BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. Tepung Pisang Kepok

1. Pengertian Pisang Kepok

Pisang kepok (Musa paradisiaca L.) ialah sejenis pisang diproses yang popular ditanam dan dimakan di Indonesia. Pisang ini adalah dalam kumpulan pisang kepok yang kebiasaannya tidak dimakan mentah. Ia lebih sesuai diproses melalui haba seperti digoreng, direbus, dikukus, atau dijadikan bahan untuk pelbagai makanan diproses. Ciri utama pisang kepok ialah isinya yang padat, rasa agak manis, dan kandungan kanji yang tinggi. Ini menjadikannya sesuai sebagai bahan untuk makanan diproses berasaskan tepung (Emaga et al., 2021).



Gambar 1 Pisang Kepok

Sumber:Kabartani.com

Sebagai komoditas pangan lokal, pisang kepok memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai alternatif sumber energi. Kandungan energinya relatif tinggi dibandingkan beberapa jenis buah lain, sehingga dapat berkontribusi terhadap pemenuhan kebutuhan energi harian,Pemanfaatan pisang kepok dalam bentuk olahan juga mendukung diversifikasi pangan dan pengurangan ketergantungan terhadap bahan baku impor seperti gandum (FAO, 2021).

2. Kandungan dan Manfaat Pisang Kepok

Selain rasanya yang lezat, pisang kepok (*Musa paradisiaca L.*) menyimpan potensi nutrisi yang sangat baik bagi kesehatan tubuh. Berdasarkan data Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI, 2019), setiap 100 gram pisang kepok mengandung energi sebesar 109 kkal, karbohidrat 26,3 gram, serat 5,7 gram, gula 15,94 gram, lemak 0,5 gram, dan protein 0,8 gram. Komoditas ini juga kaya akan

mikronutrien penting, mencakup vitamin A (81 IU), vitamin C (8,7 mg), kalium (499 mg), magnesium (34 mg), serta mangan (0,3 mg).

Kandungan nutrisi yang melimpah tersebut memberikan beragam manfaat kesehatan. Karbohidrat kompleks dalam pisang kepok mampu menyediakan pasokan energi yang tahan lama untuk menunjang aktivitas harian. Tingginya kadar serat berperan dalam melancarkan fungsi pencernaan dan mencegah konstipasi. Di samping itu, kandungan kalium berfungsi menjaga keseimbangan cairan tubuh sekaligus membantu menstabilkan tekanan darah, sementara asam amino triptofan berkontribusi dalam pembentukan serotonin yang efektif meningkatkan suasana hati (*mood*) dan meredakan stres.

Secara umum, pisang kepok sangat populer sebagai sumber energi utama berkat pati dan gula alaminya. Tidak hanya sebagai pemenuh kebutuhan kalori, buah ini juga mengandungi berbagai senyawa aktif yang bermanfaat bagi tubuh. Rangkaian riset membuktikan bahwa konsumsi pisang kepok beserta produk olahannya memberikan dampak positif terhadap kesehatan, khususnya dalam menjaga fungsi metabolisme tubuh dan sistem kardiovaskular (Singh et al., 2021).

Tabel 1 Kandungan Gizi Pisang Kepok (100 gr)

No	Zat Gizi	Jumlah
1.	Energi	109 kkal
2.	Protein	0,8g
3.	Lemak	0,5g
4.	Karbohidrat	26,3 g
5.	Serat	5,7g
6.	Kalium	300 mg
7.	Vitamin C	9 mg
8.	Vitamin A (RE)	112 µg

(Sumber: Tabel Komposisi Pangan Indonesia, 2019)

Serat dan senyawa aktif dalam pisang kepok membantu mengatur lemak dalam darah. Ini bisa mengurangi risiko penyakit jantung jika dimakan sebagai

bagian dari makanan sehat (Oyeyinka & Afolayan, 2020). Pisang kepok juga punya zat gizi mikro penting untuk membuat sel darah merah dan menjaga kekebalan tubuh. Jadi, ini bisa mendukung kesehatan anak secara tidak langsung (Emaga et al., 2021). Untuk gizi anak, pisang kepok baik karena mudah memberi energi dan rasanya disukai. Oleh karena itu, pisang kepok dan olahannya cocok dijadikan camilan. Ini terutama bagus untuk anak yang perlu tambahan energi.

3. Tepung Pisang Kepok

Tepung pisang kepok dibuat dari pisang kepok yang dikeringkan lalu digiling. Biasanya, pisang yang dipakai masih mentah atau agak mentah. Membuat tepung dari pisang kepok berguna agar pisang lebih awet, lebih mudah dipakai, dan bisa dimanfaatkan di banyak resep makanan (Zhang et al., 2022).



Gambar 2 Tepung Pisang Kepok

Sumber: agri.kompas.com

Dari segi fungsi, tepung pisang kepok bisa membuat adonan jadi bagus. Makanya, tepung ini bisa dipakai sebagai pengganti sebagian tepung terigu di kue-kue. Ada penelitian yang bilang tepung pisang punya pati resisten dan serat lebih banyak dari tepung terigu biasa. Ini bagus untuk gizi produk akhir (Foschia et al., 2021). Tepung pisang kepok juga memberi rasa dan aroma khas yang bisa mengubah ciri rasa produk makanan. Pemakaian tepung ini dalam jumlah tertentu masih enak rasanya, apalagi kalau dicampur bahan lain yang rasanya kuat, seperti cokelat di brownies (Zhang et al., 2022).

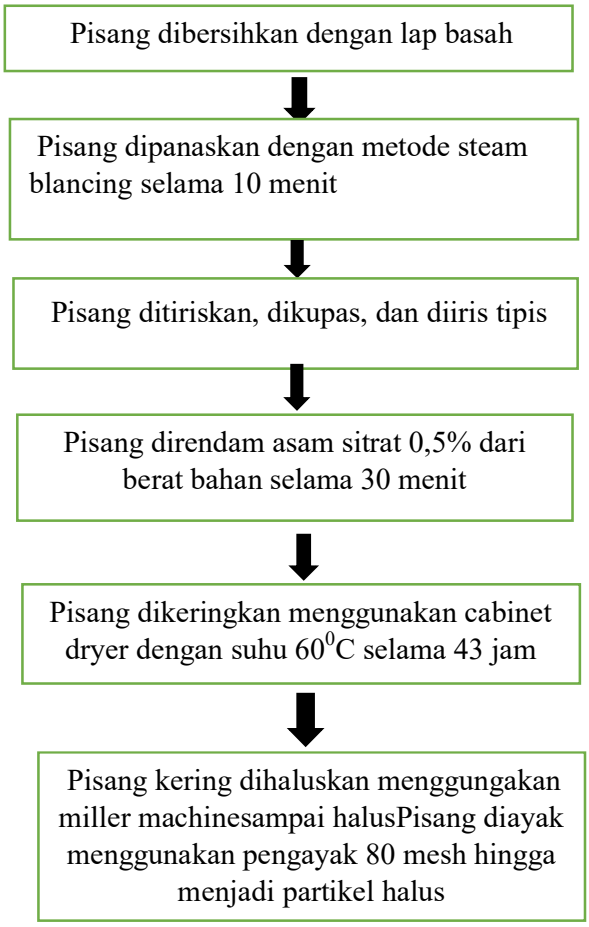
Pisang merupakan komoditas yang sangat mudah dijumpai dan tergolong sebagai salah satu buah yang paling sering dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Buah ini memiliki kandungan pati yang melimpah dengan rata-rata kadar melebihi 20%, sehingga berpotensi besar sebagai sumber pati resisten (*resistant starch*) yang unggul (Aquino, 2016). Khusus pada pisang kepok mentah, selain kaya akan serat, buah ini juga memiliki nilai indeks glikemik yang relatif rendah, yakni sebesar 43 (Diyah et al., 2016).

