

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Balita

1. Definisi Anak Balita

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) mendefinisikan balita sebagai anak-anak berusia satu hingga lima tahun. Selama masa ini, anak-anak mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang pesat. Baik bagi pendidik maupun penulis profesional, memahami definisi pasti mengenai balita sangatlah penting untuk memastikan pemberian perhatian terbaik bagi pendidikan dan kesejahteraan mereka. Masa balita yang terkadang disebut sebagai masa keemasan (*golden age*) merupakan periode perkembangan manusia yang sangat cepat. Pada tahap ini, anak-anak menunjukkan kemajuan yang signifikan dalam kemampuan berbicara, keterampilan motorik, kemampuan kognitif, dan kesadaran sensorik. Orang tua harus memastikan kebutuhan gizi anak terpenuhi guna mengoptimalkan pertumbuhan dan perkembangan mereka selama masa keemasan ini (Zakiyyah Al Faiqah, 2022).

Masa balita sangat erat kaitannya dengan pertumbuhan dan perkembangan; karena balita merupakan generasi penerus yang akan menentukan masa depan bangsa, kesehatan mereka menjadi indikator penting bagi kesejahteraan bangsa tersebut. Untuk mendukung pertumbuhan yang sehat pada masa ini, pola makan yang seimbang sangatlah penting. Ini adalah periode krusial bagi perkembangan kognitif dan fisik, yang menuntut kebutuhan nutrisi yang memadai. Sebaliknya, asupan gizi yang tidak memadai atau buruk pada tahap awal pertumbuhan dapat menyebabkan terhambatnya perkembangan suatu kondisi yang bersifat permanen dan tidak dapat dipulihkan (Mustika Ayu Lestari, Eka Maratun Sholehah, 2025).

2. Angka Kecukupan Gizi

Tabel 1. Angka Kecukupan Gizi

Kelompok Umur	BB	TB	Energi	Protein	Lemak	Kh	Serat	Kalsium
1-3 Tahun	13	92	1350	20	45	215	19	650
4-6 Tahun	19	113	1400	25	50	220	20	1000

Sumber: Angka Kecukupan Gizi 2019

B. Makanan Tambahan

1. Pengertian Makanan Tambahan

Salah satu fase terpenting dalam perkembangan manusia adalah masa balita. Pada masa ini, anak-anak tumbuh dengan pesat sebuah tahapan istimewa yang hanya terjadi sekali seumur hidup dan dikenal sebagai masa keemasan (*golden age*). Setiap balita pada usia ini membutuhkan pola makan seimbang dengan porsi yang tepat, terukur, dan disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan spesifik mereka. Pertumbuhan dan perkembangan mereka dapat terhambat akibat asupan nutrisi yang tidak memadai, baik dari segi kuantitas maupun kualitas (Kemenkes, 2021). Program pemberian makanan tambahan ini yang memanfaatkan bahan pangan lokal tidak dimaksudkan untuk menggantikan makanan utama. Program ini menyediakan makanan tambahan setiap hari dan setidaknya satu porsi makanan lengkap dalam seminggu, sementara porsi lainnya dipenuhi melalui pemberian camilan. Sebagai sarana edukasi, filosofi pola makan seimbang "Isi Piringku" yang menekankan pentingnya dua jenis sumber protein hewani diterapkan pada setiap waktu makan. Program ini menyasar balita yang mengalami kekurangan gizi atau berat badan rendah, serta mereka yang sedang dalam proses peningkatan berat badan secara stabil. Tujuannya adalah membantu anak-anak ini mencapai berat badan yang memadai sesuai dengan grafik pertumbuhan, sehingga mereka dapat kembali memiliki berat badan sehat dan memperoleh asupan gizi yang tepat.

Dengan demikian, metode ini turut berperan mencegah terjadinya stunting pada balita (Kemenkes 2023). Sebuah program intervensi pemberian makanan tambahan telah dirancang untuk membantu anak-anak balita yang mengalami kekurangan gizi. Guna membantu anak-anak mencapai kondisi gizi sehat yang sesuai dengan usia mereka, program ini berupaya memenuhi kebutuhan gizi serta meningkatkan status gizi mereka. Menurut Persagi (2009), tujuan pemberian makanan tambahan pada pola makan rutin anak adalah untuk memperbaiki kesehatan secara umum dan status gizi mereka. Makanan tambahan ini dapat dibuat dari bahan pangan yang tersedia secara lokal maupun produk olahan komersial.

2. Syarat Makanan Tambahan

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2024) menetapkan bahwa produk pangan yang digunakan untuk pembuatan makanan tambahan harus memenuhi kriteria berikut:

1. Menggunakan bahan-bahan yang mudah didapat dan bersumber dari daerah setempat.
2. Terdiri dari beragam sumber pangan, yang minimal mencakup buah-buahan, sayuran, protein hewani, dan bahan makanan pokok.
3. Memiliki kandungan gizi tinggi; menghindari produk rendah gizi, seperti makanan ringan (camilan).
4. Memastikan keamanan pangan dengan meniadakan bahan-bahan berbahaya, seperti pemanis buatan, pewarna, dan pengawet.
5. Memiliki harga yang terjangkau.

3. Jenis Makanan Tambahan

Tujuan pemberian makanan tambahan adalah menyediakan camilan yang sehat dan aman bagi anak-anak, disertai dengan berbagai kegiatan yang bermanfaat. Keamanan dan kualitas pangan, serta kandungan gizi yang disesuaikan dengan kebutuhan kelompok sasaran, menjadi prioritas utama dalam proses ini. Jenis dan bentuk makanan yang berbasis bahan pangan lokal lebih diutamakan; namun, jika pasokan lokal terbatas, makanan

produksi komersial yang mudah didapat di wilayah tersebut dapat digunakan, asalkan keamanan pangannya terjamin melalui pemeriksaan kemasan, pelabelan, dan tanggal kedaluwarsa. Tujuan pemberian makanan tambahan ini adalah untuk memenuhi kebutuhan gizi balita yang menjadi sasaran program (Irwan & Lalu, 2020). Makanan lainnya meliputi nugget, sosis, bakso, brownies, kroket, pai, dan pastel.

