

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Anemia

Anemia, merupakan suatu kondisi kekurangan darah yang ditandai dengan menurunnya kadar hemoglobin (Hb) dan jumlah sel darah merah (eritrosit) di bawah nilai normal. Pada wanita, anemia terjadi apabila kadar hemoglobin di bawah 12 g/dl dan hematokrit kurang dari 37% (Soebroto, 2020).

Menurut Pratiwi *et al.*, (2022) pencegahan anemia dilakukan melalui berbagai tindakan pencegahan yang bertujuan menjaga kecukupan asupan zat besi dalam tubuh yaitu dengan :

- a. Meningkatkan konsumsi zat besi dari sumber alami terutama sumber hewani yang mutlak diserap. Juga perlu peningkatan penggunaan makanan yang mengandung vitamin C dan A.
- b. Fortifikasi bahan makanan Dengan cara menambah makanan besi dengan mencampurkan senyawa besi kedalam makanan sehari-hari.
- c. Suplementasi TTD

2. Ikan Kembung

a. Deskripsi Ikan Kembung

Ikan kembung (*R. kanagurta*) merupakan salah satu ikan pelagis ekonomis penting selain dari jenis ikan karang (Yanto, Susiana and Muzammil, 2020). Ikan kembung lelaki dewasa dapat ditemui di teluk pantai dan laguna yang dalam yang umumnya memiliki kelimpahan plankton yang tinggi. Distribusi ikan ini meliputi Indo -Pasifik Barat: Laut Merah dan Afrika Timur hingga Indonesia,

utara hingga Kepulauan Ryukyu dan Cina, selatan hingga Australia, Melanesia dan Samoa serta Laut Mediterania bagian timur melalui Terusan Suez. Ikan kembung lelaki memiliki panjang pertama kali matang gonad (Lm) 19,9 cm dengan rentang 20 – 24,5 cm (Caesario, Delis and Julian, 2023).

Morfologi ikan kembung terdiri dari sirip dorsal (total): 8 - 11; sirip dorsal lunak (total): 12 - 12; tidak ada duri anal, sirip anal lunak: 12. Kepala lebih panjang dari tinggi tubuh. Maxilla sebagian tidak nampak ditutupi dengan tulang lachrymal tetapi memanjang hingga batas belakang mata. Bristles pada gill raker terpanjang adalah 105 untuk ukuran panjang fork length 12.7 cm, 140 pada 16 cm, dan 160 pada 19 cm. terdapat titik hitam pada bagian bawah dekat pectoral fin. Terdapat gelembung renang (Ricky Telleng, 2017).

b. Klasifikasi

Berikut klasifikasi Ikan Kembung menurut (Dawolo *et al.*, 2025)

Kingdom : *Animalia*

Phylum : *Chordata*

Class : *Pisces*

Sub Class : *Teleostei*

Ordo : *Percommorphy*

Sub Ordo : *Scomboridae*

Family : *Scomberidae*

Genus : *Rastrelliger*

Spesies : *Rastrelliger sp.*



Gambar 1. Ikan Kembung

Sumber : Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa timur

c. Kandungan Zat Gizi Ikan Kembung

Ikan kembung merupakan salah satu jenis ikan laut yang paling disukai oleh masyarakat di Indonesia, karena mudah untuk ditemukan di pasar dengan harga terjangkau serta memiliki sifat sensoris yang enak, lezat, dan gurih. Ikan kembung terdapat kandungan gizi yang sangat baik untuk memenuhi sebagian besar unsur kesehatan (Cahyati, Nurrahman and Aminah, 2022).

Berdasarkan Nutricheck 2025 kandungan gizi 100 gram ikan kembung Energi 103 kkal, Protein 22 gr, Lemak 1 gr, Karbohidrat 0 gr, vitamin C 0 MG selain itu juga mengandung omega 3 dan omega 6 banyak terkandung pada ikan kembung yang baik bagi pencegahan penyakit dan kecerdasan otak (Tauhid *et al.*, 2024). Kandungan gizi ikan kembung dapat dilihat pada table 1.

Tabel 1. Perbandingan Kandungan Nilai Gizi Ikan Kembung dengan Ikan lele dalam 100 gram

No	Kandungan Gizi	Ikan Kembung	Ikan Lele
1.	Energi	103 kkal	92 kkal
2.	Protein	22 gr	16,2 gr
3.	Lemak	1 gr	2,82 gr
4.	Karbohidrat	0 gr	0 gr
5.	Zat besi	1,5 mg	0,25 mg
6.	Vitamin c	0 mg	0 mg

Sumber : Nutricheck 2025

3. Bayam Hijau

a. Deskripsi

Bayam merupakan tanaman perdu berumur semusim atau lebih dengan tinggi 1,5- 2,0 m. Sistem perakaran bayam adalah tunggang, menyebar dangkal pada kedalaman 20-40 cm. Daun bayam berbentuk bulat telur dengan ujung agak runcing. Bunga bayam berjumlah banyak dengan daun bunga berjumlah 4-5 buah, benang sari 1-5, dan bakal buah. Bunga bayam berukuran kecil, berjumlah banyak, terdiri dari daun bunga 1- 5, dan bakal buah 2- 3 buah. Bunga keluar dari ujung- ujung tanaman ketiak daun yang tersusun seperti malai yang tumbuh tegak. Tanaman dapat berbunga sepanjang musim (Anggraini, 2019).

