

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Daun Brokoli

1. Pengertian Daun Brokoli

Brokoli (*Brassica oleraceavar*) disebut juga kembang kol hijau, merupakan varietas kubis liar di *Brassica L* (Mehraj et al., 2020). Brokoli berasal dari Italia dan kemudian diperkenalkan ke Inggris pada abad ke-18, dengan sejarah budidaya yang sangat panjang. Dikenal sebagai “mahkota sayur”, brokoli memiliki rasa yang segar dan kaya nutrisi, termasuk glukoraphanin (Glu), vitamin, polifenol, dan sebagainya. Makan brokoli tidak hanya menyediakan nutrisi penting tetapi juga membantu mencegah dan melawan penyakit umum (Bessler & Djaldetti, 2018). Saat ini, brokoli ditanam secara luas di berbagai negara termasuk Tiongkok timur dan selatan sebagai dua wilayah penanaman utama (Yan et al., 2023). Sayuran brokoli ditanam secara luas di berbagai wilayah Indonesia, termasuk Karo (Sumatera Utara), Sumber Brantas (Jawa Timur), Pengalengan (Jawa Barat), dan Bukit Tinggi (Sumatera Barat) (Dahang, 2016).

Brokoli terdiri dari beberapa bagian tanaman yaitu 15% kuntum, 47% daun, 21% batang, dan 17% akar (Liu et al., 2018). Rendahnya pemanfaatan batang dan daun brokoli merupakan salah satu hal yang paling umum sehingga menghasilkan limbah cukup besar. Batang dan daunnya dibuang pada saat penanaman, pengolahan, pengangkutan dan pemasaran karena berbagai alasan, seperti rendahnya tingkat konsumsi batang dan daun, kuntum yang kurang berkembang, hama dan penyakit.

Pemanfaatan sumber daya batang dan daun brokoli serta kuntum brokoli yang rusak dapat mendorong pengembangan industri dalam beberapa cara berbeda seperti dimensi kesehatan lingkungan, mengurangi polusi dan melindungi lingkungan ekologis, dimensi ekonomi, mengurangi biaya, menurunkan harga komoditas, atau meningkatkan keuntungan produk, dimensi ilmiah, penelitian ilmiah untuk memecahkan masalah pemanfaatan sumber daya dapat mendorong kemajuan ilmu

pengetahuan, dimensi sosial, mempromosikan pembangunan sosial dan menanggapi konsep pembangunan berkelanjutan (Yan et al., 2023).

Daun brokoli merupakan bagian dari tanaman brokoli. Daun brokoli agak keras dan berlapis lilin, dan tumbuh berselang-seling di batang tanaman. Daunnya berbentuk bulat (oval) seperti telur, bergerigi pada bagian tepinya, berwarna hijau, dan daun terdalamnya yang kecil melindungi bunga baru yang terbentuk dari sinar matahari. Meskipun daun brokoli jarang digunakan sebagai konsumsi masyarakat, beberapa penelitian melaporkan bahwa sama dengan bagian yang dapat dimakan, daun brokoli adalah sumber yang sangat kaya akan senyawa bioaktif (glukosinolat dan polifenol) dan nutrisi penting lainnya, seperti vitamin E dan K (Drabińska et al., 2022).

Gambar 1. Daun Brokoli



2. Manfaat Daun Brokoli

Beberapa manfaat daun brokoli yang berhasil dirangkum dari berbagai sumber yaitu :

- a. Daun brokoli mengandung serat makanan dan fenolik tingkat tinggi, sebanding dengan sayuran lain yang saat ini digunakan sebagai makanan. Senyawa fenolik sendiri telah terbukti bermanfaat bagi kesehatan, misalnya dengan meningkatkan penurunan berat badan pada tikus dan manusia yang mengalami obesitas, dan juga untuk menurunkan angka kematian beberapa penyakit kronis, terutama penyakit kardiovaskular dan kanker (Berndtsson et al., 2020).

- b. Daun brokoli ini yang meskipun belum umum digunakan, dapat berfungsi sebagai bahan dapat meningkatkan kadar serat dan protein namun menurunkan kandungan lemak dan karbohidrat pada produk pangan dengan tambahan tepung daun brokoli. Asupan serat makanan yang lebih tinggi dapat memberikan manfaat yang lebih besar untuk melindungi terhadap penyakit kardiovaskular, diabetes tipe 2 dan kanker (Devi et al., 2022)
- c. Daun brokoli kaya akan asam amino sistein, kandungan sistein pada daun brokoli lebih tinggi dibandingkan tepung terigu. Kekurangan makanan yang mengandung protein atau asam amino diketahui dapat mempengaruhi fungsi kekebalan tubuh dan dapat membuat manusia dan hewan rentan terhadap penyakit menular. Malnutrisi protein dapat menurunkan konsentrasi sebagian besar asam amino dalam plasma (Devi et al., 2022).
- d. Daun brokoli dapat menjadi sumber Vitamin A yang sangat baik dibandingkan dengan kuntum brokoli. Jaringan daun mempunyai rekomendasi harian tertinggi (RDA) vitamin A, masing-masing sebesar 32,0% dan 42,9% untuk pria dan wanita (>14 tahun). Sebaliknya, kuntum brokoli menyediakan 3,0% dan 3,9% dari RDA untuk pria dan wanita (Liu et al., 2018).
- e. Daun brokoli bisa menjadi sumber sumber Vitamin E yang baik. Vitamin E memiliki potensi melawan penyakit kardiovaskular, peradangan, diabetes, kanker prostat, dan penyakit Alzheimer (Devi et al., 2022).
- f. Daun brokoli mengandung konsentrasi Kalsium 6 kali lipat lebih tinggi dan konsentrasi Mangan 1,4 kali lipat lebih tinggi dibandingkan kuntum brokoli. Kalsium adalah mineral penting yang berkontribusi pada metabolisme gigi dan tulang. Sedangkan mangan membantu menjaga kesehatan tulang. Nutrisi-nutrisi ini, terutama mangan, dapat membantu meningkatkan kepadatan mineral tulang dan mencegah osteoporosis serta komplikasinya pada lansia.

