

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Kejadian Anemia pada Remaja Putri**

Anemia remaja putri adalah suatu keadaan dimana kadar hemoglobin (Hb) dalam darah di bawah batas normal yaitu kurang dari 12 g/dL (WHO, 2001). Anemia dapat terjadi karena tubuh kekurangan salah satu atau beberapa zat gizi yang diperlukan untuk pembentukan hemoglobin antara lain zat besi, vitamin B12, asam folat, protein, dan vitamin C yang menyebabkan pembentukan sel-sel darah merah dan fungsi lain dalam tubuh terganggu (Adriani dan Wirjadmati, 2012). Selain itu, anemia juga dapat terjadi karena terjadi gangguan dalam metabolisme zat besi seperti kerusakan sel darah merah (hemolisis) sehingga melepaskan hemoglobin dari plasma darah, atau karena kehilangan darah yang berlebihan (perdarahan).

Menurut data Riset Kesehatan Dasar tahun 2013, prevalensi anemia remaja putri usia 15-24 tahun di Indonesia pada tahun 2013 sebesar 37,1%. Lalu, pada tahun 2016 prevalensi anemia remaja putri usia 15-20 tahun mengalami peningkatan hingga mencapai 57,1% (SKRT, 2016). Selain itu, Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia pada tahun 2017 menyatakan prevalensi anemia remaja putri usia 13-18 tahun sebesar 23%. Pada tahun berikutnya, prevalensi anemia remaja putri usia 15-24 tahun meningkat hingga mencapai 48,9% (Riskesdas, 2018).

Faktor penyebab terjadinya anemia pada remaja putri yaitu rendahnya asupan zat gizi seperti zat besi, vitamin B12, asam folat, protein, dan vitamin C terjadi karena makanan yang dikonsumsi tidak mencukupi baik dalam jumlah maupun kualitasnya. Selain itu, anemia juga disebabkan karena penyakit infeksi atau perdarahan yang menyebabkan metabolisme zat besi dalam tubuh terganggu.

Pada masa remaja, pertumbuhan fisik, kognitif, dan psikososial atau tingkah laku mengalami perubahan-perubahan yang berlangsung cepat. Perubahan tersebut terjadi karena bertambahnya massa otot, jaringan lemak dalam tubuh, serta perubahan hormonal. Perubahan-perubahan tersebut mempengaruhi kebutuhan gizi dan makanan pada remaja (Adriani dan

Wirjatmadi, 2012). Dalam menentukan jenis makanan yang dikonsumsi, remaja sering bergantung pada kebiasaan makan keluarga, teman sebaya, iklan atau media, dan ketersediaan makanan itu sendiri. Kebutuhan energi dan zat gizi remaja putri disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Kebutuhan gizi remaja putri menurut kelompok umur**

Zat Gizi	Kelompok Umur	
	13 – 15 tahun	16 – 18 tahun
Energi (kkal)	2050	2100
Protein (g)	65	65
Lemak (g)	70	70
Karbohidrat (g)	300	300
Vitamin C (mg)	65	75
Zat Besi (mg)	15	15

Sumber : AKG, 2019

## B. Pola Konsumsi Zat Gizi yang Rendah

Pola konsumsi zat gizi pada remaja putri khususnya protein, zat besi, dan vitamin C berpengaruh terhadap kejadian anemia. Perkembangan pola kecukupan protein di Indonesia dari tahun 2013-2018 mengalami peningkatan yang signifikan yaitu dimulai pada presentase 97,7% dan meningkat terus menerus hingga tahun 2018 sebesar 110,4%. Sejalan dengan data tersebut, pola kecukupan protein di Jawa Timur dari tahun 2013-2018 juga menunjukkan peningkatan yang signifikan yaitu dimulai pada presentase sebesar 101,7% dan meningkat terus menerus hingga tahun 2018 sebesar 118,9% (Badan Ketahanan Pangan, 2019).

Untuk pola konsumsi zat besi, pada penelitian Wijayanti (2019), rata-rata asupan zat besi WUS usia 16-48 tahun sebesar 8,4 mg/hari, yang mana hanya memenuhi 56% AKG. Selain itu, pada penelitian Sholihah, dkk (2019), didapatkan 22 remaja anemia dari 44 remaja memiliki asupan zat besi rata-rata sebesar 4,8 mg/hari, yang mana hanya memenuhi 32% dari AKG.

Sedangkan pada pola konsumsi vitamin C pada remaja putri, didapatkan 22 remaja putri anemia dari 44 remaja memiliki rata-rata asupan sebanyak 22,1 mg/hari (Sholihah, dkk, 2019). Selain itu, pada penelitian Solicha (2019), didapatkan rata-rata 62 remaja putri memiliki asupan vitamin C sebanyak 29,1

mg/hari. Maka, dapat disimpulkan dari kedua penelitian tersebut bahwa rata-rata konsumsi zat besi dan vitamin C remaja putri masih kurang dari 100% AKG.