C. Nugget

1. Pengertian Nugget



Gambar 1. Nugget

Popularitas nugget meningkat sebagai produk berprotein tinggi yang siap santap, seiring dengan tren gaya hidup serba cepat saat ini. Produk ini sering kali mengandung kadar lemak yang tinggi dan umumnya terbuat dari protein hewani (Ariyanti et al., 2022). Nugget dibuat dari daging ikan cincang atau giling yang telah dipisahkan dari kulit dan tulangnya. Daging tersebut dibentuk sesuai ukuran yang diinginkan setelah dibumbui dan dicampur dengan bahan pengikat. Selanjutnya, nugget dilapisi dengan tepung roti lalu dipanggang. Nugget ikan merupakan produk olahan daging beku yang harus ditangani secara hati-hati karena dapat mengandung patogen berbahaya (Intan Listiani, Wiwik Wijaningsih, 2022).

Nugget ikan didefinisikan oleh BSN (2013) dan SNI 7758:2013 sebagai produk olahan perikanan yang terbuat dari daging ikan lumat dan atau surimi (yang mencakup setidaknya 30% dari campuran) yang dicampur dengan tepung serta bahan-bahan lainnya. Campuran tersebut kemudian dilapisi dengan tepung roti, dicelupkan ke dalam adonan pelapis cair (*batter*), dibaluri tepung pelapis dasar (*predust*), dan dimasak. Proses pemasakan

diselesaikan baik dengan cara pengukusan menggunakan uap panas pada suhu dan durasi waktu yang telah ditentukan, maupun dengan cara penggorengan menggunakan minyak goreng pada suhu dan durasi waktu yang telah ditentukan.

Daging ikan dihaluskan, dibumbui, dan dicampur dengan bahan pengikat untuk membuat nugget ikan. Berbagai cetakan digunakan untuk membentuk adonan tersebut, yang kemudian dimasak atau dibekukan setelah dilapisi dengan adonan cair dan tepung roti (Jamal et al., 2022). Salah satu jenis produk olahan daging yang meningkatkan kualitas serta masa simpan daging, sekaligus menawarkan variasi yang menggugah selera, adalah nugget. Daging giling dicetak, dimasak, dan dibekukan sebelum dilapisi dengan adonan cair (*batter*) atau tepung roti (*breadcrumbing*), baik dengan maupun tanpa bahan tambahan lainnya. Nugget dapat dibuat dari berbagai jenis daging, seperti ikan, sapi, dan ayam. Namun, masalah seperti tekstur yang lembek, kurangnya kekompakan struktur, dan kecenderungan untuk hancur saat dipotong sering kali ditemui selama proses pembuatannya. Agar nugget tetap awet dan layak dikonsumsi, kondisi penyimpanan yang tepat harus dijaga. Nugget ikan merupakan salah satu jenis produk yang menjadi contoh terobosan dalam diversifikasi pangan, yang bertujuan menjadikan ikan lebih menarik dan lezat untuk disantap (Homepage et al., 2019).

2. Syarat Mutu Nugget

Tabel 2. Persyaratan mutu dan keamanan nugget ikan

Parameter Uji	Satuan	Persyaratan
a. Sensori		Min 7 (Skor 3-9)
b. Kimia		
- Kadar air	%	Maks 60,0
- Kadar abu	%	Maks 2,5
- Kadar protein	%	Min 5,0
- Kadar lemak	%	Maks 15,0
c. Cemarkan Mikroba		
- ALT	Koloni/g	Maks 5×10^4
- <i>Escherichia coli</i>	APM/g	<3
- <i>Salmonella</i>	-	Negatif/25 g
- <i>Vibrio cholerae</i> *	-	Negative/25 g
- <i>Staphylococcus aureus</i> *	Koloni/g	Maks 1×10^2
d. Cemarkan Logam		
- Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks 0,1
- Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks 0,5
- Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 0,3
- Arsen (As)	mg/kg	Maks 1,0
- Timah (Sn)	mg/kg	Maks 40,0
e. Cemarkan Fisik		
- <i>Filth</i>	-	0
CATATAN*	Bila	
diperlukan		

Sumber: Standar Nasional Indonesia (SNI) 7758:2013

3. Proses Pembuatan Nugget

Menurut penelitian yang digunakan oleh Raja Bonan Dolok Sormin, Febe Gasperz, Syanne Woriwun (Sormin et al., 2020).

Komposisi bahan pembuatan nugget:

1. Tetelan ikan tuna 450 gr
2. Tepung ubi ungu 50 gr
3. Tepung terigu 100 gr

Bahan Pendukung lainnya:

1. Bawang Bombay 40 gr
2. Telur 3 butir
3. Bawang putih 25 gr
4. Merica 5 gr
5. Minyak goreng 1 liter

Proses Pembuatan:

1. Setelah dipisahkan dari jaringan berserat, potongan sisa daging tuna dihaluskan menjadi bubuk.
2. Ubi jalar ungu, potongan sisa daging tuna, dan bahan-bahan lainnya ditimbang sesuai dengan spesifikasi perlakuan tertentu.
3. Selanjutnya, campurkan potongan sisa daging tuna yang telah dihaluskan dengan ubi jalar ungu, tepung terigu, bawang putih, bawang bombay, merica, dan satu butir telur hingga adonan tercampur rata.
4. Setelah tercampur, adonan dibentuk sesuai dengan bentuk yang diinginkan.
5. Kukus nugget selama 15 hingga 20 menit.
6. Setelah didinginkan selama 30 menit, nugget yang telah dikukus dipotong menjadi bagian-bagian dengan panjang 2 cm dan lebar 5 cm.
7. Berikutnya, nugget digulingkan dalam tepung panir setelah dicelupkan ke dalam campuran dua butir telur yang telah dikocok.
8. Nugget dilapisi lalu dimasak.