3. Nilai Gizi Daun Brokoli

Tabel 1. Kandungan Gizi Daun Brokoli per 100 gram Bahan

Zat Gizi	Jumlah
Kadar Air (g)	90,7
Energi (kkal)	28
Protein (g)	2,98
Lemak (g)	0,35
Abu (g)	0,92
Karbohidrat (g)	5,06
Serat (g)	2,3
Kalsium (mg)	48
Besi (mg)	0,88
Magnesium (mg)	25
Kalium (mg)	325
Seng (mg)	0,4
Mangan (mg)	0,229
Selenium (mg)	3
Vitamin A (IU)	16.000
Vitamin C (mg)	93,2

Sumber : USDA (2019)

B. Tepung Daun Brokoli

1. Pengertian Tepung Daun Brokoli

Partikel padat yang dikenal sebagai tepung memiliki butiran yang halus atau sangat halus. Sebenarnya, tepung terdiri dari produk yang tidak terklasifikasi serta elemen dasar yang dapat dimakan. Tepung berbasis tumbuhan dan tepung berbasis hewan adalah dua jenis tepung yang dapat dibedakan berdasarkan asalnya. Tepung yang masuk dalam kelompok nabati antara lain adalah tepung terigu, tepung kedelai dan tepung sagu. Sementara tepung hewani misalnya tepung tulang, tepung ikan, tepung susu dan sebagainya (Mansur et al., 2020).

Tepung daun brokoli adalah produk yang dibuat dari daun brokoli kering dan digiling menjadi bubuk halus. Daun brokoli akan menghasilkan

tepung yang berwarna hijau. Vitamin, mineral, serat, dan antioksidan semua yang biasanya terdapat dalam daun brokoli sangat melimpah dalam tepung ini.

Penggunaan tepung daun brokoli juga bisa membantu mengurangi limbah makanan dengan memanfaatkan bagian dari brokoli yang sering kali tidak dimanfaatkan. (Krupa-Kozak et al., 2021) menambahkan tepung daun brokoli ke roti bebas gluten dan menunjukkan peningkatan yang signifikan pada kandungan protein dan mineral pada roti bebas gluten.

Selain itu, penggunaan tepung daun brokoli menambah sifat anti penuaan dan antioksidan pada roti bebas gluten. (Krupa-Kozak et al., 2019) menyelidiki efek penambahan tepung daun brokoli ke kue bolu bebas gluten dan menemukan bahwa dengan menambahkan 2,5% bubuk daun brokoli untuk menggantikan pati telah meningkatkan aktivitas antioksidan kue bolu bebas gluten yang baru. (Drabińska et al., 2022) menemukan bahwa waktu memasak optimal dan penyerapan air menjadi lebih singkat ketika 5% tepung daun brokoli ditambahkan ke pasta gandum durum, tepung daun brokoli meningkatkan kandungan mineral dan protein pasta tanpa mengubah evaluasi sensorik.

Gambar 2. Tepung Daun Brokoli



2. Prosesur Pembuatan Tepung Daun Brokoli

Menurut (Hamid et al., 2023) pengolahan tepung daun brokoli meliputi beberapa langkah sebagai berikut :

- a) Pemilihan daun brokoli layak pakai. Kriteria pemilihan daun brokoli yang akan dijadikan tepung adalah :
 1. Daun brokoli yang baru di panen dengan masa penyimpanan 3-5 hari.
 2. Daun brokoli yang segar berwarna hijau dan tidak menguning atau sudah busuk.
- b) Daun brokoli dicuci bersih dengan air mengalir.
- c) Pisahkan daun dari pelepahnya, kemudian potong kecil-kecil.
- d) Blansing daun brokoli selama 1 menit, penelitian menunjukkan bahwa blansing meningkatkan sifat fisik tepung sekaligus mempertahankan kandungan fenolik dan flavonoidnya. Blansing juga mengurangi pemecahan kandungan klorofil di semua teknik pengeringan, meskipun proses ini mempersulit pemeliharaan fungsi antioksidan produk.
- e) Kemudian tiriskan daun brokoli. Setelah air berkurang, susun daun brokoli pada loyang cabinet dryer. Setelah itu, letakkan nampan di pengering kabinet selama lima jam pada suhu 100°C.
- f) Setelah daun brokoli benar-benar kering, gabungkan mereka dalam blender dan saring melalui ayak dengan ayakan 80 mesh.
- g) Tepung daun brokoli mempunyai karakteristik sebagai berikut:
 1. Berwarna hijau
 2. Tekstur halus dan lembut
 3. Aroma daun brokoli kering yang kuat
 4. Jika tepung tidak disimpan dalam wadah tertutup, seperti kaleng atau kantong plastik, tepung tersebut bisa cepat menjadi rusak.

