

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Prevalensi Anemia Remaja Putri

Remaja putri menjadi salah satu kelompok usia rawan beresiko tinggi menderita anemia. Remaja putri lebih rentan terkena anemia dikarenakan remaja putri berada pada masa pertumbuhan yang membutuhkan zat gizi lebih tinggi dan adanya siklus menstruasi setiap bulan menjadi penyebab remaja putri mudah terkena anemia. Masalah anemia pada remaja putri disebabkan oleh kurangnya pengetahuan, sikap dan keterampilan remaja. Hal ini disebabkan karena kurangnya penyampaian informasi, kurangnya kepedulian orang tua, masyarakat dan pemerintah terhadap kesehatan pada remaja serta belum optimalnya pelayanan kesehatan remaja (Kemenkes, 2013). Remaja putri merupakan calon ibu bagi penerus bangsa sehingga kesehatan sangat penting diperhatikan termasuk mengenai anemia defisiensi besi. Status anemia dapat dilihat berdasarkan nilai kadar hemoglobin. Klasifikasi status anemia berdasarkan kadar hemoglobin disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Klasifikasi Status Anemia berdasarkan Kadar hemoglobin (g/L)**

Populasi	Anemia			
	Tidak Anemia	Ringan	Sedang	Berat
Anak usia 6 – 59 bulan	≥ 110	100 – 109	70 – 99	< 70
Anak usia 5 – 11 tahun	≥ 115	110 – 114	80 – 109	< 80
Anak usia 12 – 14 tahun	≥ 120	110 – 119	80 – 109	< 80
Wanita tidak hamil (≥ 15 tahun)	≥ 120	110 – 119	80 – 109	< 80
Wanita hamil	≥ 110	100 – 109	70 – 99	< 70
Laki-laki (≥ 15 tahun)	≥ 130	110 – 129	80 – 109	< 80

Sumber : Fransiska dan Kurniawaty, 2019

Tabel 1 menunjukkan bahwa wanita tidak hamil atau remaja putri yang mempunyai kadar hemoglobin  $\geq 120$  g/L termasuk dalam kategori tidak anemia, kadar hemoglobin 110 – 119 g/L anemia ringan, 80 – 109 g/L anemia sedang, dan  $< 80$  anemia berat. Faktor penyebab terjadinya anemia pada remaja putri antara lain adalah adanya penyakit infeksi yang mempengaruhi metabolisme zat besi dalam tubuh, menstruasi yang berlebihan, pendarahan mendadak, jumlah makanan dan penyerapan zat besi yang kurang maksimal pada remaja (Kaimudin dkk., 2017).

Anemia merupakan suatu kejadian dimana kadar hemoglobin dalam darah berada dibawah batas normal. Batas kadar hemoglobin untuk anemia adalah 12 g/dl (WHO, 2008). Remaja putri dengan asupan zat besi harian kurang dari 14 mg cenderung mengalami anemia 5 kali lipat dibandingkan dengan remaja putri yang asupan hariannya lebih dari 20 mg. Sedangkan remaja dengan asupan zat besi harian 14-20 mg berisiko mengalami anemia sebesar 2 kali lipat dibandingkan dengan remaja putri yang asupan hariannya lebih dari 20 mg. Salah satu faktor yang dapat menyebabkan anemia adalah defisiensi zat besi. Defisiensi zat besi dapat terjadi akibat asupan nutrisi yang tidak mempertimbangkan menu seimbang meliputi unsur karbohidrat, lemak, protein, zat besi, vitamin, mineral, dan lain-lain. Angka Kecukupan Gizi Remaja Putri 2019 disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Angka Kecukupan Gizi Remaja Putri 2019**

Kategori Usia	Energi (Kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	KH (g)	Vit C (mg)	Zat Besi (mg)
13 – 15 tahun	2050	65	70	300	65	15
Per 10% Kebutuhan Snack	205	6,5	7	30	6,5	1,5
16 – 18 tahun	2100	65	70	300	75	15
Per 10% Kebutuhan Snack	210	6,5	7	30	7,5	1,5