D. Ikan Gabus

1. Pengertian Ikan Gabus



Gambar 2. Ikan Gabus Segar

Ikan gabus merupakan sumber makanan yang kaya protein. Profil asam aminonya lebih lengkap dibandingkan dengan beberapa spesies ikan air tawar lainnya. Selain itu, daging ikan gabus juga menyediakan vitamin dan zat gizi mikro penting bagi tubuh, seperti seng (zinc) (Rosyida & Ismawati, 2024). Salah satu jenis ikan dengan konsentrasi albumin yang tinggi adalah ikan gabus (*Channa striata*) (Jamal et al., 2022), Ikan gabus juga merupakan sumber antioksidan yang luar biasa karena kandungan proteinnya yang tinggi (Rosyida & Ismawati, 2024). Ikan gabus (*Channa striata*) merupakan salah satu spesies air tawar yang umum ditemukan di perairan terbuka. Habitatnya meliputi danau, rawa, muara sungai, hingga lingkungan dengan kadar oksigen rendah (Jamal et al., 2022).

2. Kandungan Gizi dan Manfaat Ikan Gabus

Protein merupakan nutrisi vital bagi tubuh karena berperan sebagai elemen struktural sekaligus pengatur. Protein menjadi komponen penting dalam proses pembentukan jaringan baru yang terus berlangsung. Selain itu, protein memiliki peran pengaturan dalam menjaga keseimbangan cairan antara jaringan dan pembuluh darah. Lebih lanjut, asam amino yang tersusun dari atom karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), dan nitrogen (N) terdapat dalam protein, namun tidak ditemukan pada lipid maupun karbohidrat. Terdapat perbedaan yang signifikan dalam jumlah dan jenis protein yang terkandung dalam berbagai sumber makanan. Dibandingkan dengan makanan lain seperti telur dan daging, ikan sering kali memiliki kadar protein hewani yang lebih tinggi. Ikan gabus (*snakehead fish*) adalah salah satu spesies ikan air tawar yang menonjol karena memiliki konsentrasi albumin yang tinggi; kandungan albuminnya yang sering dimanfaatkan dalam industri farmasi dan Kesehatan mencapai 2,459 g/100 g. Secara khusus, ikan gabus dengan berat kurang dari 600 g memiliki kadar albumin sebesar 15,26%, ikan dengan berat di bawah 900 g memiliki kadar albumin 17,85%, dan ikan dengan berat di bawah 1200 g memiliki kadar albumin 14,23% (Nurilmala M et al., 2020).

Kandungan asam amino pada albumin ikan gabus menunjukkan karakteristik yang menarik. Asam glutamat merupakan komponen yang paling dominan dengan kadar 30,93 gram. Asam aspartat dan lisin menempati urutan kedua dan ketiga, masing-masing dengan kadar 17,02 gram. Di sisi lain, sistein memiliki kadar paling rendah, yaitu 0,16 gram. Lisin merupakan salah satu dari sepuluh asam amino esensial yang tidak dapat diproduksi tubuh dalam jumlah memadai sehingga harus diperoleh melalui asupan makanan, sedangkan asam glutamat, asam aspartat, dan sistein dikategorikan sebagai asam amino non-esensial (Fitri & Asih, 2019).

Tabel 3. Kandungan Ikan Gabus Per 100 gram

Kandungan gizi per 100 gram	Ikan Gabus Segar
Energi	80
Protein	16,2
Lemak	0,5
Karbohidrat	2,6
Serat	0,0
Abu	1,1
Kalsium	170
Fosfor	139
Besi	0,1

Sumber: (Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017)

E. Kacang Merah

1. Pengertian Kacang Merah



Gambar 3. Kacang Merah

Karena ketersediaannya yang luas di pasar tradisional, kacang merah memiliki harga yang terjangkau dan mudah didapatkan. Kacang ini sebenarnya memiliki potensi besar untuk pengembangan produk baru,

meskipun umumnya dikonsumsi sebagai sayuran dan diolah menggunakan teknik tradisional seperti merebus atau mengukus (Agusta et al., 2020). Saat ini, penggunaan kacang merah masih terbatas dan masa simpannya pun singkat. Mengingat hal tersebut, pengolahan kacang merah menjadi tepung merupakan langkah awal yang penting untuk memanfaatkannya sebagai bahan kuliner. Oleh karena itu, pengembangan teknologi pengolahan pangan seperti pembuatan tepung kacang merah menjadi hal yang sangat penting. Inovasi ini tidak hanya meningkatkan nilai gizi, tetapi juga memungkinkan kacang merah digunakan dalam proses pengolahan yang melibatkan tepung terigu (Tilohe et al., 2020). Ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan saat membuat tepung kacang. Tahap awal adalah penyortiran, yang mencakup pemisahan kontaminan, kotoran, serta biji kacang yang busuk atau berjamur. Langkah berikutnya adalah perendaman, yang bertujuan melunakkan kulit kacang agar lebih mudah dikupas. Suhu pengeringan juga merupakan faktor krusial lainnya. Kacang merah kaya akan nutrisi yang bermanfaat bagi kesehatan; kacang ini dapat membantu mencegah berbagai penyakit termasuk kanker pembuluh darah serta membantu mengontrol kadar gula darah dan mencegah kanker usus besar maupun kanker payudara. Selain menjadi sumber serat yang sangat baik, kacang merah juga membantu melindungi tubuh dari kanker dan penyakit jantung. Tepung kacang merah sebaiknya dikonsumsi oleh siapa saja, terutama oleh mereka yang mengalami masalah kekurangan energi protein (KEP) (Anggraini & Andriani, 2021).