3. Kandungan Gizi Tepung Daun Brokoli

Tabel 2. Kandungan Gizi Tepung Daun Brokoli per 100 gram Bahan

Zat Gizi	Jumlah
Protein (g)	13
Lemak (g)	6,3
Serat (g)	12,6
Abu (g)	2,1
Karbohidrat (g)	64,8
Energi (Kkal)	367,9
Seng (mg)	4,0
Kalium (g)	2,89
Besi (mg)	7,8

Sumber : (Madhu & Kochhar, 2014)

C. Mie Kering

1. Pengertian Mie Kering

Mie dibuat dengan tepung terigu baik sendiri ataupun dikombinasi dengan bahan makanan tambahan. Bahan tambahan ini dapat ditambahkan melalui berbagai teknik, termasuk memotong, memanaskan, membentuk lembaran, mengaduk, dan menggabungkan (Canti et al., 2020). Secara umum, baik di bawah sinar matahari atau dalam oven yang diatur pada $\pm 50^{\circ}\text{C}$ dengan alat pengering.

Mie kering dapat disimpan lebih lama tergantung pada cara penyimpanannya dan kadar air. Mie kering dapat disimpan selama enam hingga dua belas bulan selama kemasannya tetap tertutup rapat (Abidin et al., 2022). Bahan-bahan berikut yang sering digunakan untuk memproduksi mie kering :

a. Tepung Terigu

Tepung terigu merupakan bahan utama yang paling menentukan keberhasilan pembuatan mie, tepung terigu dalam pembuatan mie harus memiliki kandungan protein utama yaitu gluten. Jumlah protein dalam tepung terigu berkisar antara 7% hingga 22% (Weli Maga et al., 2023).

b. Tepung Tapioka

Salah satu jenis tepung yang terkenal di masyarakat adalah tepung tapioka, yang kadang disebut sebagai tepung aci atau tepung pati. Pati singkong segar yang diekstrak selama sedimentasi filtrat digunakan untuk membuat tepung tapioka (Asmoro, 2021).

c. Air

Air menghasilkan fleksibilitas gluten dalam mie dengan bertindak sebagai media untuk interaksi larutan garam, gluten, dan karbohidrat. Dalam proses pembuatan mie basah, mie yang belum dimasak juga direbus dalam air; ini dapat meningkatkan kenyalnya mie dengan menyebabkan gluten mengental dan pati mengental.

d. Telur

Selain membuat adonan lebih lembut dan kurang rapuh, telur meningkatkan kualitas protein dalam mie. Tujuan kuning telur adalah untuk membuat adonan mengembang, memperhalusnya, dan mempercepat hidrasi air dalam tepung (Astawan, 1999).

e. Garam

Rasa, tekstur, elastisitas, dan kemampuan mengikat air pada mie semua meningkat dengan tambahan garam meja (Astawan, 2006).

Gambar 3. Mie Kering



2. Syarat Mutu Mie Kering

Tabel 3. Standar mutu mie kering (SNI 8217-2015)

No.	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan	
			Digoreng	Dikeringkan
1	Keadaan			
1.1	Bau	-	Normal	Normal
1.2	Rasa	-	Normal	Normal
1.3	Warna	-	Normal	Normal
1.4	Tekstur	-	Normal	Normal
2	Kadar air	fraksi massa,%	maks. 8	maks. 13
3	Kadar protein	fraksi massa,%	min. 8	Min. 10
4	Bilangan asam	mg KOH/g minyak ak	maks. 2	maks. 0,1
5	Kadar abu tidak larut dalam asam	fraksi massa,%	maks. 0,1	-
6	Cemaran logam			
6.1	Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 0,1	maks. 0,1
6.2	Kadmium (Cd)	mg/kg	maks. 0,2	maks. 0,2
6.3	Timah (Sn)	mg/kg	maks. 40,0	maks. 40,0
6.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	maks. 0,05	maks. 0,05
7	Cemaran arsen (As)	mg/kg	maks. 0,5	maks. 0,5
8	Cemaran mikroba			
8.1	Angka lempeng total	koloni/g	maks. 1×10^6	maks. 1×10^6
8.2	Escherichia coli	APM/g	maks. 10	maks. 10
8.3	Staphylococcus aureus	koloni/g	maks. 1×10^3	maks. 1×10^3
8.4	Bacillus cereus	koloni/g	maks. 1×10^3	maks. 1×10^3
8.5	Kapang	koloni/g	maks. 1×10^4	maks. 1×10^4
9	Deoksinivalenol	$\mu\text{g}/\text{kg}$	maks. 750	maks. 750

