemasaran yang ditargetkan. Panel ini biasanya diawasi oleh konsultan pemasaran atau ahli profesional yang paham mengenai perilaku konsumen dan dinamika pasar.

J. Penelitian Terdahulu

Tabel 7. Penelitian Terdahulu

Referensi	Design	Lokasi	Populasi	Intervensi	Hasil	Kelemahan Penelitian/saran bagi peneliti selanjutnya
1. Didin, N., Dwi, A., Miranti, M. G., Kristiastuti, D., & Pangesthi, L. T. (2021). Pengaruh Subtitusi Tepung Biji Rambutan Terhadap Sifat Organoleptik Brownies Panggang. <i>Jurnal Tata Boga</i> , 10(2), 398–407.	Penelitian eksperimen dengan satu variabel bebas, variabel terikat penelitian dan variabel kontrol	Laboratorium Bakery and Pastry, Jurusan PKK-FT Gedung A3.01.10 Kampus Ketintang, Universitas Negeri Surabaya	30 panelis yang terdiri dari 15 panelis terlatih dan 15 panelis semi terlatih dari Prodi Tata Boga Jurusan PKK FT Unesa	Substitusi tepung terigu dengan tepung biji rambutan dalam tiga variasi: • BR1: 60% tepung biji rambutan + 40% tepung terigu • BR2: 80% tepung biji rambutan + 20% tepung terigu	Hasil dari uji organoleptik yaitu Subtitusi tepung biji rambutan berpengaruh signifikan terhadap rasa dan aroma tetapi tidak berpengaruh signifikan terhadap warna dan tekstur	Saran bagi penelitian selanjutnya adalah Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai masa simpan dan pengemasan untuk produk brownies substitusi tepung biji rambutan dan perlu dilakukan penelitian lebih

				BR3: 100% tepung biji rambutan + 0% tepung terigu	lanjut mengenai cara menghilangkan / menurunkan kadar tannin pada tepung bii rambutan.	
2.	Ardianti, D. Y., Sukardi, & Anggriani, R. (2019). Pembuatan Cookies Substitusi Tepung Talas (Colocasia Esculenta (L) Schot) dan Tepung Daun Kelor (Moringa Oleifera Lamk). Food Technology and Halal Science, 2(1), 85-96.	Penelitian eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang disusun secara sederhana, dengan 4 kali ulangan	Laboratorium Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Malang	Substitusi tepung terigu dengan tepung talas dan fortifikasi tepung daun kelor dalam 5 variasi : - Tepung terigu 40g + tepung talas 50g + tepung daun kelor 10g - Tepung terigu 40g + tepung talas 52g	Hasil dari uji kimia yaitu K1 memiliki kadar air 1,92%, abu 2,11%, protein 7,52%, lemak 23,34%, K5 memiliki kadar serat tertinggi 0,18% dan karbohidrat 71,59%, K1 memiliki aktivitas antioksidan tertinggi 64,77%, dan K5 memiliki rasa terbaik (3,60)	Kelemahan penelitian dan saran bagi penelitian selanjutnya adalah Penelitian terbatas pada aspek sensoris dan kimia dasar. Belum ada evaluasi nilai gizi secara komprehensif dan daya simpan produk. Analisis ekonomi dan skala

					+ tepung daun kelor 8g • Tepung terigu 40g + tepung talas 54g + tepung daun kelor 6g • Tepung terigu 40g + tepung talas 56g + tepung daun kelor 4g • Tepung terigu 40g + tepung talas 58g + tepung daun kelor 2g	produksi belum dipertimbangkan
3. Mulmuliana & Rachmawati (2022). Dampak konsumsi pangan tinggi kandungan indeks glikemik	Penelitian deskripsi analitik dengan	Wilayah kerja Puskesmas Mutiara	50 orang berusia 30-65 tahun yang diambil	Pengumpulan data konsumsi pangan indeks glikemik tinggi menggunakan	Berdasarkan hasil penelitian yaitu terdapat hubungan signifikan antara konsumsi pangan	Kelemahan penelitian dan saran bagi penelitian selanjutnya adalah

