

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tinjauan Teori**

##### **1. Anemia**

Anemia adalah penurunan kuantitas sel-sel darah merah dalam sirkulasi atau jumlah hemoglobin berada di bawah batas normal (Nurazizah *et al.*, 2022).

Anemia didefinisikan sebagai penurunan kadar hemoglobin atau sel darah merah yang menyebabkan pasokan oksigen tidak memenuhi kebutuhan fisiologis tubuh (Nidianti *et al.*, 2019).

##### a. Faktor penyebab

Penyebab anemia pada remaja diantaranya pengetahuan, asupan zat gizi, pola makan dan minum, menstruasi, status gizi, dan sosial ekonomi. Pengetahuan yang kurang dapat mempengaruhi perilaku dalam pemilihan makanan sehari-hari. Pemilihan makanan yang tidak tepat mempengaruhi ketidakcukupan asupan zat gizi termasuk zat besi (Budiarti, Anik and Wirani, 2021).

##### b. Upaya penanggulangan

Upaya yang dilakukan pemerintah dalam penanggulangan anemia dengan memberikan Tablet Tambah Darah dengan target pemberian secara nasional. Remaja putri mendapatkan Tablet Tambah Darah dengan dosis pencegahan yaitu 1 kali dalam

seminggu dan 1 kali dalam sehari saat menstruasi (Budiarti, Anik and Wirani, 2021).

c. Alat ukur

Teorema bayes adalah teorema yang digunakan dalam statistika untuk menghitung peluang suatu hipotesis. Basis pengetahuan sistem pakar diperoleh dari akuisisi pengetahuan pakar yaitu dokter Penelitian ini mengenai rancangan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit anemia pada manusia dengan mengimplementasikan teorema bayes sebagai alat ukurnya. Penelitian ini menggunakan 50 data yang didapat melalui rekam medis, lalu rekam media yang ada diimplementasikan kedalam sistem. Hasil pada sistem dicocokkan dengan pakar hingga mendapatkan angka kecocokan maksimal dan hasil identifikasi yang mendekati. Berdasarkan dari 50 data yang telah diujikan terhadap pakar dan sistem, sistem dapat mendeteksi 3 jenis penyakit Anemia yaitu Anemia Aplastik, Anemia Defisiensi Zat Besi, Anemia Kronis. Untuk pasien yang mengalami anemia dan sesuai dengan validasi pakar adalah 45 pasien dan yang tidak sesuai adalah 5 pasien. Sehingga untuk tingkat akurasi sistem berdasarkan hasil validasi pakar dan sistem adalah 90% (Sulardi and Witanti, 2020).

d. Cara ukur dan standar

Anemia dapat dideteksi dengan melakukan pengukuran kadar hemoglobin (Hb) menggunakan metode POTC (*Point of Care Testing*). Metode POTC merupakan metode yang dilakukan untuk

pemeriksaan sederhana dengan menggunakan sampel dalam jumlah sedikit, mudah, cepat serta efektif dilakukan di daerah-daerah dengan jumlah fasilitas kesehatan seperti pusat kesehatan masyarakat (Puskesmas) (Nidianti *et al.*, 2019).

Nilai batas normal kadar Hb menurut World Health Organization 2001 yaitu untuk umur 5-11 tahun  $< 11,5$  g/dL, umur 12-14 tahun  $\leq 12,0$  g/dL sedangkan diatas 15 tahun untuk perempuan  $> 12,0$  g/dL dan laki-laki  $> 13,0$  g/dL (WHO dalam Nidianti *et al.*, 2019).

## **2. Zat Besi**

### **a. Definisi zat besi**

Zat besi adalah mineral makro yang penting dalam proses pembentukan sel darah merah. Hemoglobin terdiri dari Fe (zat besi), protoforpirin, dan globin (1/3 Hb terdiri dari Fe). Zat besi membantu proses pembentukan hemoglobin untuk memperlancar penyebaran oksigen ke seluruh tubuh. Proses absorpsi zat besi akan lebih efektif jika didukung oleh zat gizi lain seperti protein hewani, zinc, dan vitamin C (Dewi, 2022).

