

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Nugget Ikan

1. Definisi Nugget Ikan

Nugget termasuk salah satu produk olahan pangan siap masak yang umumnya dipasarkan dalam kondisi beku. Produk ini banyak digemari oleh berbagai kalangan, mulai dari anak-anak hingga orang dewasa sehingga memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan. Pada umumnya, nugget dibuat menggunakan daging sapi atau daging ayam, namun saat ini daging ikan juga mulai dimanfaatkan sebagai salah satu sumber protein alternatif dalam pembuatan nugget (Prasasti *et al.*, 2024).

Nugget ikan merupakan salah satu produk olahan yang dihasilkan melalui proses restrukturisasi daging (*restructured meat*), yaitu proses pembentukan kembali potongan atau daging ikan giling menjadi produk yang padat dan seragam. Proses pembuatannya diawali dengan penggilingan daging ikan hingga halus, kemudian dicampurkan dengan bahan pengikat, seperti tepung terigu, tepung tapioka, atau tepung maizena. Adonan tersebut selanjutnya dibentuk sesuai ukuran yang diinginkan (biasanya persegi atau oval) kemudian dilapisi secara berurutan dengan batter (adonan cair yang terdiri atas air, tepung pati, dan bumbu) serta tepung roti (*breadcrumbing*). Produk yang telah dilapisi kemudian menjalani proses pemasakan awal (*pre-cooking*), seperti pengukusan atau penggorengan singkat, sebelum dibekukan untuk memperpanjang masa simpan serta menjaga mutu sensori dan mikrobiologisnya (Asrawaty, 2018).



Gambar 2. 1 Nugget Ikan
 Sumber : <https://www.yummy.co.id>

2. Standar Nasional Indonesia (SNI) Nugget Ikan

Sebagai produk olahan siap masak (ready-to-cook), nugget ikan memiliki sejumlah keunggulan, antara lain teksturnya yang lembut, cita rasanya yang mudah diterima, serta kandungan gizinya yang relatif tinggi karena menggunakan daging ikan yang kaya protein, asam amino esensial, dan lemak sehat (L. Putri et al., 2023). Nugget ikan yang bermutu baik harus memenuhi persyaratan fisik, kimia, dan mikrobiologi sesuai standar yang berlaku. Secara fisik, nugget ikan perlu memiliki bentuk yang utuh dan rapi, serta bertekstur kenyal dan padat. Dari aspek kimia, parameter utama yang dinilai mencakup kadar air, abu, protein, dan lemak.

Menurut (Badan Standardisasi Nasional, 2013), produk 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 meningkatkan stabilitas selama penyimpanan beku. Selain itu, 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. 1 Syarat Mutu Nugget Ikan

Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
Sensori		Min 7 (Skor 3-9)
Kimia		
a. Kadar air	%	Maksimal 60,0
b. Kadar abu	%	Maksimal 2,5
c. Kadar protein	%	Minimal 5,0
d. Kadar lemak	%	Maksimal 15,0
Cemaran mikroba		
a. ALT	koloni/g	Maks 5 x 10 ⁴
b. <i>Escherichia coli</i>	APM/g	< 3
c. <i>Salmonella</i>	-	Negatif/25 g
d. <i>Vibrio cholerae</i>	-	Negatif/25 g
e. <i>Staphylococcus aureus</i>	koloni/g	Maks 1 x 10 ²
Cemaran logam		
a. Kadmium (Cd)	mg/kg	Maksimal 0,1
b. Merkuri (Hg)	mg/kg	Maksimal 0,5
c. Timbal (Pb)	mg/kg	Maksimal 0,3
d. Arsen (As)	mg/kg	Maksimal 1,0
e. Timah (Sn)	mg/kg	Maksimal 40,0
Cemaran Fisik		
Filth	-	0

Sumber : SNI 7758:2013

3. Bahan Penyusun Nugget

Mutu nugget ikan sebagai produk berbasis emulsi sangat bergantung pada pemilihan bahan baku serta bahan tambahan yang digunakan. Komponen-komponen tersebut saling berinteraksi, baik secara fisik maupun kimia, sehingga menentukan tekstur, cita rasa, dan kualitas gizi dari produk yang dihasilkan. Secara umum, bahan penyusun nugget meliputi :

a. Daging Ikan

Daging ikan merupakan komponen utama dalam pembuatan nugget dan berfungsi sebagai sumber protein miofibril, terutama aktin dan miosin. Protein tersebut berperan penting sebagai emulsifier yang mampu mengikat air dan lemak dalam adonan. Menurut (Rosanti *et al.*, 2022), menyatakan bahwa penggunaan ikan segar sangat dianjurkan karena kondisi kesegarannya menentukan kemampuan protein miofibril dalam membentuk gel secara optimal. Penurunan kesegaran atau terjadinya denaturasi protein dapat merusak struktur miofibril sehingga proses pembentukan gel tidak berlangsung sempurna dan menghasilkan tekstur nugget yang cenderung lembek.

