

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Anemia

2.1.1 Definisi anemia

Anemia adalah suatu kondisi tubuh yang terlihat dari hasil pemeriksaan kadar hemoglobin (Hb) dalam darah lebih rendah dari normal, yang bisa disebabkan jumlah sel darah merah yang kurang (contohnya pada perdarahan berat akibat kecelakaan, atau sebab lainnya), atau jumlah sel darah merah cukup tapi kandungan Hb didalam sel darah merah kurang. Hemoglobin berfungsi untuk mengikat oksigen dan menghantarkannya ke seluruh sel jaringan tubuh. Kekurangan oksigen dalam jaringan akan menyebabkan fungsi jaringan terganggu. Misalnya kekurangan oksigen pada jaringan otak dan otot, yang akan menyebabkan gejala kurangnya konsentrasi dan kurang bugar dalam melakukan aktivitas (kemenkes, 2023).

2.1.2 Penyebab anemia

Secara umum penyebab anemia yakni kekurangan zat besi dalam makanan yang dikonsumsi, tetapi beberapa lainnya kekurangan gizi (termasu kfolat, vitamin B12 dan Vitamin A). Ini disebabkan karena factor dari kemiskinan, perubahan polamakan, kebudayaan, dan ketimpangan gender. Berikutnya penyerapan zat besi yang tidak optimal, kehilangan darah yang disebabkan perdarahan menstruasi yang banyak, perdarahan akibat luka, perdarahan karena penyakit tertentu, dan kanker (Syahrial, 2021). Anemia pada remaja putri

dipengaruhi oleh beragam faktor, antara lain asupan komponen gizi yang tidak memadai, menstruasi, pola makan yang kurang teratur, status gizi, pengetahuan, dan kondisi sosial ekonomi (Anggoro, 2020).

2.2 Zat Besi

2.2.1 Definisi zat besi

Zat besi termasuk salah satu unsur penting dalam tubuh yang diperlukan untuk memproduksi sel darah merah. Zat besi termasuk komponen heme, yang tergolong bagian dari hemoglobin, protein didalam sel darah merah yang mengikat oksigen dan memungkinkan sel darah merah untuk mengangkut oksigen di dalam tubuh. Apabila zat besi di dalam tubuh kurang maka besi yang ditempatkan untuk penyimpanan di dalam tubuh akan dimanfaatkan. Jika simpanan besi didalam tubuh habis maka akan mengalami kekurangan sel darah merah serta jumlah hemoglobin didalamnya akan berkurang sehingga mengakibatkan anemia (Arima et al., 2019).

Zat besi tergolong komponen gizi mikro golongan mineral yang berfungsi utama dalam pembentukan hemoglobin dan fungsi enzim pada seluruh sel tubuh. Dalam kondisi normal, tubuh memerlukan sekitar 20–25 mg zat besi per hari untuk menghasilkan sel darah merah, dan kekurangan zat besi dapat menyebabkan beragam masalah gizi (Muchtar & Effendy, 2023). Menurut (Syahrial, 2021) Besi dalam makanan ditemukan 2 bentuk yakni: Besi heme: ditemukan dalam daging dan ikan, absorpsi tinggi, tidak dihambat oleh bahan

penghambat sehingga mempunyai bioavailabilitas tinggi. Besi heme hanya ditemukan dalam makanan hewani seperti daging dari semua jenis, hati dan organ yang lain, ikan, seafood, ayam, telur dan lain-lain. Hati dan daging tergolong bahan makanan yang paling banyak mengandung besi. Besi non-heme: berasal dari sumber tumbuhan, absorpsi rendah, dipengaruhi oleh bahan pemacu dan penghambat sehingga bioavailabilitasnya rendah yang tergolong sebagai bahan pemacu absorpsi besi adalah “meat factors” dan vitamin C, Sementara itu, yang tergolong sebagai bahan penghambat ialah tanat, phytat, dan serat (fibre). Dalam lambung karena pengaruh asam lambung maka besi dilepaskan dari ikatannya dengan senyawa lain. Berikutnya terjadi reduksi dari besi bentuk ferikefero yang siap untuk diserap.

2.2.2 Fungsi zat besi

Zat besi didalam tubuh berfungsi yang sangat penting dalam tubuh. Fungsi zat besi di dalam tubuh berfungsi zat besi berhubungan dengan kemampuannya dalam reaksi oksidasi dan reduksi. Secara kimia, zat besi tergolong unsur yang sangat reaktif yang memungkinkan berinteraksi dengan oksigen. Dalam keadaan tereduksi, zat besi kehilangan dua elektron sehingga mempunyai dua sisa muatan positif. Selain hal tersebut sebagian besar zat besi berada dalam hemoglobin (Hb), Hb di dalam darah membawa oksigen dari paru paru ke seluruh jaringan tubuh dan membawa kembali karbon dioksida dari seluruh sel ke paru-paru untuk dikeluarkan dari tubuh. Zat besi juga mempunyai

fungsi dalam imunitas dalam pembentukan sel-sel limfosit (Ridwan, 2021).

Asupan zat besi juga mempunyai fungsi dalam sistem kekebalan tubuh karena asupan zat besi yang tidak memenuhi kebutuhan berpeluang memengaruhi respon imun bawaan sehingga memperbaiki risiko terjadinya infeksi. Kekurangan zat besi dapat menghambat efektifitas kerja leukosit dalam menghancurkan bakteri yang masuk ke tubuh. Kekurangan zat besi dapat menghambat efektifitas kerja leukosit dalam menghancurkan bakteri yang masuk ke tubuh (Setyarsih et al., 2020).