Sumber : Badan Standarisasi Nasional 2015

3. Proses Pembuatan Mie Kering

a. Alat Pembuatan Mie Kering

Tabel 4. Alat Pembuatan Mie Kering

No.	Alat	Satuan
1.	Waskom	2
2.	Sendok pengaduk	1
3.	Piring	2
4.	Gilingan mie (ampia)	1
5.	Kompore	1
6.	Serbet	2
7.	Kukusan atau periuk	1
8.	Garpu	2
9.	Cup kecil	2
10.	Timbangan	1
11.	Cabinet dryer	1

b. Bahan Pembuatan Mie Kering

Tabel 5. Bahan Pembuatan Mie Kering

No.	Bahan	Satuan
1.	Tepung terigu	100 gr
2.	Tepung tapioka	10 gr
3.	Telur	25 gr
4.	Garam	2 gr
5.	Air	30 ml

Sumber : Winarno, 2002

c. Cara Membuat Mie Kering

Menurut Winarno, 2002 berikut adalah proses pembuatan mie kering:

- 1) Timbang bahan sesuai yang dibutuhkan
- 2) Campurkan semua bahan mulai dari tepung terigu, telur, tepung tapioka, garam, dan air. Kemudian uleni adonan hingga menggumpal dan adonan tidak lengket ditangan.

- 3) Menggunakan alat pembuat mie, giling adonan berulang kali hingga halus. Pada umumnya, adonan digulung dari setelan paling tebal hingga ketebalan sekitar 2 mm menggunakan setelan rol 1–5.
- 4) Setelah adonan menjadi halus, masukkan kembali ke penggilingan mie. Taburi mie dengan tepung tapioca agar mie tidak menyatu atau lengket.
- 5) Panaskan kukusan
- 6) Masukkan mie kedalam cup kecil, lalu masukkan kedalam kukusan. Tunggu sampai 20 menit.
- 7) Setelah 20 menit, angkat dan dinginkan.
- 8) Setelah dingin masukkan ke dalam loyang cabinet dryer
- 9) Keringkan dalam cabinet dryer di suhu 60°C selama 5 jam.

4. Kandungan Gizi Mie Kering

Tabel 6. Komposisi gizi mie kering per 100 gr

NO	Zat Gizi	Mie Kering	Satuan
1	Energi	407	Kkal
2	Protein	12.8	Gr
3	Lemak	1.7	Gr
4	Karbohidrat	85.7	Gr
5	Kalsium (mg)	31	Mg
6	Besi	3.9	Mg
7	Vitamin A	-	Mg
8	Vitamin B1 (mg)	-	Mg
9	Vitamin C (mg)	-	Mg
10	Air (mg)	10.6	G
11	Serat	2,8	Mg

Sumber : Nutrisurvey, 2007

D. Pangan Fungsional

1. Pengertian Pangan Fungsional

Pangan fungsional didefinisikan sebagai makanan yang mengandung satu atau lebih komponen fungsional yang melakukan fungsi fisiologis tertentu dan terbukti tidak membahayakan atau bermanfaat bagi

kesehatan (Badan POM, 2005). Nutraceuticals adalah nama lain untuk pangan fungsional. Pangan ini memelihara kesehatan dan menghindari penyakit (Azura et al., 2019). Makanan fungsional terdiri dari zat bioaktif yang memiliki kualitas dan memberikan manfaat fisiologis serta terapeutik. Makanan fungsional menjaga kesehatan tubuh, mengurangi obesitas, menurunkan risiko penyakit jangka panjang, dan mendukung pertumbuhan serta perkembangan janin pada tahap awal (European Commission, 2010).

Pangan fungsional mengandung persepsi tentang penampilan, warna, tekstur, dan rasa yang diperoleh dari pengguna dan dapat dikonsumsi sebagai makanan atau minuman. Selain itu, ketika dikonsumsi dalam jumlah yang tepat, pangan fungsional tidak menandakan atau menciptakan efek buruk pada metabolisme nutrisi lainnya (Judiono, 2017).

2. Syarat-Syarat Pangan Fungsional

Untuk dikatakan sebagai pangan fungsional, suatu pangan harus memiliki kriteria sebagai berikut :

- a. Pangan fungsional harus berasal dari bahan alami dan tidak dalam bentuk kapsul, tablet, atau bubuk.
- b. Pangan fungsional dapat dimasukkan dalam makanan sehari-hari atau sebagai bagian dari diet.
- c. Ketika dicerna, pangan fungsional harus memiliki tujuan spesifik dan mendukung berbagai proses fisiologis, termasuk meningkatkan imunitas, menghindari penyakit, menyembuhkan tubuh setelah diserang oleh penyakit tertentu, dan menjaga kesehatan fisik.