Tingginya kandungan serat pada pisang kepok mentah utamanya ditopang oleh proporsi pati resisten yang mencapai sekitar 27,7% (Musita, 2012; Diyah et al., 2016). Kadar pati resisten yang tinggi ini berperan langsung dalam menjaga nilai indeks glikemik tetap rendah. Hal tersebut dikarenakan pati resisten tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan di usus halus, sehingga proses penyerapan glukosa berlangsung lebih lambat dan mencegah lonjakan kadar gula darah secara mendadak (Afifah et al., 2020).

4. Pembuatan Tepung Pisang Kepok

Secara garis besar, cara membuat tepung pisang kepok melibatkan pemilihan bahan utama, kupas, potong, jemur, dan kisar. Pisang kepok yang dipilih selalunya pada peringkat matang fisiologi, yang mana buahnya sudah tua tetapi belum cukup ranum, supaya dapat hasilkan tepung yang paling baik (Emaga et al., 2021).

Skema Pembuatan Tepung Pisang Kepok



Sumber: (Nuaeni et al., 2022)

Pisang kepok mentah dikenal kaya akan serat pangan dan memiliki nilai indeks glikemik yang tergolong rendah, yakni sebesar 43 (Diyah et al., 2016). Tingginya kandungan serat ini utamanya didominasi oleh pati resisten (*resistant starch*) yang mencapai angka 27,7% (Musita, 2012; Diyah et al., 2016). Melimpahnya kadar pati resisten tersebut diduga kuat menjadi faktor utama yang menjaga nilai indeks glikemik pisang kepok mentah tetap rendah. Karakteristik pati resisten yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan tubuh menyebabkan proses pemecahan glukosa berlangsung secara bertahap, sehingga kenaikan kadar gula darah dapat terjadi lebih lambat dan terkontrol (Robertson, 2012).

Tabel 2 Kandungan Tepung Pisang Kepok (100 gr)

No	Zat Gizi	Jumlah	Satuan
1	Karbohidrat	80,6	gr
2	Protein	2,9	gr
3	Lemak	0,4	gr
4	Serat	5,3	gr
5	Abu	2,1	gr

(Sumber: Ramadhani., 2021)

5. Potensi Tepung Pisang Kepok dalam Produk Pangan

Tepung pisang kepok bisa jadi pengganti tepung terigu untuk makanan, termasuk brownies. Tepung pisang kepok tahan lama, mudah dicampur bahan lain, dan bisa dipakai di banyak produk. Selain itu, memakai tepung pisang kepok mendukung pangan lokal yang berkelanjutan dan ketahanan pangan nasional (FAO, 2021).

Saat dipakai di brownies, tepung pisang kepok bisa menambah kepadatan energi dan mutu gizi. Namun, penggantian ini bisa mengubah rasa produk. Jadi, perlu diteliti penerimaannya, terutama oleh anak-anak. Makanya, meneliti tepung pisang kepok di brownies penting untuk membuat camilan sehat dan bergizi yang disukai anak. Pengaruh Penggantian Tepung Pisang Kepok pada Produk Brownies.

Mengganti tepung terigu dengan tepung pisang kepok (Musa paradisiaca L.) adalah inovasi pangan. Tujuannya meningkatkan gizi dan keragaman pangan lokal, terutama di produk bakery seperti brownies. Tepung pisang kepok punya pati resisten, serat pangan, dan senyawa bioaktif lebih banyak dari tepung terigu. Ini berpotensi memenuhi kebutuhan gizi jika dipakai di camilan sehat. (Emaga et al., 2021)

Namun demikian, memakai tepung pisang di brownies tak hanya mengubah gizinya, tapi juga rasa dan penampilan produk. Hal ini penting agar konsumen suka, apalagi anak-anak. Jadi, menguji pengaruh penggantian tepung dengan tepung pisang kepok pada rasa brownies adalah bagian penting dari riset ini.

6. Pengaruh terhadap Daya Terima

Penerimaan konsumen adalah penilaian pribadi terhadap ciri-ciri produk makanan, termasuk warna, bau, tekstur, rasa, dan secara umum bagaimana produk itu diterima. Pada brownies, ciri-ciri ini sangat bergantung pada jenis dan jumlah tepung yang dipakai (Lawless & Heymann, 2018).

Mengganti tepung terigu dengan tepung pisang kepok bisa membuat warna produk menjadi lebih gelap atau cokelat. Ini karena kandungan gula pereduksi dan reaksi pencoklatan non-enzimatis saat dipanggang. Warna yang lebih gelap pada brownies biasanya masih dapat diterima konsumen, asal tidak terlihat gosong atau tidak menarik (Emaga et al., 2021).

Soal tekstur, tepung pisang kepok punya pati dan serat lebih banyak, serta tanpa gluten. Jika dipakai terlalu banyak, brownies bisa jadi lebih padat dan kurang mengembang. Ini bisa mengurangi kesukaan jika jumlah penggantiannya tidak pas (Bezerra et al., 2022). Namun, jika hanya sebagian diganti, tekstur brownies masih bisa diterima dan bahkan dirasa lebih mengenyangkan oleh konsumen. (Winarno & Nugroho, 2020).

Aroma dan rasa brownies yang memakai tepung pisang kepok dipengaruhi oleh senyawa khas pisang yang muncul saat dipanggang. Aroma pisang yang khas pada tingkat penggantian rendah sampai sedang biasanya menambah variasi rasa yang disukai. Tetapi, jika penggantinya terlalu banyak, bisa timbul rasa sisa yang kurang dikenal orang. (Borges et al., 2023).

Jadi, seberapa banyak tepung pisang kepok diganti sangat penting untuk menyeimbangkan peningkatan gizi dan penerimaan konsumen terhadap brownies sebagai camilan sehat.

B. Tepung Ubi Ungu

1. Ubi Ungu

a. Karakteristik dan Potensi Pangan Lokal

bi ungu (Ipomoea batatas L.) adalah salah satu jenis umbi lokal yang penting untuk ketahanan dan keragaman pangan di Indonesia. Tanaman ini gampang ditanam, cocok di berbagai lahan, dan hasilnya lebih banyak dibanding tanaman pangan lain. Karena kelebihannya ini, ubi ungu jadi pangan lokal yang bagus untuk diolah jadi makanan lain yang punya nilai tambah (Truong et al., 2018).