Zat besi bebas terdiri dari 2 bentuk yaitu Ferro ( $\text{Fe}^{2+}$ ) dan Ferri ( $\text{Fe}^{3+}$ ). Pada konsentrasi oksigen tinggi, umumnya zat besi dalam bentuk Ferri terikat hemoglobin sedangkan zat besi bentuk Ferro adalah proses transport transmembran, deposisi dalam bentuk feritin dan sintesis heme. Dalam tubuh zat besi diperlukan untuk pembentukan kompleks besi sulfur dan heme. Kompleks besi

sulfur diperlukan dalam kompleks enzim yang berperan dalam metabolisme energi. Heme tersusun dari cincin porfirin dengan atom besi di sentral cincin yang mengangkut oksigen pada pada hemoglobin dalam eritrosit dan mioglobin dalam otot (Wahyu, 2018).

a. Fungsi zat besi

Zat besi diperlukan untuk perkembangan sistem saraf dalam proses *mielinisasi, neurotransmitter, dendritogenesis* dan metabolisme saraf. Zat besi juga merupakan sumber energi bagi otot sehingga mempengaruhi ketahanan fisik dan kemampuan dalam beraktivitas pada remaja. Bila kekurangan zat besi pada masa kehamilan maka akan menyebabkan resiko perinatal serta mortalitas bayi (Fitriany and Saputri, 2018).

Zat besi mempunyai beberapa fungsi esensial dalam tubuh yaitu sebagai pengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh, sebagai pengangkut elektron dalam sel, dan sebagai bagian terpadu berbagai reaksi enzim di dalam jaringan tubuh serta berfungsi dalam pertahanan tubuh (Wahyu, 2018).

b. Kecukupan zat besi

Kecukupan besi berdasarkan pada AKG (2019) yang dikategorikan berdasarkan kelompok umur. Kecukupan zat gizi pada perempuan per hari berdasarkan kelompok umur adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Angka Kecukupan Gizi Berdasarkan Kelompok Umur

Kelompok Umur (Tahun)	Kecukupan Zat Besi (Fe)
16 – 18	15
19 - 29	18
30 - 49	18
50 – 64	8

Sumber : Permenkes RI No.28, 2019

### 3. Cemilan

Snack atau cemilan adalah jenis makanan yang disajikan diluar waktu makan utama. Dalam hal kandungan kalori, porsi snack harus lebih rendah daripada makanan utama. Oleh karena itu tidak disarankan merasa kekenyangan mengkonsumsi snack karena snack hanya dimaksudkan untuk menunda lapar. Snack dapat berupa makanan atau jajanan tradisional, kue-kue, aneka gorengan, makanan ringan, dan lain sebagainya (Nurhayati, Lasmanawati and Yulia, 2012).

Makanan jajanan menurut Persatuan Ahli Gizi Indonesia (2009) adalah makanan dan minuman yang diproduksi oleh pengusaha sektor informal dengan modal kecil di jajakan dan siap dikonsumsi di tempat keramaian, sepanjang jalan, pemukiman, dengan cara berkeliling, menetap, atau kombinasi kedua cara tersebut. Makanan jajanan dapat berupa makanan utama atau selingan. Makanan jajanan jenis berat (*meal*) atau makanan utama merupakan makanan yang biasa dikonsumsi sehari-hari yang terdiri dari makanan pokok, lauk-pauk, dan sayuran. Makanan jajanan jenis ringan (*snack*) adalah makanan yang sering disantap di luar waktu makan utama yang sering juga disebut dengan makanan selingan yang bisa terjadi pada saat antara sarapan dan makan siang seperti aneka kudapan dan aneka jajanan pasar.

#### 4. Otak-otak

##### a. Definisi Otak-otak

Otak-otak adalah jenis makanan yang bahan baku utamanya adalah ikan yang pada umumnya menggunakan ikan tenggiri. Pembuatan otak-otak pada dasarnya dapat menggunakan berbagai jenis ikan seperti ikan sapu-sapu, ikan patin, dan ikan lele (Suseno, *et al.*, 2023).