	dengan kejadian diabetes mellitus tipe-II di Kabupaten Pidie. SAGO: Gizi dan Kesehatan, 3(2), 163-167.	desain cross sectional	Kabupaten Pidie, Aceh	secara purposive sampling	kuesioner Semi Kuantitatif FFQ dan pemeriksaan kadar gula darah menggunakan Accu check	indeks glikemik tinggi dengan kejadian DM tipe II ($p=0.003$)	Jumlah sampel relatif kecil ($n=50$), Desain cross sectional tidak dapat menunjukkan hubungan sebab akibat, dan Perlu edukasi dan penyuluhan gizi kepada masyarakat terkait konsumsi pangan indeks glikemik tinggi
4.	Salsabila, S., Riska, N., & Rusilanti, R. (2022). Pengaruh Substitusi Tepung Bit Pada Pembuatan Brownies Kukus Terhadap Daya Terima Konsumen.	Penelitian ini menggunakan metode eksperimen	Laboratorium Pengolahan Pastry dan Bakery Program Studi Pendidikan	4 orang panelis ahli yaitu Dosen Tata Boga Universitas Negeri Jakarta	Uji coba substitusi tepung bit pada pembuatan brownies kukus dengan persentase substitusi 35%, 45%, dan 55%	Hasil pengujian hipotesis menggunakan uji Friedman pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ diperoleh hasil tidak terdapat pengaruh penggunaan substitusi	

Syntax Idea, 4(8), 1207–1222.	Tata Boga dan 30 panelis Universitas tidak terlatih Negeri Jakarta	tepung bit pada pembuatan brownies kukus pada aspek warna, aroma, rasa manis, rasa bit, tekstur, moistness, dan pori-pori.
5. Nursihhah, M., Septian Wijaya, D., Studi Gizi, P., Tinggi Ilmu Kesehatan Khas Kempek, S., & Author, C. (2021). Hubungan Kepatuhan Diet Terhadap Pengendalian Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. Dm, 1002–1010.	Penelitian ini menggunakan metode desain crosssectional Poli penyakit Sampel dalam penelitian ini berjumlah 143 responden. Rumah Sakit Karya	Berdasarkan kepatuhan diet sebagian besar responden tidak patuh (69,2%) dan sebagian kecil responden patuh (30,8%). Berdasarkan hasil uji statistik bahwa responden yang patuh diet dan gula Hasil penelitian yaitu adanya hubungan yang bermakna antara kepatuhan diet dengan pengendalian kadar gula darah dengan nilai p sebesar $(0,000) < \alpha (0,05)$

darah terkendali (77,3%), sedangkan responden yang tidak patuh diet dan gula darah tidak terkendali (92,9%)

- | | | | | | | |
|--|--|---|---|--|---|---|
| 6. Parwati, P. I., Ma'rifah, B., & Muhlishoh, A. (2023). Formulasi Brownies Panggang dengan Substitusi Tepung Daun Kelor dan Tepung Kacang Hijau sebagai Alternatif Cemilan Sumber Zat Besi untuk Remaja Putri Anemia. Ghidza: Jurnal Gizi Dan | Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) | Laboratorium Gizi Universitas Kusuma Husada Surakarta | 30 panelis semi terlatih mahasiswa Program Studi Gizi Universitas Kusuma Husada Surakarta | Formulasi brownies panggang terdiri dari 3 perbandingan tepung daun kelor dan tepung kacang hijau yaitu : F1 (25% : 50%), F2 (30% : 55%), F3 (35% : 60%). Data kadar abu, lemak, protein, karbohidrat, zat besi dianalisis | Hasil penelitian menunjukkan bahwa Hasil uji kandungan gizi brownies panggang setiap formulasi (F1, F2, F3) secara berurutan yaitu kadar air 20,29%; 21,03%; 21,87%; kadar abu 3,09%; 2,79%; 2,83%; lemak 12,31%; 13,22%; 12,02%; protein 10,91%; 10,42%; 10,81%; | Kelemahan Penelitian ini adalah sampel panelis terbatas, yaitu hanya 30 orang, yang dapat mempengaruhi representativitas hasil organoleptik. Lebih banyak panelis dapat |
|--|--|---|---|--|---|---|
-

Kesehatan, 7(2),
184–204.