Bayam hijau (*Amaranthus hybridus L.*) merupakan jenis tumbuhan yang biasa ditanam dan dimanfaatkan sebagai sayuran hijau yang kaya akan kandungan gizi. Bayam hijau banyak digemari masyarakat karena rasanya enak, lembut, dan memberikan efek menyejukkan sekaligus membantu melancarkan pencernaan. Selain mudah didapat dengan harga terjangkau, bayam hijau juga kaya akan vitamin A, B, C, protein, lemak, karbohidrat, serta mineral penting seperti kalsium, fosfor, dan zat besi yang sangat bermanfaat untuk mendorong pertumbuhan serta menjaga kesehatan, terutama bagi penderita anemia karena kandungan zat besinya yang relatif tinggi dibandingkan sayuran lainnya (Fajri and Suparti, 2022).

b. Klasifikasi

Klasifikasi tanaman bayam menurut (Eltiya *et al.*, 2023):

- 1) Divisio (*Spermatophyta*)
- 2) Kelas (*Angiospermae*)
- 3) Sub kelas (*Dicotyledoneae*)
- 4) Ordo (*Amaranthales*)
- 5) Famili (*Amaranthaceae*)
- 6) Genus (*Amaranthus*)
- 7) Spesies (*Amaranthus viridis*)

c. Kandungan Zat Gizi Bayam

Gambar 2. Daun Bayam



Sumber : (Fajri and Suparti, 2022)

Tumbuhan bayam telah banyak dibudidayakan untuk memenuhi pangan. Jenis bayam hijau lebih banyak digemari dibandingkan bayam merah, namun bayam merah mengandung banyak zat gizi yang bermanfaat untuk kesehatan (Nuramadani, 2022). Genus bayam (*Amaranthus*) mendapatkan banyak perhatian di berbagai negara, karena nilai gizi penting yang tinggi sebagai sumber makanan sayuran, baik dari daun maupun bijinya. Daunnya mengandung 17,5- 38,3% protein, dan 5% lysine (Hasmeda *et al.*, 2021).

Tanaman bayam memiliki banyak kandungan gizi yang bermanfaat bagi tubuh manusia, di dalam daun tanaman bayam terdapat banyak kandungan protein, mineral, kalsium, zat besi, dan vitamin. Selain itu, kandungan beta karoten dan vitamin C yang aktif pada bayam berperan dalam perlindungan terhadap perkembangan sel kanker. Tanaman bayam adalah sumber zat besi yang penting, dalam pencegahan anemia oleh karenanya bayam hijau sering dijadikan sebagai olahan makanan, baik untuk menu utama ataupun olahan cemilan (Eltiya *et al.*, 2023).

Tabel 2. Perbandingan Kandungan Nilai Gizi Gizi Bayam hijau cabut dengan Sawi tanah dalam 100 gram

No	Kandungan Zat Gizi	Bayam Hijau	Sawi
1.	Energi	16 kkal	19 kkal
2.	Protein	0,9 gr	1,3 gr
3.	Lemak	0,4 gr	0,2 gr
4.	Karbohidrat	2,9 gr	2,9 gr
5.	Zat besi	3,5 mg	1,2 mg
6.	Vitamin c	41 mg	36 mg

Sumber : Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2020

d. Manfaat Daun Bayam

Daun bayam kaya akan vitamin A, K, dan C. Vitamin A mendukung kesehatan mata dan sistem kekebalan tubuh, vitamin K penting untuk pembekuan darah dan kesehatan tulang, sementara vitamin C berfungsi sebagai antioksidan yang membantu penyerapan zat besi. Protein dalam bayam juga mendukung pertumbuhan otot dan perbaikan jaringan tubuh, yang penting untuk regenerasi sel dan kesehatan keseluruhan. Dengan kombinasi nutrisi ini, bayam adalah sayuran yang sangat bermanfaat untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tubuh (Danuarta *et al.*, 2024).

4. Daun Kelor

a. Deskripsi

Tanaman kelor dapat tumbuh dan berkembang di daerah tropis seperti Indonesia. Tanaman kelor dapat tumbuh mulai dari dataran rendah sampai ketinggian 700 m di atas permukaan laut. Tanaman kelor adalah salah satu tanaman perdu dengan ketinggian 7-11 meter, tahan terhadap musim kering dengan toleransi terhadap kekeringan sampai 6 bulan serta mudah dibiakkan dan tidak memerlukan perawatan yang intensif. Di Indonesia, tanaman kelor memiliki beragam nama di beberapa wilayah di antaranya kelor (Jawa, Sunda, Bali, Lampung), maronggi (Madura), moltong (Flores), kelo (Bugis), ongge (Bima), murong atau barungai (Sumatera) dan hau fo (Timur). Kelor merupakan spesies dari keluarga Moringaceae yang paling banyak dibudidayakan, yaitu Moringaceae yang berasal dari India sub-Himalaya, Pakistan, Bangladesh dan Afghanistan (Marhaeni, 2021).

Tanaman kelor berupa pohon dengan jenis kayu lunak, berdiameter 30 cm dan memiliki kualitas rendah. Daun tanaman kelor memiliki karakteristik bersirip tak sempurna, kecil, berbentuk telur, sebesar ujung jari. Helaian anak daun memiliki warna hijau sampai hijau kecokelatan, bentuk bundar telur atau bundar telur terbalik, panjang 1- 3 cm, lebar 4 mm sampai 1 cm, ujung daun tumpul, pangkal daun membulat, tepi daun rata. Kulit akar berasa dan beraroma tajam serta pedas, bagian dalam berwarna kuning pucat, bergaris halus, tetapi terang dan melintang. Akarnya sendiri tidak keras, bentuk tidak beraturan, permukaan luar kulit agak licin, permukaan dalam agak berserabut, bagian kayu warna coklat muda, atau krem berserabut, sebagian besar terpisah (Adisty *et al.*, 2024).

b. Klasifikasi

Klasifikasi tanaman kelor menurut Marhaeni, (2021) sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Spermatophyta*