2.3 Makanan Selingan

2.3.1 Definisi makanan selingan

Makanan selingan atau snack tergolong makanan yang dikonsumsi di luar waktu makan utama. Makanan jajanan jenis ringan (snack) adalah makanan yang sering disantap di luar waktu makan utama, yang dapat terjadi antara sarapan dan makan siang seperti aneka kudapan dan jajanan pasar. Sebuah makanan ringan didefinisikan sebagai makanan padat yang biasanya dimakan sekaligus (dengan atau tanpa minuman), menjadi kebiasaan makan bagi individu, tetapi bukanlah pengganti untuk makan utama, serta memberikan kalori jauh lebih sedikit dibandingkan dengan yang dikonsumsi dalam makanan utama (Kaluku et al., 2023).

Dalam satu hari, pola makan dibagi ke dalam lima bagian, yakni sarapan, selingan pagi, makan siang, selingan sore, dan makan malam. Makanan selingan mengacu pada konsumsi makanan di antara waktu makan utama tersebut dan bertujuan membantu asupan komponen gizi sesuai yang dibutuhkan dalam sehari dengan kontribusi berkisar antara 10%–20% dan dapat diberikan 1–3 kali (Galeh Septiar Pontang, 2021).

2.3.2 Jenis makanan selingan

Camilan dapat dikelompokkan menurut jenis serta cara pengolahannya. Jenis camilan yang umum dikonsumsi adalah makanan sumber karbohidrat dan sumber protein hewani (Amrih & Syarifah, 2020). Jenis makanan ringan yang banyak dikonsumsi saat ini dibedakan menjadi beberapa kategori, antara lain: candy (kembang gula), sweetened beverage (minuman dengan kadar gula tinggi), salty snack (makanan kecil dengan kadar garam/natrium tinggi), baked sweet (snack panggang dengan kadar gula tinggi), serta frozen sweet (snack yang dibekukan) (Kaluku et al., 2023).

Berdasarkan proses pengolahannya, makanan selingan dapat dibedakan menjadi tiga kelompok, yakni: makanan yang diproses secara sederhana, makanan yang diproses dengan teknologi tertentu, dan real food. Makanan selingan yang diproses secara sederhana, seperti siomay, cilok, gorengan, dan kue basah, pada umumnya diolah dengan teknik mengukus, menggoreng, maupun merebus. Proses penggorengan berpeluang mengurangi kadar protein lebih tinggi

dibanding perebusan akibat rusaknya protein pada suhu tinggi (160°C), serta menghasilkan komposisi lemak yang lebih tinggi karena penggunaan minyak goreng yang menempati rongga-rongga komoditas pangan (Sundari et al., 2018).

Di sisi lain, makanan yang diolah dengan teknologi tinggi atau yang sering disebut ultra-processed food tergolong produk industri yang dibuat memakai zat yang diekstraksi dari makanan, seperti lemak terhidrogenasi dan pemanis sintetis, dengan sedikit atau bahkan tidak ada komposisi makanan utuh (Setyaningsih et al., 2024).

2.4 Ikan Patin (Pangasius Sp.)

2.4.1 Definisi Ikan Patin (Pangasius Sp.)

Ikan patin (*Pangasius sp.*) termasuk salah satu komoditas perikanan tawar yang bernilai ekonomis tinggi. Ikan ini (catfish) termasuk famili Pangasidae umumnya banyak ditemukan di sungai-sungai besar utamanya di daerah Sumatera. Dengan rasa dagingnya yang lezat karena mengandung komposisi gizi yakni protein yang cukup tinggi terutama asam-asam amino dan asam lemak tak jenuh omega 3 dan omega 6 yang aman bagi kesehatan dengan kandungan kolesterolnya yang rendah. Daging ikan patin juga rendah sodium serta mengandung kalsium, zat besi dan mineral yang sangat baik untuk kesehatan (Harmain & Dali, 2017).

Ikan patin mengandung protein yang tinggi sehingga baik dimanfaatkan sebagai sumber protein dalam asupan makan sehari-hari.

Selain protein, ikan patin juga mengandung lemak yang dominan dengan komposisi asam lemak tidak jenuh. Ikan patin termasuk salah satu jenis ikan air tawar dengan tekstur daging yang halus, berwarna putih, dan memiliki daging yang tebal (Ayu et al., 2020).



Gambar 2.1 Ikan Patin

2.4.2 Klasifikasi Ikan Patin

Klasifikasi Ikan Patin (*Pangasius* Sp.) :

Kingdom : Animalia

Phylum : Chordata

Sub Phylum : Vertebrata

Class : Pisces

Sub Class : Teleostei

Ordo : Ostariophysi

Sub Ordo : Siluridae

Family : Pangasidae

Genus : *Pangasius*

Species : *Pangasius hypophthalmus*

Sumber : (Hasibuan et al., 2021)

2.4.3 Kandungan Gizi Ikan Patin

Tabel 2.1 kandungan Gizi Ikan Patin 100 Gram

Komposisi	Jumlah
Energi (Kkal)	132
Protein (g)	17
Lemak (g)	6,6
Karbohidrat (g)	1,1
Zat Besi (mg)	1,6

Sumber: (TKPI, 2017)

2.4.4 Macam-Macam Ikan

a. Ikan air tawar

Ikan air tawar tergolong ikan yang hidupnya di air tawar seperti sungai dan danau. Ikan yang hidup di air tawar yakni ikan nila, kakap putih, ikan lele, ikan sarden air tawar, udang gurame, ikan gabus ikan emas, ikan patin.