Otak-otak merupakan modifikasi dari produk olahan bakso dan kamaboko. Tepung tapioka banyak digunakan dalam pembuatan otak-otak. Namun, dengan campuran tepung terigu dan tepung tapioka akan menghasilkan otak-otak dengan tekstur yang baik (Soedirga, 2018).

##### a. Pembuatan otak-otak

###### 1) Daging ikan

Ikan merupakan sumber protein hewani yang banyak di konsumsi di masyarakat. Salah satunya adalah ikan tongkol, selain mudah didapatkan di pasar harganya juga relatif murah (Hadi, Rohmah and Isabela, 2020).

###### 2) Tepung Tapioka

Tapioka adalah pati yang berasal dari ekstrak umbi ketela yang telah mengalami proses pencucian dan pengeringan. Tepung tapioka mengandung pati yang lebih tinggi dibandingkan dengan tepung maizena, tepung beras, dan tepung ketan (Bulkaini *et al.*, 2020).

### 3) Santan

Santan adalah salah satu produk olahan yang dihasilkan dari kelapa berupa cairan berwarna putih yang dihasilkan dari kelapa yang telah diparut kemudian diperas menggunakan alat (Romadhon and Mahmudi, 2021).

### 4) Bawang merah

Bawang merah (*Alium Ascolanum L*) termasuk sayuran umbi multiguna. Bawang merah mengandung kalsium, fosfor, zat besi, karbohidrat, vitamin A dan C. Umumnya bawang merah digunakan sebagai bumbu masakan (Thamrin, Novita and Hasanah, 2018).

### 5) Bawang putih

Bawang putih merupakan umbi yang bermanfaat sebagai obat, antimikroba, bahan penambah cita rasa, dan pengawet alami makanan. Bawang putih mengandung senyawa organosulfur sebesar 70 – 80% (Moulia *et al.*, 2018).

### 6) Garam

Garam merupakan salah satu pelengkap dari kebutuhan pangan dan sumber elektrolit bagi tubuh. Garam berbentuk kristal dan berwarna putih yang merupakan kumpulan senyawa terbesar NaCl <80% (Hoiriyah, 2019).

## 7) Gula

Gula adalah produk yang dihasilkan dari tumbuhan tebu yang dikonsumsi dalam kehidupan sehari-hari. Produk utama tebu adalah molase dan biogase. Molase digunakan sebagai pengganti gula dan biogase digunakan sebagai bioelektrik (Sirait, 2020).

## 8) Lada

Lada merupakan rempah yang memiliki cita rasa yang khas. Biasanya digunakan sebagai bumbu masakan dan bahan baku jamu. Lada memiliki senyawa metabolit sekunder berupa piperin. Piperin adalah zat aktif yang memberikan rasa pedas yang khas pada lada (Yuliani and Rosani, 2016).

## 9) Daun pisang

Daun pisang merupakan jenis pembungkus makanan yang aman karena tidak mengandung zat yang berbahaya. Daun yang digunakan sebagai pembungkus tradisional diharapkan dapat memperpanjang usia penyimpanan makanan dan melindungi makanan dari kontaminasi zat lain (Nugrahani and Abdi Parela, 2022).

## 10) Proses pembuatan otak-otak

### 1) Pencucian

Pencucian pada bahan makanan bertujuan untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada bahan baku.

Pencucian dengan air bersih dapat mengurangi jumlah bakteri yang ada. Pencucian bertujuan untuk menghilangkan kotoran dan segala sesuatu yang tidak diperlukan dalam makanan.

Pencucian dapat dilakukan dengan menggunakan air dingin atau air hangat. Pencucian menggunakan air merupakan salah satu proses membersihkan bahan baku yang paling sering digunakan.

## 2) Pengemasan

Pengemasan berfungsi menjaga produk bahan pangan agar tetap bersih dan terlindung dari kotoran dan kontaminasi, melindungi makanan dari kerusakan fisik, dan menjaga mutu bahan pangan selama masa tenggang penggunaan atau dengan kata lain kemasan mempunyai fungsi penting dalam pengawetan.

