BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Ibu Hamil

1. Pengertian Ibu Hamil

Kehamilan merupakan kondisi fisiologis yang memungkinkan ibu hamil mengalami peningkatan asupan gizi untuk menunjang pertumbuhan janin, perkembangan plasenta dan peningkatan volume darah ibu (WHO, 2023). Ibu hamil adalah wanita yang sedang mengandung produk konsepsi atau disebut juga hasil konsepsi mulai dari pembuahan sampai lahirnya janin. Masa kehamilan berlangsung sekitar 280 hari atau 40 minggu, yang dibagi menjadi tiga trimester, yaitu trimester1 (0-13 minggu), trimester II (14-27 minggu) dan trimester III (28-40 minggu) (Depkes RI, 2020).

Perubahan fisiologis dan metabolik yang signifikan dialami tubuh ibu hamil selama masa kehamilan. Perubahan tersebut diantaranya adalah bertambahnya berat badan, meningkatnya kebutuhan energi dan protein, juga adaptasi hormonal yang berperan untuk mendukung perkembangan janin. Perubahan fisiologis ini mengharuskan ibu hamil untuk mengkonsumsi makanan padat gizi dan beragam untuk memenuhi kebutuhan zat gizi makro maupun mikro (Lubna et al., 2023).

2. Kebutuhan Gizi Ibu Hamil

Kebutuhan gizi ibu hamil sejalan dengan berkembangnya janin dan terjadinya perubahan metabolisme tubuh. Ibu hamil memerlukan tambahan energi sebesar 180 kkal/hari pada trimester I, 300 kkal/hari pada trimester II dan III disesuaikan dengan berat badan sebelum hamil serta peningkatan protein, zat besi, kalsium, asam folat dan vitamin lainnya. Asupan yang tidak mencukupi dapat menyebabkan Kurang Energi Kronis (KEK) dan Anemia (Kementerian Kesehatan RI, 2023).

Tabel 1. Angka Kecukupan Gizi Ibu Hamil

Zat Gizi	Tambahan pada Kehamilan
Energi	+ 180 kkal (trimester I) / + 300 kkal (trimester II dan III)
Protein	+ 1 gr (trimester I) / + 10 gr (trimester II) / + 30 gr (trimester III)
Lemak total	+ 2,3 gr sepanjang kehamilan
Karbohidrat	+ 25 gr (trimester I) + 40 gr (trimester II dan III)
Air	+ 300 ml
Fe	+ 0 gr (trimester I) / + 9 gr (trimester II dan III)
Zn	+ 2 gr (trimester I) / + 4 gr (trimester II dan III)

(Sumber : Permenkes No. 28 Tahun 2019)

3. Masalah gizi pada Ibu Hamil

Masalah gizi pada ibu hamil yang sering ditemui yaitu Kurang Energi Kronik (KEK) yang ditandai dengan Lingkar Lengan Atas (LILA) < 23,5 cm, anemia yang akibatkan oleh kekurangan zat besi dan kelebihan berat badan atau obesitas akibat dari ketidakseimbangan asupan energi. Ibu hamil yang kekuranagn protein dan kalsium dapat menurunkan kadar hemoglobin dan meningkatkan risiko Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR) serta komplikasi kehamilan (Kementerian Kesehatan RI, 2023).

KEK yang terjadi pada ibu hamil dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan janin, terjadinya risiko bayi lahir prematur, serta dapat mengganggu perkembangan otak janin dan penurunan produktivitas ibu. Pencegahan KEK dapat dilaksanakan melalui intervensi gizi tambahan, pemberian edukasi gizi, serta dengan mengkonsumsi makanan tinggi protein dan energi misalnya cemilan yang berasal dari bahan lokal bernilai gizi tinggi (Saranani et al., 2023).

B. Snack

1. Pengertian Snack

Snack adalaha makanan tambahan yang dikonsumsi diantara waktu makan utama yang berguna untuk melengkapi kebutuhan energi harian yang belum terpenuhi dari makanan utama. Snack yang mengandung gizi seimbang berperan untuk menjaga kestabilan kadar gula darah dan mencegah rasa lapar yang berlebihan. Konsumsi snack tidak dapat menggantikan makanan utama, snack hanya membantu melengkapi kebutuhan energi harian yang kurang dari makanan utama dan tidak dikonsumsi yang berdekatan dengan waktu makan utama (Ummah et al., 2020).

Kontribusi snack bagi ibu hamil disarankan antara 10 – 15% dari total kebutuhan energy harian. Dalam hal kebutuhan energi tambahan selama masa kehamilan, snack memiliki peran sekitar 20 – 30% dari tambahan energi yang diberikan, sedangkan untuk memenuhi kebutuhan lainnya dapat terpenuhi dari makanan utama. Pembagian kebutuhan energi harian ini digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi dan zat gizi tanpa harus mengurangi porsi makanan utama ibu hamil (Kementerian Kesehatan RI, 2023).

2. Syarat Snack

Snack yang baik harus memenuhi syarat, baik dari segi gizi, keamanan maupun organoleptik. Menurut (Almatsier, 2019) syarat snack yang baik adalah sebagai berikut :

a. Mengandung zat gizi makro dan zat gizi mikro dalam jumlah yang seimbang.
b. Terbuat dari bahan makanan yang aman, tidak mengandung bahan yang berbahaya, bahan kimia ataupun penambahan bahan diluar batas aman.
c. Memiliki penampilan yang menarik, rasa yang enak, tekstur yang sesuai sehingga dapat menggugah selera dan dapat diterima oleh konsumen.
d. Melalui tahapan pembuatan yang higienis dan memperhatikan sanitasi guna mencegah terjadinya kontaminasi mikroba.
e. Mudah didapat, mudah dibawa dan harga terjangkau.

