

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Ikan Layang (*Decapterus Macrosoma*)

Ikan layang (*Decapterus Macrosoma*) ialah jenis ikan pelagis kecil yang menjadi sebagian dari komoditas yang banyak diminati oleh masyarakat Indonesia. Ikan ini cenderung hidup pada kelompok besar. Menurut Saanin pada tahun 1984 dalam Khaerah 2021, sistematika ikan layang dijelaskan sebagai berikut:

- Filum : *Chordata*
- Subfilum : *Vertebrata*
- Kelas : *Pisces*
- Subkelas : *Teleostei*
- Ordo : *Percomorphi*
- Sub ordo : *Percoidea*
- Famili : *Carangidae*
- Genus : *Decapterus*
- Spesies : *Decapterus macrosoma*



Gambar 1  
Ikan Layang

Ikan layang merupakan spesies ikan laut yang hidup di perairan jernih dengan kadar garam (salinitas) sekitar 32–33%. Kemunculan ikan ini di permukaan laut dipengaruhi oleh pola migrasi harian organisme lain di sekitarnya. Umumnya, ikan layang ditangkap di wilayah laut yang berjarak sekitar 20 hingga

30 mil dari pesisir (Tapilatu & Kusuma, 2022). Ikan ini merupakan spesies laut yang termasuk dalam keluarga *Carangidae* dan umumnya ditemukan di perairan tropis maupun subtropis, terutama di kawasan Asia Tenggara, termasuk Indonesia. (Sartimbul, 2017).

Ikan layang memiliki tubuh yang ramping dan memanjang, dengan punggung yang sedikit melengkung dan perut yang datar (Sartimbul, 2017). Sirip punggung ikan ini terdiri dari dua bagian terpisah, sementara sirip ekornya berbentuk terbelah dengan ujung yang runcing. Warna tubuh ikan Layang cenderung perak keabu-abuan, dengan semburat biru di bagian punggung yang membantu mereka berkamuflase di perairan laut yang dalam. Ikan ini hidup bergerombol, sering ditemukan di perairan terbuka, terumbu karang, atau estuari, dan biasanya mencari makanan berupa plankton kecil, krustasea, serta ikan kecil lainnya (Tapilatu & Kusuma, 2022). Kandungan zat gizi pada ikan layang menurut Tabel Komposisi Pangan Indonesia (2020) dalam 100 g berat dapat dimakan (BDD).

Tabel 1  
Perbandingan Kandungan Gizi Ikan per 100 gram

<b>Bahan Makanan</b>	<b>E (kkal)</b>	<b>P (g)</b>	<b>L (g)</b>	<b>KH (g)</b>	<b>Vit A (mcg)</b>
Ikan layang	109	22,0	1,7	0,0	45
Ikan bandeng	123	20,0	4,8	0,0	45
Ikan gabus	80	16,2	0,5	2,6	335
Ikan kakap	92	20,0	0,7	0,0	9
Ikan sarden	109	19,9	1,8	3,4	195
Ikan tongkol	100	13,7	1,5	8,0	181

Sumber : TKPI 2020

## **B. Daun Katuk (*Sauropus Androgynous*)**

Daun katuk (*Sauropus androgynous*) adalah tanaman perdu yang termasuk dalam keluarga *Euphorbiaceae*, banyak ditemukan di Asia Tenggara, termasuk Indonesia. Tanaman katuk dikenal karena daunnya yang hijau cerah, berbentuk lonjong, dan tumbuh dalam jumlah banyak pada setiap batangnya. Daun Katuk memiliki tekstur yang halus dan biasanya digunakan dalam berbagai masakan tradisional, terutama di Indonesia, sebagai sayuran yang kaya akan nutrisi (Santana et al., 2021).



Gambar 2  
Daun Katuk

Katuk atau *sauropus androgynus* adalah tumbuhan yang cepat berkembang di Indonesia. Katuk ialah tanaman perdu yang tumbuh tegak dan ramping serta berkayu. Tingginya dapat mencapai sekitar 2 meter. Daunnya tersusun secara berseling pada satu tangkai. Bentuknya elips. Tangkai daunnya pendek. Sementara itu, bunga-bunganya muncul secara tunggal atau berkelompok dari ketiak daun. Bunganya berwarna merah (Umam, 2019).

Daun katuk memiliki kalori, protein, dan karbohidrat. Tanaman katuk banyak mengandung vitamin A, B1, dan C. Senyawa fitokimia contohnya tannin, saponin flavonoid, dan alkaloid prapaverin memiliki potensi menjadi obat alami, salah satunya adalah dapat memberikan kesehatan pada mata. karena disebabkan dari nutrisi betakaroten yang tinggi (provitamin A) yang diyakini dapat membantu menghindari gangguan pada mata (Umam, 2019). Kandungan gizi menurut Tabel Komposisi Pangan Indonesia (2020) dalam 100 g berat dapat dimakan (BDD).

Tabel 2  
Perbandingan Kandungan Gizi Sayuran per 100 g

<b>Bahan Makanan</b>	<b>E (kkal)</b>	<b>P (g)</b>	<b>L (g)</b>	<b>KH (g)</b>	<b>β-karoten (mcg)</b>
Daun Katuk	59	6,4	1,0	9,9	9.152
Bayam	16	0,9	0,4	2,9	2.699
Daun Kelor	92	5,1	1,6	14,3	3.266
Sawi	28	2,3	0,3	4,0	2.042
Wortel	36	1,0	0.6	7,9	3.784

Sumber : TKPI 2020

### C. Nugget

Nugget merupakan hasil olahan daging ayam yang dapat dibuat dengan mencampurkan daging ayam saja atau bersama bahan pangan lainnya, serta mungkin mengandung bahan tambahan yang diperbolehkan. Prosesnya mencakup pencetakan (baik melalui pengukusan atau pembekuan), pelapisan adonan, dan bisa dilanjutkan dengan penggorengan dan pembekuan (BSN, 2017). Nugget umumnya dibuat dari daging ayam atau sapi sebagai bahan utamanya. Jika bahan baku utama yang digunakan adalah daging ikan, maka produk tersebut dikenal sebagai *fish nugget*.