## 3) Pengukusan

Mengukus makanan akan membuat rasa maupun kandungan gizi makanan tetap terjaga. Bisa dikatakan segala jenis makanan dari sayuran sampai ikan bisa dimasak dengan cara dikukus

## 4) Pemanggangan

Proses pemanggangan dilakukan agar tekstur otak-otak tidak berair. Selain itu, teknik memanggang merupakan cara bijak dalam memasak daging merah,

unggas, atau ikan sehingga kita tidak perlu menambah lemak apapun pada makanan.

## 5. Ikan tongkol

### a. Definisi Ikan Tongkol

Ikan tongkol (*Euthynnus Affinis*) adalah salah satu jenis ikan tuna yang komersial, yaitu ikan yang hidup di dasar perairan atau dekat dasar laut. Ikan tongkol yang digunakan dalam pembuatan otak-otak adalah ikan segar. Ikan tongkol mengandung zat gizi diantaranya Air 69,40%, Lemak 1,50%, Protein 25%, Karbohidrat 0,03%. (MPOC, lia dwi jayanti and Brier, 2020).



Gambar 1. Ikan Tongkol

Sumber : *Google Picture*

Ikan tongkol mempunyai ciri-ciri morfologi seperti, bentuk badan fusiform dan memanjang, memiliki panjang badan 3,4 – 3,6 kali panjang kepala dan 3,4 – 4 kali tinggi badannya. Panjang kepala 5,7 – 6 kali diameter mata. Rahang ikan tongkol mempunyai satu gigi seri berbentuk kerucut, sisik hanya ada pada bagian tertentu tidak memenuhi badan, bagian punggung berwarna gelap sedangkan bagian sisi dan perut berwarna perak, dibagian punggung terdapat

garis miring ke belakang yang berwarna kehitam-hitaman (MPOC, lia dwi jayanti and Brier, 2020).

#### Klasifikasi Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*)

Filum	: Chordata
Surfilum	: Vertebrata
Kelas	: Teleostei
Subkelas	: Actinopterygi
Ordo	: Perciformes
Subordo	: Scrombridei
Famili	: Scrombridae
Genus	: Euthynnus
Spesies	: Euthynnus Affinis

#### a. Kandungan Gizi Ikan Tongkol

Berikut adalah tabel zat gizi yang terkandung dalam 100 g ikan tongkol berdasarkan aplikasi TKPI 2020, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia 2020

Tabel 2. Kandungan Zat Gizi Pada Ikan Tongkol

Zat gizi	Jumlah
Energi (kkal)	100 kkal
Protein (g)	13,7 g
Lemak (g)	1,5 g
Karbohidrat (g)	8 g
Kalsium (mg)	92 mg
Fosfor (mg)	92 mg
Besi (mg)	1,7 mg
Vitamin A (mcg)	-
Vitamin C (mcg)	-
Air (g)	-

Sumber : TKPI 2020, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia 2020

#### b. Manfaat Ikan Tongkol

Manfaat ikan tongkol tidak jauh berbeda dengan ikan laut lainnya, diantaranya sebagai berikut (Qomariah *et al.*, 2020):

- 1) Menjaga kesehatan mata

Kandungan omega 3 yang terdapat pada ikan tongkol dapat mengurangi resiko AMD (*Age Macular Disease*) penyakit mata yang disebabkan oleh penuaan.

2) Dapat mencegah anemia

Ikan tongkol mengandung zat besi alami yang dapat membantu mencegah terjadinya anemia.

3) Meningkatkan kemampuan kognitif

Kandungan omega 3 dalam ikan tongkol dapat membantu mengembangkan kemampuan berfikir dan kemampuan kognitif seseorang.

4) Detoksifikasi hati

Kandungan selenium pada ikan tongkol dapat membantu organ hati melakukan proses detoksifikasi atau pengeluaran racun dalam tubuh.

5) Menjaga kesehatan jantung

Kandungan omega 3 pada ikan tongkol dapat menjaga detak jantung sehingga memperkecil kemungkinan terjadinya serangan jantung.