C. Nastar Abon

1. Pengertian Nastar

Nastar merupakan salah satu produk kue kering yang terbuat dari adonan tepung terigu atau tanpa penambahan yang dapat ditambahkan bahan pangan lainnya. Nastar merupakan salah satu kue yang berbahan dasar tepung terigu, margarin dan gula. Kue ini memiliki tekstur cukup renyah, memiliki rasa manis, aroma yang khas (dari bahan isian seperti selai). Kue ini banyak disukai masyarakat karena memiliki cita rasa yang enak, mudah divariasikan baik dari segi bentuk bahan isian maupun kandungan gizi (Mulyantari et al., 2025).

Komoditas pengan terbanyak yang diimpor dari Indonesia adalah gandum dengan jumlah 10,3 juta ton pada tahun 2023. Pengurangan penggunaan terigu sebagai bahan baku diperlukan, khususnya dalam pengolahan kue nastar di Indonesia. Hal ini dapat dilakukan dengan memanfaatkan bahan pangan lokal yang bisa menjadi bahan baku atau bahan pengganti sebagian untuk membuat kue nastar (FAO, 2021). Nastar termasuk salah satu produk pangan yang dapat dikembangkan menjadi inovasi pangan fungsional dengan menambahkan bahan lokal yang memiliki nilai gizi tinggi (Sari et al., 2023).



Gambar 1. Nastar

2. Syarat Mutu Nastar

Syarat mutu nastar tertera dalam syarat mutu biskuit yang digunakan sebagai acuan untuk produk kue kering yang berlaku secara umum di Indonesia berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 2973:2022).

Tabel 2. Syarat Mutu Kue Kering SNI 2973:2022

No.	Kriteria / Uji	Satuan	Persyaratan / Batas
1	Keadaan (organoleptik) Warna, Bau, Rasa	-	"Normal = warna, bau, rasa sesuai karakter produk; tidak ada bau tengik atau rasa asing.
2	Kadar Air	% (b/b)	Maksimum 5%
3	Abu tidak larut dalam asam	% (b/b)	Maksimum 3%
4	Protein (N x 5,7)	% (b/b)	Minimum 4,5%
	Asam Lemak Bebas (sebagai oleat)		
6	Cemaran Logam Berat	-	Timbal (Pb) ≤ 0,5 mg/kg; Kadmium (Cd) ≤ 0,2 mg/kg; Timah (Sn) ≤ 40 mg/kg; Merkuri (Hg) ≤ 0,05 mg/kg; Arsen (As) ≤ 0,5 mg/kg
7	Mikroba / Cemara Mikrobiologi		
7.1	Angka Lempeng Total	Koloni/g	Maksimum ≤ 1×10^4
7.2	Enterobacteriaceae	Koloni/g	Maksimum ≤ 1×10^2
7.3	Salmonella sp.	-	Negatif
7.4	Staphylococcus	Koloni/g	Maksimum ≤ 1×10^2
7.5	Kapang dan Khamir	Koloni/g	Maksimum ≤ 2×10^2

3. Resep Pembuatan Nastar

Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh (Kusuma & Ratnaningsih, 2019) komposisi bahan pembuatan nastar sebagai berikut :

a. Tepung terigu 450 gr
b. Margarin 250 gr
c. Gula halus 100 gr
d. Susu bubuk 90 gr
e. Butter 250 gr
f. Kuning telur 2 butir
g. Keju edame 107 gr
h. Selai nanas 250 gr
i. Maizena 90 gr

Prosedur pembuatan :

a. Timbang semua bahan, tepung terigu, gula halus, kuning telur, margarin dan butter.
b. Selanjutnya mixer butter, margarin dan gula halus sehingga tercampur rata, setelah itu masukkan kuning telur lalu aduk kembali hingga tercampur rata.
c. Masukkan tepung terig, susu bubuk dan maizena. Aduk hingga menemukan tekstur yang lunak dan tidak lengket.
d. Siapkan isian, ambil adonan kulit sebanyak 8 gram.
e. Pipihkan adonan lalu masukkan isian nastar sebanyak 5 gram.
f. Letakkan diloyang yang telah diolesi dengan kuning telur.
g. Baking nastar didalam oven dengan suhu 150^0C selama 15 menit.
h. Olesi lapisan luar nastar dengan kuning telur dalam kondisi nastar yang setengah matang dan taburi keju parut.