3. Jenis-Jenis Pangan Fungsional

Berdasarkan tempat asal dan metode pengolahannya, makanan fungsional sering dibagi menjadi dua kategori (Subroto, 2008 dalam Suter, 2013)

a. Berdasarkan Sumber Pangan

Pangan fungsional terbagi menjadi dua kategori. Pangan fungsional nabati terdiri dari makanan yang berasal dari tumbuhan (seperti beras

merah, tomat, kedelai, anggur, bawang putih, dll), dan pangan fungsional hewani terdiri dari makanan dari hewan (misalnya, susu, daging, ikan).

b. Berdasarkan Cara Pengolahannya

Pangan fungsional dibagi menjadi 3 jenis berdasarkan cara pengolahannya yaitu :

- 1) Pangan fungsional yang secara alami tersedia dan tidak diproses dikenal sebagai pangan fungsional alami. Buah-buahan dan sayuran segar yang dapat dikonsumsi langsung adalah salah satu contohnya.
- 2) Pangan fungsional tradisional, Istilah "pangan fungsional tradisional" merujuk pada makanan yang diproses dengan cara tradisional menggunakan teknik yang diwariskan dari generasi hingga generasi. Makanan tradisional Indonesia yang termasuk dalam kategori makanan fungsional meliputi tempe, tape, jamu, dadih (susu fermentasi yang unik dari Sumatera Barat), dali (susu fermentasi yang unik dari Sumatera Utara), nasi kencur, temulawak, kunyit, dan sekoteng (atau bandrek).
- 3) Pangan fungsional yang dipersiapkan secara khusus menggunakan cara inovatif dan baru disebut sebagai pangan fungsional modern. Contoh pangan fungsional modern meliputi :
 1. Ketiadaan lemak, kolesterol, dan trigliserida dalam makanan.
 2. Roti dan sereal yang diperkaya serat pangan.
 3. Berbagai vitamin dan mineral yang ditambahkan ke mie instan.
 4. Permen dengan vitamin, zat besi, dan fruktooligosakarida.
 5. Alternatif pasta dengan serat pangan tinggi.

E. Mutu Organoleptik

Persepsi indra menjadi dasar untuk pengujian kualitas organoleptik. Proses fisio-psikologis dari persepsi indra melibatkan pemahaman atau identifikasi karakteristik suatu barang oleh organ indra sebagai akibat dari rangsangan yang diberikan oleh objek tersebut. Sensasi adalah respons mental yang terjadi ketika rangsangan mencapai organ indra.

Reaksi subjektif, nama lain untuk reaksi psikologis, dihasilkan oleh kesadaran, kesan, dan sikap terhadap rangsangan. Salah satu uji

kesukaan adalah tes hedonik. Panelis diminta untuk menunjukkan apakah mereka suka atau tidak suka sesuatu. Tingkat preferensi yang berbeda, termasuk amat sangat suka, sangat suka, suka, kurang suka, tidak suka dan sangat tidak suka ditampilkan pada skala hedonik.

1. Warna

Warna adalah tanda kematangan atau kesegaran. Adanya warna yang merata dapat menunjukkan apakah proses pencampuran atau pengolahan berhasil atau tidak. Warna biasanya merupakan komponen penting dalam menilai kualitas suatu bahan pangan.

2. Tekstur

Tekstur dikenal sebagai pengindraan sentuhan atau rabaan. Karena tekstur mempengaruhi penampilan makanan, terkadang dapat lebih penting daripada rasa, aroma, dan warna. Makanan yang lembut dan renyah memiliki tekstur yang paling signifikan. Ciri-ciri yang paling sering disebutkan adalah kandungan kelembapan, kekenyalan, dan kekerasan. Tekstur tercipta ketika seorang panelis menyentuh sepotong makanan dengan jari mereka (Lestari et al., 2017).

3. Aroma

Ketika makanan masuk ke mulut, syaraf olfaktori yang terletak di rongga hidung tercium bau yang dihasilkan melalui rangsangan kimia. Aroma penting untuk menetapkan kualitas dan tingkat penilaian bahan makanan. Saat seseorang diperkenalkan dengan hidangan baru, penekanan utama mereka beralih dari bentuk dan warna ke aroma hidangan tersebut. Rasa dan tekstur menjadi faktor penentu berikutnya setelah aroma diterima (Purnama & Azizah, 2020).

4. Rasa

Lidah adalah pusat rasa. Makanan yang memiliki sifat yang merangsang rasa akan memberikan sensasi tertentu- Salah satu hal yang mempengaruhi kualitas makanan adalah rasa. Konsumen akan menyukai makanan yang memiliki rasa lezat dan enak.

E. Mutu Kimia

1. Pengertian Mutu Kimia

Mutu kimia produk makanan ditentukan oleh komposisi bahannya (dengan mengukur jumlah lemak, protein, karbohidrat, kelembaban, vitamin, mineral, dan elemen lainnya) serta perubahan yang terjadi selama proses, seperti mendeteksi kehilangan atau kerusakan nutrisi (Rahayu & Winiati P, 2011).