6) Mencegah terjadinya obesitas

Ikan tongkol memiliki kandungan EPA yang tinggi. EPA dapat menstimulasi munculnya hormon leptin yang dapat menghindari keinginan untuk mengonsumsi makanan yang berlebihan.

### c. Pengujian Organoleptik

Pengujian organoleptik atau pengujian sensori merupakan suatu proses identifikasi, analisis, dan interpretasi atribut-atribut produk dengan menggunakan lima alat indra manusia yaitu indra penglihatan, peraba, penciuman, pencicipan dan pendengaran dalam menilai kualitas dan mutu suatu makanan ataupun minuman. Dalam melakukan uji organoleptik setidaknya harus melibatkan dua pihak yang bekerja sama agar proses pengujian dapat berjalan dan memenuhi kaidah objektivitas dan ketepatan. Kedua pihak tersebut yaitu panel dan pelaksana kegiatan pengujian. Panel merupakan sekelompok orang yang menilai mutu suatu produk atau memberikan kesan subjektif berdasarkan prosedur pengujian, sedangkan anggota panel disebut panelis. Terdapat beberapa jenis panel perorangan, panel terlatih, panel agak terlatih dan tidak terlatih, panel konsumen dan panel anak-anak. (Dewi Hermawati Wahyuningsih, 2021)

Uji hedonik yaitu metode uji yang digunakan untuk mengukur tingkat kesukaan terhadap produk dengan menggunakan lembar penilaian (SNI, 2006).

Penilaian uji organoleptik meliputi warna, rasa, tekstur, dan aroma antara lain sebagai berikut :

## 1) Warna

Warna menurut Sjahmien Moehji (2003) dikategorikan pada menarik atau tidaknya suatu produk. Warna merupakan elemen grafis yang berpengaruh dari sebuah kemasan karena saat konsumen berniat membeli suatu produk cenderung memperhatikan warna kemasan terlebih dahulu sebelum mengamati unsur-unsur visual (Klimchuk dkk 2013). Pemilihan warna sangat penting karena dapat menimbulkan respon dan perhatian tertentu konsumen warna mempunyai beberapa fungsi yaitu fungsi identitas fungsi isyarat fungsi psikologis dan fungsi alamiah (Hendradewi, 2019).

## 2) Rasa

Rasa merupakan hasil kerja pengecap rasa yang terletak di lidah pipi kerongkongan atap mulut yang merupakan bagian dari cita rasa (Drummond & Brefere 2010). Rasa berbeda dengan bau yang lebih banyak melibatkan panca indra lidah rasa dapat dikenali dan dibedakan oleh kuncup-kuncup cepan yang terletak pada papila yaitu bagian noda darah jingga pada lidah pada anak kunci-kunci perasa tersebut selain terletak di lidah juga terletak pada faring plata bagian langit-langit yang lunak maupun keras.

### 3) Tekstur

Tekstur dari konsistensi suatu bahan akan mempengaruhi cita rasa yang ditimbulkan oleh bahan tersebut. Secara umum tekstur dikategorikan dengan halus atau tidak keras atau lembut cair atau padat kering atau lembab serta empuk atau tidak.

### 4) Aroma

Dalam industri pangan pengujian terhadap aroma dianggap sangat penting karena cepat dapat menghasilkan penilaian terhadap produk tentang diterima atau ditolaknya produk tersebut aroma sukar untuk didefinisikan secara objektif evaluasi aroma dan rasa masih tergantung pada pengujian secara sensori tanpa adanya aroma keempat rasa lainnya akan terasa dominan evaluasi bau dan rasa sangat tergantung pada panel.