2. Kandungan Gizi dan Manfaat Kacang Merah

Tepung kaya nutrisi yang sebagian besar terdiri dari serat, protein, dan karbohidrat dapat dibuat dari kacang merah. Kacang merah mengandung 22,1 g protein, 502 mg kalsium, dan 429 mg fosfor, sedangkan tepung terigu hanya mengandung 8,9 g protein dan 16 mg kalsium. Kemajuan teknologi pengolahan pangan dapat meningkatkan nilai gizi dan nilai ekonomi kacang merah (Tilohe et al., 2020). Kacang merah kaya akan serat, lemak, dan karbohidrat, serta mengandung berbagai vitamin seperti vitamin B, folat, dan vitamin K. Kacang ini juga menyediakan mineral penting, termasuk zat besi, tembaga, mangan, kalium, magnesium, dan fosfor. Kandungan nutrisinya

yang tinggi memberikan beragam manfaat kesehatan, antara lain menurunkan risiko obesitas dan menjaga kesehatan pencernaan. Serat dan pati resisten dalam kacang merah berfungsi sebagai prebiotik yang mendukung pertumbuhan bakteri baik sekaligus melawan bakteri patogen di dalam sistem pencernaan (Nandini et al., 2020).

3. Rendemen

Rendemen dihitung dengan membagi massa kering produk akhir dengan massa bahan baku; semakin besar rendemennya, semakin bernilai bahan baku utamanya. Untuk menghitung rendemen, berat akhir (berat pasta yang telah jadi) dikalikan dengan 100% dan dibandingkan dengan berat awal (berat bahan baku yang digunakan). Rendemen akhir berdasarkan metode pembuatan pasta kacang merah dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat kacang merah}}{\text{Berat bahan baku (kacang merah)}} \times 100\%$$

Tabel 4. Kandungan Nilai Gizi Kacang Merah dalam 100gr

Kandungan gizi per 100 gram	Kacang Merah Segar
Energi	171
Protein	11,0
Lemak	2,2
Karbohidrat	28,0
Serat	2,1
Abu	1,7
Kalsium	293
Fosfor	134
Besi	3,7

Sumber: (Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017)

F. Uji Mutu Fisik

Pengujian organoleptik, yang juga disebut sebagai pengujian mutu fisik, merupakan teknik untuk menilai produk pangan berdasarkan preferensi dan selera individu. Metode ini yang sering disebut sebagai pengujian sensori menggunakan indra manusia sebagai sarana utama untuk menilai tingkat penerimaan suatu produk. Indra yang dilibatkan dalam proses ini meliputi penglihatan (mata), penciuman (hidung), pengecapan (mulut), dan perabaan (tangan). Kesan persepsi sensori menghasilkan penilaian terhadap produk berdasarkan stimulus yang diterima. Menentukan apakah suatu produk disukai atau tidak disukai, serta mendeteksi, mengidentifikasi, membedakan, dan membandingkan mutu produk, merupakan bagian dari penilaian sensori. Secara khusus, panelis menilai aroma, tekstur, rasa, dan warna (Gusnasi et al., 2021).

1. Warna

Saat menilai kualitas dan tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk pangan, warna merupakan faktor yang sangat penting. Meskipun makanan memiliki cita rasa yang lezat dan tekstur yang baik, orang akan enggan mengonsumsinya jika warnanya tidak menarik atau tampak tidak lazim. Dalam mengevaluasi kualitas produk pangan, tampilan terutama warnanya selalu menjadi hal pertama yang diamati, namun faktor-faktor lain juga sama pentingnya (Abdullah et al., 2021).

2. Aroma

Aroma merupakan faktor yang paling berkaitan langsung dengan penilaian seseorang terhadap makanan atau minuman. Seseorang yang kehilangan indra penciuman akan kesulitan membedakan cita rasa makanan yang dikonsumsinya (Abdullah et al., 2021).

3. Tekstur

Tekstur merupakan salah satu elemen paling krusial dalam menilai kualitas makanan karena berdampak langsung pada tingkat kepuasan kita. Akibatnya, kita sering memilih makanan dengan cita rasa dan tekstur yang sesuai dengan selera

kita. Saat berbelanja bahan makanan, harga, tekstur, dan cita rasa sering kali lebih penting bagi kita dibandingkan nilai gizinya (Abdullah et al., 2021).

4. Rasa

Rasa merupakan salah satu penentu utama apakah konsumen akan menerima atau menolak produk makanan. Meskipun aspek-aspek lain dari suatu produk menarik, produk tersebut kemungkinan besar akan ditolak jika rasanya tidak enak. Manusia dapat merasakan empat rasa dasar: pahit, manis, asam, dan asin. Rasa-rasa lainnya merupakan campuran dari rasa-rasa dasar tersebut (Abdullah et al., 2021).

G. Uji Panelis

Pengujian organoleptik memerlukan panelis dan sampel produk. Sebuah panel penilai ditugaskan untuk mengukur serta mengevaluasi mutu dan karakteristik suatu produk atau bahan pangan dengan menggunakan indra mereka. Mereka dipilih dari kalangan karyawan laboratorium atau perusahaan terkait berdasarkan kemampuan yang terbukti serta kesediaan mereka untuk berpartisipasi sebagai bagian dari tugas rutin mereka. Namun, demi menjaga objektivitas evaluasi, pihak-pihak yang bersentuhan langsung dengan sampel uji seperti karyawan yang bertugas menyajikannya harus dikecualikan dari proses tersebut (Isni & Bengkulu, 2025).