*Fish nugget* merupakan olahan makanan yang dibuat dari daging ikan yang telah dihaluskan, dicampur dengan berbagai bumbu, bahan pengikat, dan bahan pengisi. Adonan kemudian dibentuk sesuai keinginan, dikukus, dipotong-potong, dicelupkan ke dalam telur, dilapisi tepung roti (*breadcrumbing*), lalu digoreng atau disimpan terlebih dahulu di lemari pendingin sebelum proses penggorengan (Hasibuan, 2021). Ismawati dan Putri (2018) menyebutkan bahwa nugget memiliki bentuk yang bervariasi seperti bentuk hati, balok, lingkaran, bintang, angka, *drummies* yang menyerupai paha ayam, dan berbentuk *stick* yaitu bentuk panjang yang mudah digengg.



Gambar 3  
*Nugget stick*

### D. Bahan Pembuatan Nugget

#### 1. Daging Ayam

Daging ayam ialah bahan makanan yang umum dijumpai dan olahannya memiliki cita rasa yang lezat serta terjangkau oleh semua kalangan. Daging ayam tinggi protein karena protein ialah salah satu komponenn pada ayam.

Protein pada daging ayam terdiri dari asam amino, yang merupakan bahan dasar yang dibutuhkan tubuh untuk membentuk jaringan otot, tulang, dan organ lainnya (Adisa, 2024).

Daging ayam juga mengandung sedikit lemak dan kolesterol, sehingga menjadikan protein dalam daging ayam lebih mudah untuk dihancurkan dan diserap oleh tubuh. Dengan kandungan protein yang tinggi pada daging ayam, daging ini menjadi sumber protein hewani yang sangat baik dan populer di kalangan masyarakat. Oleh sebab itu, daging ayam sangat disarankan menjadi sebagian dari jenis makanan untuk memenuhi kebutuhan protein harian yang diperlukan oleh tubuh (Adisa, 2024).

## 2. Roti Tawar

Roti merupakan produk makanan yang dibuat dari bahan dasar seperti tepung terigu, air, garam, dan ragi, serta sering ditambahkan bahan lain seperti gula, margarin, telur, dan susu. Ciri khas yang membedakan roti dari produk *bakery* lainnya adalah adanya proses fermentasi oleh ragi yang dilanjutkan dengan pemanggangan. Salah satu variasi roti yang umum dikenal adalah roti tawar (Syarbini, 2021).

Roti tawar dibuat dengan tidak menggunakan telur, sedikit gula atau bahkan tidak menggunakan gula sama sekali. Roti ini biasanya berwarna putih, dengan kandungan gula dan lemak yang umumnya kurang dari 10%, serta memiliki tekstur lembut. Penggunaan gula dalam pembuatan roti tawar bertujuan untuk mempercepat proses fermentasi. Roti tawar mengembang karena aktivitas ragi *Saccharomyces Cerevisiae* yang menghasilkan gas CO<sub>2</sub> selama fermentasi. Pada proses pembuatan nugget, diperlukan peran roti tawar sebagai bahan pengisi untuk meningkatkan volume produk (Syarbini, 2021).

## 3. Tepung Terigu

Menurut Permenperin No 1 Tahun 2021, tepung terigu merupakan tepung yang dihasilkan dari endosperma biji gandum *Triticum Aestivum L.* (*club wheat*) dan/atau *Triticum Compactum Host* dengan tambahan Besi (Fe),

Seng (Zn), vitamin B1 (tiamin), vitamin B2 (riboflavin), dan asam folat sebagai fortifikan. Tepung terigu berfungsi sebagai perekat nugget yang akan dibaluri dengan tepung panir.

#### **4. Tepung Panir**

Tepung panir ialah jenis tepung yang diperoleh dari roti kering yang dihancurkan dan dihaluskan. Tepung ini umumnya memiliki warna putih, kuning, atau oranye. Tepung panir digunakan untuk melapisi bagian luar makanan, seperti pisang goreng, nugget, risoles, bakso goreng, dan berbagai jenis makanan lainnya. Pada pembuatan *nugget stick*, tepung panir berfungsi sebagai lapisan luar yang dapat menjadikan warna lebih menarik (Sahani & Juliani, 2019).

#### **5. Susu Cair**

Susu cair adalah jenis susu yang tidak melalui proses pengeringan atau pengolahan menjadi susu bubuk, sehingga tetap dalam bentuk cair dengan kandungan air yang tinggi. Susu ini diperoleh dari sapi atau hewan penghasil susu lainnya, dan dapat dikonsumsi langsung atau digunakan sebagai bahan dasar dalam berbagai produk olahan makanan dan minuman. Susu cair kaya akan nutrisi penting seperti protein, kalsium, vitamin D, dan vitamin B12, yang bermanfaat untuk mendukung pertumbuhan, kesehatan tulang, dan fungsi tubuh secara keseluruhan. Susu cair biasanya tersedia dalam berbagai varian, seperti susu penuh, susu rendah lemak, dan susu skim, serta dapat dipasteurisasi untuk memastikan kebersihannya dan memperpanjang daya simpan (BPOM RI, 2019).

Penggunaan susu pada nugget bertujuan untuk menciptakan tekstur yang lebih lembut dengan cara mengikat kandungan air dari daging bersama tepung dan telur. Susu berperan dalam meningkatkan kemampuan ikat air dan emulsi lemak, sehingga tekstur nugget menjadi lebih kenyal. Selain memberikan tekstur, susu juga mampu memberikan rasa yang lebih lezat dan aroma yang menggugah selera (Zurriyanti, 2011 *dalam* Putri, 2023).

## 6. Telur Ayam

Telur ayam adalah produk hewani yang dihasilkan oleh ayam betina, yang menjadi salah satu bahan pangan yang sangat populer dan banyak dikonsumsi di seluruh dunia. Telur ayam memiliki cangkang yang keras dan berwarna putih atau cokelat, tergantung pada jenis ayam yang memproduksinya. Di dalam cangkang terdapat putih telur (albumin) yang jernih dan kuning telur (yolk) yang kaya akan nutrisi. Berbagai zat gizi penting pada telur ayam, seperti protein, lemak sehat, vitamin B12, vitamin D, dan mineral seperti selenium dan kolin, yang semuanya bermanfaat bagi tubuh (Agustina, 2022).