4. Kandungan Gizi Nastar

Kandungan gizi nastar sesuai dengan yang dilakukan oleh (Kusuma & Ratnaningsih, 2019) adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Kandungan Gizi Nastar

Zat Gizi	Kandungan Nilai Gizi
Energi (kkal)	775,9
Protein (gr)	14,7
Lemak (gr)	49,8
Karbohidrat (gr)	68,2
Kalsium (mg)	262,1
Fosfor (mg)	322,8
Zat Besi (mg)	2,5
Zinc (mg)	2,4
Serat (gr)	2,9
Vitamin C	3,5

5. Abon Ikan Tongkol

Abon ikan tongkol merupakan salah satu produk olahan ikan yang memiliki nilai gizi yang tinggi dan memiliki daya simpan yang lama dibandingkan dengan ikan segar. Pembuatan abon juga memiliki tujuan untuk meningkatkan nilai gizi dan menambah variasi agar lebih diterima di masyarakat terutama bagi ibu hamil yang mengalami kesulitan konsumsi ikan akibat hormone dan bau amis yang ditimbulkan dari ikan tersebut. Salah satu cara untuk menghilangkan bau amis pada saat pengolahan ikan tongkol yaitu dengan menambahkan daun jeruk purut. Penambahan daun jeruk purut mengandung senyawa flavonoid dan minyak atisiri yang dapat memperlambat proses oksidasi (Okto & Meiyasa, 2024).

Abon ikan tongkol yang ditambahkan pada nastar akan mengalami pemanasan dua kali yaitu pada saat proses pembuatan abon dan pada saat pemanggangan pembuatan nastar. Pemanggangan kembali abon ikan tongkol dibawah 160^0C tidak menyebabkan denaturasi protein dan oksidasi lemak kandungan gizi abon tersebut (Fadzilah et al., 2017).

6. Resep Abon Ikan Tongkol

Tabel 4. Bahan Pembuatan Abon Ikan Tongkol

No	Nama Bahan	Jumlah	Satuan
1	Daging ikan tongkol segar	200	gr
2	Bawang merah	6	gr
3	Bawang putih	6	gr
4	Garam	3	gr
5	Gula pasir	3	gr
6	Ketumbar	2	gr
7	Lengkuas	5	gr
8	Santan kelapa	25	ml
9	Daun salam	1	Lembar
10	Daun jeruk	1	Lembar
11	Serai	1	Ruas
12	Minyak goreng	7	ml

(Okto & Meiyasa, 2024)

7. Kandungan Gizi Abon Ikan Tongkol

Tabel 5. Kandungan Gizi Abon Ikan Tongkol

Zat Gizi	Kandungan Nilai Gizi
Energi (kkal)	289,9
Protein (gr)	27,9
Lemak (gr)	10,1
Karbohidrat (gr)	22,2
Kalsium (mg)	202,4
Fosfor (mg)	1234,6
Zat Besi (mg)	3,6
Zinc (mg)	3,3
Serat (gr)	0,2
Vitamin C	1,8

D. Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschatta*)

1. Pengertian Labu Kuning

Indonesia merupakan salah satu negara yang kaya akan tanaman holtikultura. Salah satu tanaman holtikultura yang mudah dibudidayakan dan memiliki kandungan gizi yang tinggi adalah labu kuning. Angka produksi labu kuning di Indonesia pada tahun 2022 sekitar 461.804 ton (Badan Pusat Statistik, 2022).

Labu kuning dikenal sebagai tanaman yang memiliki sumber pangan bergizi karena memiliki kandungan karbohidrat, protein, serat, vitamin dan mineral. Labu kuning berpotensi sebagai bahan pangan fungsional karena memiliki senyawa bioaktif seperti fenolik dan flavonoid yang mampu menangkal radikal bebas dan dapat mencegah penyakit degenerative (Okto & Meiyasa, 2024).



Gambar 2. Labu Kuning

2. Kandungan Gizi Labu Kuning

Labu kuning dengan berat 100 gram pada varietas madu mengandung protein sebanyak 16,19%, karbohidrat 63,59%, kalsium 24 mg. Selain itu, labu kuning juga kaya akan β-karoten yang berfungsi sebagai antioksidan alami (Alza et al., 2023). Seluruh varietas labu kuning juga terdapat senyawa fenolik dan flavonoid yang mengandung antioksidan tinggi hingga 93,43% (Hastuti et al., 2022).

Tabel 6. Kandungan Gizi pada 100 gram Labu Kuning

Zat Gizi	Per 100 gram
Energi (kkal)	51
Protein (gr)	1,7
Lemak (gr)	0,5
Karbohidrat (gr)	10
Kalsium (mg)	40
Fosfor (mg)	180
Zat Besi (mg)	0,7
Serat (gr)	2,7
Vitamin C	2

(Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat, 2018)

3. Hasil Olahan Labu Kuning

Dari segi teknologi pangan, tepung labu kuning berperan sebagai bahan fungsional, memiliki daya serap air dan lemak yang baik sehingga dapat memperbaiki tekstur pada produk bakery. Organoleptik menunjukkan bahwa produk tambahan tepung labu kuning disukai karena warna dan rasa. Produk ini tidak hanya memberikan tampilan yang luar biasa karena warna kuning alami dan aroma yang tidak biasa. Oleh karena itu, tepung labu kuning dapat digunakan sebagai bahan substitusi parsial tepung terigu dalam formulasi nastar guna nutrisi dan karakteristik sensorik (Hastuti et al., 2022).

E. Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris*)

1. Pengertian Kacang Merah

Kacang merah merupakan bagian dari kacang-kacangan yang dikenal masyarakat Indonesia maupun dunia. Ketersediaan kacang merah di Indonesia sangat melimpah. Produksi kacang merah di Indonesia pada tahun 2021 mencapai 66.210 ton (Badan Pusat Statistik, 2022).