b. Ikan air payau

Air payau tergolong campuran air tawar dan air laut. Ikan yang hidup pada air payau yakni ikan bandeng, ikan belanak, ikan paten ikan bawal.

c. Ikan air laut

Ikan laut adalah spesies ikan yang hidup di dalam air laut. Berbeda dengan ikan air tawar, ikan laut dapat menyesuaikan diri terhadap lingkungan yang mempunyai kadar garam yang lebih tinggi dibandingkan dengan kadar garam dalam cairan tubuhnya. Ikan laut mempunyai cairan tubuh berkadar garam lebih rendah dibandingkan kadar garam di lingkungannya. Ikan yang termasuk

jenis ikan air laut yakni ikan tongkol, ikan kembung, ikan teri, ikan tenggiri, ikan tuna (Lusiana et al., 2022).

2.5 Daun Kelor (*Moringa oleifera*)

2.5.1 Definisi Daun Kelor (*Moringa Oleifera*)

Daun Kelor atau *moringa oleifera* sering dikenal dalam konteks Indonesia sebagai sayur dan bagi sebagian masyarakat dipercaya dapat dimanfaatkan untuk kesehatan. Habitus kelor berupa pohon dengan tinggi 3-10 m. Batang berkayu, bulat, bercabang, berbintik hitam dan berwarna putih kotor, abu-abu. Daun majemuk dan berwarna hijau panjang 20-60 cm anak daun berbentuk bulat telur, tepi daun rata dengan ujung berlekuk, pertulangan, daun menyirip. Secara umum bagian tanaman yang dimanfaatkan adalah daun. Kandungan kimia daun kelor khususnya adalah protein, vitamin A, B dan C, β -karoten dan flavonoid (BPOM, 2016).

Daun kelor termasuk salah satu bahan pangan yang mempunyai potensi baik untuk melengkapi kandungan komponen gizi dalam tubuh, memperbaiki energi dan ketahanan tubuh serta untuk mengatasi keluhan akibat kekurangan mineral seperti kekurangan zat besi yang mengakibatkan anemia. Kadar besi yang cukup tinggi pada daun kelor sangat berpeluang untuk memenuhi kebutuhan besi dalam tubuh (Tisa et al., 2022).



Gambar 2.2 Daun Kelor

2.5.2 Klasifikasi Daun Kelor

Klasifikasi daun kelor (*moringa oliefera*) :

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Spermatophyta*

Subdivisi : *Angiospermae*

Klas : *Dicotyledoneae*

Ordo : *Brassicales*

Familia : *Moringaceae*

Genus : *Moringa*

Spesies : *Moringa oleifera* Lamk

Sumber : (Marhaeni, 2021).

2.5.3 Kandungan Gizi Daun Kelor

Tabel 2.2 Kandungan Gizi Daun Kelor 100 Gram

Komposisi	Jumlah
Energi (Kkal)	92
Protein (g)	5,1
Lemak (g)	1,6
Karbohidrat (g)	14,3
Zat Besi (mg)	6

Sumber: (TKPI, 2017)

2.6 Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.)

2.6.1 Definisi Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.)

Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) tergolong komoditas kacang – kacang yang sangat dikenal masyarakat. Kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) adalah sumber karbohidrat dan mengandung protein cukup tinggi. Ditemukan juga mineral dan vitamin yang mencakup Vit. A, B1, B2, serta niasin. Kadar seratnya setara dengan kacang hijau dan jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan beras, jagung, sorgum atau gandum. Kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) kering tergolong sumber protein nabati, karbohidrat, serat, vitamin B, folasin, tiamin, kalsium, fosfor, dan zat besi (Layli, 2019).

Kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) termasuk salah satu jenis kacang-kacangan yang mengandung serat yang cukup tinggi yakni sekitar 4 g per 100 g, yang mencakup campuran serat larut dan tidak larut. Jika dibandingkan dengan jenis kacang-kacangan lain, kacang merah mempunyai susunan asam amino yang lengkap. Kacang merah mengandung leusin yang cukup tinggi yakni mencapai 76,16 mg/g protein, sehingga menjadikan kacang merah sebagai salah satu sumber makanan yang mengandung protein berkualitas baik. Leusin tergolong asam amino esensial yang berfungsi untuk memacu fungsi otak, menambah tingkat energi otot, membantu mengurangi kadar gula darah yang berlebihan. Asam lemak utama yang terkandung dalam kacang

merah adalah asam linolenat atau dikenal dengan omega 3 yang tergolong asam lemak esensial. Kacang merah juga termasuk salah satu jenis kacang yang mengandung senyawa bioaktif polifenol dalam bentuk prosianidin (Syafutri et al., 2021).



Gambar 2.3 Kacang Merah

2.6.2 Klasifikasi Kacang Merah

Klasifikasi kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) :

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Sub Divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledoneae

Ordo : Rosales

Famili : Leguminosae

Sub Famili : Papilionoideae

Genus : Phaseolus

Spesies : Phaseolus vulgaris L.