Telur ayam adalah sumber protein dengan kualitas tinggi dan vitamin serta mineral tertentu. Putih telur mempunyai kandungan protein yang sangat lengkap dengan semua asam amino esensial yang seimbang. Protein yang terkandung dalam telur memiliki kualitas tinggi dan mudah diserap oleh tubuh. Sementara itu, hampir seluruh kandungan lemak terdapat pada kuning telur, yang mencapai 32%, sedangkan putih telur mengandung lemak dalam jumlah yang sangat sedikit. Dengan demikian, putih telur kaya akan protein, sementara kuning telur merupakan sumber lemak (Agustina, 2022). Telur ayam pada pembuatan *nugget stick* sebagai emulsifier, membantu membuat tekstur nugget menjadi lebih *juicy*, dan berfungsi menjadi bahan pencelup untuk nugget sebelum dilapisi tepung panir.

## 7. Bawang Putih

Bawang putih adalah salah satu komoditas pertanian yang sangat penting di seluruh dunia, terutama berperan menjadi bahan tambahan penyedap dalam berbagai masakan. Umbi bawang putih mengandung minyak atsiri (*methyl-allyl disulfide*) yang memberikan aroma tajam khas. Kandungan sulfur dalam bawang putih menghasilkan senyawa yang mempengaruhi rasa dan memiliki sifat antimikroba. Dalam pembuatan nugget, bawang putih berperan sebagai bumbu penyedap, memperkaya cita rasa, serta berfungsi sebagai agen antimikroba (Sari & Rahayu, 2018).

## 8. Garam

Garam adalah bahan yang penting pada kehidupan sehari-hari, terutama di bidang kuliner. Secara umum, garam terdiri dari natrium klorida (NaCl), yang berfungsi untuk meningkatkan rasa makanan dan membantu proses pengawetan. Garam dapat diperoleh dari tambang garam atau melalui penguapan air laut. Selain memberikan rasa gurih pada masakan, garam juga digunakan dalam proses fermentasi, pengawetan daging, ikan, dan sayuran, serta dalam pembuatan produk makanan olahan.

Garam memiliki peran penting dalam memperkuat aroma, menyeimbangkan rasa, menyegarkan daging, dan berfungsi sebagai bahan pengawet. Selain itu, garam membantu menciptakan tekstur makanan yang lebih halus dan ringan. Dalam proses pembuatan *nugget stick*, garam digunakan untuk meningkatkan cita rasa, memperkokoh tekstur adonan, serta memperpanjang masa simpan produk (Manurung et al., 2023).

## 9. Merica

Merica atau lada adalah rempah-rempah yang berbentuk biji-bijian. Merica ialah sebagian dari bumbu dapur yang umum digunakan di seluruh dunia, rasanya yang pedas dan aromanya yang khas. Tumbuh dari tanaman *piper nigrum*, merica berasal dari biji buah yang dipetik dan diproses menjadi merica hitam, putih, atau hijau, tergantung pada cara pengolahannya. Merica hitam, yang paling populer, diperoleh dengan mengeringkan biji buah yang belum matang, sementara merica putih berasal dari biji yang sudah matang dan hanya diambil bagian dagingnya. Penambahan merica pada masakan berfungsi untuk menambah rasa, bumbu, dan aroma supaya lebih lezat (Syafi'i et al., 2018).

## 10. Kaldu Bubuk

Kaldu bubuk ialah bahan pelengkap makanan yang diperoleh dari merebus daging atau yang lebih dikenal sebagai bumbu penyedap. Kaldu bubuk adalah bahan tambahan yang selalu diperlukan oleh masyarakat dalam pengolahan makanan untuk meningkatkan rasa dan digunakan secara instan

agar masakan menjadi lebih enak dengan takaran bumbu yang minimal. Pada pembuatan nugget kaldu bubuk berfungsi untuk menambah cita rasa pada nugget yang akan diolah (Yabudi et al., 2022).

### **11. Minyak Kelapa Sawit**

Minyak kelapa sawit merupakan minyak nabati yang diperoleh dari daging buah kelapa sawit dan digunakan luas dalam industri makanan, kosmetik, serta oleokimia. Minyak ini tahan pada suhu tinggi dan mengandung asam lemak jenuh, vitamin E, serta antioksidan. Pada minyak kelapa sawit terkandung karoten dan tokoferol yang jumlahnya bervariasi tergantung dari proses penanganan produksi. Minyak kelapa sawit dalam pembuatan nugget digunakan untuk proses penggorengan serta dapat memberikan warna yang cerah pada nugget ayam yang sudah di goreng (Rahmi & Kusuma, 2021). Penyerapan minyak nugget goreng yaitu sebesar 3,3% (Kemenkes RI, 2014).

## **E. Standar Resep Nugget**

### Nugget Ayam

#### 1. Bahan

##### Bahan Utama :

- a. 500 g daging ayam
- b. 95 g roti tawar
- c. 100 ml susu cair
- d. 35 g bawang putih halus
- e. 5 g lada bubuk
- f. 5 g garam
- g. 5 g kaldu bubuk

##### Bahan Pelapis :

- a. 110 g tepung panir
- b. 40 g tepung terigu
- c. 110 g telur ayam
- d. 5 g garam

## 2. Cara Membuat

- a. Daging ayam yang sudah dipotong kecil dimasukkan ke dalam food processor, kemudian masukkan bawang putih yang telah dihaluskan.
- b. Giling hingga setengah halus, lalu tuangkan susu cair, roti tawar, lada, garam, dan kaldu ayam.
- c. Kemudian giling hingga halus. Setelah itu, tuangkan adonan ke dalam cetakan.
- d. Kukus nugget sekitar 15 menit.
- e. Setelah itu masukkan ke baluran tepung, lalu ke telur ayam yang telah dikocok lepas, terakhir masukkan ke tepung panir.
- f. Goreng dalam minyak panas dengan menggunakan api sedang hingga warna *golden brown* (Willgoz, 2023).

## F. Vitamin A

Vitamin A ialah vitamin yang mencakup retinoid dan karotenoid provitamin A, yang dapat diubah menjadi bentuk aktif vitamin A. Retinoid adalah sebutan umum untuk bentuk vitamin A yang telah aktif. Disebut sebagai vitamin A yang telah terbentuk sebelumnya karena tidak seperti karotenoid, retinoid tidak perlu mengalami perubahan dalam tubuh untuk menjadi aktif. Retinoid hadir dalam tiga bentuk, yaitu: retinol (bentuk alkohol), retinal (bentuk aldehida), dan asam retinoat (Byrd-Bredbenner et al., 2016).