Dari data-data tersebut, meskipun angka kecukupan protein di Jawa Timur sudah mencapai 80%, namun asupan zat besi dan vitamin C masih rendah. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka dapat dilakukan perbaikan pola konsumsi dengan formulasi bahan pangan tinggi zat besi dan vitamin C pada lauk hewani. Dalam kebutuhan sehari, protein menyumbang 10-15% dari total energi, yang mana lauk hewani memiliki presentase rata-rata terhadap kandungan protein harian sebesar 17,4 g protein/kap/hari (Badan Ketahanan Pangan, 2019).

### **C. Pemberian Makanan Tinggi Protein, Zat Besi, dan Vitamin C**

Pemberian makanan tinggi protein, zat besi, dan vitamin C dapat membantu mengatasi kejadian anemia pada remaja putri. Zat besi sebagai bahan utama pembentuk hemoglobin sangat diperlukan oleh tubuh. Proses metabolisme zat besi dalam tubuh dimulai dari lambung, dimana zat besi dibebaskan dari ikatan organik seperti protein. Dalam arbsorbsi di lambung, vitamin C berperan penting dalam penyerapan zat besi yaitu mereduksi zat besi dalam bentuk feri menjadi fero. Setelah itu, arbsorbsi terjadi di bagian atas usus halus (duodenum) dengan bantuan alat angkut protein di dalam mukosa usus halus yaitu transferin dan feritin. Sehingga jika tubuh kekurangan protein, transferin tidak dapat menyalurkan zat besi ke sumsum tulang belakang dan ke jaringan tubuh sehingga produksi hemoglobin berkurang (Almatsier, 2009).

### **D. Formulasi Ayam, Jamur Tiram, dan Daun Kelor**

#### **1. Karakteristik Kekian**

Kekian umumnya berbahan baku ikan dan dikenal sebagai produk dengan tekstur yang unik dan nilai gizi tinggi khususnya protein (Jin dkk, 2009). Pada formulasi kekian ini, bahan utama yang digunakan yaitu ayam, jamur tiram, dan daun kelor. Formulasi ini ditujukan untuk menghasilkan kekian dengan nilai gizi protein, zat besi, dan vitamin C yang tinggi sebagai lauk hewani untuk remaja putri anemia. Produk kekian merupakan salah satu produk diversifikasi perikanan dimana tekstur menjadi satu parameter

penting dalam penentuan mutunya. Standar mutu yang diharapkan oleh konsumen yaitu mempunyai tekstur yang kenyal dan padat, dengan cita rasa yang khas dan enak. Karakteristik kekian ayam disajikan pada Gambar 4.



**Gambar 4. Karakteristik Kekian Ayam**

Seiring dengan perkembangan zaman dan teknologi pangan serta perubahan gaya hidup di masyarakat, maka terjadi pergeseran pola konsumsi pangan. Ketersediaan bahan pangan rumah tangga mulai bergeser dari bahan makanan tradisional menjadi bahan makanan beku (*frozen food*) (Santoso, dkk, 2018). Menurut Euromonitor (2014), pertumbuhan rata-rata pasar makanan *frozen food* mencapai 19% dan hal ini menyebabkan munculnya beraneka ragam jenis *frozen food*, salah satunya kekian. Kekian dapat diolah dengan bahan baku daging yang dicincang dan dicampur bumbu-bumbu serta dibungkus dengan kulit tahu (Mustafida dkk, 2019). Pengolahan kekian dapat dilakukan dengan pengukusan dan penggorengan untuk selanjutnya disajikan sebagai lauk atau bahan campuran berbagai sayuran seperti capjay.

## **2. Persyaratan Mutu Kekian**

Mutu kekian sangat penting dan harus diperhatikan agar kekian dapat diterima oleh konsumen atau masyarakat. Proses pembuatan kekian yang tidak tepat dan tidak baik seperti pencampuran bahan maupun proses pengukusan dapat menyebabkan hasil kekian yang tidak baik atau tidak mendapatkan mutu yang diinginkan. Persyaratan mutu kandungan gizi berdasarkan kebutuhan lauk hewani remaja putri menurut Angka Kecukupan

Gizi (2019) yaitu protein 19.45 g, lemak 14.4 g, karbohidrat 12.9 g, zat besi 3.75 g, vitamin C 3.5 g, serta energi 86.47 kkal. Sedangkan untuk mutu kimia kadar air ditentukan dengan SNI 3818:2014 tentang pembuatan bakso daging. Syarat mutu kekian yang disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Standar mutu bakso daging (SNI 3818:2014)**

Parameter Uji	Satuan	Persyaratan
a. Sensori		Min.7 (Skor 3-9)
b. Kimia		
- Kadar air	%	Maks. 70.0
- Kadar protein	%	Min. 8.0
- Kadar lemak	%	Maks 10.0

(Badan Standarisasi Nasional, 2014)

### 3. Ayam Ras

Ayam broiler atau yang biasa kita kenal dengan nama ayam ras pedaging merupakan ayam ras unggulan hasil persilangan dari berbagai bangsa ayam yang memiliki produktivitas tinggi dalam daging ayam (Anggraini,2018). Kelebihan ayam broiler didukung oleh sifat genetik dan keadaan lingkungan yang meliputi makanan, temperatur lingkungan, dan pemeliharaan.