1. Panel Perseorangan

Panelis individu adalah orang-orang yang memiliki ketajaman indrawi luar biasa serta tingkat pengetahuan yang tinggi kemampuan yang biasanya diperoleh melalui pelatihan intensif jangka panjang atau bakat alami. Para panelis ini sangat mahir dalam berbagai metode analisis organoleptik dan memiliki pemahaman mendalam mengenai sifat, fungsi, serta teknik pengolahan produk yang sedang diteliti (Arbi, 2009).

2. Panel Terbatas

Untuk meminimalkan kemungkinan bias, dibentuklah sebuah panel kecil yang terdiri dari tiga hingga lima orang dengan ketajaman indra yang luar biasa. Para panelis ini memiliki pengetahuan mengenai metode pengolahan, standar evaluasi organoleptik, serta pengaruh komponen bahan baku terhadap produk akhir. Untuk mengambil keputusan, para panelis melakukan musyawarah (Arbi, 2009).

3. Panel Terlatih

Untuk memungkinkan analisis statistik terhadap data yang dikumpulkan, panel terlatih yang melakukan pengujian biasanya terdiri dari 15 hingga 25 orang jumlah yang lebih besar dibandingkan panel ahli. Para panelis ini adalah individu yang telah terpilih, menyelesaikan pendidikan lanjutan, serta lulus uji kompetensi. Dengan demikian, tim ini dapat dimanfaatkan baik untuk pengembangan produk maupun pengujian kualitas (Isni & Bengkulu, 2025)

4. Panel Agak Terlatih

Panelis agak terlatih adalah mereka yang mampu memahami karakteristik sensori sampel yang dinilai berkat adanya pengarahan dan penjelasan. Mereka bukanlah orang awam yang tidak memahami aspek sensori dalam pengujian organoleptik, namun mereka belum mencapai tingkat panelis yang sepenuhnya terlatih karena kurangnya pelatihan yang menyeluruh dan sistematis. Kelompok ini biasanya terdiri dari 15 hingga 25 orang, yang sebagian besar merupakan mahasiswa atau peneliti (Isni & Bengkulu, 2025)

5. Panel Tidak Terlatih

Kecenderungan pelanggan untuk menggunakan suatu produk, serta kualitas dan tingkat preferensinya, dapat dinilai menggunakan panelis tidak terlatih. Menambah jumlah panelis akan meningkatkan kualitas hasil penilaian (Isni & Bengkulu, 2025).

6. Panel Konsumen

Panel konsumen terdiri dari tiga puluh hingga seratus orang yang termasuk dalam pasar sasaran suatu produk tertentu. Panel ini memiliki karakteristik umum yang dapat dikategorikan berdasarkan kelompok atau wilayah tertentu (Arbi, 2009).

H. Uji Mutu Kimia

1. Kadar Air

Pengukuran kadar air merupakan uji laboratorium kimia yang penting dalam industri pangan untuk mengevaluasi mutu dan ketahanan pangan terhadap pembusukan. Kadar air yang tinggi meningkatkan risiko penurunan kualitas produk pangan, terutama akibat aktivitas biologis internal (metabolisme) dan masuknya bakteri penyebab pembusukan. Mengurangi kadar air dapat membatasi ketersediaan air yang diperlukan bagi pertumbuhan bakteri serta menghambat proses-proses fisikokimia. Dengan demikian, produk pangan dapat tetap stabil dalam jangka waktu lebih lama tanpa mengalami pembusukan, karena baik proses fisikokimia maupun pertumbuhan mikroba terhambat.

Pengendalian kadar air merupakan salah satu aspek paling krusial dan esensial dalam teknologi pangan. Berbagai metode termasuk pengeringan (termogravimetri), distilasi (termovolumetri), metode fisik, dan prosedur kimia (seperti metode Karl Fischer) dapat digunakan untuk mengukur kadar air dalam produk pangan. Untuk menentukan kadar air, sampel biasanya dikeringkan di dalam oven pada suhu 105–110°C selama tiga jam atau hingga diperoleh berat yang konstan. Metode pengeringan atau termogravimetri ini merupakan teknik yang mengacu pada standar SNI 01-2891-1992 (Daud et al., 2019).

Presentase kadar air dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{\text{Berat sampel awal} - \text{Berat sampel akhir}}{\text{Berat Sampel}} \times 100 \%$$

2. Kadar Abu

Kadar abu merupakan jumlah total unsur anorganik atau mineral yang terkandung dalam suatu produk pangan. Sebanyak 96% dari bahan pangan terdiri atas materi biologis dan air, sedangkan sisanya merupakan komponen mineral yang membentuk kadar abu. Untuk menentukan kadar abu, cawan porselen biasanya dikeringkan di dalam oven pada suhu 550°C selama 25 menit, kemudian didinginkan di dalam desikator. Cawan tersebut ditimbang dan dipanaskan berulang kali hingga mencapai berat yang konstan. Sampel seberat tiga gram dimasukkan ke dalam cawan porselen dan dibakar hingga tidak ada lagi asap yang keluar. Selanjutnya, cawan beserta sampel dipanaskan di dalam tanur muffle pada suhu 550°C selama dua hingga tiga jam. Setelah proses pengabuan selesai, cawan dan sampel dikeluarkan, didinginkan di dalam desikator, ditimbang, dan diperiksa. Kadar abu ditentukan dengan membandingkan berat sebelum dan sesudah pengabuan menggunakan metode gravimetri, yang mengukur jumlah residu anorganik yang tersisa setelah prosedur tersebut dilakukan. Presentase kadar abu dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{\text{Berat sampel awal} - \text{Berat sampel akhir}}{\text{Berat Sampel}} \times 100$$