Sumber: (M. Devi et al., 2020)

2.6.3 Kandungan Gizi Kacang Merah

Tabel 2.3 Kandungan Gizi Kacang Merah 100 Gram

Komposisi	Jumlah
Energi (Kkal)	314
Protein (g)	22,1
Lemak (g)	1,1
Karbohidrat (g)	56,2
Zat Besi (mg)	10,3

Sumber : (TKPI, 2017)

2.7 Nugget

2.7.1 Definisi Nugget

Nugget termasuk salah satu pangan olahan dari daging giling yang diberi bumbu berikutnya diselimuti oleh perekat tepung (batter), pelumuran tepung roti (breading), dan digoreng setengah matang lalu dibekukan untuk mempertahankan mutunya selama penyimpanan. Nugget adalah salah satu produk olahan daging yang memakai teknologi restructured meat, yakni teknologi dengan memanfaatkan potongan daging yang relatif kecil dan tidak beraturan, berikutnya dilekatkan kembali menjadi ukuran yang lebih besar (Selvia Nurlaila, Desi Maharani Agustini, 2017). Pada umumnya nugget dibuat dengan daging ayam sebagai bahan utama, sehingga sering disebut chicken nugget. Meskipun demikian nugget ayam bisa diganti dengan bahan lain seperti ikan. Nugget ikan mirip dengan nugget ayam hanya berbeda pada bahan utama yang dimanfaatkan. Salah satu ikan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pembuatan nugget adalah ikan patin (Muchtar & Bahar, 2022).

Fish Nugget (Nuget Ikan) tergolong suatu bentuk olahan daging ikan yang digiling halus dan dicampur dengan bahan pengikat, serta diberi bumbu-bumbu dan dikukus, berikutnya dicetak menjadi bentuk tertentu. Nugget ini diselimuti dengan butter (adonan encer dari air, tepung pati dan bumbu-bumbu) dan dilapisi dengan tepung roti. Nugget berikutnya digoreng atau ditempatkan untuk penyimpanan terlebih dahulu dalam ruang pembeku (freezer) sebelum digoreng. Bahan pengikat dapat berupa tepung terigu, tepung tapioka, tepung maizena (Hazman et al., 2022).

Menurut BSN (2014) pada SNI 01-6683-2014, nugget adalah produk olahan daging yang dicampur atau tidak dicampur dengan bahan lain dan bahan tambahan pangan yang diperbolehkan. Berikutnya dibentuk dengan cara ditutup dengan bahan-bahan dan dikukus atau dibekukan, tanpa digoreng atau dibekukan. Nugget terbuat dari daging yang dilarutkan. Artinya mengandung daging berkualitas rendah atau potongan daging yang relatif kecil dan tidak beraturan yang diolah menjadi olahan yang lebih besar (Lobo et al., 2023).



Gambar 2.4 Nugget Ikan

Menurut (Badan Standardisasi Nasional, 2013), olahan nugget ikan harus mengandung protein minimal 5% dan lemak maksimal 15%. Batasan pada kadar lemak dan air ditetapkan untuk mempertahankan tekstur agar tidak mudah lembek serta memperbaiki stabilitas selama penyimpanan beku. Selain hal tersebut, nugget ikan juga wajib memenuhi kriteria kelulusan uji sensori dengan skor minimal 7 (skala 1–9), yang mencakup evaluasi terhadap kenampakan, aroma, rasa, dan tekstur.

Berikut merupakan persyaratan mutu nugget ikan sesuai ketentuan SNI.

Tabel 2.4 Syarat Mutu Dan Keamanan Nugget Ikan

Parameter Uji	Satuan	Persyarat
a. Sensorik		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	-	Negatif/25 g

Parameter Uji	Satuan	Persyarat
- <i>Vibrio cholerae</i>	-	Negatif/25 g
- <i>Staphylococcus aureus</i>	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		
- Filth	-	0

Sumber: (Badan Standardisasi Nasional, 2013)

Mengacu pada Peraturan Badan POM Nomor 13 tahun 2023 tentang kategori pangan, ditemukan persyaratan karakteristik dasar untuk olahan nugget ikan yakni lumatan daging ikan/udang/cumi/kerang dan atau surimi tidak kurang dari 30% (BPOM, 2023).

2.7.2 Bahan pembuatan nugget

Bahan utama yang dimanfaatkan adalah ikan patin, daun kelor, dan kacang merah. Bahan lain yang dimanfaatkan antara lain ialah tepung terigu, telur, bawang merah, bawang putih, lada, garam, tepung panir dan gula.

a. Ikan Patin

Ikan patin termasuk salah satu jenis ikan air tawar yang mempunyai potensi ekonomis yang tinggi, selain harganya yang terjangkau ikan jenis ini diketahui mempunyai kesegarannya relatif terjaga, penampilan dagingnya putih menarik, dengan jumlah tulangnya relatif sedikit dan kulit, serta sedikit bau amis (Oktavianawati & Palupi, 2017). Selain hal tersebut dari segi nilai

gizi ikan patin mengandung zat besi, omega-3, dan lemak sehat yang tinggi. Komposisi gizi per 100 gram mencakup 17 g protein dan 1,6 mg zat besi. Ikan ini juga mengandung asam lemak DHA dan EPA yang baik untuk kesehatan (Anggraini et al., 2025).

b. Daun Kelor

Daun kelor tergolong tanaman yang mampu tumbuh pada beragam kondisi tempat, sehingga mudah untuk di dapatkan. Seperti yang telah diketahui sebelumnya bahwa daun kelor kaya akan nutrisi seperti sumber beta karoten, vitamin C, besi dan potasium (Hamzah & Yusuf, 2019).

c. Tepung Terigu

Tepung terigu adalah hasil dari penggilingan biji gandum. Pada umumnya tepung terigu biasa dimanfaatkan untuk membuat aneka makanan seperti kue dan roti. Tepung terigu mengandung gluten yang dapat membuat adonan makanan menjadi tipis dan elastis (Tumion & Hastuti, 2017). Selain hal tersebut tepung berfungsi sebagai bahan pengisi dan pengikat untuk memperbaiki stabilitas emulsi, mengurangi penyusutan akibat pemasakan, memberi warna yang terang, memperbaiki elastisitas, membentuk tekstur yang padat dan menarik (Alghifari & Azizah, 2021).

d. Telur ayam

Telur tergolong komoditas pangan yang sempurna karena komposisi gizi yang lengkap bagi pertumbuhan makhluk hidup.