Kacang merah dikenal sebagai salah satu sumber protein nabati dan serat sehingga memiliki peluang besar dalam pengembangan produk pangan fungsional. Kacang merah mengandung asam amino esensial seperti lisin dan

leusin yang berperan penting dalam pembentukan jaringan tubuh serta mendukung pertumbuhan janin. Kandungan serat yang cukup tinggi pada tepung kacang merah membantu proses pencernaan, menurunkan kadar kolesterol dan menjaga kestabilan gula darah (Sari et al., 2023).



Gambar 3. Kacang Merah

2. Kandungan Gizi Kacang Merah

Kandungan gizi pada kacang merah per 100 gram memiliki komposisi zat gizi makro dan mikro yang cukup lengkap dan seimbang. Kandungan gizi yang terkandung didalam kacang merah dapat menjadikan kacang merah sebagai bahan pangan yang bernilai fungsional, sumber protein nabati dan energi yang berguna sebagai penunjang kebutuhan gizi pada masyarakat terkhususnya bagi ibu hamil dan ibu menyusui (Dewi & Handayani, 2021).

Tabel 7. Kandungan Gizi pada 100 gram Kacang Merah

Zat Gizi	Per 100 gram
Energi (kkal)	51
Protein (gr)	1,7
Lemak (gr)	0,5
Karbohidrat (gr)	10
Kalsium (mg)	40
Fosfor (mg)	180
Zat Besi (mg)	0,7
Serat (gr)	2,7
Vitamin C	2

(Sumber : Tabel Komposisi Pangan Indonesia, 2018)

3. Hasil Olahan Kacang Merah

Kacang merah dapat diolah menjadi tepung kacang merah. Tepung kacang merah mengandung protein tinggi serta mineral penting seperti kalsium dan zat besi, pada kombinasi tepung kacang merah dengan hati sapi pada cookies menghasilkan kadar protein 10,3% dan kalsium 143 mg/100 gram. Tepung kacang merah dapat dicampurkan ke dalam produk bakery seperti kue kering untuk meningkatkan kadar protein tanpa mengubah secara signifikan tekstur dan cita rasa. Penambahan tepung kacang merah hingga 30% masih menghasilkan produk dengan tingkat kesukaan baik pada rasa dan tekstur, sehingga cocok digunakan dalam formulasi pangan untuk ibu hamil (Lubna et al., 2023).

F. Ikan Tongkol (*Ethynnus affinis*)

1. Pengertian Ikan Tongkol

Ikan tongkol merupakan salah satu jenis ikan laut yang mudah diperoleh di Indonesia, memiliki harga relatif terjangkau dan nilai gizi yang tinggi. Ikan tongkol banyak dikonsumsi karena kandungan proteinnya yang tinggi. Kandungan proteinnya hampir sama dengan ikan tuna. Sehingga menjadikannya sebagai salah satu alternatif sumber protein hewani yang lebih terjangkau dibanding tuna (Mubarokah, 2022).



Gambar 4. Ikan Tongkol

2. Kandungan Gizi Ikan Tongkol

Ikan tongkol mengandung asam lemak omega 3, kalsium, fosfor dan zat besi yang berguna untuk tubuh seperti menjaga kesehatan jantung, perkembangan otak dan pembentukan sel darah merah (Rahmawati, Putri & Suryanto, 2022). Berikut adalah table kandungan gizi pada 100 gram ikan tongkol :

Tabel 8. Kandungan Gizi pada 100 gram Ikan Tongkol

Zat Gizi	Per 100 gram
Energi (kkal)	100
Protein (gr)	13,7
Lemak (gr)	1,5
Karbohidrat (gr)	8
Kalsium (mg)	92
Fosfor (mg)	606
Zat Besi (mg)	1,7
Zn (mg)	1,6
Vitamin C	227

(Sumber : Tabel Komposisi Pangan Indonesia, 2018)

3. Hasil Olahan Ikan Tongkol

Ikan tongkol merupakan bahan pangan segar yang mudah mengalami pembusukan. Cara efisien dibutuhkan pada pengolahan yang lebih efektif agar olahan ikan tongkol bertahan lebih lama sehingga dapat memperpanjang masa simpannya. Pengolahannya dapat dilakukan secara modern atau tradisional yang tidak membutuhkan biaya yang besar seperti diolah menjadi abon. Langkah proses pembuatan abon melalui pencucian, perebusan, peremahan dan penggorengan dapat mengurangi kadar air yang dapat memperpanjang masa simpan produk olahan ikan tongkol (Afandi et al., 2024).

G. Analisis Mutu Fisik

Analisis mutu fisik dapat disebut juga dengan uji organoleptik. Uji organoleptik merupakan cara penilaian terhadap mutu fisik suatu pangan yang dengan menggunakan indera manusia seperti penglihatan, penciuman, perasa dan

peraba yang memiliki reaksi mental (sensation) salah satu indera tersebut mendapatkan rangsangan dapat berupa sikap mendekat atau menjauh, suka atau tidak suka terhadap penyebab rangsangan tersebut.

Penilaian uji organoleptik dapat diukur dengan uji hedonik atau uji kesukaan. Pada penilaian ini, panelis diharapkan untuk memberikan tanggapan pribadinya terhadap suatu produk pangan. Tingkat kesukaan disebut dengan skala hedonic seperti amat sangat suka, sangat suka, suka, kurang suka dan tidak suka.