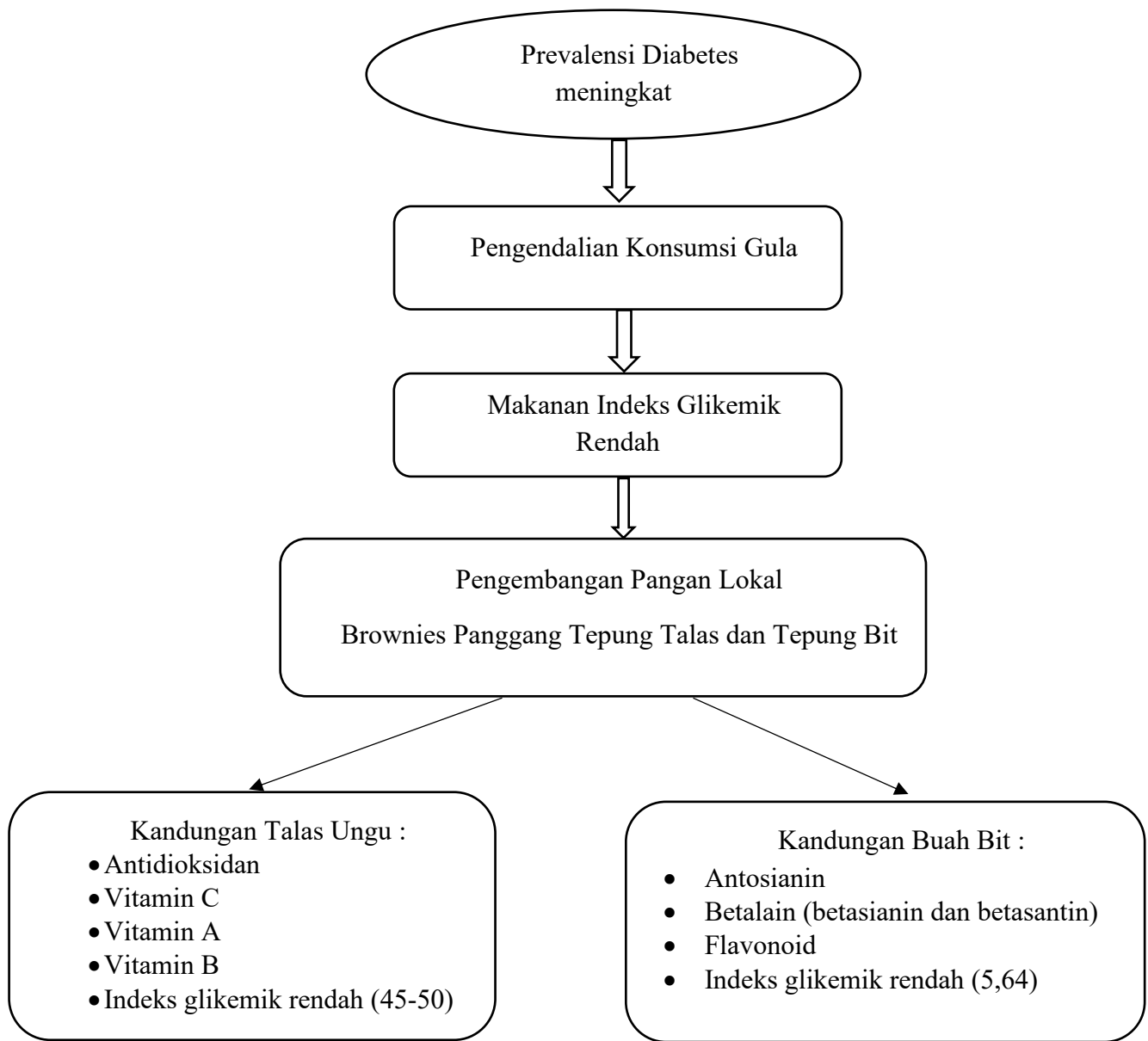
dengan uji Anova karbohidrat 53,39%; memberikan hasil
dan uji lanjut 52,52%; 52,63%; dan zat yang lebih akurat.
Duncan. Data kadar besi 4,45%; 4,31%;
air dan organoleptik 4,09%. Formulasi terpilih
dianalisis dengan uji F2 mengandung energi
Kruskal Wallis dan per takaran saji (50 g),
uji lanjut Man yaitu 211,42 kkal, lemak
Whitney. 6,61 g, protein 5,21 g,
karbohidrat 26,26 g, dan
zat besi 2,15 mg.