Secara fisik, daging ikan yang baik untuk pembuatan nugget umumnya memiliki warna putih hingga agak kekuningan atau merah muda tergantung jenis ikan, berserat halus, serta menghasilkan tekstur kenyal dan aroma khas ikan pada produk olahan yang dihasilkan (Agusta *et al.*, 2020). Standar kesegaran ikan yang digunakan merujuk pada SNI 2729:2013 dengan nilai organoleptik minimum 7 untuk menentukan kualitas ikan segar (Junianto *et al.*, 2025).

b. Bahan Pengikat dan Pengisi (*Binder and Filler*)

1) Tepung sagu/tapioka

Penggunaan tepung tapioka dalam formulasi nugget ikan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap karakteristik sensori produk akhir, terutama pada aspek tekstur. Rejerusalem *et al.*,

(2024) melaporkan bahwa variasi perbandingan tepung tapioka (dikombinasikan dengan bahan pengisi lain seperti tepung wortel) memberikan perbedaan nyata terhadap tingkat kesukaan tekstur nugget. Berdasarkan uji organoleptik, formulasi yang tepat terbukti mampu menghasilkan karakteristik tekstur yang 'kenyal dan lembut', di mana karakteristik ini merupakan profil tekstur yang paling diminati oleh konsumen dibandingkan tekstur yang terlalu keras atau lembek. Hal ini mengindikasikan bahwa tepung tapioka berfungsi efektif dalam membentuk kekenyalan produk olahan daging ikan sesuai dengan preferensi panelis.

2) Telur

Telur termasuk salah satu bahan yang banyak digunakan dalam pembuatan produk pangan karena berfungsi sebagai bahan pengikat dan pembentuk struktur. Kandungan protein yang tinggi serta sifat fungsional pada putih telur menjadikannya banyak dimanfaatkan dalam industri pangan (Evanuarini & Nidhal, 2024). Protein pada putih telur dapat berperan dalam pembentukan struktur dan karakteristik fisik produk selama proses pengolahan. Oleh karena itu, penggunaan bagian telur yang berbeda, seperti putih telur atau kuning telur, dapat mempengaruhi karakteristik fisik dan sensorik produk olahan pangan, termasuk warna dan tekstur nugget.

c. Garam (NaCl)

Dalam pembuatan nugget, garam (natrium klorida) adalah bahan penting yang berfungsi sebagai penegas cita rasa, penguat tekstur adonan, dan bahan pengawet.

d. Bumbu-bumbu

1) Bawang putih

Bawang putih digunakan 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.

2) Bawang merah

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

3) Merica

Merica yang digunakan harus memenuhi kriteria mutu yang baik, ditandai dengan kondisi bebas jamur, tidak mengeluarkan bau tengik, serta memiliki warna coklat keabu-abuan yang menunjukkan kualitas dan kesegarannya.

e. Bahan Pelapis (*Coating*)

1) Tepung panir

Tepung panir (breadcrumbs) berperan dalam memberikan tekstur renyah dan garing yang khas pada nugget selama

proses penggorengan, sehingga meningkatkan daya tarik sensorik produk. Febi *et al.*, 2023 dalam Sutirto *et al.*, (2025) menyatakan bahwa tepung roti atau tepung panir merupakan roti yang telah dikeringkan kemudian dihaluskan. Tepung panir umumnya berwarna putih, kuning, atau oranye sesuai dengan jenis roti yang digunakan. Tepung panir ini digunakan untuk baluran sebagai bahan tambahan sebelum digoreng seperti pisang nugget, risol, dan lain sebagainya.

2) Telur ayam

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), kemudian dicelupkan ke dalam kocokan telur sebelum proses pelapisan berikutnya atau penggorengan, untuk memastikan lapisan pelapis menempel secara optimal.

B. Ikan Kembung (*Rastrelliger sp.*)

1. Definisi Ikan Kembung

Ikan kembung termasuk kelompok ikan laut yang berasal dari genus *Rastrelliger* dan merupakan anggota famili *Scombridae*. Secara umum, kelompok ini terdiri atas dua jenis utama, yaitu ikan kembung jantan (*Rastrelliger kanagurta*) yang cenderung menghuni perairan lepas (*offshore*), serta ikan kembung betina (*Rastrelliger neglectus*) yang lebih sering

ditemukan di perairan pantai (*inshore*) atau wilayah pesisir (M. I. Putri *et al.*, 2025).

Ikan kembung (*Rastrelliger sp.*) atau yang dikenal dengan *mackerel fish* termasuk salah satu komoditas perikanan yang memiliki nilai ekonomi penting. Ikan tersebut termasuk kelompok ikan pelagis kecil yang tersebar luas di berbagai perairan Indonesia serta memiliki potensi yang cukup tinggi. Kandungan asam lemak omega-3 dan omega-6 pada ikan kembung berperan dalam membantu mencegah berbagai penyakit serta mendukung fungsi dan perkembangan kognitif. Selain memiliki kandungan gizi yang baik, ikan kembung juga memiliki cita rasa yang lezat dan gurih sehingga digemari oleh masyarakat (Andira *et al.*, 2022). Berikut merupakan bentuk fisik dari ikan kembung.