1. Warna

Faktor yang pertama kali diamati oleh panelis dan sangat mempengaruhi persepsi terhadap mutu suatu produk pangan yaitu warna. Penampilan suatu produk pangan yang memiliki warna menarik biasanya pangan tersebut dinilai enak dan bergizi. Warna merupakan salah satu faktor yang dominan pada saat melakukan penilaian, apabila makanan yang dicicipi memiliki warna yang kurang atau bahkan tidak menarik maka respon atau ketertarikan terhadap produk tersebut akan berkurang (Abdullah et al., 2021).

2. Aroma

Aroma merupakan suatu yang dapat diamati melalui indera pembau. Penilaian aroma dilakukan untuk mengetahui daya tarik bau khas produk dan tingkat kesukaan panelis terhadap aroma tersebut, biasanya dengan menggunakan uji hedonik. Apabila seseorang tidak memiliki indera penciuman maka tidak dapat menentukan kualitas makanan enak atau tidak pada saat dikonsumsi (Abdullah et al., 2021).

3. Tekstur

Tekstur merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk pangan. Tekstur menggambarkan sifat fisik dari suatu bahan pangan yang dapat dirasakan melalui sentuhan atau gigitan seperti konyol, lembut, renyah dan keras (Abdullah et al., 2021).

4. Rasa

Rasa merupakan bagaian dari uji organoleptik yang paling menentukan nilai suatu produk pangan. Apabila faktor-faktor lain memiliki nilai yang baik, akan tetapi pada bagian rasa tidak baik maka produk pangan tersebut akan mengalami penolakan dari konsumen (Abdullah et al., 2021).

H. Uji Panelis

Panelis merupakan orang yang memberikan penilain atau memberikan evaluasi terhadap kualitas suatu produk berdasarkan pendapat subjektif panelis. Panelis individu, panelis terbatas, panelis terlatih, panelis setengah terlatih, panelis tidak terlatih dan panelis konsumen merupakan kriteria panelis yang digunakan pada saat dilakukan uji organoleptik. Tingkat kemampuan dalam melakukan evaluasi organoleptik perbedaan keenam kriteria panelis tersebut (Imbar, Harikedua & Walalangi, 2016).

1. Panelis Individu

Panelis individu merupakan orang yang berbakat dengan tingkat kepekaan yang tinggi baik bakat secara alami maupun hasil dari pelatihan yang sensitif. Pada kriteria ini, panelis memiliki pemahaman yang mendalam terhadap suatu karakteristik, fungsi, cara terhadap menganalisis suatu produk ((Imbar, Harikedua & Walalangi 2016).

2. Panelis Terbatas

Panelis terbatas merupakan panelis yang sangat sensitif terdiri dari tingga sampai lima orang yang berguna untuk mengurangi kemungkinan terjadinya bias. Panelis ini sangat memahami berbagai aspek organoleptik, serta prosedur dalam pembuatan suatu produk serta bahan mentah yang dapat mempengaruhi produk (Imbar, Harikedua & Walalangi, 2016).

3. Panelis Terlatih

Penelis terlatih terdiri dari 15-25 orang. Terdapat beberapa prosedur yang dilakukan dan serangkaian pelatihan hingga mencapai tingkat terlatih. Pada panelis

memiliki berbagai jenis rangsangan yang dapat berpengaruh terhadap sifat organoleptik yang tidak terlalu bersifat spesifik (Imbar, Harikedua & Walalangi, 2016).

4. Panelis Agak Terlatih

Panelis agak terlatih merupakan panelis yang telah mendapatkan pelatihan untuk memahami karakteristik tertentu. Panelis ini dapat dipilih dari kelompok kecil berikut pengujian terhadap data yang ada terlebuh dahulu (Imbar, Harikedua & Walalangi, 2016).

5. Panelis Tidak Terlatih

Panelis tidak terlatih terdiri dari 25 orang yang dipilih berdasarkan pendidikan, status sosial, dan etnis. Kriteria panelis ini tidak dapat digunakan untuk evaluasi tambahan, panelis ini hanya diizinkan untuk mengevaluasi alat organoleptik dasar seperti karakteristik kesukaan (Imbar, Harikedua & Walalangi, 2016).

6. Panelis Konsumen

Panelis ini memiliki tujuan pemasaran produk yang berjumlah 30 sampai 100 orang. Panelis ini dapat dipilih berdasarkan kelompok tertentu yang memiliki karakteristik yang sangat umum ((Imbar, Harikedua & Walalangi, 2016).

I. Analisis Mutu Kimia

1. Kadar Air

Teknik uji kimia laboratorium yang paling penting digunakan dalam bidang industri pangan guna mengevaluasi kualitas ketahanan suatu pangan terhadap potensi bahaya adalah dengan melihat kadar air. Semakin tinggi kadar air suatu pangan, maka semakin besar terjadinya kerusakan akibat aktivitas biologis internal (metabolisme). Mengurangi kadar air pada suatu pangan maka akan menghentikan pertumbuhan kuman dan meningkatkan masa simpan pangan. Analisis kadar air dilakukan menggunakan metode gravimetri.

Prosedur analisis kadar air adalah sebagai berikut :

- Timbang porsi uji kedalam kotak timbang yang telah diketahui beratnya.
- Keringkan dalam oven dan didinginkan didalam desikator.
- Timbang dan ulangi pengeringan hingga diperoleh berat tetap.