K. Kerangka Teori

Kerangka teori dalam penelitian ini menjelaskan hubungan antara penambahan tepung talas ungu dan tepung bit terhadap kualitas fisik (organoleptik) dan kimia (kadar antosianin) pada produk brownies. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh tingginya prevalensi penyakit diabetes mellitus. Berdasarkan data dari *International Diabetes Federation* (2021) menunjukkan fakta yang mengkhawatirkan. Jumlah penderita diabetes di seluruh dunia mencapai 537 juta orang. Angka ini diprediksi akan terus naik menjadi 643 juta orang pada tahun 2030, bahkan bisa mencapai 783 juta orang pada tahun 2045.

Gangguan pada fungsi pankreas mengakibatkan produksi insulin menjadi tidak optimal sehingga kadar glukosa dalam darah terganggu. Akibatnya kadar gula dalam darah cenderung mengalami peningkatan dan sulit dikontrol. Salah satu cara untuk mengontrol gula darah adalah dengan menerapkan jenis makanan yang dimakan setiap hari. Pemilihan makanan yang tepat dapat mencegah lonjakan gula darah yang berbahaya bagi penderita diabetes. Penderita diabetes dianjurkan memilih pangan dengan indeks glikemik yang rendah. Kelompok pangan yang memiliki indeks glikemik yang rendah dapat dicerna dan diserap lebih lambat. Proses tersebut dapat membantu kestabilan kadar glukosa darah dalam batas normal.

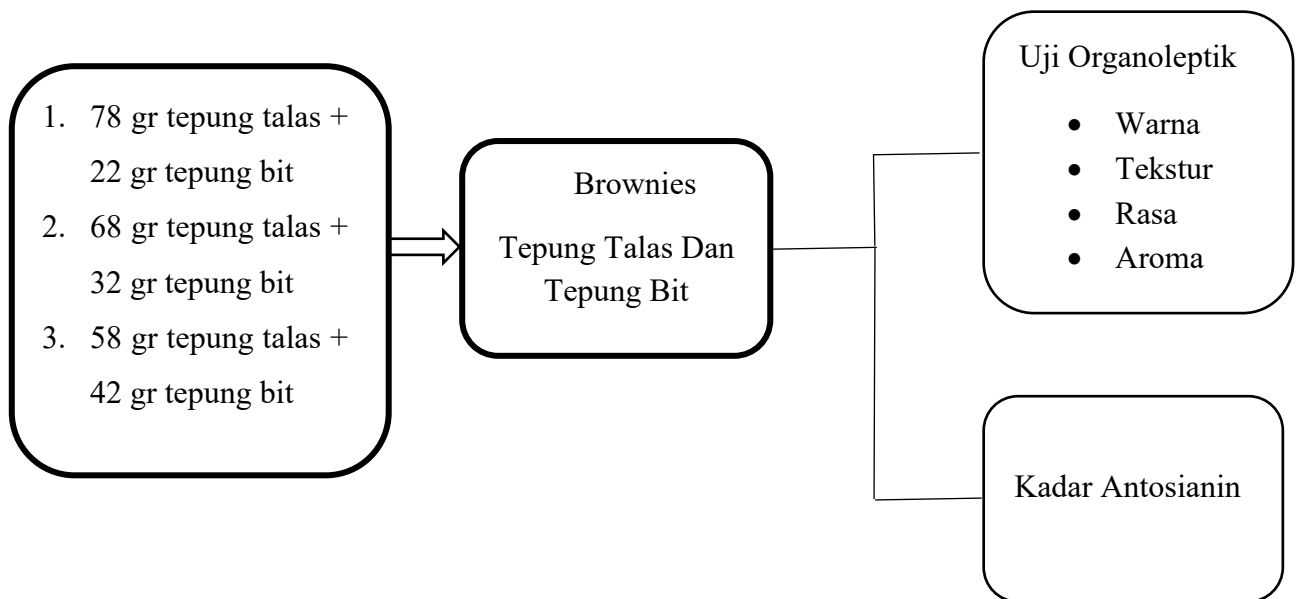
Inovasi pengembangan brownies panggang menggunakan tepung talas dan tepung bit menawarkan alternatif camilan sehat dengan indeks glikemik rendah. Talas kaya akan antioksidan, karbohidrat kompleks, vitamin C, B, A, serta mineral penting seperti zat besi dan tembaga. Sementara bit merah mengandung zat besi, vitamin C, asam amino, fosfor, kalsium, vitamin A, belerang, vitamin B1, dan betasianin yang berfungsi sebagai antioksidan alami yang sangat efektif untuk kesehatan tubuh.