Selain hal tersebut penanganan yang tepat dapat memperpanjang daya simpan telur segar dan pengawetan dengan pengolahan tergolong upaya yang dapat ditempuh untuk mencegah penurunan kualitas telur (Laksmi et al., 2021). Telur ayam berfungsi sebagai agen perekat alami. Nugget yang telah dibentuk, dan bila diperlukan telah dilapisi dengan sedikit tepung kering (misalnya tepung terigu atau maizena), berikutnya dicelupkan ke dalam kocokan telur sebelum proses pelapisan berikutnya atau penggorengan, untuk memastikan lapisan pelapis menempel secara optimal.

e. Garam (NaCl)

Garam tergolong komoditas yang sangat penting bagi kehidupan Masyarakat. Selain dikonsumsi, garam banyak diperlukan dalam beberapa industri, diantaranya untuk pengawetan dan campuran bahan kimia (Hoiriyah, 2019). Dalam pembuatan nugget, garam (natrium klorida) adalah bahan penting yang berfungsi sebagai penegas cita rasa, penguat tekstur adonan, dan bahan pengawet.

f. Merica bubuk

Merica bubuk merupakan merica yang sudah di haluskan dan biasa disebut dengan lada. Merica adalah bumbu dapur yang berbentuk bulat kecil-kecil yang diterapkan dalam beragam jenis masakan, juga menjadi bahan tambahan pembuatan nugget. Merica yang dimanfaatkan harus memenuhi kriteria mutu yang baik, yang

terlihat dari kondisi bebas jamur, tidak mengeluarkan bau tengik, serta mempunyai warna coklat keabu-abuan yang memperlihatkan kualitas dan kesegarannya.

g. Gula Pasir

Gula pasir tergolong gula yang umum diterapkan dalam rumah tangga. Gula pasir berasal dari tebu yang mengalami proses pengkristalan hingga menjadi butiran kasar. Selain hal tersebut, gula dapat dijadikan sebagai pemanis minuman dan dimanfaatkan sebagai penyedap makanan.

h. Bawang merah

Bawang merah memiliki fungsi dalam memberikan sensasi gurih serta aroma khas pada adonan nugget. Kehadirannya meningkatkan kompleksitas profil rasa secara menyeluruh dan dapat mengurangi kebutuhan penggunaan bahan penyedap sintetis.

i. Bawang putih

Bawang putih dimanfaatkan sebagai bahan pemberi cita rasa dalam pengolahan masakan. Kualitas bawang putih yang baik ditunjukkan oleh umbi yang padat dan utuh, tidak mengalami pertunasan, serta memiliki tekstur yang tidak terlalu keras.

j. Tepung panir

Tepung panir merupakan tepung yang terbuat dari roti yang dikeringkan pada tahap berikutnya digiling halus hingga menjadi butiran-butiran kecil. Tepung panir biasanya memiliki tekstur yang

cenderung kasar. Tepung panir ini biasanya berwarna putih, kuning dan orange, makanan yang biasanya dilapisi tepung panir seperti risoles, pisang nugget, bakso goreng dan sebagainya (Syahputri et al., 2023). Tepung panir (breadcrumbs) memiliki fungsi dalam memberikan tekstur renyah dan garing yang khas pada nugget selama proses penggorengan, sehingga meningkatkan daya tarik sensorik produk.

2.7.3 Macam-macam nugget

Menurut (BPOM, 2023) terdapat beberapa macam nugget yaitu:

a. Nugget Ayam

Nugget ayam tergolong produk olahan ayam yang dicetak, dimasak dan dibekukan, dibuat dari campuran daging ayam giling yang diberi bahan pelapis dengan atau tanpa diberikan tambahan komoditas pangan lain dengan atau tanpa isi di bagian tengahnya.

Klasifikasi:

- 1) Nugget daging ayam merupakan nugget dengan kandungan daging ayam tidak kurang dari 35%.
- 2) Nugget daging ayam kombinasi tergolong nugget dengan kandungan daging ayam tidak kurang dari 22,5%.

Karakteristik dasar:

- 1) Kadar protein nugget daging ayam tidak kurang dari 12% dan nugget daging ayam kombinasi tidak kurang dari 9%.
- 2) Kadar lemak tidak lebih dari 20%.

b. Nugget daging sapi

Nugget daging sapi tergolong Produk olahan daging sapi yang dicetak dalam beragam bentuk, dimasak, dan dibekukan, dibuat dari campuran daging sapi giling yang diberi bahan pelapis dengan atau tanpa diberikan tambahan komoditas pangan lain; dengan atau tanpa isi di bagian tengahnya.

Klasifikasi:

- 1) Nugget daging sapi tergolong nugget dengan kandungan daging sapi tidak kurang dari 35%.
- 2) Nugget daging sapi kombinasi tergolong nugget dengan kandungan daging sapi tidak kurang dari 15%.