Subdivisi : *Angiospermae*

Kelas : *Dicotyledoneae*

Ordo : *Brassicales*

Familia : *Moringaceae*

Genus : *Moringa*

Spesies : *Moringa oleifera Lamk*

c. Kandungan Zat Gizi Daun Kelor

Gambar 3. Daun Kelor



Sumber : Puskesmas Bagan Punak

Salah satu bagian dari tanaman kelor yang telah banyak diteliti kandungan gizi dan kegunaannya baik untuk bidang pangan dan kesehatan adalah bagian daun (Marhaeni, 2021). Daun kelor atau *Moringa oleifera* memiliki kandungan gizi per 100 gram yaitu, protein 6,8 gram, lemak 1,7 gram, karbohidrat 12,5, energi 92 kalori, serat 0,9 gram. Selain itu, daun kelor juga memiliki kandungan dari berbagai macam vitamin yang penting seperti, vitamin A, vitamin B1, vitamin B2, vitamin B3, dan vitamin C, serta kandungan mineral dan antioksidan seperti asam askorbat,

flavonoid, fenolik, dan karotenoid. *Moringa oleifera* digunakan sebagai bahan utama untuk ratusan obat, baik untuk pencegahan maupun pengobatan yang cukup tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fortifikasi dengan daun kelor secara signifikan meningkatkan kadar air (sebesar 53,63%) dan kadar protein (sebesar 13,21%), serta secara signifikan mengurangi kadar lemak (sebesar 9,90%) (Aris and Asmaq, 2020).

Moringa oleifera mengandung Vitamin A, Vitamin C, Vitamin B, kalsium, kalium, zat besi, dan protein, dalam jumlah sangat tinggi yang mudah dicerna dan diasimilasi oleh tubuh manusia. *Moringa oleifera* merupakan daun pohon kelor yang mengandung beragam zat gizi makro dan mikro serta bahan aktif yang bersifat antioksidan. *Moringa oleifera* mengandung nutrisi penting seperti zat besi (Fe) 28,2 mg, kalsium (Ca) 2003,0 mg, dan vitamin A 16,3 mg yang kaya akan β -karoten, protein, Vitamin A, C, D, E, K, dan B (tiamin, riboflavin, niasin, asam pantotenat, biotin, Vitamin B6, Vitamin B12, dan folat), serta berbagai jenis senyawa antioksidan seperti asam askorbat, flavonoid, fenolik, dan karotenoid. *Moringa oleifera* digunakan sebagai bahan utama untuk ratusan obat, baik untuk pencegahan maupun pengobatan (Irwan, 2020).

Tabel 3. Perbandingan Kandungan Daun Kelor dengan Daun kenikir dalam 100 gram

No	Kandungan Zat Gizi	Daun kelor	Daun kenikir
1.	Energi	92 kkal	45 kkal
2.	Protein	5,1 gr	3,7 gr
3.	Lemak	1,6 gr	0,5 gr
4.	Karbohidrat	14,3 gr	6,6 gr
5.	Zat besi	6 mg	2,7 mg
6.	Vitamin C	22 mg	0 mg

Sumber: Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2020

d. Manfaat Daun Kelor

Kandungan nutrisi pada tanaman kelor tersebar pada seluruh bagian tumbuhan, mulai dari daun, kulit batang, bunga, buah (polong), hingga akarnya dan sudah dikenal luas sebagai tumbuhan obat. Tanaman kelor dapat dimanfaatkan secara keseluruhan bagian tanaman dari bagian akar, daun, buah, bunga dan bijinya. Bunga dapat digunakan sebagai tonik, diuretik, sakit radang sendi, dan obat cuci mata. Tunas kelor digunakan untuk obat liver, ginjal, dan sakit pada sendi. Akar digunakan untuk sakit kembung dan demam, dengan cara pemakaian dilarutkan dan dioleskan pada kulit untuk mengatasi iritasi kulit. Biji digunakan untuk mengobati demam, rematik, dan sakit kulit. Daunnya dapat bermanfaat sebagai antioksidan (Prasetyo *et al.*, 2022).

5. Nugget

a. Definisi Nugget

Nugget dikenal sebagai olahan pangan yang berasal dari daging giling yang telah dihaluskan dan dicetak dalam bentuk potongan persegi dengan lapisan tepung berbumbu. Bahan utama nugget pada umumnya adalah daging ayam yang dicampurkan dengan tepung (pati), telur, bumbu, serta tepung roti sebagai (panir) pelapis (Juanda and Aprialdi, 2022).

Nugget merupakan salah satu pangan olahan yang digemari oleh konsumen karena proses penyajiannya cepat dan mudah. Makanan yang berasal dari hewani mengandung kadar protein dan lemak yang tinggi namun rendah serat. Nugget dikatakan berkualitas baik apabila dapat membentuk struktur daging yang kompak dan saling melekat satu sama lain serta juicy (Agusta, Ayu and , 2020).

Gambar 4. Nugget



Sumber : cookpad.com

b. Syarat Mutu Nugget

Salah satu kriteria mutu nugget yang penting dilihat dari kandungan gizinya, yaitu terdiri atas kadar air, lemak, protein dan karbohidrat. Tekstur nugget bergantung pada bahan asalnya. Syarat mutu nugget ikan menurut SNI, (2013) 7758-2013 dapat dilihat pada table 4.