Persentase kadar air dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{((B + A) - C)}{B} \times 100$$

Keterangan :

A = Bobot wadah kosong (gr)

B = Bobot porsi uji (gr)

C = Bobot tetap wadah + porsi uji setelah pemanasan (gr)

2. Kadar Abu

Analisis kadar abu dilakukan menggunakan metode gravimetri dengan prosedur sebagai berikut :

- Timbang 2-6 gr sampel porsi uji ke dalam cawan porselen yang telah diketahui bobotnya, kemudian lakukan proses pengarangan hingga asap hilang.
- Abukan dalam tanur pada suhu 550^0C hingga pengabuan sempurna (±4 jam) lalu dinginkan dalam desikator lalu timbang hingga diperoleh bobot tetap.

Persentase kadar abu dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar abu} = \frac{(C - A)}{B} \times 100$$

Keterangan :

A = Bobot cawan kosong (gr)

B = Bobot prosi uji (gr)

C = Bobot tetap wadah + porsi uji setelah pemanasan (gr)

3. Kadar Protein

Analisis kadar protein dilakukan menggunakan Metode Titrimetri dengan prosedur sebagai berikut :

- Timbang porsi uji kedalam kertas minyak, kemudian dilakukan destruksi dan pasang tabung kjeldahl 300 mL yang berisi sampel hasil destruksi pada alat distillation unit kemudian tambahkan aquades dan larutan NaOH secara berlebihan.
- Pasang erlenmeyer 250 mL yang berisi larutan H_3BO_3 pada alat distillation unit. Lakukan destilasi hingga volume destilat mencapai minimal 3x volume penampung awal. Tritasi destilat dengan larutan HCl terstandar hingga titik akhir tercapai, lakukan pengerjaan blanko.

Persentase kadar protein dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar protein (\%)} = \frac{(Vp - Vb) \times N \times 1.4007 \times Fk}{Wspl \times Vspl}$$

Keterangan :

- Vp = Volume HCl yang diperlukan untuk titrasi sampel (mL)
- Vb = Volume HCl yang diperlukan untuk nutrisi blanko (mL)
- N = Normalitas larutan HCl (N)
- Fk = Faktor konversi protein
- Wspl = Bobot penimbangan porsi uji (gr)
- Vspl = Volume pemipetan porsi uji (mL)

4. Kadar Lemak

Analisis kadar lemak dilakukan menggunakan Metode Gravimetri dengan prosedur sebagai berikut :

- Timbang porsi uji (bobot disesuaikan dengan bentuk dan jenis) ke dalam gelas ukur 100 mL
- Lakukan ekstraksi lemak dengan metode ekstraksi langsung secara sokhlet, hidrolisis metode Weibull atau hidrolisis metode perforator sesuai sampel.

- Distilasi ekstrak kemudian keringkan dengan perlakuan panas hingga diperoleh residu lemak.
- Dinginkan residu lemak hingga mencapai suhu ruang kemudian timbang hingga diperoleh bobot tetap.

Persentase kadar lemak dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar Lemak} = \frac{(C - A)}{B} \times 100$$

Keterangan :

- A = Bobot labu ukur lemak kosong (g)
- B = Bobot porsi uji (gr)
- C = Bobot tetap labu ukur lemak + porsi setelah pemanasan (gr)

5. Kadar Karbohidrat

Teknik dalam menghitung jumlah karbohidrat adalah dengan menggunakan perhitungan By Difference dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar Karbohidrat} = 100\% - (\text{Air} + \text{Abu} + \text{Protein} + \text{Lemak})$$

6. Kadar Kalsium

Analisis kadar kalsium dilakukan menggunakan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (Atomic Absorption Spectroscopy/AAS) dengan prosedur sebagai berikut :

- Sebanyak 1 ml larutan standar kalsium dengan konsentrasi 1000 µg/ml dipipet kedalam labu takar 100 ml, kemudian volumenya diencerkan hingga tanda batas menggunakan aquades terdemineralisasi sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 10 µg/ml.
- Larutan untuk kurva kalibrasi kalsium dipipet sebanyak 1 ml; 2 ml; 3 ml; 4 ml; dan 5 ml (larutan baku 10 µg/ml).
- Setiap larutan dimasukkan kedalam labu takar 50 ml, kemudian ditambahkan 2,5 ml La^2O^3 2% dan diencerkan hingga tanda batas dengan aquades terdemineralisasi untuk menghasilkan larutan dengan konsentrasi 0,2 µg/ml; 0,4 µg/ml; 0,6 µg/ml; 0,8 µg/ml; dan 1 µg/ml.

Selanjutnya absorbansi diukur pada panjang gelombang 422,7 nm menggunakan nyala udara asetilen.

Persentase kadar kalsium dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :



7. Kadar Fe dan Zn

Analisis kadar Fe dan Zn dilakukan menggunakan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (Atomic Absoprtion Spectroscopy/AAS) dengan prosedur sebagai berikut :

- Sampel yang telah dikeringkan dan dihaluskan ditimbang ±1-2 gram, kemudian dilarutkan menggunakan campuran asam HNO_3 dan HCl (3:1). Larutan dipanaskan hingga jernih, didinginkan, disaring dan diencerkan dengan aquades deionisasi hingga volume tertentu.
- Larutan standar Fe dan Zn (1000 µg/ml) diencerkan menjadi beberapa konsentrasi (0,2 – 1,0 µg/mL) untuk pembuatan kurva kalibrasi, kemudian diukur absorbansinya menggunakan AAS.
- Sampel dan larutan standar diukur pada panjang gelombang 248,3 nm untuk Fe dan 213,9 nm untuk Zn, setelah alat dikalibrasi dengan larutan standar. Nilai absorbansi yang diperoleh digunakan untuk menghitung konsentrasi Fe dan Zn berdasarkan persamaan kurva kalibrasi dan hasil akhir dinyatakan dalam mg/kg (ppm).