3. Kadar Protein

Protein merupakan nutrisi vital bagi tubuh karena menyediakan energi serta berfungsi sebagai komponen struktural dan pengatur. Kandungan protein suatu makanan biasanya menentukan kualitasnya; nilai gizinya didasarkan pada kandungan nutrisi maupun kemampuan tubuh untuk memanfaatkannya. Metode Kjeldahl adalah pendekatan sederhana untuk menentukan total nitrogen dalam protein, asam amino, dan bahan lain yang mengandung nitrogen. Metode ini sering digunakan untuk mengukur jumlah protein yang tidak larut atau protein yang telah menggumpal akibat pemanasan. Dalam metode Kjeldahl yang juga dikenal sebagai metode penentuan protein kasar konsentrasi nitrogen digunakan sebagai indikator

(proksi) untuk kandungan protein. Proses ini mencakup tiga tahapan utama: destruksi (digesti), distilasi, dan titrasi.

Untuk menentukan kadar protein menggunakan metode Kjeldahl semi-mikro, sebanyak 7 mL asam sulfat pekat ditambahkan ke dalam labu Kjeldahl berukuran 30 mL yang berisi 1,5 g bahan. Sampel dipanaskan hingga mendidih selama satu hingga satu setengah jam sampai larutan menjadi jernih, kemudian dibiarkan hingga dingin. Setelah isinya dipindahkan ke alat distilasi, labu dibilas sebanyak lima atau enam kali menggunakan dua puluh mililiter air suling. Sebanyak 20 mL larutan NaOH 4% ditambahkan ke dalam sampel setelah sebelumnya ditambahkan indikator hingga sampel berubah warna menjadi hijau. Sebuah labu Erlenmeyer berukuran 125 mL yang berisi tiga tetes indikator (campuran metil merah dan metil biru) serta larutan H_3BO_3 3% ditempatkan di bawah kondensor untuk menampung distilat yang keluar dari ujung kondensor. Proses distilasi dilakukan hingga diperoleh 70 mL distilat; distilat ini bercampur dengan indikator dan H_3BO_3 di dalam labu Erlenmeyer, yang menyebabkan larutan berubah warna menjadi hijau. Terakhir, campuran tersebut dititrasi dengan HCl 0,1 N hingga berubah warna menjadi ungu.

Presentase kadar protein dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Protein (\%)} = \% \text{ N} \times \text{F}$$

4. Kadar Lemak

Lemak diekstraksi dari sampel makanan menggunakan teknik Soxhlet. Dalam metode ekstraksi pelarut semi-kontinu ini, sampel dijenuhkan sepenuhnya oleh pelarut selama lima hingga sepuluh menit sebelum pelarut mengalir kembali ke dalam labu pendidih. Kadar lemak ditentukan berdasarkan berat lemak hasil ekstraksi atau penurunan berat sampel. Metode ini memanfaatkan efek perendaman sampel untuk mencegah terjadinya *channeling*, yaitu aliran yang tidak merata.

Presentase kadar lemak dihitung dengan rumus sebagai berikut:

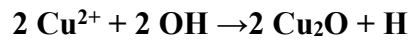
$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{\text{ml HCL} \times \text{Normalitas} \times 12,0007}{\text{Berat sampel (mg)}} 100\%$$

5. Karbohidrat

Karena berperan dalam produksi energi tubuh, karbohidrat merupakan komponen penting dalam pola makan manusia. Dalam konteks gizi, istilah "karbohidrat" mengacu pada golongan zat organik dengan beragam konfigurasi molekul, meskipun memiliki sejumlah kesamaan kimiawi dan fungsional yang signifikan. Karbohidrat tidak hanya menghasilkan energi, tetapi juga memberikan rasa manis pada makanan, menghemat penggunaan protein, mengatur metabolisme lemak, serta membantu tubuh membuang sisa-sisa hasil metabolisme.

Karbohidrat merupakan kelompok senyawa kimia yang mencakup polisakarida aldehida dan keton, atau molekul yang dapat dihidrolisis menjadi bentuk-bentuk tersebut. Kadar karbohidrat dipengaruhi oleh berbagai variabel lingkungan. Salah satu faktor yang memengaruhi sintesis pati adalah ketersediaan air; Purwanto & Agustono (2010) menyatakan bahwa sedikit kelebihan air meningkatkan aktivitas sintesis pati. Konsentrasi ion H^+ dan fluktuasi pH memengaruhi aktivitas enzim; ketika pH lingkungan sekitar berubah, kinerja enzim pun berubah. Pada nilai pH di atas 7, terbentuk sejumlah besar gula; sedangkan pada nilai pH di bawah 7, gula kembali menjadi pati. Bahan dipindahkan ke dalam labu ukur 250 mL setelah 25 mL HCl 3% ditambahkan ke dalam labu Erlenmeyer dan campuran tersebut dididihkan dengan metode refluks selama 1,5 jam. Setelah campuran dinetralkan dengan NaOH 3,25% (menggunakan indikator fenolftalein) dan diencerkan hingga tanda batas 250 mL, alikuot filtrat sebanyak 10 mL dipipet ke dalam labu Erlenmeyer bertutup asah. Setelah penambahan 25 mL reagen Luff dan 15 mL air, cairan tersebut dipanaskan dengan metode refluks selama 10 menit sebelum didinginkan. Larutan dititrasi dengan larutan tiosulfat 0,1 N yang telah distandarisasi

menggunakan indikator pati, setelah penambahan 25 mL H₂SO₄ 25% dan 10 mL KI 30%. Hasilnya kemudian dibandingkan dengan larutan blanko.