Tabel 4. Syarat 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.	Cemaran mikroba		
-	ALT	koloni/g	Maks 5×10^4
-	Escherichia coli	APM/g	<3
-	Salmonella	-	Negative/25 g
-	Vibrio cholerae*	-	Negative 25 g
-	Staphylococcus aureus*	koloni/g	Maks 1×10^2
d.	Cemaran 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.	Cemaran fisik		
-	Fisik	-	0

Sumber : Badan Standardisasi Nasional (2013)

c. Komposisi Pembuatan Nugget

Menurut Vidayana, Sari and Damayanti, (2020) terdapat komposisi bahan pembuatan nugget menggunakan ikan lele dengan daun penambahan daun kelor dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi Bahan

No	Bahan	Variasi Penambahan Daun Kelor			
		C	A1	A2	A3
1.	Ikan lele	100 g	90 g	80 g	70 g
2.	Daun kelor (g)	0 g	10 g	20 g	30 g
3.	Tepung terigu	50g	50 g	50g	50 g
4.	Maizena	20g	20g	20g	20g
5.	Margarin	1 sdm	1 sdm	1 sdm	1 sdm
6.	Bawang putih	2 siung	2 siung	2 siung	2 siung
7.	Bawang Bombay	25 gram	25 gram	25 gram	25 gram
8.	Gula	$\frac{1}{4}$ sdt	$\frac{1}{4}$ sdt	$\frac{1}{4}$ sdt	$\frac{1}{4}$ sdt
9.	Garam	$\frac{1}{2}$ sdt	$\frac{1}{2}$ sdt	$\frac{1}{2}$ sdt	$\frac{1}{2}$ sdt
10.	Lada bubuk	$\frac{1}{2}$ sdt	$\frac{1}{2}$ sdt	$\frac{1}{2}$ sdt	$\frac{1}{2}$ sdt
11.	Telur ayam	1 btr	1 btr	1 btr	1 btr
12.	Tepung panir	1 bungkus	1 bungkus	1 bungkus	1 bungkus

Sumber : Modifikasi dari (Vidayana, Sari and Damayanti, 2020)

d. Bahan Pembuatan Nugget

Bahan yang digunakan dalam pembuatan nugget yaitu bahan dasar, pengikat, bahan pengisi, bahan pembantu (bumbu) dan bahan pemanis.

1. Bahan Dasar

a) Ikan kembung

Ikan kembung merupakan salah satu jenis ikan laut yang paling disukai oleh masyarakat di Indonesia, karena mudah untuk ditemukan di pasar dengan harga terjangkau serta memiliki sifat sensoris yang enak, lezat, dan gurih. Ikan kembung terdapat kandungan gizi yang sangat baik untuk memenuhi sebagian besar unsur kesehatan (Cahyati, Nurrahman and Aminah, 2022).

Menurut SNI Standardisasi Nasional Indonesia 2013 mutu ikan segar dinilai secara organoleptic yaitu memiliki tampilan mata cerah dan cemerlang, menandakan kesegaran serta kualitas yang masih baik. Aromanya segar, khas ikan baru tanpa bau menyengat atau amis berlebihan. Teksturnya elastis, padat, dan kompak, menunjukkan daging ikan masih kuat, tidak lembek, dan belum mengalami proses pembusukan.

b) Sayuran

Dalam pembuatan NutriPro nugget terdapat sayuran dari daun kelor dan daun bayam. Daun kelor merupakan tanaman yang banyak ditemukan di Indonesia, daun kelor juga memiliki kandungan dari berbagai macam vitamin yang penting seperti, vitamin A, vitamin B1, vitamin B2, vitamin B3, dan vitamin C, serta kandungan mineral dan antioksidan yang cukup tinggi. Selain daun kelor terdapat juga daun bayam. Tumbuhan bayam telah banyak dibudidayakan untuk memenuhi pangan. Tanaman bayam memiliki banyak kandungan gizi yang bermanfaat bagi tubuh manusia, di dalam daun tanaman bayam terdapat banyak kandungan protein, mineral, kalsium, zat besi, dan vitamin.

2. Bahan Pengisi

Bahan pengisi berpengaruh terhadap hasil jadi produk seperti tekstur, kekenyalan produk (Purwosari *et al.*, 2016). Bahan pengisi dalam penelitian ini menggunakan tepung terigu dalam pembuatan nugget tepung yang digunakan adalah jenis tepung yang berprotein sedang. Tepung terigu, karena tepung terigu mengandung protein berupa gluten yang berperan dalam membantu terbentuknya tekstur dan kekenyalan produk (Hayati *et al.*, 2023).

3. Bahan Pengikat

Telur ayam ras merupakan salah satu produk dari peternakan unggas yang memiliki kandungan gizi yang lengkap dan mudah untuk dicerna. Telur memiliki beberapa fungsi diantaranya yaitu setsgai bahan pengempung, penambah cita rasa, dan pengemulsi. Telur mengandung protein yang tinggi, yang terdiri dari asam amino yang bertindak sebagai zat pengikat yang kuat karena sifatnya yang sedikit elastis(Jazully, Rizal and Jaya, 2023).

4. Bahan Pembantu

a) Bawang merah

Bawang merah merupakan termasuk keluarga *Allium* (sejenis dengan bawang putih, bawang bombai, dan kucai). Penggunaan bawang merah pada pembuatan nugget yakni untuk menambah cita rasa, aroma, pada masakan.

b) Bawang putih

Bawang putih yang biasa digunakan sebagai bumbu dalam pengolahan nugget rempah yang biasa digunakan sebagai pemberi rasa dan aroma makanan. Selain itu bawang putih juga sebagai bahan pengawet tunggal (antibakteri) (Halimatul munif *et al.*, 2020).

c) Jeruk nipis

Buah tanaman jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) merupakan salah satu tanaman yang selama ini dimanfaatkan oleh masyarakat untuk keperluan sehari-hari, mulai dari minuman, masakan, obat-obatan, bahkan digunakan sebagai zat aktif yang bisa membunuh bakteri. Penggunaan ekstrak jeruk nipis efektif dalam mengurangi bau amis (Poernomo, Suseno and Wijatmoko, 2019).