Karotenoid merupakan pigmen berwarna kuning sampai oranye yang banyak ditemukan dalam buah dan sayur, dengan beberapa diantaranya berfungsi sebagai provitamin yang bisa dikonversi menjadi vitamin A. Dari lebih dari 600 jenis karotenoid yang diketahui, hanya alfa-karoten, beta-karoten, dan beta-kriptoxantin yang dapat diubah menjadi bentuk vitamin A yang aktif (Byrd-Bredbenner et al., 2016). Retinoid, yaitu bentuk vitamin A yang sudah aktif, bisa ditemukan dalam hati, ikan, minyak ikan, telur, serta susu yang telah diperkaya. Selain itu, margarin dan berbagai jenis susu seperti susu tanpa lemak, rendah lemak, dan susu dengan sedikit lemak juga diperkaya dengan vitamin A. Sementara itu, karotenoid provitamin A umumnya terdapat dalam buah dan sayuran berwarna hijau tua serta kuning-oranye, seperti wortel, bayam, sayuran

hijau lainnya, labu musim dingin, ubi jalar, brokoli, mangga, blewah, persik, dan aprikot (Byrd-Bredbenner et al., 2016).

Beta-karoten merupakan sumber provitamin A yang paling kuat. Senyawa ini memberikan warna oranye pada wortel dan makanan lain yang kaya akan karotenoid. Pada sayuran berwarna hijau tua, pigmen kuning-oranye dari beta-karoten tertutup oleh klorofil, meskipun sayuran tersebut tetap mengandung provitamin A. Oleh karena itu, mengonsumsi berbagai makanan yang mengandung sayuran hijau tua dan kuning-oranye dapat menjadi sumber asupan vitamin A (Byrd-Bredbenner et al., 2016).

Sekitar 90% cadangan vitamin A dalam tubuh tersimpan di hati, dengan jumlah kecil tersebar di jaringan lemak, ginjal, sumsum tulang, testis, dan mata. Hati menyimpan vitamin A dalam bentuk ester retinil, yang bisa mencukupi kebutuhan tubuh selama berbulan-bulan untuk mencegah defisiensi. Saat dibutuhkan, vitamin A dalam bentuk retinoid dilepaskan dari hati dan diangkut melalui aliran darah dengan bantuan protein pengikat retinol (RBP). Produksi RBP bergantung pada ketersediaan cukup retinol, protein, dan zinc. RBP dalam sirkulasi akan berikatan dengan protein lain bernama transthyretin, yang juga dikenal sebagai prealbumin. Sebaliknya, karotenoid yang dilepaskan dari hati dibawa oleh lipoprotein dan diserap oleh sel melalui reseptor khusus untuk apoprotein (Byrd-Bredbenner et al., 2016).

Vitamin A menjalankan berbagai peran penting dalam tubuh. Fungsi utamanya meliputi pertumbuhan dan perkembangan, diferensiasi sel, penglihatan, serta menjaga sistem kekebalan tubuh. Selain itu, vitamin ini juga terlibat dalam pembentukan hormon, enzim, neurotransmitter, serta berperan dalam proses transportasi nutrisi (Byrd-Bredbenner et al., 2016). Mengacu pada Angka Kecukupan Gizi (AKG) tahun 2019, jumlah kebutuhan vitamin A yang disarankan bagi anak usia 1 hingga 3 tahun adalah 400 RE atau 400 mikrogram, sedangkan untuk anak usia 4 hingga 6 tahun, kebutuhan hariannya meningkat menjadi 450 RE.

### G. Kekurangan Vitamin A (KVA)

Gejala-gejala kekurangan vitamin A menimbulkan keprihatinan para pakar kesehatan dan gizi, terutama yang berkaitan dengan kondisi mata, sementara gejala-gejala yang mempengaruhi sistem tubuh lainnya tidak menunjukkan gambaran yang memicu kekhawatiran. Kekurangan vitamin A adalah faktor utama penyebab kebutaan yang tidak disengaja. Kekurangan vitamin A menyebabkan berbagai perubahan pada mata. Saat kadar retinol dalam darah tidak cukup untuk menggantikan retina yang hilang selama siklus penglihatan, maka batang-batang di retina akan membentuk kembali rhodopsin lebih lambat. Rabun senja yang terjadi merupakan gejala awal yang umum dari kekurangan vitamin A. Tanpa asam retinoat yang cukup, sel-sel pembentuk lendir akan rusak dan tidak lagi mampu mensintesis lendir. Maka, terutama kornea, sangat terpengaruh oleh hilangnya lendir karena lendir membantu menjaga kelembapan permukaan mata dan membersihkan partikel-partikel kotoran yang mengendap dimata. Hal ini menyebabkan terjadinya xerosis konjungtiva (kekeringan abnormal pada konjungtiva mata). Bintik bitot (bintik-bintik berbusa berwarna abu-abu pada mata) juga muncul ketika kekurangan vitamin A memburuk. Kondisi tersebut sering berkembang menjadi keratomalacia (*softening of the cornea*) dan jaringan parut, rangkaian ini secara kolektif dikenal sebagai xerophthalmia yang menyebabkan kebutaan yang tidak dapat disembuhkan (Byrd-Bredbenner et al., 2016).

Kekurangan vitamin A juga menyebabkan perubahan pada kulit, yang disebut sebagai hiperkeratosis folikuler. Keratin, komponen normal pada lapisan luar kulit, melindungi lapisan dalam dan mengurangi kehilangan air melalui kulit. Selama kekurangan vitamin A yang parah, sel keratin yang biasanya hanya ada di lapisan luar jadi menggantikan sel epitel pembentuk lender yang normal di lapisan kulit di bawahnya. Folikel rambut menjadi tersumbat oleh keratin, memberikan tekstur kering, kasar, dan berpasir pada kulit (Byrd-Bredbenner et al., 2016).

Pada bayi dan anak-anak, kurangnya vitamin A dapat menghambat pertumbuhan. Pemberian suplemen vitamin A dan memberikan makanan yang tepat untuk meningkatkan asupan vitamin A sangat krusial untuk mengatasi kekurangan vitamin A (Byrd-Bredbenner et al., 2016).