**Gambar 1. Ayam Ras**

Daging ayam ras merupakan protein hewani yang sering dikonsumsi oleh masyarakat di Indonesia sebagai lauk karena mudah ditemukan di pasaran. Hal itu sejalan dengan data Kementan tahun 2019 yang menunjukkan peningkatan tren konsumsi daging ayam dalam 5 tahun terakhir yang memiliki rata-rata peningkatan 1,96%. Selain itu, populasi ayam pedaging di Indonesia mencapai 3,15 milyar ekor dengan produksi terbanyak

salah satunya di Jawa Timur sebesar 14,6% (Armelia dll, 2020). Kandungan gizi ayam ras disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3. Komposisi Nilai Gizi Ayam Ras per 100 gram**

Komposisi Kimia	Nilai Gizi
Air (g)	55,9
Energi (kkal)	298,0
Protein (g)	18,2
Lemak (g)	18,9
Kalsium (mg)	14,0
Fosfor (mg)	200,0
Besi (mg)	1,5
Vitamin A (mg)	245,0
Vitamin B <sub>1</sub> (mg)	0,08

Sumber: (Tabel Komposisi Pangan Indonesia, 2017)

Ayam mengandung protein yang tinggi yaitu 18.2 g/100 g bahan, yang mana protein dalam ayam bersifat mengembang, mengikat air, dan larut. Hal ini sejalan dengan Puspitasari (2008) bahwa protein daging memiliki kemampuan dalam memperlakukan awal gel pada saat denaturasi mampu mempengaruhi tekstur produk olahan pangan. Daging ayam juga mengandung asam amino esensial lengkap yang berfungsi dalam pembentukan otot, enzim, dan hormon dalam tubuh. Selain itu, dibandingkan dengan daging sapi, daging ayam lebih sering dikonsumsi karena memiliki kandungan lemak lebih sedikit dibandingkan daging sapi yaitu sebesar 18.9 g/100 g bahan dengan 22 g/100 g bahan, serta teksturnya lebih empuk untuk diolah menjadi berbagai masakan, dan harganya lebih terjangkau.

#### 4. Jamur Tiram

Jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) merupakan salah satu jenis jamur yang banyak dibudidayakan dan dikonsumsi masyarakat di Indonesia. Hal ini didukung dengan data menurut *Center For Agricultural Data And Information System* (2018), bahwa produksi jamur di Indonesia dari tahun 2014 hingga 2018 mengalami peningkatan yaitu sebanyak 30.000 ton hingga mencapai 40.000 ton di tahun 2018 dengan rata-rata pertumbuhan sebesar 3,43% per tahun. Seiring dengan meningkatnya produksi jamur, konsumsi jamur pada tahun 2018 mencapai 39.000 ton. Selain rasanya yang gurih dan

mudah didapatkan serta harganya terjangkau, jamur tiram putih memiliki fungsi dalam memberikan tekstur kenyal pada produk makanan.

Jamur tiram putih memiliki ciri-ciri fisik seperti permukaannya yang licin dan agak berminyak ketika lembab, bagian tepi sedikit bergelombang, letak tangkai lateral di samping tudung dan daging buah berwarna putih (*pleurotus spp*). Diameter jamur tiram putih yang menyerupai cangkang tiram berkisar antara 5 – 15 cm. Jamur ini dapat tumbuh pada kayu-kayu lunak dan pada ketinggian 600 m di atas permukaan laut, termasuk spesies yang tidak memerlukan intensitas cahaya yang tinggi karena dapat merusak miselia jamur dan tumbuhnya buah jamur. Jamur tiram dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada suhu 15<sup>o</sup>-30<sup>o</sup>C dengan pH 5,5 – 7 dan kelembapan 80-90% (Achmad dkk, 2013).



**Gambar 2. Jamur Tiram Putih**

Diversifikasi pengolahan jamur tiram menjadi berbagai makanan olahan siap saji sangat diperlukan bagi petani dan pengusaha jamur dalam meningkatkan nilai tambah jamur segar (Tjokrokusumo, 2015). Selain itu, jamur tiram mengandung protein nabati yang dapat menyembuhkan anemia, anti tumor, dan mencegah kekurangan zat besi. Selain itu jamur tiram dapat mencegah timbulnya penyakit darah tinggi, jantung, mengurangi berat badan, serta diabetes (Achmad dkk, 2013).