d) Air dingin

Air merupakan salah satu bahan yang umumnya ditambahkan dalam adonan nugget. Penambahan air dalam bentuk es atau air dingin bertujuan untuk melarutkan garam dan mendistribusikan secara merata ke seluruh bagian massa daging, memudahkan ekstraksi protein serabut otot membantu pembentukan emulsi, mempertahankan suhu daging agar tetap rendah selama penggilingan dan pembuatan adonan (Nasrullah and Saputra, 2019).

e) Gula

Gula merupakan sumber karbohidrat sederhana yang mudah dicerna tubuh dan banyak digunakan sebagai pemanis alami pada makanan maupun minuman. Penggunaan gula pada pembuatan nugget yakni untuk meningkatkan cita rasa memberi sedikit rasa manis yang menyeimbangkan rasa gurih dari daging dan bumbu. Selain itu gula dapat berfungsi sebagai pengawet karena sifatnya yang higroskopis sehingga dapat menurunkan Aw bahan (Erwanto and Martiyanti, 2024).

f) Garam

Garam merupakan produk hasil dari penguapan air laut menjadi padat, yang digunakan sebagai bumbu yang memberikan rasa gurih. Garam yang digunakan dalam pembuatan produk ini menggunakan jenis garam meja atau halus (Winarno, 2023).

5. Bahan Pemanir

Better merupakan campuran cair dari air , tepung pati, dan bumbu yang digunakan sebagai pencelup, sedangkan *breadding* adalah lapisan kering dari tepung untuk menyelimuti produk (Natasya, 2019). Pada proses *breadding* menggunakan tepung panir atau tepung roti yang terbuat dari roti yang dikeringkan, tepung ini memiliki warna yang terang (Kurnia, 2018).

6. Sifat Fisik

Salah satu penilaian mutu bahan pangan yang mudah dan cepat adalah penilaian sifat fisik terdiri dari warna, aroma, rasa dan tekstur. Sifat fisik memiliki peran penting dalam menentukan mutu, stabilitas, serta keberhasilan proses pengolahan pangan. Parameter seperti tekstur, penampilan, densitas, viskositas, konduktivitas termal, panas spesifik, dan aktivitas air menjadi faktor yang memengaruhi kualitas produk selama proses produksi, distribusi, dan penyimpanan (Kusnandar et al., 2020).

a. Warna

Warna merupakan kesan pertama yang muncul dan dinilai oleh panelis. Warna merupakan parameter organoleptik yang paling pertama dalam penyajian. Warna merupakan kesan pertama karena menggunakan indera penglihatan. Warna yang menarik akan mengundang selera panelis atau konsumen untuk mencicipi produk tersebut.

b. Aroma

Aroma adalah bau yang ditimbulkan oleh rangsangan kimia yang tercium oleh syaraf-syaraf olfaktori yang berada dalam rongga hidung.

c. Rasa

Rasa melibatkan panca indra lidah. Rasa secara umum disepakati bahwa hanya ada empat rasa dasar, yaitu manis, pahit, masam, dan asin. Rasa merupakan komponen yang paling penting dalam pengawasan mutu makanan. Rasa juga sangat relatif. meskipun rasa dapat dijadikan standar dalam penelitian mutu makanan.

d. Tekstur

Tekstur makanan dapat didefinisikan sebagai cara bagaimana unsur atau komponen dan unsur struktur ditata dan digabungkan menjadi mikro dan makrostruktur.

7. Organoleptik

Pengujian sensorik juga dikenal sebagai pengujian organoleptik, telah ada sejak manusia mulai menggunakan indra mereka untuk menilai kualitas dan keamanan makanan atau minuman. Tes sensorik melibatkan manusia tidak hanya sebagai objek analisis, tetapi juga sebagai penentu hasil atau data yang diperoleh mengutamakan metode ilmiah untuk menjelaskan fenomena indrawi. Organoleptik merupakan suatu metode yang digunakan untuk menguji kualitas suatu bahan atau produk menggunakan panca indra manusia. Jadi dalam hal ini aspek yang diuji dapat berupa warna, rasa, bau, dan tekstur. Organoleptik merupakan salah satu komponen yang sangat penting dalam menganalisis kualitas dan mutu produk (Arziyah, Yusmita and Wijayanti, 2022).

Kekurangan pada uji ini terletak pada keterbatasan indrawi manusia. Manusia yang dijadikan panelis mungkin saja memiliki kepekaan yang kurang, sehingga

berakibat pada produk yang akan dihasilkan. Dalam uji indrawi terdapat lima macam panelis. Berikut beberapa jenis panelis menurut (Soekarto T Soewarno, 2020) :

a. Panelis Perseorangan

Panelis perseorangan merupakan panelis yang memiliki kepekaan spesifik yang tinggi. Kepekaan ini muncul dari lahir dan dilatih dalam waktu yang lama. Oleh karena itu, panelis perseorangan memiliki tarif yang tinggi.

b. Panelis Tim Perseorangan

Panelis Perseorangan Terbatas merupakan panelis yang terdiri dari beberapa orang (2-3 orang) dengan kepekaan yang berada di atas rata-rata orang biasa. Dengan panelis ini, dapat mengurangi ketergantungan pada seseorang dalam mengambil keputusan. Namun, dalam menetapkan keputusan perlu kesepakatan dari panelis lainnya. Dalam pengambilan Keputusan masih menimbulkan masalah untuk itu perlu bantuan alat uji objektif dengan alat ukur fisik.