6. Kalsium

a. Pengertian Kalsium

Kalsium merupakan salah satu mineral esensial yang dibutuhkan manusia dalam jumlah terbesar. Mineral ini berperan penting dalam pembentukan tulang dan gigi serta diperlukan untuk berbagai proses seperti pembekuan darah, kontraksi otot, dan transmisi sinyal saraf. Asupan kalsium dapat membantu mencegah osteoporosis. Meskipun sebagian besar kalsium tersimpan di dalam tulang dan gigi, mineral ini dapat dilepaskan ke dalam aliran darah saat dibutuhkan untuk mendukung aktivitas otot. Tubuh mengandung kalsium dalam jumlah yang lebih besar dibandingkan mineral lainnya.

b. Fungsi Kalsium

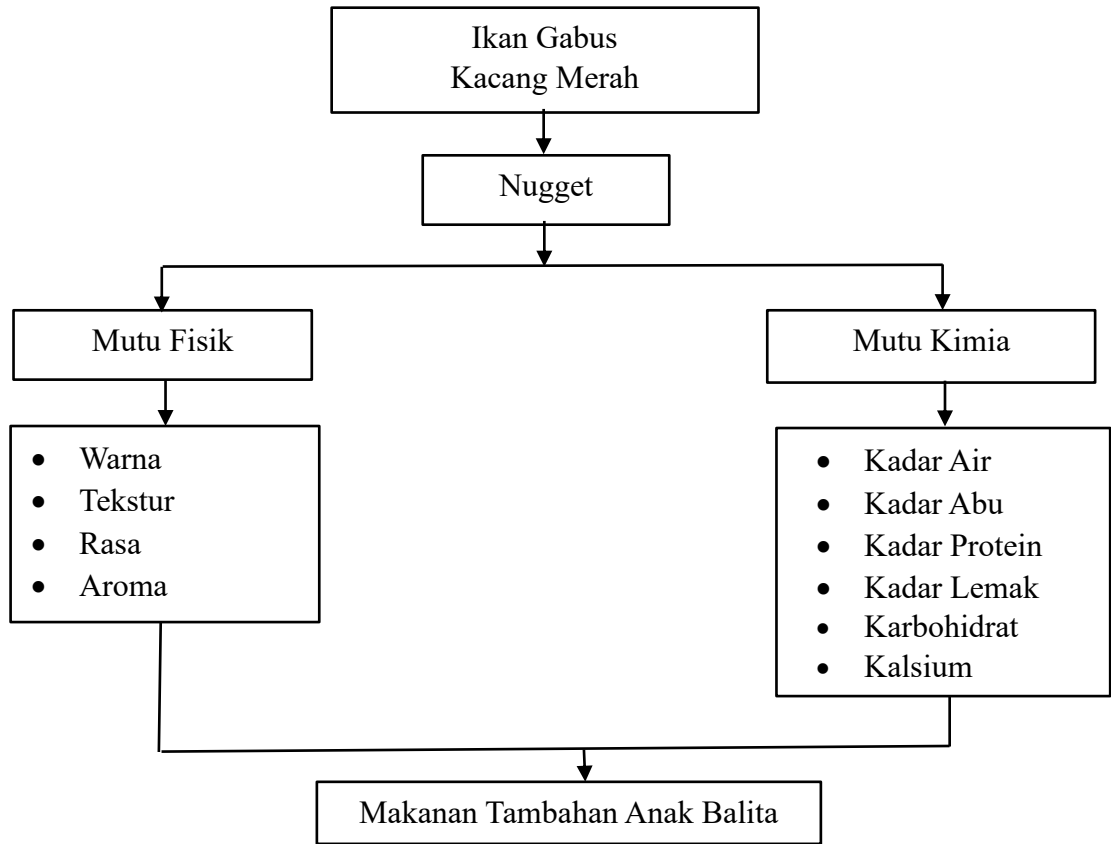
1. Asupan kalsium yang cukup mendukung perkembangan serta kekuatan gigi dan tulang yang sehat.
2. Mengatur proses pembekuan darah.
3. Memudahkan otot untuk berkontraksi dan berelaksasi. Kadar kalsium yang rendah menghambat otot untuk berelaksasi, yang dapat menyebabkan kejang.

c. Akibat Kekurangan Kalsium

Berkurangnya asupan kalsium dapat menyebabkan kekurangan kalsium dan osteomalasia. Ketiadaan kalsium dalam matriks tulang menyebabkan tulang yang terkena osteomalasia menjadi lunak. Sebenarnya, penyebab utama yang mendasari osteomalasia adalah kekurangan vitamin D.

$$\text{Kadar Kalsium} = \frac{1000}{V_{\text{Cu}}} = \text{Vedta (b)} \times \text{Medta} \times 40$$