2. Komponen Mutu Kimia

a. Kadar Karbohidrat

Sebagai bentuk nutrisi, karbohidrat adalah senyawa organik yang digunakan untuk menciptakan energi, seperti karbon, hidrogen, dan oksigen. Bahan makanan yang memberikan energi cepat kepada tubuh, terutama selama rasa lapar datang, adalah karbohidrat. Ketika manusia mengonsumsi makanan yang mengandung karbohidrat untuk memenuhi kebutuhan energi, karbohidrat tersebut segera dioksidasi (Hardinsyah and Supriasa, 2016).

b. Kadar Protein Total

Salah satu makronutrien yang paling penting untuk kelangsungan hidup manusia, bersama dengan lemak dan karbohidrat, adalah protein. Protein hewani dan nabati ditemukan dalam berbagai jenis makanan yang menyediakan berbagai bentuk protein. Pembentukan asam nukleat, asam amino non-esensial, dan molekul penting lainnya juga bergantung pada nitrogen, yang disuplai oleh protein (Hardinsyah dan Supriasa, 2016).

c. Kadar Lemak Total

Lipid, juga dikenal sebagai lemak, adalah zat organik hidrofobik yang sukar larut dalam air. Peran penting dalam metabolisme lemak terletak pada lemak, yang kaya akan energi. Juran Pedoman Gizi Seimbang mengatakan konsumsi lemak sehat harus 25% dari kebutuhan. Lemak makanan adalah lemak yang terdapat dalam makanan dan dapat digunakan oleh tubuh. Trigliserida, kolesterol, dan asam lemak jenuh serta tak jenuh adalah contoh jenis lemak (Hardinsyah dan Supriasa, 2016).

d. Kadar Kalsium

Kalsium sangat penting bagi tubuh. Tubuh manusia memiliki 1% kalsium dalam cairan tubuh, termasuk cairan ekstra seluler dan intraseluler, sel-sel tubuh, dan serum darah, dan 99% darinya berada di tulang. Tubuh menggunakan kalsium untuk dua tujuan: mengontrol proses biologis dan membantu perkembangan tulang dan gigi. Selama pertumbuhan dan hingga dewasa, kebutuhan akan kalsium terus meningkat (Padmasuri, 2015).

Ada dua jenis sumber kalsium : nabati (sayuran daun hijau seperti daun papaya, brokoli, daun labu, dan bayam) dan hewani (ikan, susu, daging sapi, kuning telur, dan telur). Kalsium juga dapat ditemukan pada kacang-kacangan (kenari, almond, wijen), dan hasil olahannya (kedelai, tahu, tempe, kacang polong dll) (Sativani, 2011).

e. Serat

Salah satu komponen yang tidak bisa dihidrolisis oleh bahan kimia adalah serat. Banyak buah dan sayuran yang dikonsumsi setiap hari mengandung serat. Karena serat dapat menghasilkan angka yang bertindak sebagai indeks untuk menentukan nilai gizi dari bahan makanan, serat memiliki dampak besar pada penilaian kualitas bahan makanan (Sudarmadji et al., 2010).

f. Kadar Air

Dua atom hidrogen dan satu atom oksigen bergabung membentuk satu molekul air, seperti yang ditunjukkan oleh rumus kimia untuk air, H₂O. Dalam keadaan normal, air tidak memiliki warna, rasa, atau bau. Berbagai jenis bahan substansi lainnya, seperti asam, gula, garam, gas, dan masih banyak lagi dapat larut dalam air (Hardinsyah dkk, 2014)

F. Panelis

Menurut Safitry et al. (2021), panelis adalah orang-orang yang berpartisipasi dalam evaluasi organoleptik dari berbagai kesan subyektif terhadap produk yang disajikan. Kegiatan ini melibatkan 60 panelis, panelis tersebut merupakan panelis tidak terlatih. Enam jenis panel yang sering digunakan dalam pengujian organoleptik, meliputi :

1. Panelis Perorangan

Individu yang memiliki sensitivitas tinggi dan tingkat keterampilan yang tinggi, baik melalui bakat maupun pelatihan yang ketat, memiliki pemahaman yang mendalam tentang sifat, penggunaan, dan pengolahan material.

2. Panelis Terbatas

Bias dihilangkan karena panel kecil, yang terdiri dari tiga hingga lima anggota, sangat sensitif. Panel ini memiliki pengetahuan tentang teknik pemrosesan dan bagaimana bahan baku mempengaruhi produk akhir, serta unsur-unsur evaluasi organoleptik.

3. Panelis Terlatih

Ada lima belas hingga dua puluh lima orang dalam panel yang telah menerima pelatihan dan cukup peka yang dapat disebut sebagai panelis terlatih. Untuk dilatih, seseorang harus terlebih dahulu menjalani seleksi dan pelatihan. Mereka tidak terlalu pilih-pilih karena para panelis ini dapat mengevaluasi berbagai rangsangan. Analisis kolektif terhadap bukti-bukti tersebut mengarah pada sebuah pilihan.

4. Panelis Agak Terlatih

Dengan menguji data terlebih dahulu, mereka dapat dipilih dari sekelompok kecil, dan data dengan penyimpangan signifikan mungkin tidak digunakan untuk mengambil keputusan.