c. Panelis Terlatih

Panelis terlatih terdiri dari 15-25 orang atau 5-10 orang panelis yang telah dilakukan seleksi untuk membedakan citarasa dan aroma dasar. pembedaan, kemampuan membedakan derajat konsentrasi, daya ingat citarasa dan aroma pangan. Dengan adanya seleksi ini, diharap pelatih memiliki kepekaan tinggi pada pangan yang akan diujikan.

d. Panelis Agak Terlatih

Panelis agak terlatih berjumlah sekitar 15–25 orang yang telah mendapatkan pelatihan sebelumnya untuk mengenali karakteristik sensorik tertentu. Panelis ini dipilih dari kelompok terbatas dan dilakukan uji sensitivitas terlebih dahulu. Data hasil penilaian kemudian dianalisis, dan nilai yang dianggap sangat menyimpang dapat dikeluarkan dari perhitungan agar tidak memengaruhi hasil akhir.

e. Panelis Tidak Terlatih

Panelis tidak terlatih merupakan panelis dengan kepekaan rata-rata manusia dan tidak pernah memiliki pelatihan khusus untuk menguji pangan. Panelis tidak terlatih terdiri dari 25-100 orang.

f. Panelis Konsumen

Panelis konsumen merupakan panelis yang berasal dari konsumen atau masyarakat yang juga mengonsumsi produk tersebut. Kemampuan uji organoleptiknya setara dengan orang biasa dan tidak pernah mendapatkan pelatihan terkait uji organoleptik. Panelis yang dibutuhkan cukup banyak, yaitu dapat mencapai 100 orang. Dari 100 orang ini, diperlukan kesesuaian antara usia, jenis kelamin, ras, dan tingkat pendapatan dari populasi pada daerah target pemasaran yang dituju. Panel konsumen umumnya ditangani oleh konsultan ahli pemasaran karena telah mengetahui perilaku konsumen dan fenomena pasar.

8. Protein

a. Definisi Protein

Protein adalah senyawa organik yang mengandung atom karbon, nitrogen, oksigen, hidrogen, dan beberapa diantaranya mengandung sulfur, fosfor, besi atau mineral lain. Protein terdapat di semua jaringan sel hidup, baik pada tanaman maupun hewan. Setelah air, protein merupakan komponen yang terbesar dari tubuh manusia. Seperlima bagian tubuh terdiri atas protein. Setengah dari jumlah tersebut terdapat pada otot, seperlima bagian terdapat pada tulang dan tulang rawan, sepersepuluh terdapat pada kulit dan sisanya terdapat pada organ lain serta cairan tubuh. Protein mempunyai fungsi khas yang tidak dapat digantikan oleh zat gizi lain, yaitu sebagai pembangun serta pemelihara sel-sel dan jaringan tubuh (Almatsier, 2009). Asupan protein yang tidak mencukupi dapat memberikan hambatan pada transportasi zat besi yang akan menjadi defisiensi besi.

b. Fungsi Protein

Berikut terdapat fungsi protein bagi tubuh menurut (Almatsier, 2009).

1. Pertumbuhan dan Pemeliharaan

Protein dalam tubuh bersifat dinamis, terus mengalami pemecahan dan sintesis ulang. Pertumbuhan dan perbaikan jaringan hanya dapat terjadi bila tersedia asam amino esensial dan nitrogen untuk pembentukan asam amino non-esensial. Kebutuhan asam amino berbeda pada tiap jaringan, misalnya rambut, kulit, dan kuku membutuhkan lebih banyak asam amino yang mengandung sulfur, sedangkan kolagen, fibrin, dan

miosin merupakan protein penting pada otot dan jaringan ikat. Setiap hari sekitar 3% protein tubuh mengalami pergantian, contohnya dinding usus yang perlu diganti setiap 4–6 hari membutuhkan ± 70 gram protein. Tubuh bekerja efisien dengan mendaur ulang asam amino dari pemecahan jaringan untuk membangun jaringan baru.

2. Pembentukan Ikatan- ikatan Esensial Tubuh

Protein berperan penting dalam tubuh, antara lain sebagai hormon (tiroid, insulin, epinefrin), enzim, hemoglobin sebagai pengangkut oksigen dan karbon dioksida, serta komponen penggumpalan darah dan fotoreseptor mata. Asam amino triptofan berfungsi sebagai prekursor vitamin niasin dan pembentuk serotonin, yaitu pengantar pesan antar sel saraf. Jika terjadi kekurangan protein, tubuh akan memprioritaskan pembentukan protein-protein vital tersebut.

3. Mengatur Keseimbangan Air

Cairan tubuh terbagi dalam tiga kompartemen: intraseluler, interseluler (ekstraseluler), dan intravaskular, yang dipisahkan oleh membran sel. Keseimbangan distribusi cairan (homeostasis) dijaga melalui peran protein dan elektrolit. Kekurangan protein dapat menyebabkan gangguan keseimbangan cairan sehingga terjadi penumpukan cairan di jaringan (edema).

4. Memelihara Netralitas Tubuh

Protein tubuh berfungsi sebagai buffer yang menetralkan asam dan basa, sehingga pH tubuh tetap konstan. Sebagian besar jaringan tubuh bekerja optimal pada pH netral hingga sedikit alkali, yaitu 7,35–7,45.

5. Pembentukan Antibodi

Kemampuan tubuh melawan infeksi bergantung pada produksi antibodi. Kekurangan protein menurunkan daya tahan tubuh. Individu yang mengalami defisiensi protein cenderung memiliki kerentanan lebih tinggi terhadap paparan zat beracun dan efek obat-obatan.