Karakteristik dasar:

- 1) Kadar protein naget daging sapi tidak kurang dari 12% dan naget daging sapi kombinasi tidak kurang dari 9%.
- 2) Kadar lemak tidak lebih dari 20%.

c. Nugget Ikan/cumi/kerang

Nugget ikan/cumi/kerang tergolong berikutnya dilapisi tepung roti/parutan kelapa kering, dengan atau tanpa penggorengan, dan dibekukan. Bahan baku yang dimanfaatkan mencakup ikan segar, udang segar, ikan beku, udang beku, lumatan daging ikan, surimi dengan mutu sesuai spesifikasi. Nama jenis produk ini diantaranya naget ikan, naget udang, naget ikan dan udang, kroket udang.

Karakteristik dasar:

- 1) Lumatan daging ikan/udang/cumi/kerang dan atau surimi tidak kurang dari 30%.

2.8 Uji Organoleptik

2.8.1 Pengertian Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik disebut penilaian indera atau penilaian sensorik tergolong suatu cara penilaian dengan memanfaatkan panca indera manusia untuk mengamati tekstur, warna, bentuk, aroma, rasa suatu produk makanan atau minuman. Pengujian organoleptik berfungsi utama dalam pengembangan produk. Evaluasi sensorik dapat dimanfaatkan untuk menilai adanya perubahan yang dikehendaki atau tidak dalam produk atau bahan-bahan formulasi, mengidentifikasi area untuk pengembangan, mengevaluasi produk pesaing, mengamati perubahan yang terjadi selama proses penyimpanan dan memberikan data yang diperlukan untuk promosi produk. Tahapan dalam penilaian organoleptik mencakup : menerima produk, mengenali produk, melakukan klarifikasi terhadap sifat-sifat produk, mengingat kembali olahan yang telah diamati, dan menguraikan kembali sifat indrawi dari produk (Ayustaningwarno et al., 2020).

2.8.2 Persiapan Pengujian Organoleptik

a. Pengertian Panelis

Panelis adalah individu yang terlibat dalam evaluasi organoleptik dari beragam kesan subjektif olahan yang disajikan. Panelis berfungsi sebagai instrumen atau alat untuk menilai

spesifikasi mutu dan menganalisis sifat-sifat sensorik suatu produk secara subjektif. Panelis mencakup panelis standar (individu yang mampu dan kepekaan tinggi terhadap spesifikasi mutu produk serta memiliki pengetahuan dan pengalaman dalam metode penilaian organoleptik /sensori dan telah lulus seleksi pembentukan panelis standar) dan panelis non standar (individu yang belum terlatih dalam melakukan penilaian dan pengujian organoleptik/sensori). Dalam satu sesi pengujian, jumlah panelis standar adalah 6 orang, Sementara itu, panelis non standar adalah 30 orang (Juhartini & Fadila, 2021).

b. Macam Panelis

Dilihat dari tingkat keahliannya dalam melakukan penilaian organoleptik, Panelis dalam evaluasi sensori dibedakan menjadi tujuh macam, yaitu :

- 1) Panelis perseorangan merupakan individu dengan tingkat keahlian yang sangat tinggi, mempunyai kepekaan spesifik yang sangat tinggi melalui bakat dan latihan intensif, sehingga bias dapat dihindari, penilaian cepat dan efisien. Keputusan sepenuhnya ada pada perseorangan.
- 2) Panelis terbatas, yakni panel yang mencakup 3-5 orang yang mempunyai kepekaan tinggi. Keputusan memakai panel terbatas dapat diambil setelah berdiskusi diantara anggota-anggotanya.

- 3) Panelis yang telah terseleksi, mencakup 15-25 orang yang mempunyai kepekaan cukup baik. Guna mendapatkan panelis yang telah terseleksi perlu didahului dengan seleksi. Keputusan diambil setelah data dianalisis secara statistik.
- 4) Panelis agak terlatih terdiri atas 15-25 orang yang sebelumnya dilatih guna mengetahui sifat sensorik tertentu, dapat dipilih dari kalangan terbatas dengan menguji kepekaan terlebih dahulu, data yang sangat menyimpang boleh tidak diterapkan dalam analisis.
- 5) Panelis tidak terlatih, mencakup lebih 25 orang awam yang dapat dipilih berdasarkan jenis kelamin, suku bangsa, tingkat social dan pendidikan. Biasanya dimanfaatkan untuk menilai sifat-sifat organoleptik, seperti sifat kesukaan atau hedonik, tetapi tidak boleh dimanfaatkan pada uji pembedaan.
- 6) Panelis konsumen merupakan kelompok yang berjumlah 30-100 orang tergantung target pemasaran suatu komoditi. Panel ini sifatnya sangat umum dan ditentukan berdasarkan daerah atau kelompok tertentu.
- 7) Panelis anak-anak, mencakup anak-anak berusia 3-10 tahun, biasa dimanfaatkan untuk menilai olahan yang disukai anak-anak seperti es krim, coklat, permen. Dalam memakai panelis anak-anak harus bertahap, dapat menggunakan alat bantu,

menerapkan metode dengan bermain yang menyenangkan, agar anak-anak tidak bosan dalam menilai produk.

Sumber : (Gunawan et al., 2024)

c. Seleksi Panelis

Pada evaluasi sensori guna mendapatkan panelis yang diinginkan, khususnya pada jenis panelis yang telah terseleksi perlu dilakukan seleksi. Tahapan-tahapan seleksi panelis mencakup :

1) Tahapan Wawancara

Wawancara dapat dilakukan melalui tanya jawab maupun penyebaran kuesioner guna mengetahui latar belakang dan kondisi kesehatan panelis.