Soal makanan fungsional, ubi ungu punya warna ungu pekat khas dari pigmen alami antosianin. Selain buat warna, pigmen ini juga punya daya tahan tubuh yang kuat. Jadi, ubi ungu bukan cuma sumber tenaga, tapi juga baik buat kesehatan, terutama untuk orang yang kekurangan gizi (Kano et al., 2021).



Gambar 3 Ubi Jalar Ungu

Sumber: hellosehat.com

Mengolah ubi ungu jadi aneka produk, termasuk tepung, itu penting. Tujuannya agar lebih awet, lebih mudah dipakai, dan bisa dimasukkan ke makanan seperti brownies. Memakai ubi ungu lokal juga bisa mengurangi ketergantungan pada tepung terigu dari luar negeri (Winarno & Nugroho, 2020).

Ubi jalar ungu mengandung profil nutrisi berupa 0,93% lemak, 22,64% pati, 3,00% serat, dan 21,43% vitamin C (Rosidah, 2014). Bahan pangan ini memiliki kadar antosianin paling tinggi jika dibandingkan dengan varietas lainnya, yaitu mencapai 110,51 mg/100 mg, sedangkan ubi jalar kuning hanya sebesar 4,56 mg/100 g dan ubi putih sebesar 0,006 mg/100 g (Lius, 2014). Tingginya kandungan antosianin tersebut membuat ubi jalar ungu kaya akan antioksidan dan senyawa fenolik dibandingkan dengan ubi jalar kuning maupun

putih (Rumboa et al., 2008). Di samping itu, ubi jalar ungu juga memiliki keunggulan lain karena mengandung serat dan komponen prebiotik yang tinggi (Ifadah & Yaqin, 2023).

Tabel 3 Kandungan Ubi Jalar Ungu (100 gr)

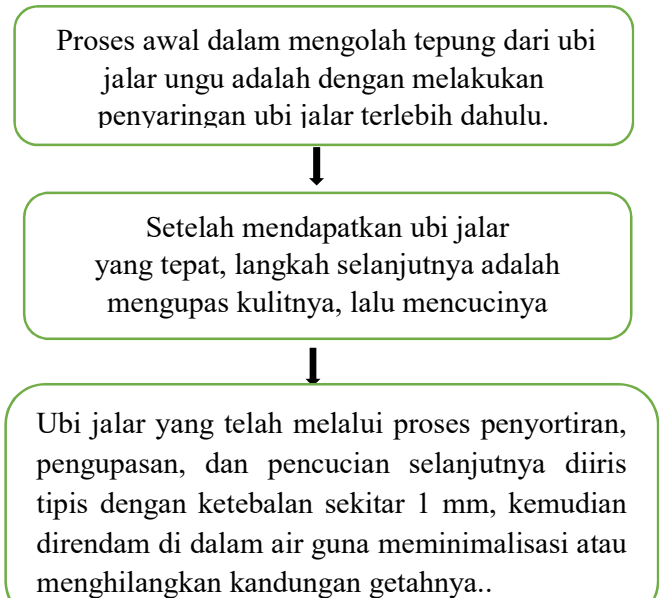
No	Zat Gizi	Jumlah	Satuan
1	Karbohidrat	26,3	gr
2	Protein	2,4	gr
3	Lemak	0,1	gr
4	Serat	1,4	gr
5	Abu	0,3	gr

(Sumbe: Nutrisurvey 2007)

2. Tepung Ubi Ungu

1. Pembuatan Tepung Ubi Ungu

a. Pertama, ubi jalar ungu disortir untuk mendapatkan ubi yang bagus.
b. Ubi yang terpilih lalu dikupas kulitnya dan dicuci bersih dengan air mengalir. Tujuannya agar tanah dan kotoran yang menempel hilang.
c. Setelah itu, ubi yang sudah bersih diiris tipis sekitar 1 mm. Irisan ini direndam air agar getahnya berkurang atau hilang.
d. Pengirisan membuat ubi lebih cepat kering dan mudah digiling. Irisan ubi ditiriskan lalu dikeringkan di cabinet dryer bersuhu 60°C selama 5 jam.
e. Selanjutnya, ubi kering digiling sampai halus menjadi tepung. Tepung ini diayak pakai saringan 40–60 mesh sampai halus sesuai keinginan (Kusumayanti dkk., 2016).



Irisan ubi selanjutnya ditiriskan dan dikeringkan dengan cabinet dryer pada suhu 60°C selama sekitar 5 jam.

menggiling singkong yang sudah kering sampai menjadi tepung halus. Tepung yang dihasilkan selanjutnya diayak dengan saringan berukuran 40–60 mesh sampai didapatkan tepung ubi jalar dengan tingkat kehalusan yang diinginkan.



Gambar 4 Tepung Ubi Jalar Ungu

Sumber: .sheradiofm.com

3. Kandungan Gizi dan Manfaat Tepung Ubi Ungu

a. Energi dan Serat

Tepung ubi ungu adalah sumber energi yang dihasilkan dari kandungan pati, sehingga memiliki potensi untuk membantu memenuhi kebutuhan energi sehari-hari. Selain itu, kandungan serat pangan dalam tepung ubi ungu cenderung lebih tinggi daripada tepung terigu rafinasi. Serat makanan memiliki peran krusial dalam meningkatkan rasa puas, memperbaiki fungsi sistem pencernaan, dan mendukung keseimbangan mikrobiota usus (Zhao et al., 2021).

Untuk meningkatkan asupan energi tanpa membebani kapasitas konsumsi, makanan dengan densitas energi tinggi dan serat yang seimbang adalah pilihan

yang ideal. Sebagai akibatnya, penggunaan tepung ubi ungu sebagai pengganti dalam brownies dapat memberikan dampak positif terhadap peningkatan kualitas gizi produk (WHO, 2023)

b. Antioksidan

Selain berfungsi sebagai sumber energi, tepung ubi jalar ungu mengandung senyawa antioksidan utama berupa antosianin dan polifenol. Aktivitas antioksidan ini berperan penting dalam melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan akibat stres oksidatif radikal bebas yang berpotensi memicu berbagai gangguan kesehatan. Berbagai temuan ilmiah menunjukkan bahwa asupan makanan yang kaya akan antosianin mampu mendukung peningkatan status antioksidan di dalam tubuh, termasuk pada kelompok anak-anak (Kano et al., 2021).