6. Mengangkut Zat-zat Gizi

Protein berperan penting dalam mengangkut zat gizi dari saluran cerna ke darah, dari darah ke jaringan, hingga masuk ke dalam sel. Beberapa protein bersifat spesifik, seperti protein pengikat retinol untuk vitamin A, transferin untuk zat besi dan mangan, serta lipoprotein untuk lemak. Kekurangan protein dapat mengganggu proses absorpsi dan transportasi zat gizi.

7. Sumber Energi

Protein dapat menjadi sumber energi setara dengan karbohidrat (4 kkal/gram), tetapi penggunaannya sebagai energi kurang efisien dan lebih mahal dibandingkan fungsi utamanya dalam tubuh.

c. Uji Kadar Protein

Penentuan kadar protein dilakukan dengan menggunakan metode Kjeldahl, metode Kjeldahl terdiri dari 3 tahap yaitu: tahap destruksi, tahap destilasi dan tahap titrasi (Rosaini, Rasyid and Hagramida, 2015).

9. Zat Besi

a. Definisi Zat Besi

Besi merupakan mineral mikro yang paling banyak terdapat di dalam tubuh manusia dan hewan, yaitu sebanyak 3-5 g di dalam tubuh dewasa. Besi memiliki beberapa fungsi esensial di dalam tubuh yaitu sebagai alat angkut oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh, sebagai alat angkut elektron di dalam sel, dan sebagai bagian terpadu berbagai reaksi enzim di dalam jaringan tubuh (Almatsier, 2009).

Zat besi dalam tubuh tersusun atas dua bagian, yaitu fungsional dan *reserve* (simpanan). Zat besi fungsional Sebagian besar berbentuk hemoglobin (HB), sebagian kecil berbentuk myoglobin. Zat besi dalam bentuk *reserver* tidak mempunyai fungsi fisiologis selain sebagai *buffer*, yaitu menyediakan zat besi jika dibutuhkan untuk kompartmen fungsional. Apabila zat besi cukup dalam bentuk simpan, kebutuhan pembentukan sel darah merah dalam sum sum tulang akan terpenuhi. Zat besi yang disimpan dalam bentuk ferritin dan hemosiderin terdapat dalam hati, limpa, dan sum sum tulang. Tubuh memerlukan zat besi dalam jumlah banyak terutama pada anak yang mengalami pertumbuhan (balita), wanita menstruasi, dan wanita hamil.

Kebutuhan zat besi dapat dipenuhi dari makanan (Sudargo, Aini Kusmayanti and Laily Hidayati, 2015).

Kebutuhan zat gizi tidak dapat terpenuhi jika makanan yang dikonsumsi tidak mengandung zat besi yang cukup. Makanan merupakan sumber zat gizi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan. Konsumsi makanan dalam jumlah yang cukup dan teratur dapat mendukung pertumbuhan yang normal sehingga mencapai prestasi dan membentuk manusia yang berkualitas (Puspita Rini and Erni, 2022).

Terdapat dua bentuk zat besi heme dan non heme. Zat besi heme, yang terdapat dalam makanan hewani (daging, ikan, dan unggas) lebih mudah diserap dan memiliki bioavailabilitas yang lebih tinggi daripada zat besi non-heme. Zat besi non-heme, yang sebagian besar terdapat dalam sumber nabati seperti kacang-kacangan, sayur berdaun hijau, coklat hitam, polong-polongan, dan biji-bijian yang diperkaya, memiliki bioavailabilitas sekitar setengah dari zat besi heme (Natalia Kristin, Lewi Jutomo and Daniela L.A Boeky, 2022).

b. Fungsi Zat Besi

Zat besi memiliki fungsi esensial bagi tubuh, yakni sebagai alat angkut oksigen dari paru - paru ke jaringan tubuh, sebagai alat angkut elektron dalam sel, dan sebagai bagian terpadu berbagai reaksi enzim di dalam jaringan tubuh. Zat besi merupakan mineral yang dibutuhkan tubuh untuk membentuk sel darah merah (hemoglobin). Selain itu juga berperan membentuk myoglobin (protein yang membawa oksigen ke otot), kolagen (protein yang terdapat di

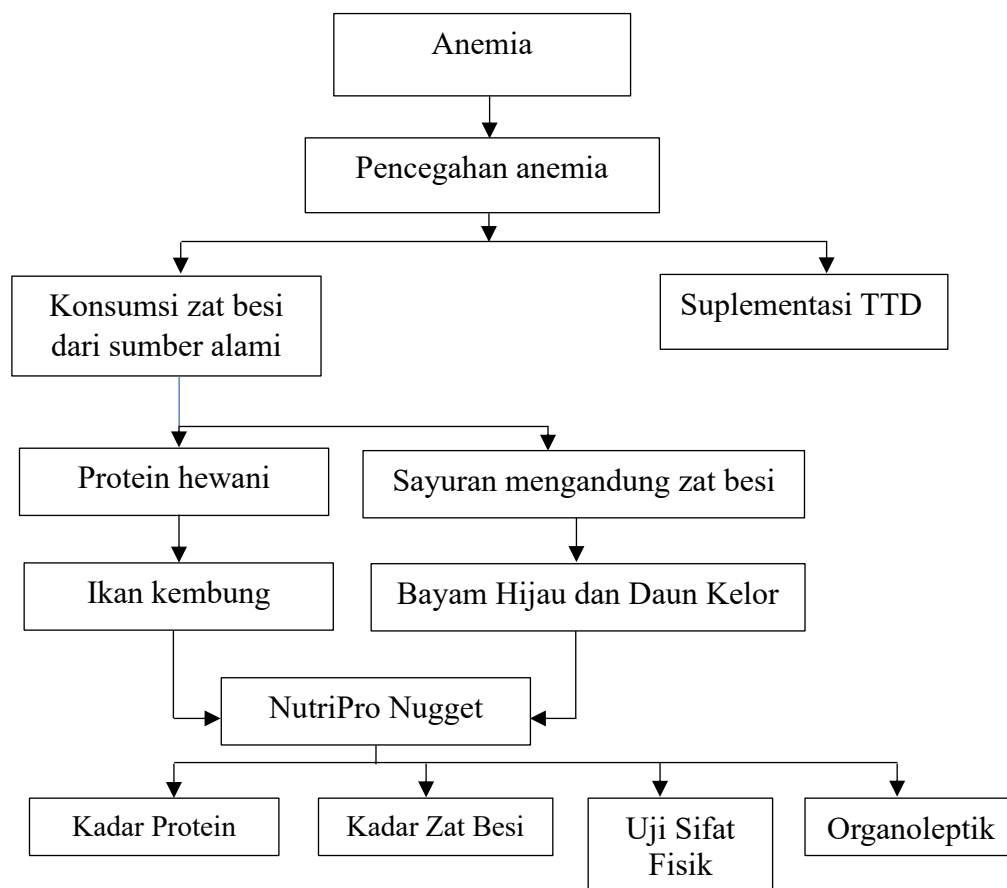
tulang, tulang rawan, dan jaringan penyambung, serta enzim. Zat besi juga berfungsi dalam sistem pertahanan tubuh (Toto Sudargo, 2015).