Gambar 2. 2 Ikan Kembung

Sumber : <https://www.detik.com>

2. Karakteristik Ikan Kembung (*Rastrelliger sp.*)

Ikan kembung (*Rastrelliger sp.*) termasuk salah satu jenis ikan pelagis kecil dari famili *Scombridae* yang tersebar luas di perairan Indonesia. Secara fisik, ikan kembung memiliki tubuh berbentuk fusiform (*streamline*), memanjang dan sedikit pipih ke samping dengan panjang tubuh sekitar 15–25 cm. Warna bagian punggung biru kehijauan atau abu-abu kebiruan dengan

garis gelap, sedangkan bagian perut berwarna putih keperakan. Ciri morfologi ini digunakan sebagai karakter identifikasi dalam kajian morfometrik dan meristik ikan kembung (Islam & Suparno, 2021; M. I. Putri et al., 2025).

Daging ikan kembung berwarna merah muda hingga merah (dark flesh), berserat halus, bertekstur lunak namun cukup kompak saat segar. Kandungan lemak intramuskuler yang cukup tinggi memberikan cita rasa gurih serta aroma segar yang khas pada ikan kembung. Namun, kandungan *polyunsaturated fatty acid* (PUFA) yang tinggi menyebabkan daging ikan kembung mudah mengalami penurunan mutu setelah panen. Kondisi tersebut membuat ikan lebih rentan mengalami oksidasi lemak yang dapat menimbulkan aroma tengik apabila tidak ditangani dengan baik (Junianto et al., 2025).

Dalam konteks pembuatan nugget, ikan kembung yang digunakan harus dalam kondisi segar. Kesegaran ikan dinilai berdasarkan enam parameter yaitu mata, insang, lendir, daging, bau, dan tekstur menggunakan skala 1–9 sesuai SNI 2729:2013 (Mardiah et al., 2022), dengan nilai minimum 7,0. Kondisi kesegaran ini sangat menentukan kemampuan protein miofibril dalam membentuk gel secara optimal pada adonan nugget, karena pencucian daging ikan bertujuan memperoleh konsentrat protein miofibril yang berperan penting dalam pembentukan gel (Sinuraya et al., 2024).

3. Klasifikasi Ikan Kembung

Klasifikasi Ikan Kembung (*Rastrelliger sp.*) :

Kingdom : Animalia

Phylum : Chordata

Class : Pisces

Sub Class : Teleostei

Ordo : Percommorphy

Sub Ordo : Scomboridae

Family : Scomberidae

Genus : Rastrelliger

Spesies : Rastrelliger sp.

Sumber : (Dawolo et al., 2025)

4. Kandungan Gizi Ikan Kembung

Kandungan gizi ikan kembung per 100 gram bahan disajikan pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Kandungan Gizi Ikan Kembung 100 gram

Komposisi	Jumlah
Energi (kkal)	125
Protein (g)	21,3
Lemak (g)	3,4
Karbohidrat (g)	2,2
Kalsium (mg)	136
Fosfor (mg)	69
Zat Besi (mg)	0,8
Natrium (mg)	214
Tembaga (mg)	0,20

Sumber : (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020)

C. Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*)

1. Pengertian Jamur Tiram Putih

Jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) termasuk salah satu jenis jamur kayu yang dapat dikonsumsi dan tergolong ke dalam kelompok *Basidiomycota* kelas *Homobasidiomycetes*. Nama jamur tiram berasal dari bentuk tudungnya

yang memiliki bentuk membulat, lonjong, serta melengkung menyerupai cangkang tiram (*ostreatus*), sedangkan nama *Pleurotus* mengacu pada tangkai jamur yang tumbuh menyamping. Budidaya jamur tiram umumnya memanfaatkan serbuk gergaji kayu sebagai media tanam. Serbuk gergaji yang digunakan sebaiknya berasal dari kayu keras dengan kandungan getah yang rendah, seperti kayu sengon dan kayu gelam, serta dalam kondisi bersih dan kering. Selain itu, media tanam perlu ditambahkan bahan pendukung berupa bekatul, kapur, dan gips untuk menunjang pertumbuhan jamur (Rosmiah *et al.*, 2020).

Jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) tergolong sebagai salah satu spesies jamur dalam kelompok *Basidiomycota* dan dapat dimanfaatkan sebagai sumber pangan karena mengandung berbagai zat gizi, seperti vitamin, fosfor (P), besi (Fe), kalsium (Ca), karbohidrat, dan protein.. Jamur ini juga mengandung vitamin B1 (tiamin), B2 (riboflavin), niasin, serta provitamin D2 (ergosterol). Selain itu, jamur tiram putih memiliki kandungan polisakarida bioaktif yang diketahui beraktivitas sebagai antivirus, antitumor, dan antibakteri. Kandungan glutamat alami yang tinggi, disertai kadar natrium yang rendah dan kalium yang tinggi, menjadikan jamur ini bermanfaat sebagai sumber penyedap alami (Nurjasmi dan Banu, 2024). Berikut merupakan bentuk dari jamur tiram putih.