Kendati pemanasan suhu tinggi selama pengolahan dapat mendegradasi sebagian senyawa aktifnya, pemanfaatan tepung ubi jalar ungu pada formulasi brownies terbukti mampu mempertahankan kemampuan penangkalan radikal bebas yang jauh lebih kuat jika dibandingkan dengan brownies berbasis terigu biasa (Liu et al., 2022).

c. Kandungan Antosianin

Sifatnya yang hidrofilik menjadikan antosianin kelompok zat metabolit sekunder dari famili flavonoid sebagai pigmen utama pemberi rona ungu khas pada komoditas umbi ini. Melalui jalur peredaman stres oksidatif serta pengikatan radikal bebas, molekul tersebut menampilkan efektivitas penangkalan kerusakan sel yang sangat kuat. Melimpahnya kadar pigmen ini jika disandingkan dengan jenis umbi-umbian berpigmen lain menempatkan ubi jalar ungu sebagai komoditas hayati yang sangat prospektif untuk dieksplorasi sebagai agen antioksidan alami (Kano et al., 2021).

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa antosianin pada ubi ungu relatif stabil terhadap proses pengolahan tertentu, meskipun dapat mengalami penurunan akibat pemanasan suhu tinggi dan paparan oksigen. Namun, dalam bentuk tepung dan produk olahan seperti brownies, sebagian besar aktivitas antioksidan masih dapat dipertahankan, terutama apabila proses pengolahan

Tabel 4 Kandungan Tepung Ubi Jalar Ungu (100 gr)

No	Zat Gizi	Jumlah	Satuan
1	Karbohidrat	84,4	gr
2	Protein	2,8	gr
3	Lemak	0,6	gr
4	Serat	12,9	gr
5	Abu	2,8	gr
6	Kalsium	89	gr

(Sumbe: Komposisi Pangan Indonesia 2019)

Profil makronutrien dan mikronutrien komoditas ini mencakup proporsi lipid 0,93%, karbohidrat kompleks (pati) 22,64%, komponen tak tercerna (serat) 3,00%, serta askorbat sebesar 21,43% (Rosidah, 2014). Dari segi akumulasi zat warna spesifik, varietas berpigmen pekat ini melampaui kerabat sejenisnya lewat torehan 110,51 mg/100 g antosianin, kontras dengan varian kuning yang sebatas 4,56 mg/100 g maupun tipe putih di angka 0,006 mg/100 g (Lius, 2014). Dominasi senyawa bioaktif tersebut berbanding lurus dengan tingginya daya redoks serta kelimpahan turunan polifenol dibanding varian berkulit terang (Rumboa et al., 2008). Nilai fungsionalnya makin lengkap berkat gabungan substrat prebiotik dan fraksi serat yang kaya, menjadikannya agen alami yang ideal untuk optimalisasi ekosistem usus.

4. Pengaruh Substitusi Tepung Ubi Ungu terhadap Brownies

a. Perubahan Karakteristik Sensoris

Penggantian sebagian tepung terigu menggunakan olahan tepung ubi jalar ungu berdampak signifikan terhadap atribut organoleptik produk akhir, meliputi profil visual, aroma, struktur fisik, hingga cita rasa. Munculnya rona pekat bersemburat ungu kehitaman justru tetap memperoleh penerimaan publik yang

positif karena sangat identik dan menyatu dengan visual khas kue cokelat pada umumnya (Zhang et al., 2021).

Tekstur brownies dengan substitusi tepung ubi ungu cenderung lebih padat akibat ketiadaan gluten. Namun, pada tingkat substitusi moderat, tekstur tersebut masih dinilai lembut dan sesuai dengan karakter brownies (Truong et al., 2018).

b. Dampak terhadap Daya Terima

Daya terima brownies dengan substitusi tepung ubi ungu sangat dipengaruhi oleh tingkat substitusi yang digunakan. Penelitian menunjukkan bahwa substitusi parsial umumnya masih dapat diterima dengan baik oleh panelis anak, terutama pada parameter rasa dan penerimaan keseluruhan. Penurunan daya terima cenderung terjadi pada substitusi tinggi akibat perubahan tekstur dan rasa yang terlalu berbeda dari brownies konvensional (Zhang et al., 2021).

Dengan demikian, pemanfaatan tepung ubi ungu sebagai bahan substitusi dalam brownies berpotensi meningkatkan nilai gizi tanpa mengorbankan daya terima, selama diformulasikan secara tepat. Hal ini mendukung penggunaan brownies berbasis pangan lokal sebagai makanan selingan sehat.

C. **Brownies**

1. Pengertian Brownies

Brownies merupakan produk *bakery* yang termasuk dalam kelompok cake berbahan dasar tepung terigu, lemak, gula, telur, dan cokelat, dengan karakteristik warna cokelat gelap, rasa manis khas cokelat, serta tekstur yang cenderung lebih padat dibandingkan cake konvensional. Tekstur padat tersebut disebabkan oleh formulasi adonan brownies yang umumnya menggunakan sedikit atau tanpa bahan pengembang, sehingga struktur pori yang terbentuk relatif rapat (McGee, 2020).



Gambar 5 Brownies

Sumber: getrecipecart.com

Dilihat dari kaidah ilmu pangan, produk ini masuk dalam kategori *high-fat cake* berkat dominasi komponen lipid serta sakarida yang membentuk profil sensori, kelembutan renyah, hingga sensasi kenyal saat dikunyah (*mouthfeel*). Kehadiran matriks lemak ini bekerja sebagai agen pembatas (*shortening agent*) yang merintangi penyatuan rantai gluten, sehingga struktur kue tetap empuk walau tanpa ditopang oleh agen pengembang sintetis secara masif (Manley, 2019).

Secara densitas nutrisi, kudapan ini tergolong pasokan kalori pekat berkat kelimpahan fraksi karbohidrat yang disumbang oleh serbuk pati dan pemanis serta fraksi lemak nabati maupun hewani. Rata-rata varian komersial maupun buatan rumahan mampu mencatatkan angka kalori menembus 400 kkal per 100 gram, menjadikannya pilihan ideal guna menyuplai energi ekstra bagi kelompok yang membutuhkan (USDA, 2022).

Di sisi lain, kebiasaan manufakturnya yang mengandalkan tepung terigu berbasis bulir gandum (*Triticum aestivum*) membawa konsekuensi pada tingginya angka impor, mengingat komoditas gandum kurang adaptif terhadap ekosistem agroklimat tropis nasional. Permasalahan ketergantungan logistik luar negeri inilah yang memicu akselerasi substitusi bahan lokal pada adonan kue guna memperkuat skema diversifikasi pangan berbasis bahan baku domestik (Badan Pangan Nasional, 2023).

Selain itu, tepung terigu mengandung protein gluten yang pada kondisi tertentu perlu dibatasi atau dihindari, seperti pada individu dengan gangguan sensitivitas gluten atau kebutuhan diet khusus. Oleh karena itu, inovasi brownies dengan substitusi tepung non-terigu, termasuk tepung umbi-umbian dan buah-buahan lokal, menjadi alternatif yang relevan baik dari aspek kesehatan maupun ketahanan pangan (Pratiwi et al., 2024).