## H. Protein

Protein merupakan molekul besar dan kompleks yang menyumbang sekitar setengah dari berat kering sel hidup. Nama "protein" berasal dari bahasa Yunani proteos, yang artinya "utama" atau "yang pertama." Protein memainkan peran penting dalam membentuk struktur dan menjalankan fungsi sel. Protein terdiri atas unsur karbon, hidrogen, nitrogen, dan oksigen, serta kadang-kadang mengandung sulfur dan mineral seperti besi, tembaga, fosfor, dan seng. Satu rantai protein terdiri dari ribuan asam amino yang saling terhubung (Saputrayadi, 2018).

Protein berperan pada pembentukan jaringan tubuh, pengatur proses tubuh, dan sumber energi. Selain itu, protein diperlukan pada proses pembentukan membran sel dan enzim. Kebutuhan protein tiap orang bervariasi, bergantung pada kondisi fisiologisnya (seperti kebutuhan protein anak balita yang berbeda dengan ibu hamil, baik dalam jenis maupun jumlahnya). Mengacu pada Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2019, jumlah kebutuhan protein anak usia 1-3 tahun adalah 20 gram, sedangkan anak usia 4-6 tahun membutuhkan 25 gram. Protein dapat ditemukan dalam kacang-kacangan, produk daging, dan makanan laut (Saputrayadi, 2018).

Protein hadir di seluruh sel makhluk hidup dan merupakan komponen terbesar kedua dalam tubuh setelah air. Sekitar 20% dari berat tubuh manusia terdiri atas protein, dengan separuhnya berada di otot, seperlima di tulang dan tulang rawan, sepersepuluh di kulit, dan sisanya tersebar di jaringan serta cairan tubuh lainnya. Selain itu, protein juga membentuk enzim, hormon pengangkut zat gizi, dan komponen darah. Asam amino yang menyusun protein turut berfungsi sebagai pendahulu bagi banyak koenzim, hormon, asam nukleat, dan molekul esensial lain yang vital bagi kehidupan. Protein menjalankan peran penting yang tidak bisa digantikan, yakni dalam pembentukan dan pemeliharaan struktur sel dan jaringan tubuh. Menurut Saputrayadi (2018), protein dibagi berdasarkan sumbernya menjadi:

### 1. Protein Hewani

Produk hewani ialah sumber protein yang sangat baik, baik dari segi jumlah maupun kualitas, termasuk telur, susu, daging, unggas, ikan, dan kerang.

### 2. Protein Nabati.

Sumber protein yang berasal dari tanaman, seperti kacang kedelai yang menghasilkan produk seperti tempe, tahu, serta kacang-kacangan lainnya.

## I. Uji Organoleptik

### 1. Parameter Uji Organoleptik

Mutu organoleptik adalah kualitas suatu produk yang ditentukan melalui penilaian atribut-atributnya dengan menggunakan indera manusia. Penilaian ini mencakup rasa, warna, aroma, dan tekstur yang masing-masing dievaluasi oleh indera perasa, penglihatan, penciuman, dan peraba. Selain itu, atribut tambahan seperti tingkat kemanisan, keasaman, dan kemampuan produk untuk meleleh di mulut juga dapat dinilai melalui indera. Metode ini menggunakan pendekatan langsung untuk mengukur kualitas berdasarkan pengalaman sensorik manusia (Kusuma et al., 2017).

Aspek mutu organoleptik memainkan peran penting dalam memastikan kualitas makanan, karena menjadi salah satu indikator utama yang digunakan produsen untuk mengevaluasi produk. Dengan menilai mutu organoleptik, produsen dapat memahami dampak bahan baku, bahan tambahan, atau proses produksi terhadap karakteristik produk. Selain itu, evaluasi ini membantu produsen dalam menentukan umur simpan produk, mengidentifikasi potensi kerusakan, dan memilih bahan mentah yang sesuai. Mutu organoleptik tidak hanya menjadi alat pengawasan kualitas tetapi juga membantu produsen mengetahui tingkat penerimaan konsumen terhadap produk mereka (Kusuma et al., 2017).

Mutu organoleptik menjadi elemen yang sangat penting dalam pengembangan produk, karena kualitas sensorik dapat memengaruhi penerimaan konsumen meskipun nilai gizi dan manfaat produk sudah sangat baik. Sebuah produk makanan dengan kandungan nutrisi tinggi tetap akan

sulit diterima jika rasanya tidak memenuhi ekspektasi konsumen. Oleh karena itu, menggabungkan manfaat nutrisi yang tinggi dengan kualitas organoleptik yang menarik menjadi tantangan utama sekaligus seni dalam menciptakan produk makanan yang unggul (Kusuma et al., 2017). Penilaian mutu organoleptik memerlukan pertimbangan beberapa aspek, seperti pemilihan panelis, pengaturan laboratorium uji, persiapan dan penyajian sampel, serta metode penilaian dan analisis data. Semua faktor ini harus dikelola dengan baik untuk menghasilkan penilaian yang akurat dan objektif. Dengan pendekatan yang sistematis, kualitas organoleptik dapat dioptimalkan untuk menghasilkan produk yang tidak hanya memenuhi standar kualitas tetapi juga diminati oleh konsumen (Kusuma et al., 2017).

## **2. Jenis-Jenis Panelis**

Panelis dalam pengujian organoleptik memiliki peran ganda sebagai subjek analisis dan alat penilaian kualitas sensorik. Panel terdiri atas individu atau kelompok yang bertugas mengevaluasi atribut organoleptik produk secara subjektif berdasarkan pedoman yang telah ditentukan. Anggota panel ini disebut panelis, yang dapat berasal dari berbagai latar belakang, seperti karyawan perusahaan, konsumen umum, atau pihak eksternal yang disewa (*outsourcing*). Panelis harus memiliki kemampuan untuk memberikan penilaian secara objektif, memiliki sensitivitas tinggi terhadap atribut yang diuji, dan dipilih melalui proses yang terstruktur. Jenis-jenis panelis dalam pengujian organoleptik mencakup beberapa kategori:

### **1. Panel individu**

Panel ini terdiri dari seorang ahli yang sangat terampil dengan tingkat kepekaan sensorik yang tinggi, baik karena bakat alami maupun hasil pelatihan. Ahli ini memahami teknik uji organoleptik secara mendalam dan mengenal karakteristik bahan secara rinci, sehingga dapat mendeteksi penyimpangan kecil serta mengidentifikasi penyebabnya dengan akurat.