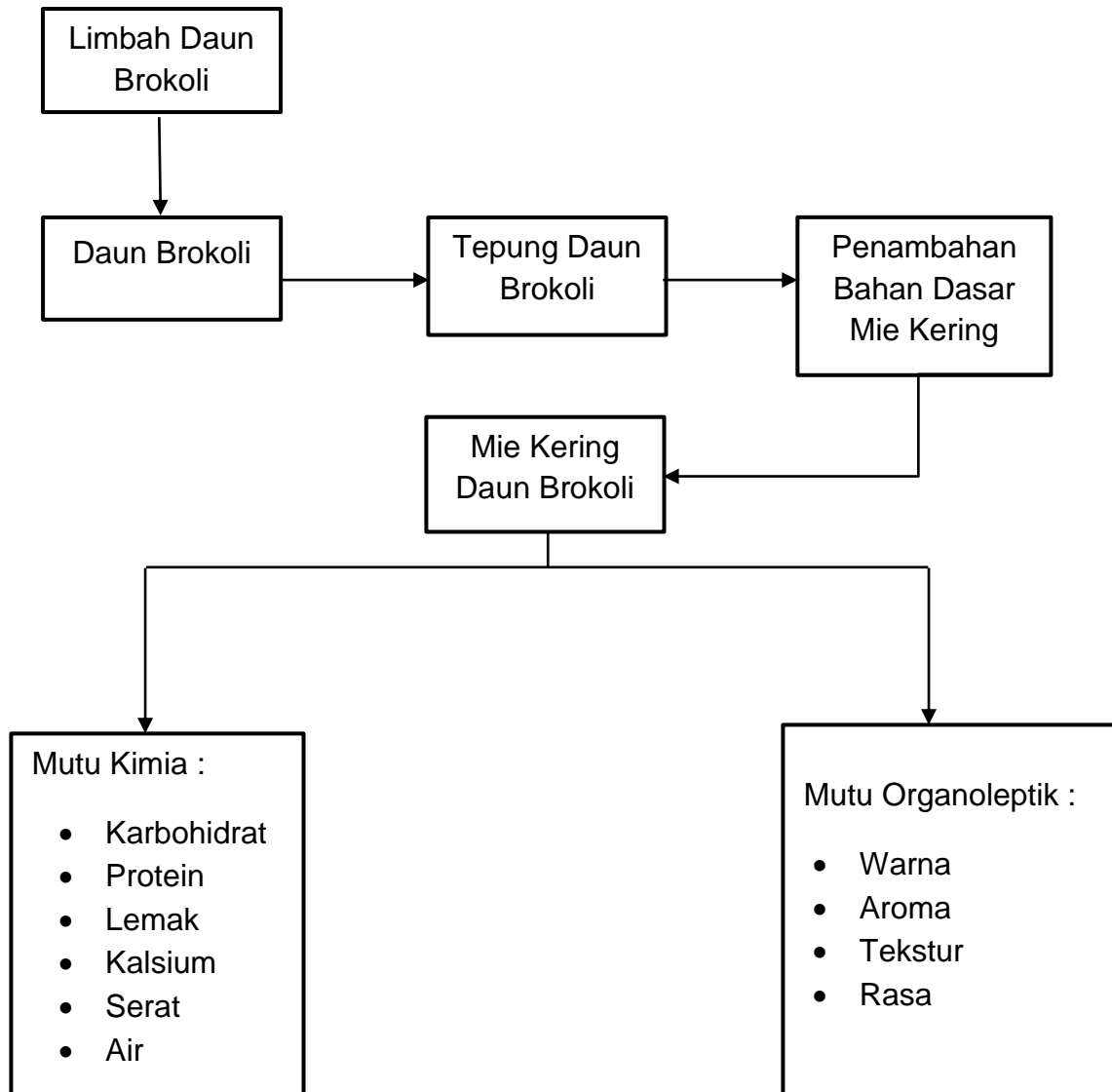
5. Panelis Tidak Terlatih

Panelis tidak terlatih terdiri dari antara dua puluh lima hingga seratus orang awam, mereka dapat dipilih dari etnis, pendidikan, dan status sosial. Hanya penilaian mutu organoleptik sederhana, seperti sifat kesukaan, yang diperbolehkan dinilai panelis tidak terlatih.