2. Syarat Mutu Brownies

Tabel 5 Syarat Mutu Brownies sesuai dengan SNI 01-3840-1995

Kriteria Uji	Satuan	Syarat
Keadaan	-	
Kenampakan	-	Normal tak berjamur
Bau	-	Normal
Rasa	-	Normal
NaCl	%b/b	Maximal 2,5
Gula	%b/b	-
Serangga	%b/b	Tidak boleh ada
Bahan tambahan makanan :		
Pengawet	Sesuai dengan	
Pewarna	SNI 0222-1967	
Pemanis buatan		
Natrium siklamat		Negatif
Cemaran logam :		
Raksa	mg/kg	Maximal 0,05
Timbal	mg/kg	Maximal 1,0
Tembaga	mg/kg	Maximal 10,0
Seng	mg/kg	Maximal 40,0
Cemaran mikroba :		
Angka lempeng total	Koloni/g	Maximal 10^6
E.Coli	APM/g	< 3
Kapang	Koloni/g	Maximal 10^4

Sumber : SNI (01-3840-1995) Brownies

3. Resep Standar Pembuatan Brownies

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Mulaydi et al., 2022) resep pembuatan brownies:

Bahan :

1. 100 gr tepung terigu
2. 50 gr gula pasir
3. 150 gr telur
4. 113 gr mentega
5. 300 gr cokelat batang
6. 10 gr coklat bubuk
7. 2 gr baking powder
8. 2 gr vanila bubuk

Prosedur Pembuatan :

1) Seluruh peralatan serta komposisi adonan dihimpun dan dipersiapkan terlebih dahulu.
2) Penimbangan setiap material dilakukan secara presisi mengacu pada proporsi formula yang ditentukan.
3) Lemak mentega bersama cokelat blok dicairkan secara perlahan memanfaatkan teknik pemanasan tidak langsung (double boiler).
4) Pemanis kristal dan telur dikocok menggunakan pengaduk mekanis berkecepatan sedang hingga volumenya merenggang serta sedikit mengembang.
5) Cairan lemak dan cokelat yang telah melunak dicampurkan ke dalam adonan telur, lalu diaduk perlahan hingga menyatu sempurna.
6) Komponen kering berupa fraksi tepung dan agen pengembang (baking powder) dimasukkan bertahap ke dalam campuran basah.
7) Bubuk kakao, esens vanili, serta perisa susu ditambahkan ke dalam adonan, kemudian diaduk kembali sampai homogen.
8) Massa adonan dituang ke dalam wadah cetakan yang permukaannya telah dilapisi lapisan lemak tipis agar tidak lengket.
9) Proses pematangan dilakukan di dalam ruang pemanggang pada temperatur 150°C selama jangka waktu 30 menit.

4. Nilai Gizi Brownies

Olahan kue berkategori basah maupun panggang ini merupakan salah satu varian kudapan berbasis olahan tepung yang identik dengan sensasi legit, kerapatan tekstur yang empuk, serta tingkat akseptabilitas konsumen yang amat luas. Produk ini secara umum disusun dari kombinasi bahan seperti tepung terigu, gula, telur, lemak, dan cokelat, yang menghasilkan pangan dengan kepadatan energi relatif tinggi dibandingkan banyak jenis makanan selingan lainnya (Pomeranz & Meloan, 2018).

Dari sudut pandang nilai gizi, karakteristik utama brownies terletak pada kontribusi energinya yang besar dalam porsi konsumsi yang relatif kecil. Kepadatan energi ini menjadikan brownies berpotensi sebagai sumber energi tambahan, terutama bagi kelompok yang memerlukan peningkatan asupan energi harian.makanan dengan kepadatan energi tinggi menjadi penting karena anak sering kali memiliki keterbatasan kapasitas makan, sehingga kebutuhan energi tidak dapat dipenuhi hanya dari makanan utama (McGee, 2020).

Tabel 6 Kandungan Gizi Brownies (100 gr)

No	Zat Gizi	Jumlah	Satuan
1	Karbohidrat	76,6	gr
2	Protein	5,93	gr
3	Lemak	14	gr
4	Kalium	219	gr
5	Natrium	303	gr

Sumber: (Mulaydi et al., 2022)

Potensi brownies sebagai makanan selingan sehat semakin diperkuat oleh sifatnya yang mudah dikonsumsi dan praktis dalam penyajian. Brownies tidak memerlukan proses pemanasan ulang yang kompleks dan dapat dikonsumsi langsung, sehingga sesuai untuk diterapkan sebagai bagian dari intervensi gizi berbasis pangan.

Meskipun demikian, brownies konvensional memiliki keterbatasan dari sisi kualitas gizi. Produk brownies yang menggunakan tepung terigu rafinasi umumnya berorientasi pada pemenuhan energi, namun relatif miskin zat gizi pelindung. Proses pengolahan bahan baku yang intensif menyebabkan berkurangnya komponen gizi tertentu yang berperan penting dalam menunjang kesehatan dan pertumbuhan anak (Slavin, 2021). Akibatnya, konsumsi brownies tanpa modifikasi formulasi berisiko hanya berkontribusi pada peningkatan asupan energi tanpa disertai peningkatan mutu gizi secara menyeluruh.

Selain itu, dominasi bahan pemanis dan lemak dalam brownies konvensional juga menimbulkan kekhawatiran apabila dikonsumsi secara berlebihan dan tidak terkontrol. pola konsumsi makanan selingan sehat yang tinggi energi tetapi rendah kualitas gizi dapat menggeser konsumsi makanan utama dan berpotensi memperburuk ketidakseimbangan asupan gizi (WHO, 2023). Oleh karena itu, diperlukan upaya modifikasi produk brownies agar tetap mempertahankan keunggulan sebagai sumber energi, namun dengan kualitas gizi yang baik sebagai makanan selingan sehat.

Berdasarkan uraian tersebut, brownies memiliki potensi yang besar sebagai makanan selingan sehat karena kepadatan energinya dan tingkat penerimaan yang tinggi. Namun, agar manfaatnya optimal dan aman, brownies perlu dikembangkan melalui pendekatan formulasi yang lebih tepat, termasuk penggunaan bahan substitusi yang dapat meningkatkan nilai gizi tanpa menurunkan daya terima. Kerangka pemikiran tersebut menjadi pijakan krusial dalam mengeksplorasi formulasi brownies berbahan dasar substitusi tepung pisang kepok serta tepung ubi jalar ungu guna menghadirkan opsi kudapan fungsional berdaya guna tinggi.

5. Modifikasi Brownies dengan Substitusi Tepung Lokal

Strategi penggantian porsi terigu memakai bahan olahan serempat menjadi langkah krusial dalam rekayasa formulasi kuliner demi mendongkrak keunggulan nutrisi sekaligus memangkas kebiasaan pasokan impor gandum luar negeri, mengingat kawasan Nusantara menyimpan kekayaan komoditas berbasis pati

seperti pisang kepok dan ubi jalar ungu yang sangat potensial dimanfaatkan (Badan Ketahanan Pangan, 2021).