2) Tahapan Penyaringan

Tahapan penyaringan dilakukan untuk mengetahui sifat, kepekaan, dan pengetahuan umum peserta calon panelis.

3) Tahapan Pemilihan

Tahap pemilihan ditujukan untuk mengetahui kemampuan panelis atas beberapa uji sensori yang diberikan.

4) Tahapan latihan

Tahapan ini tergolong proses latihan sensori untuk para peserta calon panelis dalam mengenal lebih lanjut sifat sensori suatu produk, memperbaiki kepekaan dan konsistensi penilaian peserta calon panelis tersebut. Tahap latihan ini dapat ditempuh

dengan tes indra untuk melatih kepekaan indra (indra perasa, penciuman, pendengaran, peraba dan pengelihatn).

5) Tahapan Uji Kemampuan.

Peserta calon panelis diuji kepekaannya terhadap standart dari suatu contoh uji. Tahapan ini tergolong tahap lanjutan setelah panelis mendapatkan latihan yang cukup dan tergolong tahap terakhir sebelum akhirnya peserta calon panelis siap menjadi anggota panelis yang telah terseleksi (Gunawan et al., 2024).

d. Batas Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik (warna, bau, rasa dan tekstur) dengan memakai skala organoleptik menurut SNI 7756:2020. Rentang nilai yang dimanfaatkan adalah nilai 1 (sangat tidak suka) sampai dengan nilai 5 (amat sangat suka). Nilai 3 tergolong batas penerimaan dan penolakan. Nilai berada di bawah 3 menjelaskan bahwa mutu organoleptik nugget sudah jelek atau ditolak panelis, sedangkan nilai berada di atas 3 menjelaskan bahwa mutu nugget masih baik atau dapat diterima.

2.8.3 Uji Sensitivitas Dasar

Pengujian sensitivitas Dasar tergolong tahap yang sangat penting dan awal dalam proses rekrutmen panelis organoleptik, khususnya bagi panelis pemula atau panelis konsumen (yang tidak terlatih) yang diundang untuk menilai penerimaan dan preferensi produk. Uji ini

berfungsi sebagai skrining awal untuk memastikan bahwa peserta calon panelis mempunyai fungsi indra (penglihatan, penciuman, dan perasa) yang normal dan memadai, yang tergolong syarat dasar agar mereka dapat menghasilkan penilaian yang valid dan konsisten. Tujuan utamanya bukan untuk melatih mereka menjadi ahli deskriptif, melainkan untuk mengeliminasi individu yang mempunyai kelainan indra atau sensitivitas yang sangat rendah (hiposensitivitas) terhadap atribut sensorik dasar.

2.8.4 Uji Pembeda Segitiga (Triangle test)

Uji Pembeda Segitiga Tergolong jenis pengujian pembeda dimana sampel ini diberikan tanpa memakai banding. Tujuan dari uji segitiga ini adalah untuk menguji kemampuan fisio-psikologis panellis, khususnya kemampuan untuk membedakan, dan untuk memilih panelis. Tujuan lain dari uji segitiga adalah untuk menemukan perbedaan kecil antara sampel.

Uji ini ditempuh untuk menyeleksi panelis nama yang lolos dan tidak lolos. Kriteria panelis yang lolos dalam uji ini jika persentase jawaban benar mencapai diatas 75%. Pada penelitian ini, akan disebarkan sebanyak 60 kuesioner, dimana dari 60 kuesioner tersebut tersebut akan diseleksi nantinya.

Uji ini ditujukan untuk mengidentifikasi adanya perbedaan antara formula olahan nugget. Disajikan dalam 4 contoh berkode, tiga contoh sama dan satu contoh lainnya berbeda. Peluang secara acak $1/3$ atau

33,3%. Sesudah tahap uji segitiga berikutnya dilakukan uji kesukaan. Tujuan dari uji kesukaan ini yakni dapat mengetahui tingkat kesukaan antara formula olahan nugget.

2.8.5 Daya Terima

Tingkat kesukaan dan penerimaan tergolong sebuah pengujian dalam analisa sensori organoleptik yang dimanfaatkan guna mengetahui besarnya perbedaan kualitas diantara beberapa produk sejenis dengan memberikan penilaian atau skor terhadap sifat tertentu dari suatu produk dan guna mengetahui tingkat kesukaan dari suatu produk. Tingkat kesukaan ini disebut skala hedonik, misalnya sangat suka, suka, agak suka, agak tidak suka, tidak suka, sangat tidak suka dan lain-lain (Tarwendah, 2017).

Uji kesukaan dimanfaatkan untuk mengukur kesukaan, biasanya dalam jangka waktu penerimaan atau preferensi tetentu. Dalam uji hedonik memakai jumlah responden yang cukup banyak. Prinsip uji hedonik yakni panelis diminta tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau ketidaksukaannya terhadap komoditi yang dinilai, bahkan tanggapan dengan tingkatan kesukaan atau tingkatan ketidaksukaannya dalam bentuk skala hedonik. Dalam penganalisan, skala hedonik ditransformasi menjadi skala numerik dengan angka menaik menurut tingkat kesukaan. Dengan data numerik ini dapat ditempuh analisis statistik. Aplikasi dalam bidang pangan dalam bidang pangan untuk uji hedonik ini diterapkan dalam hal pemasaran, yakni guna mendapatkan

pendapat konsumen terhadap produk baru, Kondisi tersebut diperlukan guna mengetahui perlu tidaknya perbaikan lebih lanjut terhadap suatu produk baru sebelum dipasarkan, serta guna mengetahui olahan yang paling disukai oleh konsumen (Tarwendah, 2017).