Gambar 3. Kerangka Teori

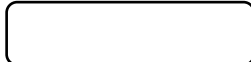
Sumber : Modifikasi (Maria Geovanny Bathary Andini Putri¹, 2025), (Mulmuliana, 2022), (Nensi Pratiwi *et al.*, 2023), dan (Salsabila, Riska & Rusilanti, 2022)

L. Kerangka Konsep



Keterangan :

 Variabel Independent (Bebas)

 Variabel Dependent (Terikat)

M. Definisi Operasional

Konsep	Definisi Operasional	Skala
Tepung Talas Ungu	Tepung yang dihasilkan dari umbi talas ungu yang dikeringkan dan dihaluskan. Talas dibeli dengan berat 2 kg dipasar raya MMTC Blok B no 65 kemudian dilakukan pengupasan kulit, lalu dicuci sampai bersih, kemudian lakukan pemotongan dengan ketebalan 1-2 mm, lalu susun rapi di dalam loyang. Proses berikutnya adalah dikeringkan dalam cabinet dryer selama 6 jam, kemudian dihaluskan dan menggunakan ayakan.	Ordinal
Tepung Bit	Tepung bit diperoleh dari Pasar Tradisional Lubuk Pakam kemudian dilakukan pengupasan kulit dan pencucian sampai bersih, bit dipotong tipis-tipis dengan ukuran $\pm$ 1-2 mm membentuk chips, chips bit dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 72 jam hingga chips kering, kemudian bit yang sudah kering dihaluskan dengan cara digiling menggunakan penggilingan tepung	Ordinal
Brownies Tepung Talas Dan Tepung Bit	Brownies yang diolah dengan pencampuran tepung talas dan tepung bit dan bahan tambahan lainnya (telur ayam, margarin, baking soda, dan baking powder) kemudian dimasukan kedalam loyang dan dipanggang menggunakan	Ordinal

	oven dengan suhu 100 derajat celcius $\pm$ 40 menit hingga brownies matang	
Uji Organoleptik	Menilai daya terima pada brownies tepung talas ungu dan tepung bit terhadap atribut warna, aroma, rasa, dan tekstur. Skala hedonik (1-5) dengan kriteria: Amat sangat suka : 5 Sangat suka : 4 Suka : 3 Agak tidak suka : 2 Tidak suka : 1	Rasio
Kadar Antosianin	Merupakan nilai dari produk brownies oleh komposisi bahan (pengukuran kadar antosianin)	Rasio

N. Hipotesis

Ha1 : Ada pengaruh penambahan tepung talas dan tepung bit terhadap uji organoleptik terkait warna, tekstur, rasa dan aroma

Ha2 : Ada pengaruh penambahan tepung talas dan tepung bit terhadap kadar antosianin

Ho1 : Tidak ada pengaruh penambahan tepung talas dan tepung bit terhadap uji organoleptik terhadap warna, tekstur, rasa dan aroma

Ho2 : Tidak ada pengaruh penambahan tepung talas dan tepung bit terhadap kadar antosianin