Jamur tiram termasuk bahan pangan yang mudah rusak. Perubahan mutu jamur tiram dapat ditandai dengan layu, warna menjadi coklat, serta citarasa berbeda (Ardiansyah, 2014). Untuk mencegah jamur tiram mengalami pencoklatan dan menghilangkan bau langu karena enzim

lipoksidase, pada tahap pra pengolahan dapat dilakukan *blanching*. Kandungan zat gizi jamur tiram per 100 g bahan disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4. Komposisi nilai gizi jamur tiram putih per 100 gram**

Komposisi Kimia	Nilai Gizi
Air (g)	92,5
Energi (kkal)	30
Protein (g)	1,9
Lemak (g)	0,1
Karbohidrat (g)	5,5
Kalsium (mg)	9
Fosfor (mg)	83
Besi (mg)	0,7
Vitamin A (mg)	0
Vitamin B <sub>1</sub> (mg)	0,3
Vitamin C (mg)	0

Sumber: (Tabel Komposisi Pangan Indonesia, 2017)

Kandungan protein jamur tiram cukup tinggi yaitu sebesar 1.9 g/100 g bahan yang terdiri dari 18 jenis asam amino yaitu leusin, isoleusin, valin, triptofan, lisin, threonin, fenilalanin, metionin, histidin, asam glutamat, glisin, prolin, serin, alanine, aspartat, arginin, tirosin, dan sistin yang baik untuk membantu proses pembentukan dan pengedaran hemoglobin di dalam tubuh (Pidada dan Suhargo, 2007). Selain itu, jamur tiram mengandung zat besi yang cukup tinggi sebesar 0.7 mg/100 g bahan, dimana zat besi sangat berperan penting dalam pembentukan hemoglobin di dalam tubuh.

Menurut penelitian Widyastuti (2013) asam amino yang terdapat dalam jamur tiram akan mempengaruhi rasa yang dihasilkan, dimana asam amino tertinggi pada jamur tiram terdapat pada asam glutamat sebesar 17.0 g/100 g, leusin sebesar 12.6 g/100 g, dan asam aspartat sebesar 9.3 g/100 g. Kandungan asam amino jamur tiram disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5. Komposisi asam amino jamur tiram putih per 100 gram**

Komposisi Kimia	Nilai Gizi
Alanin (g)	7
Arginin (g)	6.3
Sistin (g)	0.6
Glisin (g)	5.9
Histidin (g)	2.4
Leusin (g)	12.6
Lisin (g)	6.3

Komposisi Kimia	Nilai Gizi
Prolin (g)	5.4
Serin (g)	6.3
Asam aspartat (g)	9.3
Asam glutamat (g)	17
Fenilalanin (g)	4.1
Tirosin (g)	2.61
Triptofan (g)	0.3
Metionin (g)	2.1
Valin (g)	6.3
Treonin (g)	6.8
Isoleusin (g)	0.3

Sumber: (FAO, 2008)

## 5. Daun Kelor

Daun kelor (*Moringa oleifera*) merupakan tanaman lokal yang banyak ditemukan di berbagai daerah di Indonesia. Di Jawa, daun kelor sering dimanfaatkan sebagai tanaman pagar yang berkhasiat sebagai obat-obatan. Namun, pemanfaatan pangan lokal berbahan daun kelor masih rendah di masyarakat. Hal tersebut sejalan dengan pemanfaatan tanaman kelor yang masih rendah di Indonesia dan biasanya hanya dimanfaatkan sebagai tapal batas atau pagar di halaman rumah atau ladang sebagai tanaman penghijau (Kristina, 2014).

Daun kelor dapat dipanen setelah tanaman tumbuh setinggi 1,5 hingga 2 meter dan biasanya memakan waktu 3-6 bulan. Tetapi pada budidaya instensif untuk memproduksi daunnya, kelor dipelihara tidak lebih dari 1 meter.



**Gambar 3. Daun Kelor**

Daun kelor mengandung vitamin A, vitamin C, vitamin B, kalsium, kalium, zat besi, dan protein dalam jumlah tinggi yang mudah dicerna dan diasimilasi oleh tubuh. Daun kelor juga memiliki asam amino yang berbentuk arpartat, asam glutamate, alanine, valin, leusin, isoleusin, histidin, lisin,

arginine, venilalanin, triptofan, sistein, dan methionine (Simbolan dkk, 2007). Selain itu, daun kelor sebagai senyawa fenolik yang baik diduga dapat menghambat oksidasi lemak dalam makanan (Aminah dkk, 2015).