## 6. Estimasi Kandungan Gizi Otak-otak Ikan Tongkol

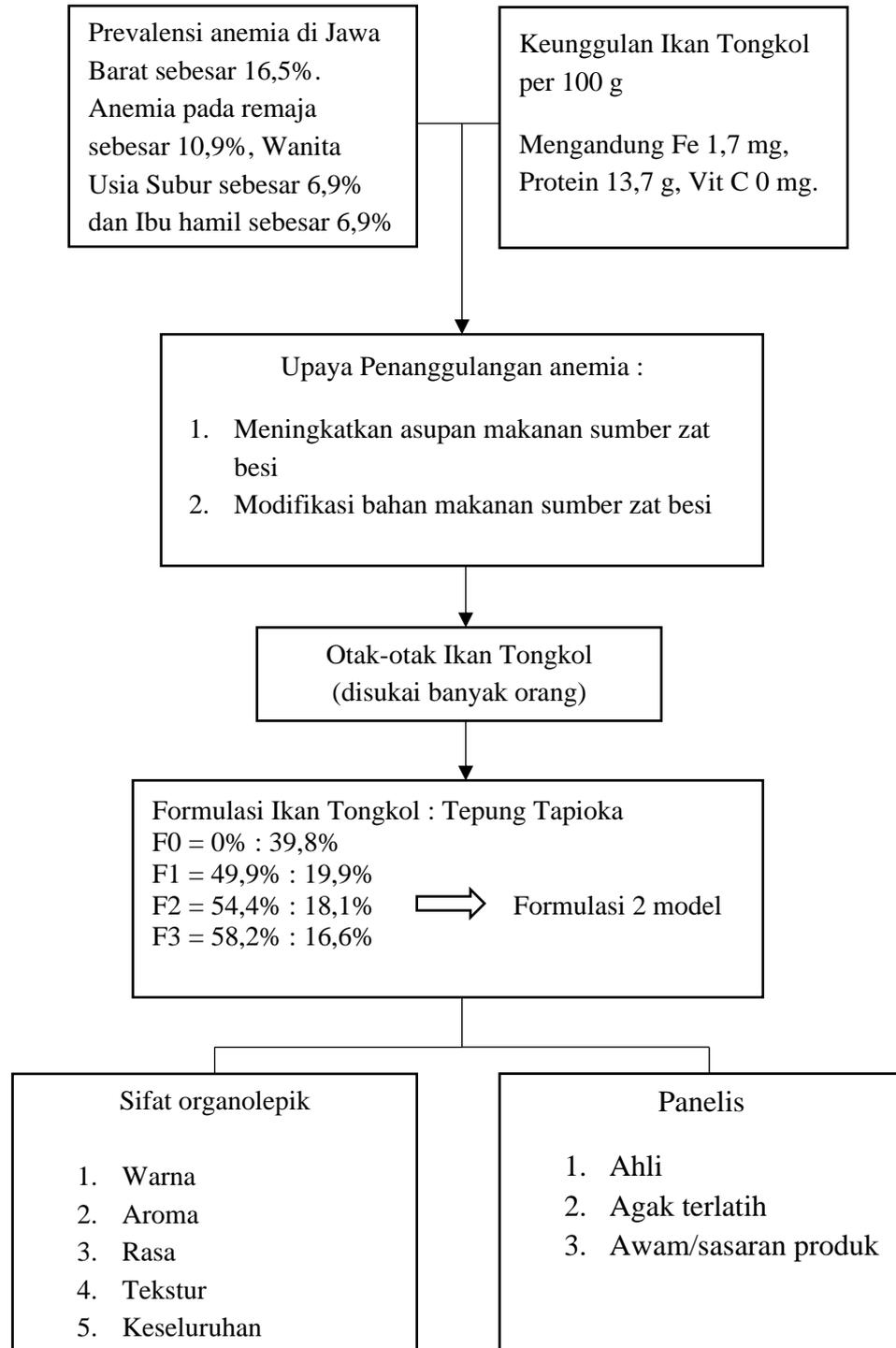
Produk otak-otak dengan penambahan ikan tongkol sebagai alternatif sumber zat besi. Tabel dibawah ini sebagai gambaran hasil estimasi kandungan gizi.