## 2. Panel terbatas

Panelis ini terdiri dari 3-5 individu dengan tingkat sensitivitas tinggi, meskipun tidak setinggi panel individu. Panel ini dirancang untuk mengurangi bias dalam penilaian individu. Semua anggota memahami aspek sensorik tertentu, dan keputusan diambil melalui diskusi kolektif, dengan menghindari dominasi satu anggota untuk menjaga objektivitas.

## 3. Panel terlatih

Terdiri oleh 15-25 orang, panel ini mengevaluasi berbagai karakteristik sensorik. Meski tingkat sensitivitasnya lebih rendah daripada panel terbatas, panel ini dipilih melalui proses seleksi dan pelatihan yang terstruktur untuk memastikan hasil yang konsisten.

## 4. Panel semi terlatih

Panel ini juga berjumlah 15-25 orang yang memahami sifat sensorik setelah mendapat pelatihan singkat. Mereka umumnya terdiri dari mahasiswa atau staf perusahaan. Data yang tidak sesuai hasil pelatihannya biasanya tidak digunakan dalam evaluasi.

## 5. Panel tidak terlatih

Panel ini melibatkan lebih dari 25 orang awam yang dipilih berdasarkan faktor demografis seperti etnis, jenis kelamin, status sosial, atau pendidikan. Panel ini hanya mampu menilai atribut sensorik dasar, seperti preferensi atau penerimaan produk.

## 6. Panel konsumen

Panel ini terdiri dari 30-100 orang yang merepresentasikan target pasar produk. Evaluasi biasanya dilakukan di lingkungan konsumen, seperti pasar atau langsung ke rumah, untuk memperoleh masukan yang relevan dengan preferensi pasar.

## 7. Panel anak-anak

Panel ini melibatkan anak-anak usia 3-10 tahun untuk menilai karakteristik organoleptik sederhana, seperti ketertarikan pada produk. Penilaian dilakukan secara bertahap dengan alat bantu khusus untuk memastikan anak-anak dapat memberikan evaluasi yang jelas (Kusuma et al., 2017).

Seorang panelis harus memenuhi sejumlah kriteria untuk memastikan hasil penilaian organoleptik yang akurat. Mereka harus memiliki minat intrinsik untuk terlibat dalam evaluasi, bukan sekedar paksaan. Selain itu, panelis harus sehat secara fisik, terutama bebas dari gangguan THT atau buta warna, serta memiliki kemampuan verbal yang baik. Netralitas terhadap produk juga diperlukan, didukung oleh kepekaan sensorik yang memadai. Panelis harus menghindari konsumsi alkohol, merokok, atau mengunyah permen karet setidaknya satu jam sebelum pengujian dan tidak boleh memiliki alergi terhadap bahan yang akan dievaluasi. Kondisi khusus seperti kehamilan, menstruasi, rasa lapar atau kenyang, serta kelelahan atau perubahan suasana hati dapat memengaruhi keakuratan penilaian dan sebaiknya dihindari dalam proses ini (Kusuma et al., 2017).

Penilaian organoleptik dilakukan dengan memilih metode yang sesuai dengan tujuan evaluasi. Tiga jenis uji utama adalah uji perbedaan (*Discriminative Test*) untuk mengidentifikasi perbedaan antara produk, uji penerimaan (*Affective Test*) untuk mengukur preferensi konsumen, dan uji deskripsi (*Descriptive Test*) yang menganalisis karakteristik detail produk. Pemilihan metode harus mempertimbangkan sasaran konsumen, jumlah sampel produk, dan lokasi pengujian, baik di laboratorium maupun di tempat lain. Kadang, kombinasi beberapa metode digunakan untuk mendapatkan hasil evaluasi yang lebih komprehensif (Kusuma et al., 2017).

## **J. Uji Penerimaan**

Metode pengujian afeksi bertujuan untuk menilai respon subjektif panelis terhadap suatu produk, baik yang baru maupun yang telah beredar di pasaran, berdasarkan sifat-sifat organoleptik. Penilaian ini mencakup tingkat penerimaan (terima atau tolak), tingkat kesukaan (suka atau tidak suka), serta pilihan preferensi (memilih satu produk dibandingkan yang lain). Hasil dari metode ini dapat menjadi indikator sejauh mana suatu produk dapat diterima oleh konsumen umum (Kusuma et al., 2017).

Tingkat subjektivitas panelis sangat tinggi dibandingkan dengan metode uji lainnya, seperti uji perbedaan. Oleh sebab itu, panelis dengan kecenderungan

kesukaan atau ketidaksukaan yang terlalu ekstrem terhadap produk tertentu tidak direkomendasikan untuk ikut serta. Panelis tidak diwajibkan memiliki kepekaan yang sangat tinggi, sehingga metode ini memungkinkan individu yang belum berpengalaman menjadi panelis. Penilaian dilakukan secara spontan tanpa mengingat atau membandingkan hasil dari formula sebelumnya. Contoh-contoh uji afeksi mencakup pengujian tingkat kesukaan terhadap rasa, tekstur, atau aroma produk tertentu.

### 1. Uji Kesukaan (*Hedonic Test*)

Istilah “hedonik” merujuk pada sesuatu yang berkaitan dengan kesenangan atau kenikmatan. Dalam konteks uji hedonik, metode ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat kesukaan serta penerimaan suatu produk oleh konsumen. Uji ini memberikan gambaran subjektif tentang bagaimana konsumen merasakan dan menikmati produk berdasarkan sifat-sifat organoleptiknya.

#### a. Skala Verbal (*Hedonic Scaling*)

Skala hedonic diungkapkan melalui berbagai istilah yang menunjukkan tingkat apresiasi terhadap suatu produk.

#### b. Skala Gambar (*Facial Hedonic Scaling* dengan *Smiley Method*)

Skala hedonik dapat diilustrasikan melalui berbagai ekspresi wajah untuk merepresentasikan tingkat penerimaan produk. Pendekatan ini sering diterapkan pada produk yang ditujukan untuk anak-anak. Contoh sembilan ekspresi wajah yang biasanya digunakan mencerminkan berbagai tingkat penerimaan:



Gambar 4  
Skala Gambar  
(Sumber : Kusuma et al., 2017)

## 2. Uji Mutu Hedonik

Dalam pengujian ini, panelis memberikan pendapat pribadi mengenai negatif dan positif (pendapat kualitas hedonik). Pendapat kualitas hedonik lebih terperinci daripada pendapat diterima atau tidak, dan dapat bersifat lebih luas (Kusuma et al., 2017).