Gambar 2. 3 Jamur Tiram Putih

Sumber : <https://swallowtail.ca/oyster-mushrooms/>

2. Karakteristik Jamur Tiram Putih

Jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) tergolong sebagai salah satu spesies jamur dalam kelompok Basidiomycota dan banyak dibudidayakan serta dikonsumsi di Indonesia. Jamur ini memiliki tudung berbentuk membulat, lonjong, serta melengkung menyerupai cangkang tiram, serta tumbuh menyamping pada media organik seperti kayu yang telah lapuk (Rosmiah et al., 2020).

Jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) termasuk salah satu jenis jamur pangan yang banyak dimanfaatkan dalam berbagai produk olahan karena memiliki karakteristik fisik yang khas. Jamur ini umumnya berwarna putih hingga putih keabuan dengan tekstur daging yang lunak dan agak kenyal serta memiliki aroma khas jamur. Tekstur jamur tiram yang lembut menyebabkan bahan ini mudah dipotong atau dicincang sehingga dapat dicampurkan ke dalam berbagai produk olahan pangan seperti bakso maupun nugget (Nurainy et al., 2025; Siregar et al., 2020).

Penelitian Fazil et al., (2022) tentang karakteristik kimia dan mutu organoleptik nugget ikan kembung dengan penambahan jamur tiram

menunjukkan adanya pengaruh nyata penambahan jamur tiram terhadap kadar protein, kadar air, dan penerimaan sensoris produk.

3. Klasifikasi Jamur Tiram Putih

Kingdom : Fungi

Divisi : Basidiomycota

Kelas : Homobasidiomycetes (atau Agaricomycetes)

Ordo : Agaricales

Famili : Pleurotaceae

Genus : Pleurotus

Spesies : Pleurotus ostreatus

4. Kandungan Gizi Jamur Tiram Putih

Kandungan nilai gizi jamur tiram putih untuk setiap 100 gram disajikan pada Tabel 2.3.

Tabel 2. 3 Kandungan Gizi Jamur Tiram Putih 100 gram

Komposisi	Jumlah
Energi (kkal)	30
Protein (g)	1,9
Lemak (g)	0,1
Karbohidrat (g)	5,5
Kalsium (mg)	9
Air (g)	92,5
Abu (g)	0,6

Sumber : (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020)

D. Jamur Merang (*Volvariella volvacea*)

1. Pengertian Jamur Merang

Jamur merang (*Volvariella volvacea*) atau yang dikenal sebagai jamur pentol adalah jenis jamur yang dapat dimakan yang dapat tumbuh di alam liar

dibudidayakan menggunakan media limbah tandan kosong kelapa sawit (TKKS) (Sari et al., 2022). Jamur ini termasuk dalam kelas Basidiomycetes dan dianggap memiliki nilai ekonomi yang penting, sehingga banyak orang menyukainya. Selain dimanfaatkan sebagai bahan pangan, jamur merang juga memberikan berbagai manfaat kesehatan, termasuk mendukung kesehatan pencernaan, berpotensi mendukung pengelolaan diabetes dan anemia, serta berpotensi dikembangkan sebagai bahan antikanker. Jamur merang juga mengandung senyawa antibiotik dan antioksidan, di antaranya tokoferol, asam askorbat, karotenoid, serta senyawa fenolik seperti asam benzoat, asam galat, katekin, asam tanat, asam kafeat, dan resveratrol (Prayoga *et al.*, 2025).

Jamur merang profil nutrisi yang cukup baik, yang menunjukkan mereka bisa menjadi komponen makanan yang efektif. Berdasarkan hasil analisis proksimat yang dilaporkan oleh Mustangin, 2020 dalam (Sari et al., 2022) jamur merang terdiri dari 91,94% air, 47,02% protein total, dan 22,45% karbohidrat, yang menunjukkan sebagai sumber makronutrien yang berharga. Berikut merupakan bentuk dari jamur tiram putih.



Gambar 2. 4 Jamur merang
Sumber : <https://www.elaeis.co>

2. Karakteristik Jamur Merang

Jamur merang (*Volvariella volvacea*) adalah jenis jamur yang bisa dimakan dan bisa ditemukan tumbuh liar atau dibudidayakan di iklim hangat, terutama di Asia Timur dan Asia Tenggara, seperti Indonesia. Secara fisik, jamur merang memiliki ciri yang khas dan mudah dikenali. Pada fase muda (stadium telur/button stage), jamur merang memiliki selubung (volva) berbentuk membran tebal seperti mangkuk yang membungkus seluruh tubuh buah, berwarna abu-abu kecokelatan hingga abu-abu gelap. Diameter tudung berkisar antara 5–14 cm, berbentuk bulat telur saat masih muda, kemudian berkembang menjadi cembung dan akhirnya mendekati rata pada jamur yang sangat tua (Abbas et al., 2011; Nugroho et al., 2023).