c. Uji Kadar Zat Besi

Analisis kadar zat besi menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) dikarenakan SSA ini memiliki selektivitas, sensitivitas yang tinggi untuk analisis logam (Emawati, Andriatna and Syarofah, 2017).

B. Kerangka Teori

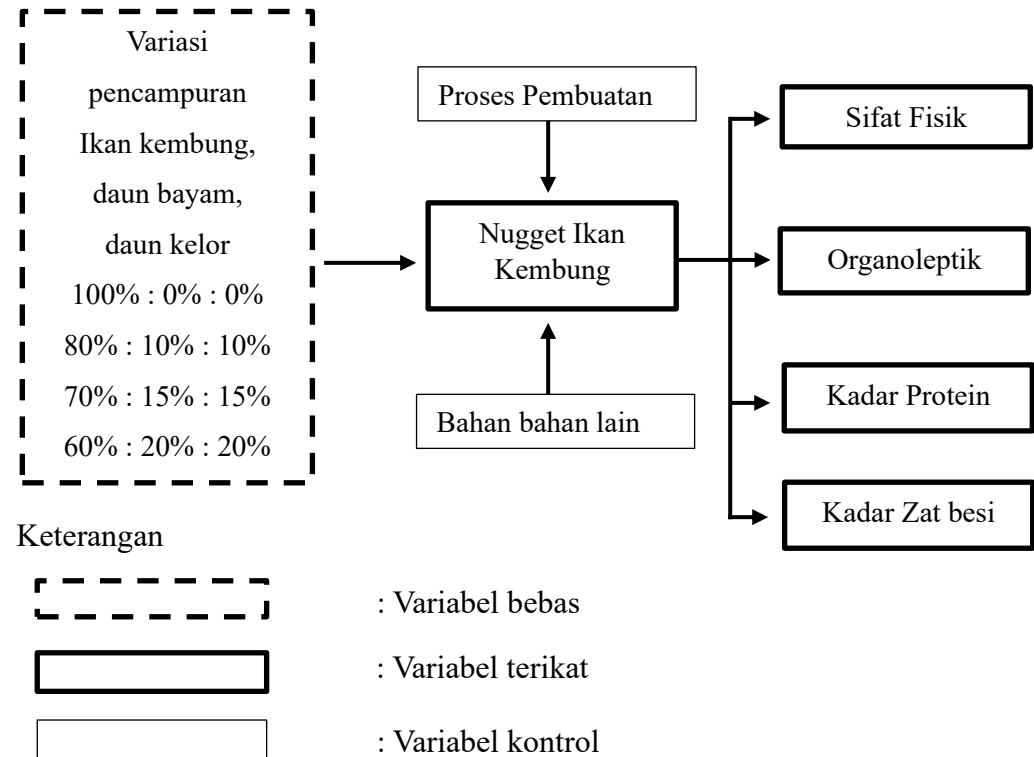
Berdasarkan tinjauan pustaka, hubungan antar variabel penelitian digambarkan dalam kerangka teori pada gambar 5. Kerangka teori Pengaruh Variasi Campuran Ikan Kembung, Bayam Hijau (*Amaranthus viridis*), dan Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Sifat Fisik, Organoleptik, Kadar Protein dan Kadar Zat Besi Produk NutriPro Nugget



Gambar 5. Kerangka Teori

Sumber : Soebroto, 2020 ; Pratiwi *et al.*, 2022

C. Kerangka Konsep



Gambar 6. Kerangka Konsep Penelitian Pengaruh Variasi Campuran Ikan Kembang, Bayam Hijau (*Amaranthus viridis*), dan Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Sifat Fisik, Organoleptik, Kadar Protein dan Kadar Zat Besi Produk NutriPro Nugget

D. Hipotesis

1. Ada pengaruh variasi campuran ikan kembang, daun bayam dan daun kelor terhadap sifat fisik NutriPro nugget.
2. Ada pengaruh variasi campuran ikan kembang, daun bayam dan daun kelor terhadap organoleptik NutriPro nugget.
3. Ada pengaruh variasi campuran ikan kembang, daun bayam dan daun kelor terhadap kadar protein NutriPro nugget.
4. Ada pengaruh variasi campuran ikan kembang, daun bayam dan daun kelor terhadap kadar zat besi NutriPro nugget