6. Panelis Konsumen

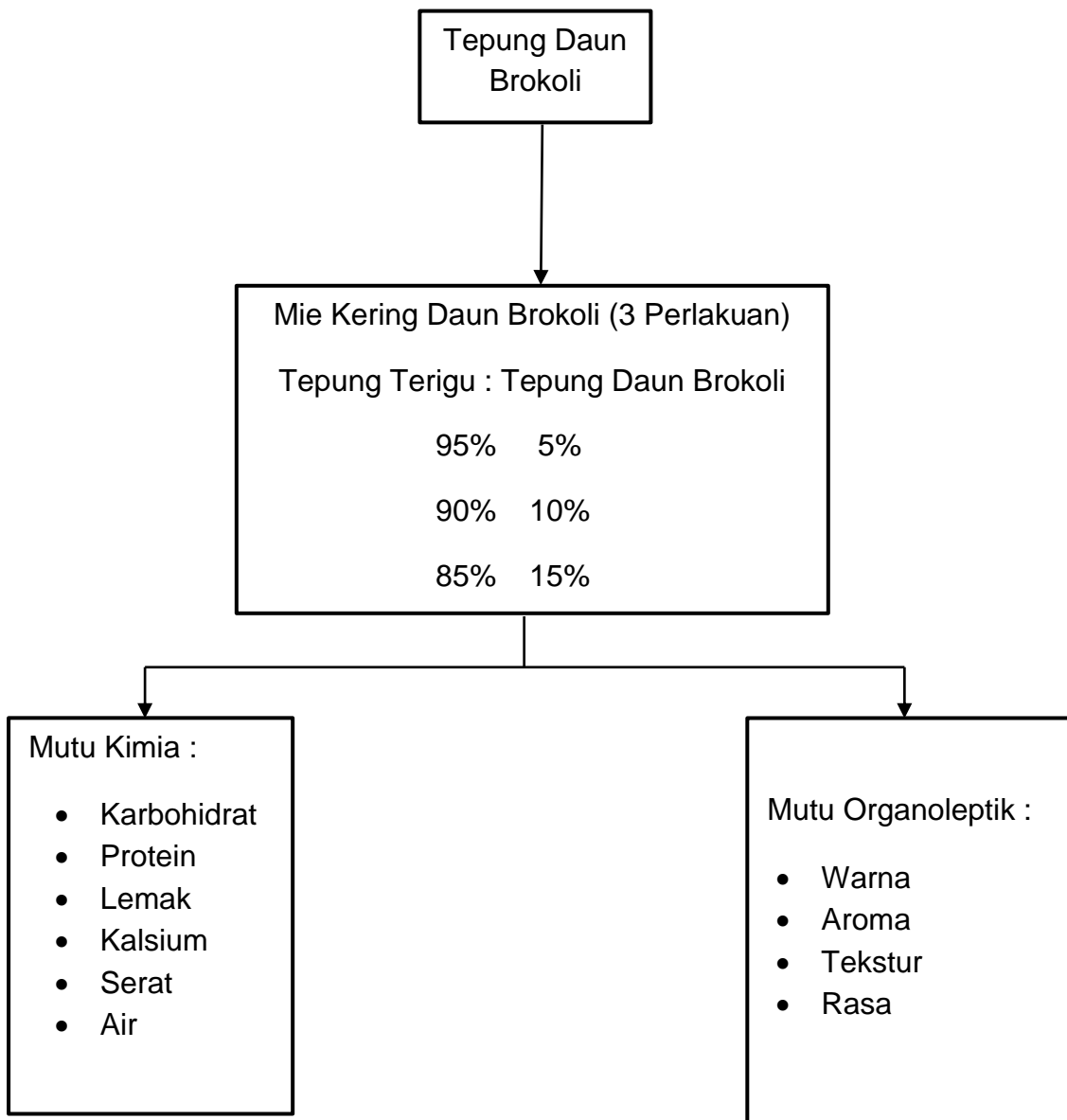
Panelis konsumen atau pelanggan dapat terdiri dari tiga puluh hingga seratus individu, tergantung pada tujuan pemasaran komoditas dan dapat diorganisir berdasarkan individu atau kelompok tertentu.

G. Kerangka Teori



Gambar 4. Kerangka Teori

H. Kerangka Konsep



Gambar 5. Kerangka Konsep

Keterangan :

Variabel bebas :

1. Penambahan tepung daun brokoli

Variabel terikat :

1. Mutu organoleptik mie kering daun brokoli
2. Mutu kimia mie kering daun brokoli

I. Defenisi Operasional

Tabel 7. Defenisi Operasional

No.	Variabel	Definisi Operasional	Skala
1	Tepung Daun Brokoli	Tepung yang dihasilkan dari daun tanaman brokoli yang telah mengalami proses pengeringan dan penggilingan hingga menjadi bubuk halus.	Ordinal
2	Mie Kering Daun Brokoli	Mie yang dimodifikasi dari tepung daun brokoli dan bahan lain, seperti tepung terigu, tepung tapioka, telur, air, dan garam melalui proses pencampuran, pembentukan, dan pengeringan.	Ordinal
3	Mutu Organoleptik	Penilaian mutu organoleptik mie kering substitusi tepung daun brokoli, terhadap : warna, tekstur, rasa, dan aroma. Kriteria berikut digunakan untuk menilai evaluasi dalam skala hedonik: a. Amat sangat suka = 5 b. Sangat suka = 4 c. Suka = 3 d. Kurang suka = 2 e. Tidak suka = 1	Ordinal
4	Mutu Kimia	Pengukuran kuantitatif dari komponen nutrisi utama dalam bahan pangan, yang dilakukan melalui analisis standar yang mencakup : kadar karbohidrat, kadar protein, kadar lemak, kadar kalsium, kadar serat, dan kadar air.	Rasio

J. Hipotesis

Ho : Tidak ada pengaruh variasi penambahan tepung daun brokoli terhadap mutu organoleptik dan mutu kimia mie kering.

Ha : Ada pengaruh variasi penambahan tepung daun brokoli terhadap mutu organoleptik dan mutu kimia mie kering.