Jamur merang termasuk produk pertanian yang mudah rusak (perishable product) karena memiliki kadar air yang sangat tinggi dan laju respirasi yang tinggi pascapanen sehingga memiliki umur simpan yang sangat singkat. Penyimpanan pada suhu dingin dapat memperlambat laju respirasi sehingga dapat memperpanjang umur simpan jamur merang, dengan hasil terbaik diperoleh pada suhu 10°C (Siregar et al., 2020). Secara karakteristik fisik, jamur merang yang berkualitas baik ditandai dengan tubuh buah yang masih dalam fase stadium telur (tertutup volva), berwarna abu-abu kecokelatan, permukaan yang tidak berlendir, tidak berbau menyengat, dan tidak terdapat kerusakan mekanis pada tubuh buahnya (Marwani et al., 2023).

3. Klasifikasi Jamur Merang

Kingdom: Fungi

Divisi/Phylum: Basidiomycota

Kelas: Agaricomycetes

Ordo: Agaricales

Famili: Pluteaceae

Genus: Volvariella

Spesies: Volvariella volvacea

Sumber : (Taufan et al., 2025)

4. Kandungan Gizi Jamur Merang

Kandungan gizi jamur merang per 100 gram disajikan pada Tabel 2.4.

Tabel 2. 4 Kandungan Gizi Jamur Merang 100 gram

Komposisi	Jumlah
Energi	30
Protein	3,5
Lemak (g)	0,2
Karbohidrat (g)	4
Kalsium (mg)	14
Air (g)	91,5
Abu (g)	0,8

Sumber : (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020)

E. Analisis Proksimat

Analisis proksimat adalah teknik yang umum digunakan untuk menentukan dan mengukur elemen nutrisi utama yang terkandung dalam makanan dan minuman. Metode ini bertujuan untuk menentukan komposisi dasar zat gizi sebagai parameter penting dalam evaluasi mutu produk. Dalam konteks industri pangan, analisis proksimat memiliki peranan strategis karena

digunakan sebagai dasar penjaminan kualitas serta penetapan nilai gizi bahan penyegar yang diproduksi dan dipasarkan, sebagaimana dijelaskan dalam buku *Analisis Zat Gizi Pangan: Teori dan Praktik* (Suherman et al., 2024). Analisis proksimat (kadar air, abu, protein kasar, lemak kasar, dan karbohidrat) ditentukan menggunakan metode standar AOAC (2005) (Abdullahi et al., 2025).

1. Kadar Protein

Kadar protein menunjukkan jumlah protein yang terdapat dalam suatu bahan pangan dan dinyatakan dalam bentuk persentase (%) berdasarkan berat basah maupun berat kering sampel. Protein termasuk dalam kelompok zat gizi makro yang memiliki fungsi esensial bagi tubuh manusia, antara lain berperan dalam pembentukan dan perbaikan jaringan, sintesis enzim dan hormon, serta mendukung sistem kekebalan tubuh. Dalam analisis pangan, penetapan kadar protein menjadi salah satu parameter utama untuk mengevaluasi nilai gizi suatu produk, khususnya pada pangan berbasis daging ikan seperti nugget. Selain itu, hasil analisis tersebut digunakan untuk memastikan bahwa produk memenuhi persyaratan mutu yang telah ditetapkan, seperti dalam SNI 7758:2013 (Suherman et al., 2024). Ketentuan dalam Badan Standardisasi Nasional melalui standar SNI 7758:2013, produk nugget ikan dipersyaratkan memiliki kandungan protein sekurang-kurangnya sebesar 5%.

Metode Kjeldahl adalah pendekatan utama yang digunakan untuk menilai kadar protein dalam makanan, dan telah ditetapkan sebagai metode standar global yang diakui oleh *Association of Official Analytical Chemists*

(AOAC). Prinsip metode ini adalah mengukur kandungan nitrogen total dalam sampel yang kemudian dikonversi menjadi kadar protein menggunakan faktor konversi tertentu. Analisis dengan metode Kjeldahl meliputi tiga tahapan, yaitu destruksi, destilasi, dan titrasi. Pada tahap destruksi, sampel dipanaskan menggunakan asam sulfat (H_2SO_4) pekat bersama katalis pada suhu tinggi sehingga nitrogen organik berubah menjadi amonium sulfat. Selanjutnya, tahap destilasi dilakukan dengan menambahkan larutan natrium hidroksida (NaOH) berlebih untuk mengubah amonium sulfat menjadi gas amonia yang kemudian ditampung dalam larutan asam borat. Tahap terakhir adalah titrasi menggunakan larutan asam klorida (HCl) standar untuk menentukan jumlah nitrogen yang terdapat dalam sampel (Suherman et al., 2024).

Berdasarkan penelitian L. Putri et al. (2023), penggunaan jamur tiram putih (*Pleurotus florida*) sebagai bahan substitusi dalam formulasi nugget ikan patin (*Pangasius sp.*) berpengaruh nyata terhadap kadar protein ($P < 0,05$). Nilai kadar protein tertinggi diperoleh pada perlakuan kontrol (P0) sebesar 12,98%, kemudian mengalami penurunan pada P1 sebesar 11,88%, P2 sebesar 10,87%, dan terendah pada P3 sebesar 9,96%. Penurunan kadar protein tersebut terjadi seiring dengan meningkatnya proporsi jamur tiram putih dalam formulasi.