Dalam pengolahan produk pangan, sering kali metode pengolahan yang digunakan harus dipertimbangkan dengan karakteristik produk. Menurut Hastuti (2015), daun kelor segar yang ditambahkan pada nugget akan sangat mempengaruhi warna produk. Hal ini disebabkan karena kelor mengandung klorofil dengan konsentrasi tinggi yaitu 2890 mg/kg bahan kering, 4x lebih banyak dibandingkan dengan *wheatgrass*. Kandungan zat gizi daun kelor per 100 g bahan disajikan pada Tabel 6.

**Tabel 6. Komposisi nilai gizi daun kelor per 100 gram**

Komposisi Kimia	Nilai Gizi
Air (g)	75,5
Energi (kkal)	92,0
Protein (g)	5,1
Lemak (g)	1,6
Karbohidrat (g)	14,3
Kalsium (mg)	1077,0
Fosfor (mg)	76,0
Besi (mg)	6,0
Vitamin A (mg)	3266,0
Vitamin B <sub>1</sub> (mg)	0,3
Vitamin C (mg)	22

Sumber: (Tabel Komposisi Pangan Indonesia, 2017)

Dibandingkan dengan daun bayam, daun kelor mengandung kadar protein yang lebih tinggi yaitu sebesar 5,1 g, sedangkan daun bayam memiliki kandungan protein sebesar 0,9 g. Selain itu, daun kelor memiliki kandungan zat besi sebesar 6,0 mg, yang mana lebih tinggi dibandingkan daun bayam sebesar 3,5 g. Kandungan vitamin C daun kelor juga tinggi, yaitu sebesar 22 mg, dan jika kita mengonsumsi vitamin C yang cukup, maka akan membantu proses penyerapan zat besi di dalam tubuh.

## **6. Mutu Kimia**

### **a. Kadar Air**

Syarat kadar air kekian mengacu pada SNI 3818 : 2014 tentang pembuatan bakso daging yaitu kadar air maksimum 70%. Air memiliki peran sebagai zat pembawa makanan sisa metabolisme, media reaksi yang menstabilkan pembentukan acceptability, kesegaran, dan daya tahan bahan (Winarno, F. G., 2004). Kadar air dalam bahan pangan akan berubah-ubah sesuai lingkungannya dan sangat mempengaruhi daya awet bahan pangan tersebut. Kadar air menjadi pertimbangan dalam pengolahan dan pengelolaan pasca olah bahan pangan karena kadar air akan menentukan presentase zat-zat gizi secara keseluruhan (Purnomo, 1995). Pada penelitian Prasetya dkk (2019), kandungan protein pada daging ayam juga mempengaruhi kadar air pada bakso, bahwa ikatan protein dan air akan kuat sehingga lepasnya air dari jaringan dapat dicegah.

Kadar air juga akan mempengaruhi tekstur pada produk pangan, dimana semakin tinggi kadar airnya, maka tekstur yang dihasilkan akan semakin lembek. Hal ini sejalan dengan penelitian Prasetya dkk (2019) yang menyebutkan bahwa semakin tinggi kadar air pada bakso ayam, maka tekstur yang dihasilkan akan semakin lembut serta mudah hancur.

### **b. Kadar Protein**

Protein merupakan senyawa organik yang molekulnya sangat besar dan susunannya sangat kompleks serta merupakan polimer dari alfa asam-asam amino. Bahan pangan yang menjadi sumber protein pada kekian yaitu ayam, jamur tiram, daun kelor, dan telur ayam. Protein yang terkandung dalam pangan hewani pada umumnya memiliki kualitas (nilai gizi) lebih tinggi dibandingkan dengan protein dalam pangan nabati. Namun, dalam berbagai campuran beberapa bahan makanan sumber protein nabati dapat menghasilkan komposisi asam amino yang secara keseluruhan memiliki kualitas yang tinggi (Diana, 2010).

Metode, suhu, dan lama pengolahan makanan harus dipertimbangkan untuk meminimalisir kehilangan protein. Dalam

pemanasan daging, apalagi jika terdapat kontak dengan bahan nabati, protein dapat mengalami Reaksi *Maillard*. Hal tersebut dapat mengakibatkan terjadinya penurunan daya cerna protein dan ketersediaan atau availabilitas asam-asam amino esensial (Palupi dkk, 2007). Selain itu, terjadinya Reaksi *Maillard* akan menyebabkan pencoklatan pada produk pangan dimana pencoklatan pada bahan pangan sumber protein akan mempengaruhi warna dari kekian (Kusumaningrum, 2013).