## **K. Tabel Komposisi Pangan Indonesia**

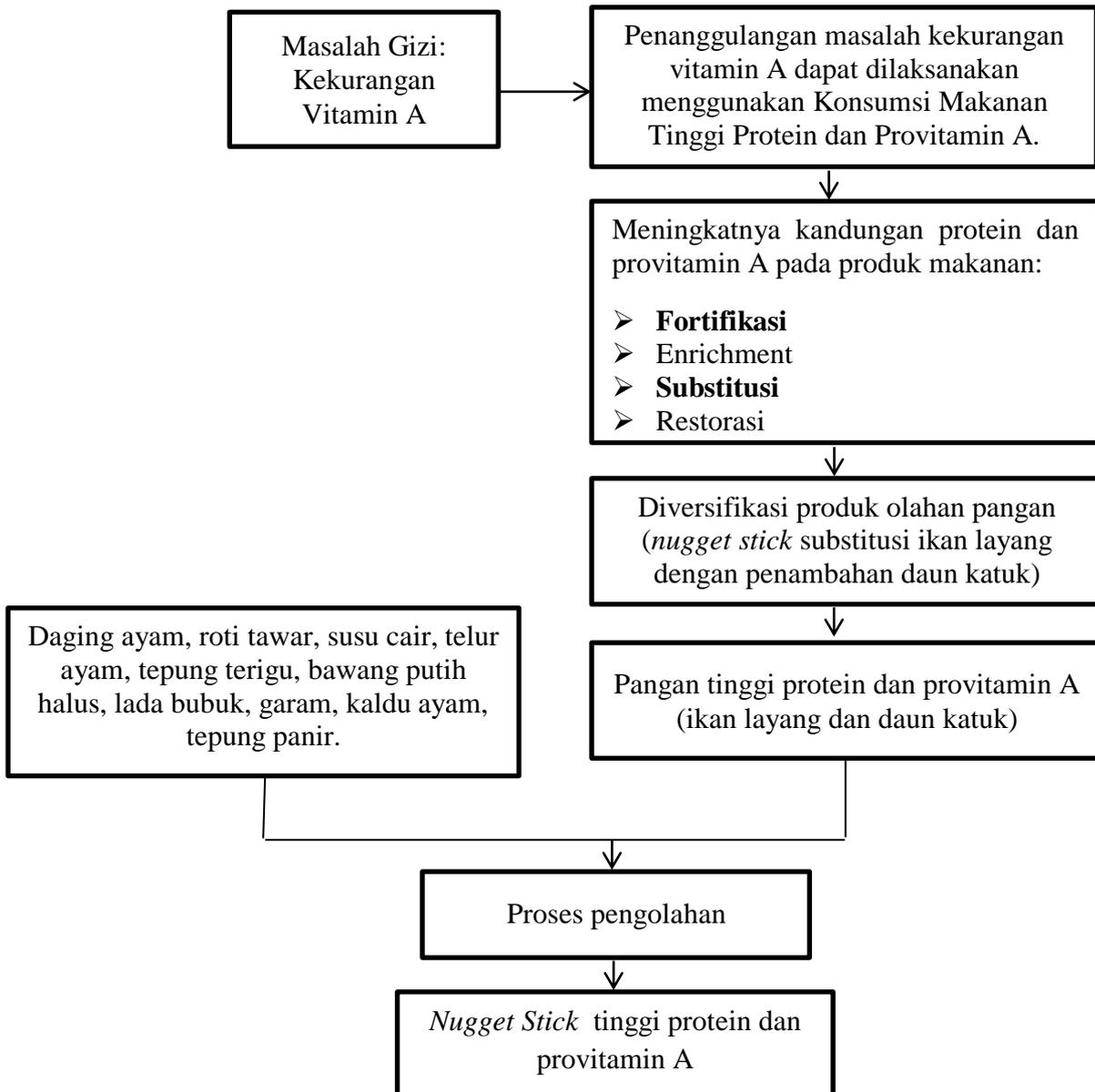
TKPI adalah kumpulan informasi mengenai berbagai jenis bahan pangan yang umum ditemukan di Indonesia, lengkap dengan kandungan zat gizinya. Zat gizi yang tercantum dalam TKPI mencakup air, energi, protein, lemak, karbohidrat, serat, serta berbagai mineral dan vitamin seperti kalsium, fosfor, zat besi, tembaga, natrium, kalium, seng, retinol,  $\beta$ -karoten, tiamin, riboflavin, niasin, dan vitamin C. Data dalam TKPI mencakup pangan tunggal maupun hasil pertanian. Terdapat 13 kategori bahan pangan dalam TKPI, yaitu sereal, umbi-umbian, kacang-kacangan dan biji-bijian, sayuran, buah-buahan, daging dan unggas, ikan, telur, susu, lemak dan minyak, gula dan sirup, bumbu masakan, serta minuman (TKPI, 2020).

Informasi tentang zat gizi pangan dalam TKPI disajikan berdasarkan takaran 100 gram bagian yang dapat dikonsumsi. Untuk mengetahui bagian mana dari suatu pangan yang dapat dimakan sepenuhnya atau hanya sebagian, digunakan data BDD. Pada umumnya, hampir seluruh bahan pangan dalam TKPI sudah dilengkapi dengan BDD, yang didapatkan dengan memeriksa sumber asli dari komposisi bahan pangan tersebut (TKPI, 2020).

## **L. Food Cost**

*Food cost* merujuk pada total biaya yang diperlukan untuk memperoleh suatu makanan atau minuman, mulai dari bahan baku, proses pengolahan, hingga menu siap saji yang dapat dijual per porsi. Biaya ini dihitung dalam bentuk persentase. Standar *food cost* umumnya berada dalam kisaran 30-40%. Prinsip dasarnya adalah, semakin rendah persentase *food cost* yang diterapkan, semakin besar potensi keuntungan yang dapat diperoleh (Farhan, 2017 dalam Rania, 2022).