2. Kadar Lemak

Menurut hasil analisis komposisi proksimat, kadar lemak (lipid) dalam pangan merupakan salah satu komponen utama yang ditentukan secara

kuantitatif dan diekspresikan sebagai persentase terhadap berat sampel dalam analisis proksimat pangan (Noh et al., 2020). Berdasarkan ketentuan yang tercantum dalam Badan Standardisasi Nasional melalui standar SNI 7758:2013, kandungan lemak pada produk nugget ikan ditetapkan memiliki batas maksimum sebesar 15%.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan L. Putri et al., (2023), penambahan jamur pada berbagai konsentrasi dalam formulasi nugget ikan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar lemak produk. Hasil analisis proksimat menunjukkan adanya penurunan kadar lemak seiring dengan meningkatnya proporsi jamur dalam formulasi. Perubahan tersebut berkaitan dengan perbedaan komposisi bahan baku, di mana peningkatan substitusi jamur menyebabkan berkurangnya proporsi bahan utama yang memiliki kandungan lemak lebih tinggi.

3. Kadar Karbohidrat

Kadar karbohidrat dalam komponen makanan biasanya dinilai dengan menggunakan metode *by difference*, yang terdiri dari mengukur jumlah air, abu, protein, dan lemak terlebih dahulu. Dengan metode ini, kadar karbohidrat diperoleh dari hasil pengurangan total komponen tersebut terhadap nilai 100. Persentase karbohidrat dihitung menggunakan rumus $100 - (\text{air} + \text{abu} + \text{protein} + \text{lemak})$ (Asrawaty, 2018).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan (Nursanto et al., 2019), kadar karbohidrat dalam nugget ikan hiu, ketika dicampur dengan berbagai jumlah jamur tiram menunjukkan perbedaan antar perlakuan dan dihitung

menggunakan metode *by difference*. Hasil analisis proksimat menunjukkan bahwa kadar karbohidrat maksimum yang tercatat adalah 57,42% diperoleh pada perlakuan dengan perbandingan daging hiu dan tepung terigu 75 g : 90 g dengan penambahan jamur tiram putih, sedangkan kadar terendah sebesar 29,97% diperoleh pada perlakuan dengan perbandingan daging hiu dan tepung terigu 105 g : 60 g dengan penambahan jamur tiram coklat. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa variasi komposisi bahan dalam formulasi, khususnya proporsi ikan dan tepung, berpengaruh terhadap kadar karbohidrat produk yang dihasilkan.

4. Kadar Air

Kadar air adalah parameter yang dianalisis dalam pengujian kimia pangan untuk menilai mutu dan daya simpan suatu bahan makanan. Ketika kadar air dalam makanan tinggi, kemungkinan kerusakan meningkat, baik karena proses alami yang terjadi dalam makanan atau karena pertumbuhan mikroorganisme yang menyebabkan pembusukan (Taufan et al., 2025).

Analisis kadar air dilakukan melalui teknik pengeringan oven. Awalnya, piring porselin ditempatkan dalam oven dan dipanaskan pada suhu 100–105°C selama 1 jam. Selanjutnya, sampel dikeringkan pada suhu yang sama selama 4–5 jam. Setelah proses pengeringan selesai, sampel didinginkan di dalam desikator selama 15 menit, lalu ditimbang untuk menilai kadar airnya (L. Putri et al., 2023). Perhitungan kadar air dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{\text{Bobot Awal} - \text{Bobot Akhir}}{\text{Bobot Awal}} \times 100\%$$

Sumber : (Taufan et al., 2025)

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan L. Putri et al., (2023), substitusi jamur tiram putih pada berbagai konsentrasi berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar air nugget ikan patin. Nilai kadar air pada perlakuan kontrol (P0) sebesar 31,89% dan meningkat pada P1 (35,27%), P2 (36,60%), hingga P3 (36,62%). Data tersebut menunjukkan bahwa semakin banyak jamur tiram putih, cenderung tingkat kelembapan dalam nugget akan naik. Peningkatan ini dikaitkan dengan tingginya kandungan air jamur tiram putih dibandingkan ikan patin. Meskipun demikian, seluruh perlakuan masih memenuhi persyaratan mutu kadar air menurut SNI 7758:2013 yang menetapkan batas maksimal sebesar 60%.

5. Kadar Abu

Abu merupakan residu anorganik yang tertinggal setelah pembakaran bahan organik. Jumlah kandungan abu mencerminkan jumlah mineral atau materi non-organik yang masih tersisa setelah bahan dipanaskan pada suhu tinggi. Biasanya, penilaian kandungan abu dilakukan menggunakan metode gravimetri (Taufan et al., 2025).