Tabel 3. Estimasi kandungan otak-otak ikan tongkol per 100 g

<b>Zat gizi</b>	<b>F0 (tanpa ikan tongkol)</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>
<b>Energi (kkal)</b>	221,8	160,2	155,1	150,2
<b>Protein (g)</b>	3,8	8,7	9,2	9,6
<b>Zat besi</b>	1,2	1,5	1,5	1,5
<b>Vitamin C</b>	1,3	0,6	0,6	0,5

Keterangan : Estimasi kandungan zat gizi dilakukan dengan Nutrisurvei

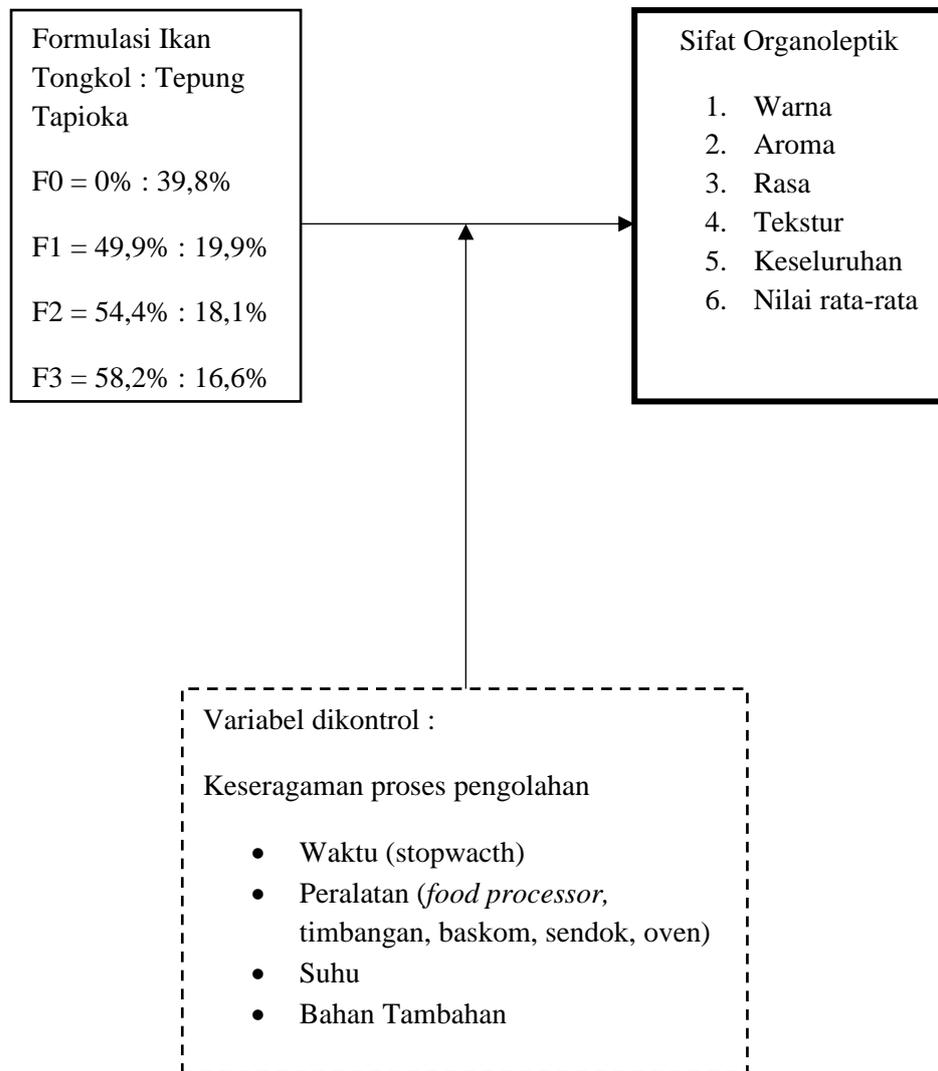
## B. Kerangka Pemikiran



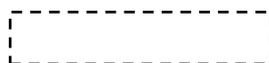
Sumber : (Riskesdas, 2018), (A.Sayuti , Muhammad 2022).

Gambar 2. Kerangka Pemikiran

### C. Kerangka Penelitian (untuk Eksperimen)



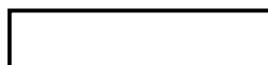
#### Keterangan :



Variabel dikendalikan/dikontrol



Variabel bebas



Variabel terikat

Gambar 3. Kerangka Penelitian