### c. **Kadar Lemak**

Lemak merupakan salah satu komponen makanan yang memiliki fungsi penting dalam tubuh manusia dan menyumbang energi terbesar (Winarno, 2004). Satu gram lemak dapat menghasilkan 9 kkal/gram. Lemak dalam makanan disebut lemak netral (*triglyceride*), yang terdiri atas satu molekul *glycerol (Glycerin)* dan tiga molekul asam lemak. Bahan pangan sumber lemak pada kekian yaitu daging ayam dan minyak wijen yang diharapkan mampu menyumbang kadar lemak pada produk kekian. Lemak pada pangan hewani mengandung banyak sterol yang disebut kolesterol, sedangkan lemak pada pangan nabati mengandung fitosterol dan lebih banyak mengandung asam lemak tak jenuh sehingga umumnya berbentuk cair (Sundari dkk, 2015). Kadar lemak dalam suatu bahan pangan dapat mempengaruhi tekstur, aroma, dan rasa produk pangan. Selain itu, lemak dapat memberikan rasa gurih terhadap suatu produk pangan (Ardiansyah dkk, 2014).

Suhu dan lama waktu pengolahan sangat berpengaruh terhadap kadar lemak dalam bahan pangan. Pada umumnya setelah proses pengolahan bahan pangan, akan terjadi kerusakan lemak yang terkandung di dalamnya. Tingkat kerusakan sangat tergantung oleh suhu serta lama waktu proses pengolahan. Semakin tinggi suhu yang digunakan, maka kerusakan lemak akan semakin intens. Proses oksidasi lemak dapat menyebabkan inaktivasi fungsi biologisnya dan bahkan dapat bersifat toksik (Palupi dkk, 2007).

**d. Kadar Karbohidrat**

Karbohidrat memiliki dua fungsi utama, yaitu sebagai penguat struktur tumbuhan dan sebagai simpanan energi (Soediaoetama, 2006). Menurut Adriani (2012), fungsi utama karbohidrat adalah menyediakan keperluan energi tubuh, penghemat protein, dan kelangsungan proses metabolisme lemak. Bahan pangan sumber karbohidrat pada kekian yaitu daun kelor, jamur tiram, tepung terigu, dan tepung tapioka yang diharapkan dapat membantu meningkatkan kadar karbohidrat pada produk kekian. Karbohidrat yang terkandung dalam jamur tiram bukan jenis pati, melainkan serat yaitu ligniselulosa yang tidak larut dalam air (Irawan dkk, 2017).

Jenis pengolahan pada makanan akan mempengaruhi kadar karbohidrat produk pangan. Pada perlakuan awal *blanching* kandungan protein, lemak, dan kadar abu akan larut dalam air karena adanya perlakuan panas, sehingga kadar karbohidrat dalam bahan pangan akan meningkat (Yuniarti, 2013). Hal ini sejalan dengan penelitian (Akbar dkk, 2019), dimana kadar air bahan pangan yang tinggi akan mempengaruhi kadar karbohidrat produk pangan tersebut.

**e. Kadar Zat Besi**

Zat besi merupakan mineral mikro yang paling banyak terdapat dalam tubuh manusia dan hewan, yaitu sebanyak 3-5 gram di dalam tubuh manusia biasa (Almatsier, 2009). Zat besi dalam makanan dibedakan menjadi dua jenis, yaitu zat besi heme dan zat besi non heme. Zat besi heme banyak terdapat dalam pangan hewani, sedangkan zat besi non heme banyak terdapat dalam kacang-kacangan, sayuran, serta buah-buahan. Bahan pangan sumber zat besi pada kekian yaitu jamur tiram dan daun kelor yang diharapkan mampu meningkatkan kadar zat besi di dalam kekian.

Pada umumnya, garam-garam mineral tidak terlalu berpengaruh secara signifikan terhadap perlakuan kimia dan fisik selama pengolahan makanan. Namun, pada perlakuan panas, zat besi kemungkinan akan mengalami oksidasi dan mempengaruhi nilai biologis yang menyebabkan

zat besi tidak mudah diserap oleh tubuh (Palupi dkk, 2007). Selain itu, zat besi dapat menginisiasi terjadinya peroksidasi lemak dan juga oksidasi protein (Raharjo, 2004). Penurunan mineral seperti zat besi yang terjadi pada proses penggorengan dapat berkisar antara 5-40% (Sundari dkk, 2015). Selain itu, menurut penelitian Rachman dkk (2020) penurunan zat besi dapat dipengaruhi oleh lama dan suhu pemanasan sehingga kadar zat besi akan turun sekitar 5,1-19%.

**f. Kadar Vitamin C**

Vitamin C merupakan kristal putih yang mudah larut dalam air, yang mana dalam keadaan kering vitamin C cukup stabil, tetapi dalam keadaan larut, vitamin C mudah rusak karena bersentuhan dengan udara (oksidasi) terutama jika terkena panas. Asam askorbat adalah bahan yang kuat kemampuan reduksinya dan bertindak sebagai antioksidan dalam reaksi-reaksi hidroksilasi. Beberapa turunan vitamin C (seperti asam eritrobik dan askorbik palmitat) digunakan sebagai antioksidan di dalam industri pangan untuk mencegah proses ketengikan, perubahan warna (*browning*) pada buah-buahan, dan mengawetkan daging (Almatsier, 2009). Bahan pangan sumber vitamin C pada kekian yaitu daun kelor yang diharapkan dapat meningkatkan kadar vitamin C pada produk kekian.