Gagasan perombakan formula ini bekerja lewat mekanisme pertukaran sebagian atau keseluruhan porsi tepung terigu dengan tepung lokal yang menyimpan fitur fungsional spesifik. Sasaran utamanya bertumpu pada pengayaan fraksi serat, pasokan mikronutrien, serta substansi bioaktif untuk menyempurnakan profil gizi produk akhir (Sartika et al., 2023). Olahan pisang kepok terbukti melimpah akan karbohidrat kompleks, serat pencernaan, serta pati tahan cerna (*resistant starch*), manakala olahan ubi ungu menyumbang pigmen antosianin yang berperan mendasar sebagai agen penangkal radikal bebas alami (Truong et al., 2018).

Penggunaan bahan pangan lokal memberikan manfaat ganda, yaitu dari sisi gizi dan sosial ekonomi. Dari sisi gizi, bahan lokal sering kali mengandung komponen bioaktif yang tidak terdapat pada tepung terigu rafinasi. Dari sisi ekonomi dan keberlanjutan, pemanfaatan bahan lokal mendukung ketahanan pangan dan pemberdayaan sumber daya lokal (FAO, 2021).

Namun, substitusi tepung juga memengaruhi karakteristik sensoris produk. Penambahan tepung pisang kepok dan tepung ubi ungu dapat mengubah warna, aroma, rasa, dan tekstur brownies. Warna brownies cenderung menjadi lebih gelap atau keunguan akibat pigmen alami, aroma dapat berubah karena karakteristik bahan lokal, serta tekstur dapat menjadi lebih padat akibat kandungan serat yang lebih tinggi (Ginting et al., 2022). Oleh karena itu, perlu dilakukan pengujian daya terima untuk memastikan bahwa modifikasi yang dilakukan tetap menghasilkan produk yang disukai anak.

D. Makanan Selingan

1. Pengertian Makanan Selingan

Kudapan atau makanan selingan dikonsumsi di sela-sela jadwal makan inti, yakni di antara jeda makan pagi, siang, dan malam. Kehadirannya berfungsi menahan rasa lapar seketika, memelihara kestabilan suplai tenaga harian, sekaligus memanjakan pancaindra melalui kombinasi kelezatan rasa, wangi aroma, dan keunikan teksturnya (Domili et al., 2022).

Meskipun berperan dalam menunjang asupan energi harian, makanan selingan tidak dimaksudkan untuk menggantikan makanan utama. Hal ini disebabkan oleh kandungan energi dan zat gizi makro yang relatif lebih rendah dibandingkan makanan utama. Secara umum, makanan selingan memberikan kontribusi energi sekitar 150–200 kkal per sajian, sehingga fungsinya lebih sebagai pelengkap asupan zat gizi yang mungkin belum terpenuhi pada waktu makan utama (Sofiyatin, 2022).

Dalam konteks gizi masyarakat, khususnya pada kelompok rentan seperti anak dengan masalah gizi, makanan selingan dapat dimanfaatkan sebagai sarana untuk meningkatkan asupan energi dan zat gizi tertentu, asalkan disusun dengan komposisi yang seimbang dan berbahan pangan bernilai gizi tinggi.

2. Syarat Makanan Selingan

Agar memberikan faedah kesehatan secara maksimal, produk kudapan pendamping harus memenuhi sejumlah kriteria mutu standar. Merujuk pada pemikiran Sofiyatin (2022), parameter kelayakan suatu makanan selingan mencakup indikator-indikator berikut:

a. Memberikan zat gizi dan energi yang cukup, sehingga dapat berkontribusi terhadap pemenuhan kebutuhan gizi harian tanpa menyebabkan kelebihan asupan.
b. Disajikan dalam porsi kecil, agar tidak menurunkan nafsu makan saat waktu makan utama.
c. Mudah dicerna, sehingga tidak membebani sistem pencernaan, terutama pada anak-anak.
d. Tidak merangsang saluran pencernaan, misalnya tidak terlalu pedas, terlalu asam, atau mengandung bahan iritatif.
e. Menampilkan profil organoleptik yang memikat mencakup harmoni visual, keharuman aroma, kelezatan cita rasa, serta kerapatan tekstur sehingga mampu memantik selera dan daya pikat konsumen.
f. Pemenuhan syarat-syarat tersebut penting untuk memastikan bahwa makanan selingan tidak hanya berfungsi sebagai pengganjal lapar, tetapi juga mendukung status gizi dan kesehatan.

3. Jenis Makanan Selingan

Saat ini, berbagai jenis makanan selingan telah banyak tersedia dan dikembangkan, baik dalam bentuk tradisional maupun modern. Beberapa contoh makanan selingan yang umum dikonsumsi antara lain brownies (Subaktilah et al., 2021), biskuit (Cahyani et al., 2023), cookies (Rachmawati et al., 2022), serta produk pangan olahan lainnya.

Produk-produk tersebut sering dipilih sebagai makanan selingan karena praktis, mudah diterima oleh berbagai kelompok usia, serta memiliki cita rasa yang disukai. Selain itu, makanan selingan berbasis produk bakery memiliki potensi untuk dikembangkan melalui substitusi bahan baku lokal bernilai gizi, sehingga dapat meningkatkan kandungan zat gizi dan fungsinya sebagai pangan pendukung perbaikan gizi.

4. Komposisi Makanan Selingan

Formulasi makanan selingan harian menuntut kecermatan proporsi nutrisi agar mampu menyokong pemenuhan energi serta zat gizi mikro tanpa merusak porsi konsumsi menu inti. Pada dasarnya, asupan kudapan idealnya menyuplai sekitar 10–15% dari total kalori harian, yang berperan penting dalam menjaga regulasi glukosa darah sekaligus menekan lonjakan rasa lapar berlebih sebelum jam makan tiba. Perancangan skema kudapan yang terstruktur terbukti efektif mengoptimalkan tingkat kecukupan gizi harian dan menopang status nutrisi tubuh secara menyeluruh (Herisnan & Daulay, 2025).

Dalam rentang harian, susunan gizi pada porsi selingan sebaiknya tetap mengolaborasikan karbohidrat sebagai pemasok tenaga primer, protein guna menunjang regenerasi seluler, serta fraksi lemak sehat sebagai cadangan daya tambahan. Pengayaan vitamin, mineral, dan serat pangan juga menjadi syarat mutlak untuk melancarkan lintasan metabolisme serta memelihara fungsi fisiologis sistem pencernaan (Kirani et al., 2025).

Lebih lanjut, penyusunan komposisi camilan harian wajib diselaraskan dengan profil personal tiap individu, mencakup faktor usia, intensitas fisik, hingga kondisi medis tertentu. Pada berbagai riset olahan pangan berbasis potensi lokal, takaran energi ideal untuk satu porsi kudapan dibatasi pada rentang 150–200 kkal

agar tidak memicu kelebihan kalori, namun tetap efektif menyokong pemenuhan nutrisi harian. Hal ini mempertegas betapa krusialnya pemetaan porsi makanan selingan agar senantiasa seimbang, aman, dan membawa dampak positif bagi tubuh (Sofiyatin, 2022).