Untuk memulai penentuan kandungan abu, cawan porselen dikeringkan dalam tanur selama 15 menit. Selanjutnya, 5 gram sampel dimasukkan ke dalam cawan untuk memulai proses pengabuan di dalam tanur. Pengabuan terjadi dalam dua tahap, dimulai pada suhu 400°C dan kemudian dilanjutkan pada 550°C (L. Putri et al., 2023). Persentase kandungan abu ditentukan dengan menggunakan rumus yang diberikan di bawah ini:

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

Sumber : (L. Putri et al., 2023)

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan L. Putri et al., (2023), substitusi jamur tiram putih pada berbagai konsentrasi berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar abu nugget ikan patin. Hasil analisis proksimat menunjukkan bahwa kadar abu pada perlakuan kontrol (P0) lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok yang ditambahkan jamur, dan kadar abu tampak menurun seiring meningkatnya proporsi jamur tiram putih dalam campuran. sehingga, penambahan jamur tiram putih yang lebih banyak membuat kandungan abu pada nugget ikan patin menjadi lebih rendah. Penurunan ini menunjukkan bahwa peningkatan proporsi jamur dalam adonan memengaruhi total mineral yang terukur pada produk akhir.

F. Mutu Organoleptik

1. Pengertian Uji Organoleptik

Penilaian organoleptik, yang biasanya disebut analisis sensori, adalah teknik yang menggunakan indra manusia untuk mengevaluasi tekstur, warna, bentuk, aroma, dan rasa suatu makanan atau minuman. Analisis sensori sangat penting dalam pembuatan suatu makanan. Penilaian sensori digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perubahan yang diharapkan pada produk maupun formulasi, mengidentifikasi aspek yang masih memerlukan perbaikan, membandingkan produk dengan produk sejenis, memantau perubahan selama penyimpanan, serta menyediakan data yang dapat

digunakan sebagai pendukung dalam kegiatan promosi produk (Ayustaningwarno et al., 2020).

Tahapan dalam penilaian organoleptik meliputi : menerima produk, mengidentifikasi produk, menentukan karakteristik produk, mengingat produk yang telah diperiksa, dan menguraikan atribut sensori dari produk (Ayustaningwarno et al., 2020).

2. Persiapan Pengujian Organoleptik

a. Pengertian Panelis

Panelis adalah seseorang yang ikut serta dalam melakukan evaluasi indera yang bergantung pada persepsi pribadi terhadap produk yang sedang dinilai. Dalam pengujian organoleptik, panelis berfungsi sebagai instrumen untuk menilai mutu serta karakteristik sensorik suatu produk. Berdasarkan tingkat kemampuan dan pengalamannya, panelis dibedakan menjadi panelis standar dan panelis nonstandar. Panelis standar adalah individu yang memiliki kepekaan tinggi terhadap mutu produk, memahami metode pengujian organoleptik atau sensori, serta telah lulus proses seleksi sebagai panelis standar. Sementara itu, panelis nonstandar merupakan individu yang belum memiliki pelatihan dalam melakukan penilaian organoleptik atau sensori. Dalam satu kali pelaksanaan pengujian, jumlah panelis standar sebanyak 6 orang, sedangkan panelis nonstandar berjumlah 30 orang (Fadila & Juhartini, 2021).

b. Macam Panelis

Berdasarkan tingkat keahlian dalam melakukan evaluasi organoleptik, panelis evaluasi sensorik dibagi menjadi tujuh kelompok yang berbeda, yaitu :

- 1) Panelis perseorangan merupakan individu yang memiliki kemampuan sensorik yang luar biasa dan kepekaan yang tinggi berkat bakat alami dan pelatihan yang intensif. Penilaian dilakukan secara mandiri sehingga keputusan sepenuhnya ditentukan oleh panelis tersebut.
- 2) Panelis terbatas terdiri atas 3–5 orang yang memiliki kepekaan sensorik tinggi. Hasil penilaian ditetapkan melalui diskusi dan kesepakatan antar anggota panel.
- 3) Panelis terlatih berjumlah sekitar 15–25 orang yang telah melalui proses seleksi dan memiliki kemampuan sensorik yang baik. Hasil pengujian ditetapkan setelah data dianalisis secara statistik.
- 4) Panelis agak terlatih terdiri atas 15–25 orang yang telah memperoleh pelatihan untuk mengenali karakteristik sensorik tertentu. Panelis dapat dipilih dari kelompok terbatas setelah dilakukan uji kepekaan, sedangkan data yang menyimpang dapat dikeluarkan dari proses analisis.
- 5) Panelis tidak terlatih merupakan panel yang beranggotakan lebih dari 25 orang awam yang dipilih berdasarkan

karakteristik tertentu, seperti jenis kelamin, suku bangsa, tingkat sosial, atau pendidikan. Panelis ini umumnya digunakan untuk uji kesukaan (hedonik), namun tidak digunakan pada uji perbedaan.

- 6) Panelis konsumen terdiri atas sekitar 30–100 orang yang dipilih sesuai dengan sasaran pemasaran suatu produk. Pemilihannya biasanya didasarkan pada wilayah atau kelompok konsumen tertentu.
- 7) Panelis anak-anak berusia 3–10 tahun dan umumnya digunakan untuk menilai produk yang ditujukan bagi anak-anak, seperti es krim, coklat, dan permen. Pengujian dilakukan secara bertahap dengan metode yang menarik atau melalui permainan agar anak tetap fokus selama proses penilaian.