## M. Kerangka Teori

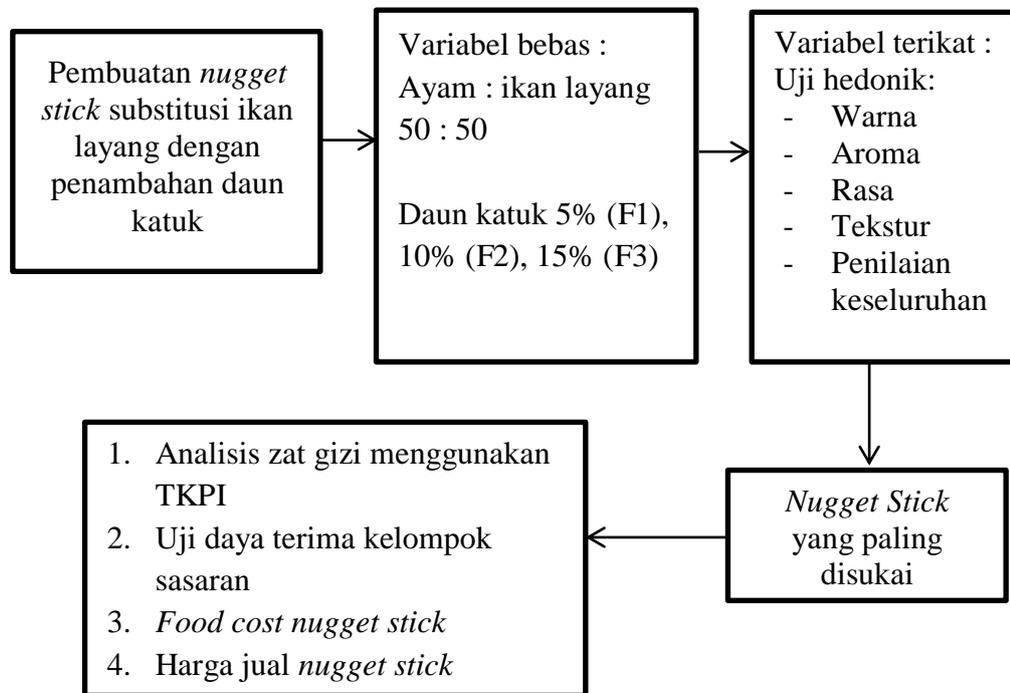


Gambar 5  
Kerangka teori pembuatan *nugget stick* substitusi ikan layang dengan penambahan daun katuk

Sumber : Rahmawati, dkk, 2016 dalam Rania, 2022

## N. Kerangka Konsep

Di bawah ini disajikan kerangka konsep yang menggambarkan hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat.



Gambar 6  
Kerangka konsep pembuatan *nugget stick* substitusi ikan layang dengan penambahan daun katuk.

### O. Definisi Operasional

NO	VARIABEL	DEFINISI OPERASIONAL	CARA UKUR	ALAT UKUR	HASIL UKUR	SKALA
1	Variabel Bebas: Substitusi ikan layang dan daun katuk	Jumlah ikan layang dan daun katuk yang ditambahkan pada bahan pembuatan <i>nugget stick</i> .	Penimbangan	Timbangan	Persentase ayam : ikan layang (50 : 50) dan daun katuk 5%, 10%, 15%.	<i>Rasio</i>
2	Variabel Terikat: Uji Organoleptik a. Warna	Evaluasi organoleptik oleh panelis dilakukan menggunakan indra penglihatan, yaitu mata, untuk menilai formula produk berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.	Angket	Kuesioner Indra penglihatan	1 = sangat tidak suka 2 = tidak suka 3 = biasa saja 4 = suka 5 = sangat suka	<i>Ordinal</i>
	b. Rasa	Evaluasi organoleptik oleh panelis dilakukan menggunakan indra pengecap, yakni lidah, untuk menilai formula produk berdasarkan kriteria tertentu.	Angket	Kuesioner Indra perasa	1 = sangat tidak suka 2 = tidak suka 3 = biasa saja 4 = suka 5 = sangat suka	<i>Ordinal</i>
	c. Tekstur	Evaluasi organoleptik oleh panelis memanfaatkan indra peraba, yaitu kulit, untuk menilai formula produk berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.	Angket	Kuesioner Indra peraba	1 = sangat tidak suka 2 = tidak suka 3 = biasa saja 4 = suka 5 = sangat suka	<i>Ordinal</i>
	d. Aroma	Penilaian organoleptik dilakukan oleh panelis dengan memanfaatkan indra penciuman, yakni hidung, untuk mengevaluasi formula produk sesuai dengan kriteria yang ditetapkan.	Angket	Kuesioner Indra penciuman	1 = sangat tidak suka 2 = tidak suka 3 = biasa saja 4 = suka 5 = sangat suka	<i>Ordinal</i>

NO	VARIABEL	DEFINISI OPERASIONAL	CARA UKUR	ALAT UKUR	HASIL UKUR	SKALA
3	Penerimaan Keseluruhan Produk	Penilaian yang dilakukan panelis mencakup gabungan dari aspek warna, aroma, rasa, dan tekstur produk.	Angket	Kuesioner	1 = sangat tidak suka 2 = tidak suka 3 = biasa saja 4 = suka 5 = sangat suka	<i>Ordinal</i>
4	Variabel lain: Kadar vitamin A	Jumlah kadar vitamin A dalam bentuk retinol dan beta-karoten pada <i>nugget stick</i> substitusi ikan layang dengan penambahan daun katuk yang paling disukai.	Perhitungan manual	TKPI, Kalkulator	Jumlah retinol (mcg) dan beta-karoten (mcg) pada <i>nugget stick</i>	<i>Rasio</i>
5	Kadar Protein	Jumlah kandungan protein (g) pada produk <i>nugget stick</i> yang paling disukai.	Perhitungan manual	TKPI, Kalkulator	Nilai gizi protein (g)	<i>Rasio</i>
6	Uji daya terima	Penerimaan kelompok sasaran berdasarkan sisa makanan terhadap <i>nugget stick</i> yang paling disukai.	Angket	Kuesioner	Baik = sisa makanan $\leq 20\%$ Tidak baik = sisa makanan $> 20\%$	<i>Rasio</i>
7	<i>Food cost</i> dan harga jual	<i>Food cost</i> dan harga jual <i>nugget stick</i> yang paling disukai dengan substitusi ikan layang dan penambahan daun katuk.	Perhitungan manual	Kalkulator	<i>Food cost</i> dan harga jual <i>nugget stick</i> ikan layang dan daun katuk	<i>Rasio</i>