5. Daya Terima Pangan

Akseptabilitas produk pangan mencerminkan derajat kesukaan atau tingkat penerimaan pasar terhadap suatu formulasi sajian yang diuji berlandaskan parameter sensorigrafisnya. Di ranah studi nutrisi, respons penerimaan ini menjadi tolok ukur krusial guna menguji efektivitas serta keberhasilan inovasi suatu olahan kuliner (Stone et al., 2021).

Sejumlah aspek fundamental yang meregulasi daya pikat produk mencakup spektrum visual, profil keharuman, cita rasa, hingga struktur fisik. Tampilan warna menjadi variabel utama yang ditangkap indra penglihatan dan kerap membentuk penilaian awal atas mutu hidangan. Keharuman aroma memegang peranan penting dalam memicu kebangkitan nafsu makan, sementara lezatnya rasa menjadi penentu paling dominan pada preferensi konsumen. Di sisi lain, karakter tekstur memberi pengaruh amat kuat, terkhusus bagi kelompok usia anak yang memiliki kecenderungan menyukai struktur makanan empuk, halus, serta tidak menyulitkan proses pengunyahan (Lawless & Heymann, 2019).

6. Uji Organoleptik

Uji Organoleptik adlah uji pengujian dengan cara mengukur Tingkat kesukaan konsumen terhadap produk sehingga produk bisa diterima baik oleh konsumen. Pengujian ini ditentukan dengan beberapa penilaian yaitu warna produk, aroma produk, rasa dan keseluruhan pengalaman konsumen terhadap produk. Rentang preferensi ini diklasifikasikan ke dalam lima tingkatan baku, meliputi sangat suka, suka, netral, tidak suka, hingga sangat tidak suka. Derajat akseptabilitas yang diukur melalui instrumen penilaian ini populer dikenal dengan istilah skala hedonik.

Lalu, uji kualitas hedonic berguna mengidentifikasi ciri-ciri dari sebuah produk dan juga bisa memberikan informasi apakah ciri-ciri tersebut bisa memenuhi harapan. Uji ini dapat meningkatkan kualitas produk secara keseluruhan (Lubis & Agustina, 2021)

1. Warna

Variabel visual ini menempati urutan terdepan dalam tahapan penyajian suatu hidangan. Rona warna menghadirkan impresi paling awal sebab ditangkap langsung oleh indra penglihatan. Kian memikat dan estetis gradasi warna yang ditampilkan, kian kuat pula stimulasi rangsangan yang timbul untuk memicu hasrat panelis maupun penikmat kuliner dalam mencicipinya (Arziyah et al., 2022).

2. Aroma

Selanjutnya tahap kedua adalah aroma. Aroma adalah daya Tarik yang disebarkan oleh makanan dan minuman untuk merangsang Indera penciuman (hidung) agar bisa meningkatkan selera (Arziyah et al., 2022).

3. Tekstur

Selanjutnya tahap ketiga adalah Tekstur. Tekstur juga memiliki pengaruh terhadap pangan. Pengujian tekstur ini dapat dilakukan dengan cara dikunyah, digigit serta ditelan atau diraba dengan jari (Andi Eko Wiyono & Indira Maharani Hidayat, 2023)

4. Rasa

Atribut rasa menempati posisi penentu pada tahapan penutupan pengujian organoleptik. Parameter ini memberikan konfirmasi akhir yang memicu keputusan konsumen untuk menerima atau menolak produk makanan yang disajikan. Apabila stimulasi rasa yang dihasilkan gagal memuaskan lidah, secara otomatis produk olahan tersebut akan ditolak oleh penikmatnya (Sangur, 2020).

7. Uji Panelis

Panelis didefinisikan sebagai individu atau sekelompok orang yang diamanahkan untuk mengevaluasi atribut serta mutu suatu produk berbasis impresi subjektif. Dengan demikian, pengujian pangan secara panelis bertumpu pada persepsi personal yang diukur melalui protokol sensoris baku yang wajib dipatuhi. Dalam kaji organoleptik, strata panelis dikelompokkan ke dalam enam kategori utama:

Kerangka konsep dari penelitian yang dilakukan yaitu daya terima sebagai variabel terikat atau dependent serta penambahan pisang kepok dan ubi jalar ungu sebagai variabel bebas atau independent. Penelitian ini memilki kerangka konsep sebagai berikut:

1. Panelis Perseorangan

Penguji tunggal yang membawai kepekaan sensoris luar biasa, di mana keahlian tersebut ditempa melalui bakat alamiah serta pelatihan intensif. Sosok ini menguasai secara mendalam karakteristik material, rantai pengolahan, hingga metodologi evaluasi organoleptic.

2. Panelis Terbatas

Kelompok kecil beranggotakan 3–5 orang bernalar peka tinggi guna menekan potensi bias penilaian. Kelompok ini paham betul akan faktor-faktor yang memengaruhi respons sensoris, alur fabrikasi, serta efek interaksi bahan baku terhadap mutu produk akhir.

3. Panelis Terlatih

Grup berjumlah 15–25 orang yang memiliki kapabilitas memadai dalam mengidentifikasi dan mengukur atribut produk. Sebelum diterjunkan, mereka wajib melampaui tahapan seleksi ketat dan serangkaian pelatihan guna melatih ketajaman respons terhadap berbagai jenis stimulasi organoleptik.

4. Panelis Agak Terlatih

Kelompok yang terdiri dari 15–25 orang yang telah dibekali pembekalan singkat untuk mengenali spesifikasi produk. Mereka disaring dari kelompok masyarakat tertentu dengan potensi kepekaan yang memadai, di mana keabsahan data hasil pengujiannya akan divalidasi terlebih dahulu.

5. Panelis Tidak Terlatih

Grup beranggotakan kisaran 25 orang dewasa dari khalayak umum yang direkrut berdasarkan keragaman latar belakang suku, strata sosial, dan pendidikan dengan proporsi gender yang seimbang. Panel ini ditugaskan menilai parameter intuitif, khususnya tingkat kesukaan (hedonik).