Kandungan vitamin C dalam makanan dapat hilang karena adanya pemanasan, pencucian sayur, pemotongan sayur, serta adanya alkali atau suasana basa selama pengolahan (Rahmawati dkk, 2017). Pada perlakuan awal *blanching* dapat menurunkan kadar vitamin C dalam bahan pangan sekitar 23.9% hingga 94% (Medho dkk, 2019). Pencegahan kehilangan vitamin C dapat dilakukan dengan penyimpanan pada suhu rendah, dimana akan mengurangi kegiatan respirasi dan metabolisme, memperlambat proses penuaan, mencegah kehilangan air, dan mencegah kelayuan pada sayuran.

## 7. Nilai Energi

Energi dalam tubuh manusia dapat timbul karena adanya pembakaran karbohidrat, protein, dan lemak. Oleh karena itu, agar manusia selalu tercukupi energinya, diperlukan pemasukan zat-zat makanan yang cukup pula ke dalam tubuh. Satu gram karbohidrat menghasilkan empat kalori, satu gram protein menghasilkan empat kalori, dan satu gram lemak menghasilkan sembilan kalori (Adriani, 2012). Nilai energi yang dibutuhkan pada pemberian lauk hewani bagi remaja putri yaitu 140 kkal, dimana diharapkan pada produk Kekian Formulasi Ayam, Jamur Tiram, dan Daun Kelor dapat membantu mencukupi kebutuhan tersebut.

Nilai energi ditentukan oleh kandungan karbohidrat, lemak dan protein suatu bahan makanan. Tidak semua energi yang tersedia di dalam makanan dapat dimanfaatkan tubuh. Untuk itu nilai energi kasar makanan perlu dikoreksi dengan nilai energi makanan yang tidak dimanfaatkan tubuh. Dengan menggunakan faktor Atwater ( $4 - 9 - 4$ ), nilai energi makanan dapat ditetapkan melalui perhitungan menurut komposisi karbohidrat, lemak dan protein, serta nilai energi faali makanan tersebut (Almatsier, 2009).

## 8. Mutu Organoleptik

Penentuan mutu organoleptik dilakukan menggunakan metode *Hedonic Scale Test* yang bertujuan untuk mengetahui daya terima konsumen terhadap Kekian formulasi ayam, jamur tiram putih, dan daun kelor. Panelis yang digunakan dalam pengujian ini adalah panelis tidak terlatih yang berjumlah 20 orang. Menurut Moehyi (1992) beberapa faktor yang mempengaruhi penampilan makanan yaitu :

### a. Warna

Warna makanan mempunyai peran penting dalam penampilan makanan karena jika penampilan makanan tidak menarik karena warnanya tidak sesuai dengan yang diinginkan, maka akan mengakibatkan selera konsumen hilang. Sejalan dengan hal ini, Winarno (2004) menyatakan bahwa penentuan mutu suatu bahan pangan tergantung dari beberapa faktor, tetapi sebelum faktor lain diperhatikan secara visual faktor warna tampil lebih dulu untuk menentukan mutu

bahan pangan. Menurut penelitian Prasetya (2019), penambahan jamur tiram putih dan tepung *mocaf* tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap warna bakso ayam. Kesukaan bakso ayam tertinggi terdapat pada proporsi daging ayam : tepung *mocaf* 80% : 20% dan penambahan jamur tiram putih 30% dengan rata-rata nilai kesukaan 3.65. Sehingga semakin banyak penambahan jamur tiram, tingkat kesukaan warna akan semakin tinggi.

Selain itu, penambahan daun kelor harus mempertimbangkan proporsi dan bentuk agar tidak menghasilkan warna kekian yang menyimpang dari karakteristiknya. Menurut penelitian Hasanah (2015), nilai uji organoleptik terhadap penambahan daun kelor pada formulasi nugget ikan tongkol dan daun kelor menurut indikator warna yaitu pada penambahan 20% daun kelor dan 30% daun kelor, warna nugget yang dihasilkan masih berwarna kuning. Sedangkan menurut penelitian Krisnandani, dkk (2017), hasil uji organoleptik aplikasi tahu dan daun kelor pada nugget menurut indikator warna didapatkan nilai suka pada penambahan daun kelor 3%, 6%, dan 9%. Hal ini menjadi pertimbangan terhadap proporsi daun kelor yang akan ditambahkan pada kekian.

b. Flavor

Flavor atau citarasa merupakan perpaduan antara aroma dan rasa pada produk pangan. Terdapat lima jenis rasa dasar yang dikenali yaitu asin, asam, manis, pahit, dan gurih. Sedangkan aroma memegang peranan penting pada saat indra penciuman mendapatkan rangsangan jarak jauh dengan mencium bau harum makanan sehingga tertarik perhatiannya dan tergugah selera untuk makan (Winarno, 2004).