I. Kerangka Teori



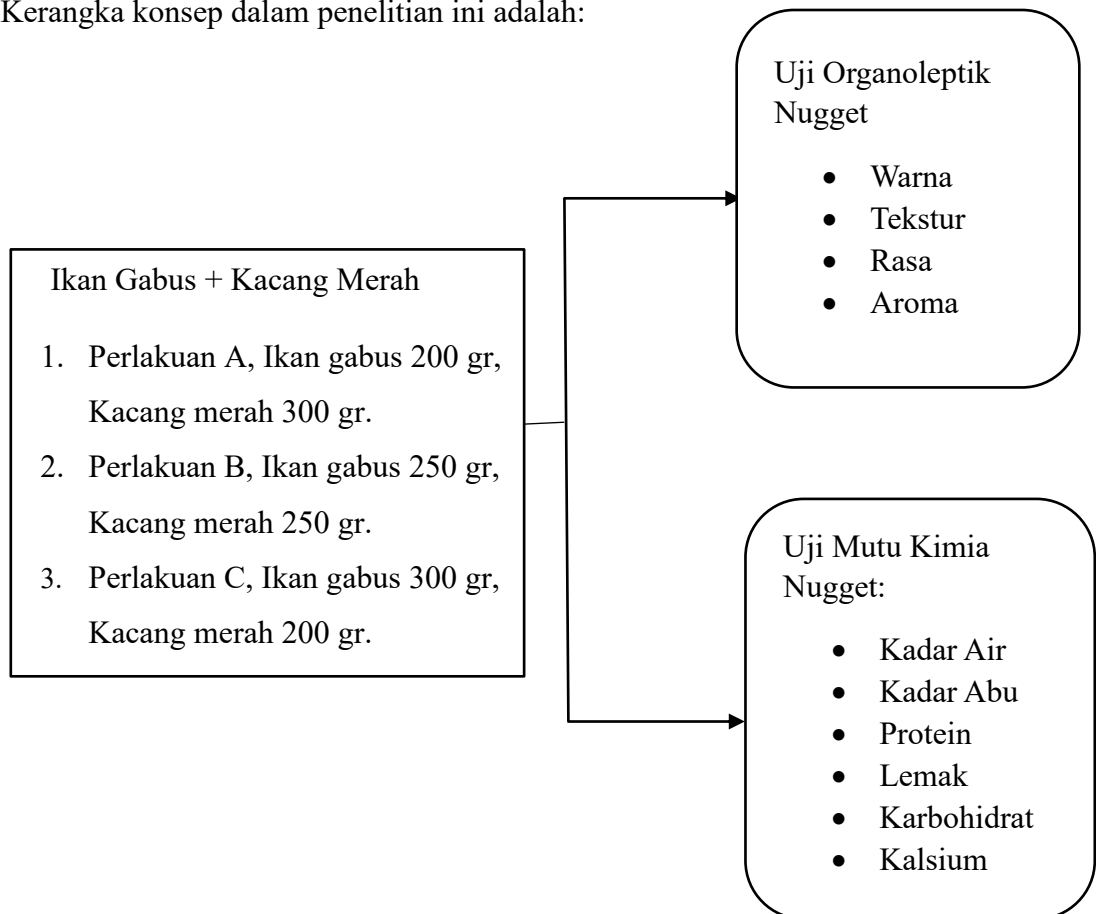
Gambar 4. Kerangka Teori

Sumber: (Umasangaji, Puspita, and, Fajar 2023).

J. Kerangka Konsep

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan variabel terikat (dependent) yaitu analisis uji organoleptik nugget dan variabel bebas (independent) yaitu variasi penambahan kacang merah.

Kerangka konsep dalam penelitian ini adalah:



Keterangan:

Variabel Bebas:

Variabel Terikat:

Gambar 5. Kerangka Konsep

Berdasarkan 5 perlakuan yang terpilih dilakukan uji mutu fisik dengan parameter warna, tekstur, rasa dan aroma. Kemudian diambil 3 perlakuan yang paling disukai yang akan diuji kimia meliputi kandungan kadar abu, kadar air, protein, lemak, karbohidrat, kalsium di Laboratorium PT. Saraswanti Indo Genetech (SIG) berlokasi di Bogor.

K. Definisi Operasional

Tabel 4. Definisi Operasional

No.	Variabel	Definisi	Skala
1.	Ikan Gabus (Channa Striata)	Sisik ikan gabus dibuang sebelum bagian kepala dan tulang dipisahkan untuk mengambil dagingnya (fillet). Daging ikan tersebut dihaluskan setelah dimarinasi dengan air jeruk nipis selama 10 menit.	Ordinal
2.	Kacang Merah (Phaseolus Vurgaris L.)	Kacang merah direbus selama sembilan puluh menit, lalu didinginkan di atas tampah, dikupas kulitnya, dan kacang yang telah bersih itu dilumatkan.	Ordinal
3.	Nugget Gacamer	Ikan gabus dan kacang merah dicampur dengan tepung terigu, telur ayam, bawang merah, bawang putih, garam, dan merica untuk membuat nugget ini. Setelah itu, adonan dimasukkan ke dalam loyang dan dimasak selama tiga puluh menit. Adonan kemudian didinginkan dan dibekukan selama satu jam. Selanjutnya, adonan dipotong menjadi bentuk persegi, dicelupkan ke dalam telur, dan dibalut dengan tepung panir. Nugget kemudian digoreng dalam minyak banyak selama lima menit, atau hingga matang sempurna.	Ordinal
4.	Uji Mutu Fisik	Kualitas nugget mencakup warna, rasa, tekstur, dan aroma. Atribut fisik dinilai melalui uji hedonik menggunakan skala preferensi 5 poin, yaitu:	Ordinal

		1.Tidak suka 2.Kurang suka 3.Suka 4.Sangat suka 5.Amat sangat suka <i>(Sumber: Unimus,2013)</i>	
5.	Uji Mutu Kimia	Hasil uji organoleptik digunakan untuk menentukan kadar air (metode pengeringan), kadar abu (metode gravimetri), kadar protein (metode semi-mikro Kjeldahl), kadar lemak (metode Soxhlet), kadar karbohidrat (metode <i>by-difference</i>), dan kadar kalsium pada nugget yang disukai oleh panelis. Eksperimen ini dilaksanakan di fasilitas PT Saraswanti Indo Genetech (SIG) di Bogor.	Rasio

L. Hipotesis

Ha : Ada pengaruh substitusi Ikan Gabus (*Channa Striata*) dan Kacang Merah (*Phaseolus Vurgaris L.*) terhadap analisis mutu fisik nugget.

Ho : Tidak ada pengaruh substitusi Ikan Gabus (*Channa Striata*) dan Kacang Merah (*Phaseolus Vurgaris L.*) terhadap analisis mutu fisik nugget