Persentase kadar Fe dan Zn dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :



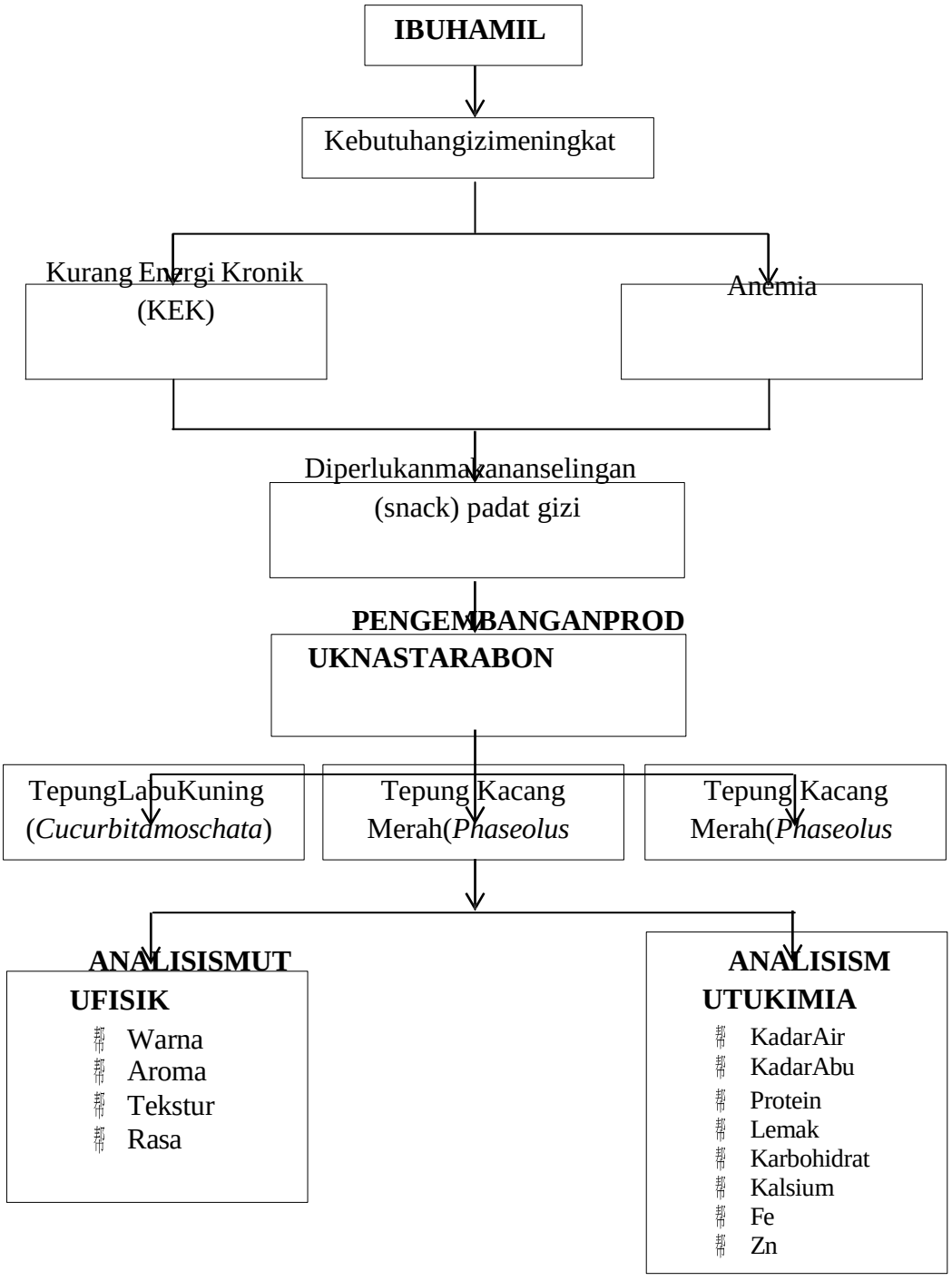
Keterangan :

C = Konsentrasi hasil pembacaan dari AAS (mg/L atau ppm)

V = Volume akhir larutan sampel (L)

W = Berat sampel (kg)