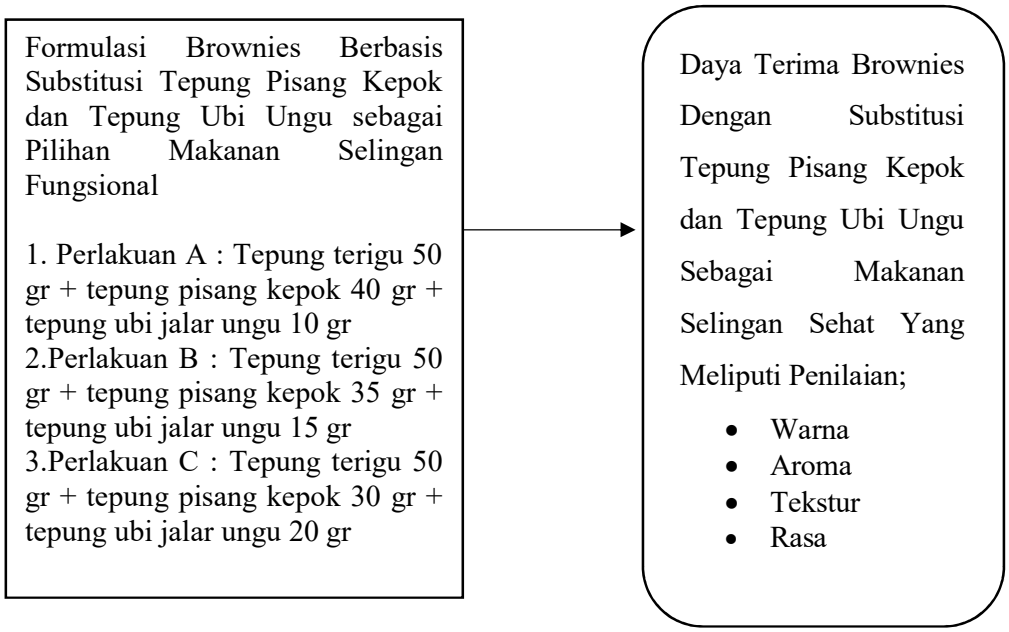
6. Panelis Konsumen

Kelompok representatif berjumlah 30 hingga 100 orang yang dipilih secara spesifik mengikuti kriteria demografi sasaran pasar produk. Keterlibatan

masyarakat umum ini difokuskan untuk mengukur keterterimaan pasar secara riil sesuai segmentasi target konsumen.

E. Kerangka Konsep

Daya tarik konsumen terhadap produk dapat dipengaruhi oleh atribut sensori yaitu warna produk. Produk dengan kondisi warna yang buruk dapat menghilangkan daya tarik konsumen. Warna produk menjadi kesan pertama dari produk dalam proses penilaian mutu fisik. Selain itu, warna yang buruk namun tekstur atau rasa yang menarik dan memiliki gizi tinggi tetap dapat mempengaruhi turunnya daya tarik bagi konsumen.



Keterangan:

Variabel Bebas

Variabel Terikat

Gambar 6 Kerangka Konsep

F. Definisi Operasional

Tabel 7 Definisi Operasional

No.	Variabel	Definisi Operasional	Skala
1.	**Tepung Pisang Kepok**	Bahan baku berupa pisang kepok segar yang diperoleh dari Pasar Lubuk Pakam terlebih dahulu dipisahkan dari kulitnya, kemudian dicuci hingga bersih sempurna di bawah air mengalir. Pisang selanjutnya dipotong kecil-kecil guna mempermudah proses penghancuran. Potongan pisang kepok direndam dalam larutan garam selama ± 30 menit untuk mengontrol reaksi pencokelatan enzymatis (*browning*). Pasca-perendaman, potongan pisang dibilas kembali hingga bersih dengan air mengalir. Setelah dikeringkan sejenak, bahan ditata rapi di atas loyang dan dimasukkan ke dalam *cabinet dryer* pada suhu 70°C selama 6 jam. Setelah proses pengeringan tuntas, simplisia pisang dihancurkan terlebih dahulu menggunakan batu gilingan sebelum dihaluskan dengan *blender*. Tahapan akhir dilakukan pengayakan menggunakan ayakan berukuran 80 *mesh* guna memperoleh tepung pisang kepok dengan tingkat kehalusan yang homogen.	Nominal
	Tepung Ubi ungu	Ubi jalar ungu segar yang bersumber dari Pasar Lubuk Pakam dikupas kulitnya, lalu dicuci hingga bebas dari kotoran tanah. Selanjutnya, ubi dipotong-potong menjadi ukuran kecil agar mempermudah tahap	Nominal

		penggilingan lanjutan. Potongan ubi ungu disusun merata dalam loyang, kemudian dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* pada suhu 80°C selama durasi 6 jam. Ubi ungu yang telah kering sempurna dihancurkan secara mekanis memakai batu gilingan untuk mempermudah pemrosesan dalam *blender*. Adonan tepung kemudian diayak menggunakan ayakan 80 *mesh* hingga dihasilkan produk tepung ubi jalar ungu berkonsistensi halus dan seragam.	
3.	**Brownies**	Brownies adalah produk pangan olahan berupa kue panggang yang dibuat dari campuran tepung terigu dengan substitusi tepung pisang kepok dan tepung ubi ungu sesuai formulasi, serta bahan pendukung seperti gula, telur, mentega , dan cokelat. Campurkan mentega,gula, vanilli, kedalam satu tempat dan kemudian di mixer sampai mengembang, selanjutnya masukkan tepung pisang kepok dan tepung ubi ungu aduk hingga merata.setelah itu masukkan cokelat batang dan cokelat bubuk dan aduk sampai merata.siapkan aluminium foil dan oleskan mentega,setelah itu masukkan adonan tersebut kedalam aluminium foil kemudian panggang dengan suhu 130-140^{0}C.selama 30 menit.angkat dan dinginkan.	Nominal
4.	**Daya terima**	Pengujian yang diukur melalui indra manusia yang mencakup warna, aroma, tekstur, dan rasa. Penilaian dinyatakan	Ordinal

		dalam skala hedonik melalui kriteria sebagai berikut. 5: Amat sangat suka 4: Sangat suka 3: Suka 2: Kurang suka 1: Tidak Suka	

G. Hipotesis

Hipotesis 1

Ho : Tidak ada pengaruh daya terima terhadap warna brownies dengan variasi substitusi tepung pisang kepok dan tepung ubi ungu sebagai makanan selingan sehat

Ha : Ada pengaruh daya terima terhadap warna brownies dengan variasi substitusi tepung pisang kepok dan tepung ubi ungu sebagai makanan selingan sehat

Hipotesis 2

Ho : Tidak ada pengaruh daya terima terhadap aroma brownies dengan variasi substitusi tepung pisang kepok dan tepung ubi ungu sebagai makanan selingan sehat

Ha : Ada pengaruh daya terima terhadap aroma brownies dengan variasi substitusi tepung pisang kepok dan tepung ubi ungu sebagai makanan selingan sehat

Hipotesis 3

Ho : Tidak ada pengaruh daya terima terhadap tekstur brownies dengan variasi substitusi tepung pisang kepok dan tepung ubi ungu sebagai makanan selingan sehat

Ha : Ada pengaruh daya terima terhadap tekstur brownies dengan variasi substitusi tepung pisang kepok dan tepung ubi ungu sebagai makanan selingan sehat

Hipotesis 4

Ho : Tidak ada pengaruh daya terima terhadap rasa brownies dengan variasi substitusi tepung pisang kepok dan tepung ubi ungu sebagai makanan selingan sehat

Ha : Ada pengaruh daya terima terhadap rasa brownies dengan variasi substitusi tepung pisang kepok dan tepung ubi ungu sebagai makanan selingan sehat