Jamur tiram dan daun kelor mengandung enzim lipoksidase yang dapat mempengaruhi flavor pada kekian yaitu langu. Untuk meminimalisir aroma langu tersebut, maka dilakukan pra-pengolahan yaitu *blanching* pada jamur tiram dan daun kelor selama 3 menit. Hal ini sejalan dengan penelitian Kusuma dkk (2019), dimana daun kelor dengan proses *blanching* lebih banyak disukai daripada yang tidak dengan proses *blanching*. Selain itu, menurut penelitian Maryatun

(2013), flavor yang dihasilkan seiring penambahan jamur tiram yaitu cukup gurih, dimana di dalam jamur tiram terdapat asam glutamat yang dapat meningkatkan aroma dan cita rasa masakan menjadi lebih gurih atau umami sehingga tidak jauh berbeda dengan flavor yang dihasilkan daging ayam. Mendukung hal ini, Widyastuti (2013) menyebutkan bahwa asam amino yang terdapat dalam jamur tiram akan mempengaruhi rasa yang dihasilkan, dimana asam amino tertinggi pada jamur tiram terdapat pada asam glutamat sebesar 17.0 g/100 g, leusin sebesar 12.6 g/100 g, dan asam aspartat sebesar 9.3 g/100 g. Proses pengolahan kekian dengan cara dikukus juga akan meminimalisir kehilangan kandungan asam glutamat di dalam jamur tiram sehingga mempertahankan rasa gurih (Novita dkk, 2014).

c. Tekstur

Tekstur merupakan kenampakan dari luar yang dapat dilihat secara langsung oleh konsumen sehingga akan mempengaruhi penilaian daya terima produk tersebut. Tekstur juga dapat didefinisikan sebagai sifat bahan makanan yang dideteksi oleh mata, kulit, dan otot-otot dalam mulut, termasuk di dalamnya *roughness* (sifat kasar), *smoothness* (sifat halus), *graininess* (sifat berpasir) suatu bahan makanan. Tekstur dan konsentrasi suatu bahan makanan akan mempengaruhi cita rasa yang timbul pada produk pangan tersebut. Tekstur yang baik dipengaruhi oleh komposisi bahan-bahan dasar yang digunakan (Vidayanana, 2020).

Jamur tiram mengandung senyawa pektin yang dapat membentuk disperse koloidal dalam air panas dan akan membentuk gel untuk menambah kekenyalan produk (Prasetya dkk, 2019). Namun, kadar serat yang tinggi di dalam daun kelor akan mempengaruhi daya serap air di dalam adonan kekian. Menurut hasil penelitian Kusnandar (2011), semakin banyak penambahan tepung daun kelor, maka daya serap air akan semakin meningkat, sehingga tekstur yang dihasilkan lebih lembek. Selain itu, tekstur pada kekian dipengaruhi oleh lemak dan kadar air. Dimana pada proporsi daging ayam yang tinggi, maka lemak akan berperan dalam membentuk tekstur yang padat dan kenyal,

sedangkan pada proporsi jamur tiram yang tinggi, maka kadar air yang dihasilkan dari kandungan jamur tiram akan membuat adonan produk pangan lebih lembek.

## **9. Perlakuan Terbaik**

Penentuan perlakuan terbaik ditentukan berdasarkan metode indeks efektivitas yang dilakukan berdasarkan variabel lalu diurutkan menurut prioritas dan kontribusi terhadap hasil. Ranking variabel ditentukan berdasarkan nilai rata-rata masing-masing variabel.

Menurut penelitian Fitri (2015), perlakuan terbaik pada pemanfaatan sosis jamur tiram yaitu perlakuan C dengan proporsi jamur tiram sebesar 83% yang memiliki rata-rata tertinggi pada rasa 3.12, rata-rata tertinggi pada warna 3.06, rata-rata tertinggi pada tekstur 2.9, rata-rata tertinggi pada aroma 3.04, serta kandungan protein sebesar 3.49 g/100 g sosis. Selain itu, menurut penelitian Indarti (2019), perlakuan terbaik pada formulasi sosis daun kelor dan karagenan yaitu perlakuan dengan penambahan 1% karagenan dan 3% daun kelor yang memiliki rata-rata tertinggi pada aroma 3.7, rata-rata tertinggi pada tekstur 3.65, rata-rata tertinggi pada warna 3.5, serta kandungan protein sebesar 21.11 g/100 g dan kadar zat besi sebesar 16.38 mg/100 g sosis ayam.