2.9 Kadar zat besi

2.9.1 Prinsip pengujian kadar zat besi

Pengujian kadar zat besi pada komoditas pangan ditujukan guna mengetahui kandungan unsur besi (Fe) secara kuantitatif dalam suatu sampel. Pengujian dilakukan melalui beberapa tahapan, yakni preparasi sampel melalui proses destruksi, pembuatan larutan standar, pengukuran intensitas emisi, dan perhitungan konsentrasi. Prinsip dasar analisis zat besi adalah melarutkan besi yang terikat dalam matriks organik sampel menjadi ion besi bebas yang dapat diukur konsentrasinya memakai instrumen analitik (Senila, 2024a).

Pengujian kadar zat besi dalam pangan pada umumnya mengacu pada metode standar yang ditetapkan oleh Association of Official Analytical Chemists (AOAC) atau Badan Standardisasi Nasional (BSN). Temuan pengujian dinyatakan dalam satuan miligram per 100 gram bahan (mg/100g) atau bagian per juta (ppm), yang berikutnya dapat dibandingkan dengan nilai standar kecukupan gizi yang ditetapkan.

2.9.2 Macam-macam metode pengukuran zat besi

a. Spektrofotometri Serapan Atom (SSA/AAS)

Spektrofotometri Serapan Atom atau Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) tergolong metode analisis logam yang paling banyak diterapkan dalam pengujian pangan karena tingkat sensitivitas, selektivitas, dan presisinya yang tinggi. Metode SSA didasarkan pada prinsip bahwa atom-atom logam dalam keadaan dasar (ground state) akan menyerap energi radiasi elektromagnetik pada panjang gelombang tertentu yang spesifik untuk setiap unsur.

Untuk analisis besi, panjang gelombang yang dimanfaatkan adalah 248,3 nm (Alsa & Oktavia, 2019).

Pada metode SSA, larutan sampel yang mengandung ion besi diaspirasi ke dalam nyala api (flame) bersuhu tinggi yang mengubah ion besi menjadi atom-atom besi bebas dalam keadaan dasar. Lampu katoda berongga (hollow cathode lamp) yang spesifik untuk besi memancarkan radiasi pada panjang gelombang 248,3 nm, yang berikutnya diserap oleh atom-atom besi. Besarnya serapan (absorbansi) yang terukur oleh detektor berbanding lurus dengan konsentrasi besi dalam larutan sampel, selaras dengan Hukum Beer-Lambert. Metode SSA sering dipakai karena lebih simpel, akurat, dan mempunyai presisi tinggi dalam mendeteksi kandungan mineral dalam sampel biologis maupun pangan (Shafriani, 2022).

b. Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis tergolong metode pengukuran kuantitatif yang memakai panjang gelombang 380–780 nm. Pada metode ini, ion besi direaksikan dengan reagen pengompleks seperti 1,10-fenantrolin atau ortofenanthrolin untuk membentuk kompleks berwarna merah-oranye yang dapat diukur absorbansinya pada panjang gelombang sekitar 510 nm. Metode ini lebih sederhana dan tidak memerlukan peralatan mahal, meskipun demikian selektivitas dan sensitivitasnya lebih rendah dibandingkan SSA, sehingga lebih cocok untuk sampel dengan kadar besi yang relatif tinggi (Lexia & Ngibad, 2021).

c. Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry (ICP-OES)

Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry (ICP-OES), yang juga dikenal dengan nama ICP-AES (Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectroscopy), tergolong teknik analisis instrumen yang dimanfaatkan untuk mendeteksi dan mengkuantifikasi unsur-unsur kimia dalam suatu sampel. ICP-OES adalah jenis spektroskopi emisi yang memakai plasma yang dihasilkan dari gas argon tereksitasi sebagai sumber energi untuk mengatom-isasi dan mengeksitasi unsur-unsur dalam sampel, sehingga unsur-unsur tersebut memancarkan radiasi elektromagnetik pada panjang gelombang yang khas untuk setiap unsur (Senila, 2024).

ICP-OES adalah alat analisis kimia yang sudah dimanfaatkan lebih dari 50 tahun dan terbukti andal dalam mengukur kandungan unsur-unsur dalam suatu sampel. Dibandingkan dengan metode lain seperti AAS, keunggulan utama ICP-OES adalah kemampuannya mengukur banyak unsur sekaligus dalam satu kali pengujian sehingga lebih hemat waktu dan efisien, mampu mendeteksi unsur dalam jumlah yang sangat kecil, mempunyai rentang pengukuran yang luas, serta hasil pengamatan yang didapatkan lebih akurat karena gangguan dari zat-zat lain dalam sampel sangat kecil. Kondisi tersebut disebabkan oleh suhu plasma yang sangat tinggi, yakni antara 6.000 hingga 10.000 Kelvin (K), yang dihasilkan dari gelombang radio berfrekuensi tinggi melalui kumparan induksi. Suhu yang jauh lebih tinggi dibandingkan nyala api pada AAS ini membuat unsur-unsur dalam sampel tereksitasi dengan sempurna, sehingga sinyal yang dihasilkan lebih kuat dan pengukuran menjadi lebih sensitif dan tepat (Pirdaus et al., 2018).