Sumber : (Ayustaningwarno et al., 2020)

c. Seleksi Panelis

Dalam penilaian sensorik, untuk memilih panelis yang disukai, terutama bagi jenis panelis terlatih, penting untuk melakukan prosedur seleksi. Tahap-tahap dalam memilih panelis terdiri dari:

1) Tahap Wawancara

Tahap wawancara bisa dilakukan melalui format tanya jawab atau dengan memberikan kuesioner untuk mengetahui latar belakang dan status kesehatan panelis.

2) Tahap Penyaringan

Tahap penyaringan dilakukan untuk menilai karakteristik calon panelis, meliputi sifat, tingkat kepekaan indra, serta pengetahuan umum yang dimiliki mengenai pengujian sensori.

3) Tahap Pemilihan

Tahap pemilihan bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan calon panelis dalam melakukan berbagai jenis pengujian sensori yang diberikan.

4) Tahap latihan

Tahap latihan merupakan proses pembekalan bagi calon panelis agar lebih memahami karakteristik sensori suatu produk. Kegiatan ini juga bertujuan untuk meningkatkan kepekaan indra dan konsistensi dalam memberikan penilaian.

Latihan dapat dilakukan melalui pengujian fungsi indra, seperti indra pengecap, penciuman, pendengaran, peraba, dan penglihatan.

5) Tahap Uji Kemampuan.

Pada tahap ini, calon panelis diuji tingkat kepekaannya terhadap standar contoh uji yang telah ditentukan. Tahap uji kemampuan merupakan lanjutan dari proses latihan dan menjadi tahapan akhir sebelum calon panelis ditetapkan sebagai panelis terlatih.

Sumber : (Gunawan et al., 2024)

3. Uji Sensivitas Dasar

Uji Sensitivitas Dasar merupakan tahap yang sangat penting dan awal dalam proses rekrutmen panelis organoleptik, terutama 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 calon panelis memiliki fungsi indra (penglihatan, penciuman, dan perasa) yang normal dan memadai, yang merupakan syarat dasar agar mereka dapat memberikan penilaian yang valid dan konsisten. Tujuan utamanya bukan untuk melatih mereka menjadi ahli deskriptif, melainkan untuk mengeliminasi individu yang memiliki kelainan indra atau sensitivitas yang sangat rendah (hiposensitivitas) terhadap atribut sensorik dasar.

4. Uji Perbedaan Pasangan (*Paired Comparison Test*)

Uji Perbedaan Pasangan (*Paired Comparison Test*) merupakan metode pengujian perbedaan keseluruhan yang bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan antara dua produk tanpa didasarkan pada atribut tertentu. Uji ini termasuk metode yang paling sederhana dan paling lama digunakan dalam evaluasi sensori serta dapat dimanfaatkan untuk pengembangan produk baru, perbaikan produk dan proses, penggunaan bahan atau alat baru, serta penentuan daya simpan. Umumnya, produk baru dibandingkan dengan produk yang telah diterima sebelumnya atau menggunakan produk standar sebagai pembanding. Dalam pelaksanaannya, panelis diberikan dua sampel dengan peluang pemilihan masing-masing sebesar 1/2, kemudian diminta

menyatakan ada atau tidaknya perbedaan melalui formulir penilaian. Hasil penilaian ditabulasi dan dianalisis menggunakan hipotesis berekor dua, dengan membandingkan jumlah jawaban yang menyatakan berbeda terhadap tabel distribusi binomial untuk menentukan signifikansi perbedaan kedua sampel (P.Rahayu et al., 2019).

5. Uji Kesukaan (Hedonic Test)

Uji hedonik merupakan salah satu metode dalam analisis sensori organoleptik yang digunakan untuk menilai tingkat kesukaan panelis terhadap suatu produk. Pengujian ini dilakukan dengan memberikan skor pada karakteristik tertentu sehingga dapat diketahui perbedaan tingkat penerimaan di antara beberapa produk sejenis. Tingkat kesukaan tersebut dinyatakan dalam skala hedonik yang terdiri atas kategori sangat suka, suka, agak suka, agak tidak suka, tidak suka, hingga sangat tidak suka (Tarwendah, 2017).

Uji kesukaan merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui tingkat penerimaan atau preferensi panelis terhadap suatu produk. Pada uji hedonik, jumlah panelis yang dilibatkan umumnya cukup banyak agar hasil penilaian lebih representatif. Pengujian dilakukan dengan meminta panelis memberikan penilaian berdasarkan tingkat kesukaan atau ketidaksukaan terhadap produk menggunakan skala hedonik. Selanjutnya, skala hedonik tersebut dikonversi ke dalam bentuk nilai numerik yang disusun sesuai dengan tingkat kesukaan sehingga data yang diperoleh dapat dianalisis secara statistik (Tarwendah, 2017).