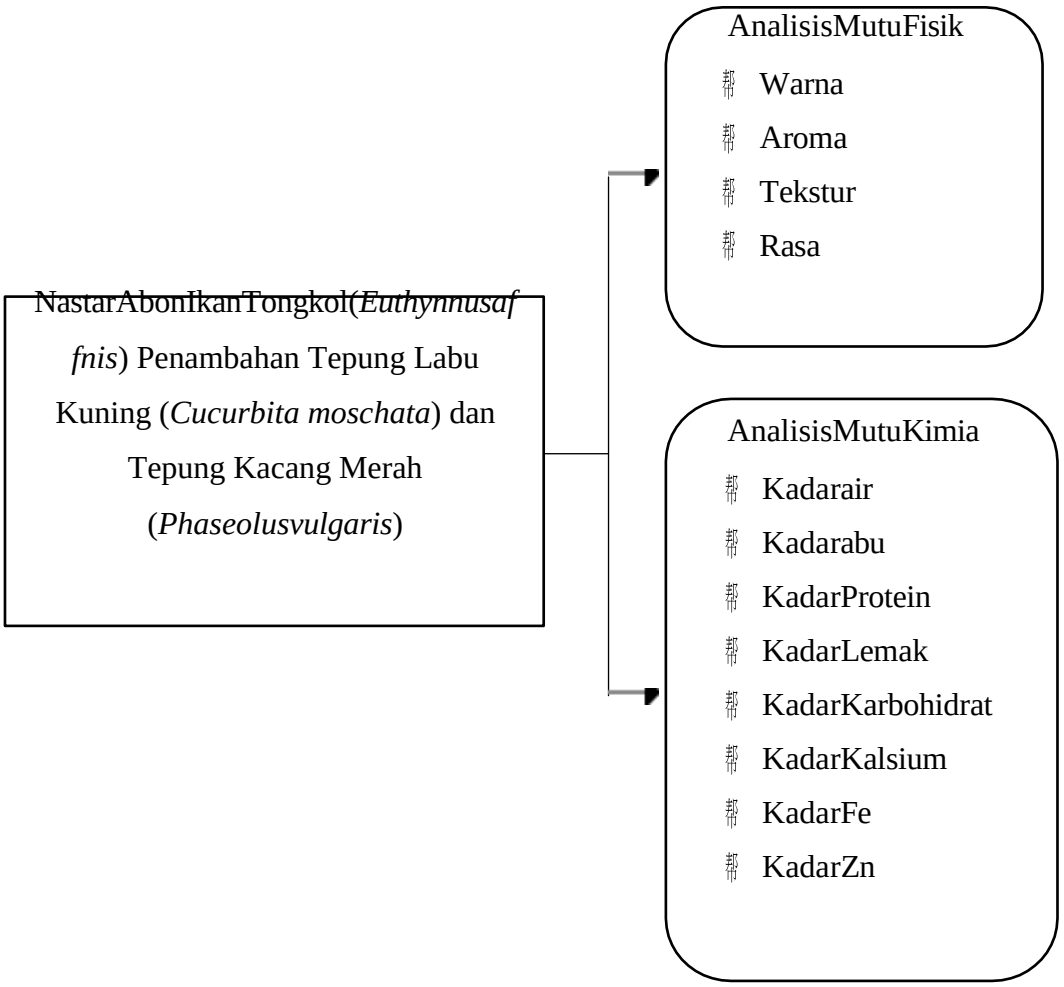
J. Kerangka Teori



Gambar 5. Kerangka Teori

Sumber : *Kemenkes RI (2021)*. Pedoman Gizi Seimbang Ibu Hamil dan Menyusui, *Santi et al., (2023).* Karakteristik Organoleptik Nastar

K. Kerangka Konsep



Gambar 6. Kerangka Konsep

Keterangan :

: Variabel bebas

: Variabel terikat

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan variabel bebas (independent) yaitu ikan tongkol, tepung labu kuning dan tepung kacang merah sedangkan variabel terikat (dependent) yaitu analisis mutu fisik dan kimia.

L. Definisi Operasional

Tabel 9. Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Skala
1.	Nastar Abon	Kue kering berbentuk bulat kecil, memiliki tekstur yang renyah dibuat dari campuran tepung terigu, tepung labu kuning, tepung kacang merah, abon ikan tongkol, kuning telur, margarin, butter, gula halus, susu bubuk dan maizena. Kemudian dipanggang dengan suhu 150^0C selama 15 menit.	Nominal
2.	Mutu Fisik	Karakteristik fisik dari nastar abon ikan tongkol penambahan tepung labu kuning dan tepung kacang merah yang meliputi : warna, aroma, tekstur, rasa. Diukur melalui uji organoleptic oleh panelis terlatih. Penilaian ditentukan dengan skala hedonik berdasarkan kriteria berikut : a. Amat sangat suka : 5 b. Sangat suka : 4 c. Suka : 3 d. Kurang suka : 2 e. Tidak suka : 1 *(Rasid & Ratnaningsih, 2024)*	Ordinal
3.	Mutu Kimia	Penilaian kandungan gizi nastar abon ikan tongkol penambahan tepung labu kuning dan tepung	Rasio

		kacang merah yang paling disukai oleh panelis secara kuantitatif meliputi kadar air dengan metode gravimetri, kadar abu dengan metode gravimetri, kadar protein dengan metode titrimetri, kadar lemak dengan metode gravimetri, kadar karbohidrat dengan perhitungan by difference, kadar kalsium dengan metode spektrofotometri serapan atom, kadar Fe dan Zn dengan metode sprektrofotometri serapan atom. Pengujian dilakukan di PT. Saraswanti Indo Genetech Bogor.	

M. Hipotesis Penelitian

Ha : Ada pengaruh penambahan tepung labu kuning (Cucurbita moschata) dan tepung kacang merah (Phaseolus vulgaris) terhadap mutu fisik dan kimia nastar abon ikan tongkol (Euthynnus affinis) sebagai snack bergizi bagi ibu hamil.

H0 : Tidak ada pengaruh penambahan tepung labu kuning (Cucurbita moschata) dan tepung kacang merah (Phaseolus vulgaris) terhadap mutu fisik dan kimia nastar abon ikan tongkol (Euthynnus affinis) sebagai snack bergizi bagi ibu hamil.