Sumber : AKG Permenkes No. 28 Tahun 2019

## **B. Pola Konsumsi Pangan Rendah**

Konsumsi pangan individu dapat dipengaruhi oleh pengetahuan tentang gizi. Pengetahuan tentang gizi setiap individu meliputi pengetahuan tentang pemilihan dan konsumsi makanan setiap hari dengan baik dan memberikan zat gizi yang dibutuhkan untuk fungsi tubuh yang normal (Almatsier, 2010). Pola konsumsi makan yang rendah merupakan salah satu faktor dari terjadinya anemia pada remaja putri. Kebutuhan gizi selama masa remaja relatif lebih besar dari masa lainnya karena pada usia remaja mengalami masa pertumbuhan dan perkembangan (Adriani dan Wirjatmadi, 2012). Pola makan yang salah pada masa remaja dapat menyebabkan sejumlah masalah kesehatan. Remaja menjadi sasaran utama karena masih banyak yang mempunyai masalah pada perilaku konsumsi pangan (Arisman, 2014). Remaja cenderung bersifat konsumtif dan mempunyai pola konsumsi yang tidak beraturan. Kebiasaan makan sehari-hari sangat berpengaruh terhadap pencapaian tubuh yang ideal seperti pembatasan asupan konsumsi pangan agar berat badan tidak berlebih. Hal ini sejalan dengan

penelitian Suharto (2008) bahwa remaja putri sebanyak 2,89% melakukan diet penurunan berat badan dan sebanyak 16,78% tidak melakukan sarapan pagi agar tubuh tetap ideal. Tidak sarapan pagi membawa pengaruh buruk kepada remaja yang menerapkan pola makan tidak sehat demi tubuh yang ideal karena dapat meningkatkan risiko status gizi buruk. Kekurangan gizi pada remaja terjadi akibat pembatasan konsumsi makanan tidak memperhatikan kaidah gizi dan kesehatan sehingga asupan gizi secara kuantitas dan kualitas tidak sesuai dengan Angka Kecukupan Gizi 2019 yang telah dianjurkan.

Wijayanti (2019) menyatakan rata-rata asupan zat besi WUS usia 16 – 48 tahun sebesar 8,4 mg/hari yang mana hanya memenuhi 56% dari kebutuhan AKG. Lebih lanjut Sholihah dkk (2019) menyatakan terdapat 22 remaja anemia dari 44 remaja yang mempunyai asupan zat besi pada rata-rata 4,8 mg/hari yang hanya memenuhi 32% dari kebutuhan AKG. Sedangkan pada pola konsumsi vitamin C menunjukkan 22 dari 44 remaja putri anemia mempunyai rata-rata asupan sebanyak 22,1 mg/hari. Lebih lanjut asupan protein mempunyai peran dalam membantu penyerapan zat besi. Asupan protein yang kurang akan menyebabkan terjadinya kekurangan kadar hemoglobin sehingga dapat mengakibatkan anemia. Protein membantu penyerapan vitamin C untuk membantu proses sintesis sel darah merah. Vitamin C berfungsi untuk membantu penyerapan zat besi, namun jika konsumsi zat besi masih rendah maka penyerapan zat besi yang dibantu oleh Vitamin C tidak akan berjalan dengan baik. Kekurangan zat besi dalam tubuh dapat menyebabkan penurunan produksi hemoglobin dan mengakibatkan sel darah putih berfungsi menghancurkan bakteri tidak dapat bekerja secara efektif.

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

Pemberian makanan tinggi zat besi, vitamin C, dan protein dapat membantu dalam mengatasi kejadian anemia pada remaja putri. Hal ini dapat terjadi karena zat besi mempunyai peran dalam pembentukan hemoglobin yang sangat diperlukan oleh tubuh (Almatsier, 2009). Protein mempunyai peran penting dalam penyerapan zat besi dalam tubuh. Apabila asupan protein kurang maka penyerapan zat besi dapat terhambat dan menimbulkan kekurangan zat besi (Pratiwi, 2016).

Hasil analisis hubungan asupan vitamin C terhadap kadar hemoglobin menunjukkan adanya hubungan yang cukup kuat. Rendahnya asupan vitamin C menyebabkan kadar hemoglobin juga rendah (Sholicha dan Muniroh, 2019). Lebih

lanjut terdapat hubungan yang kuat antara asupan zat besi dengan kadar hemoglobin. Semakin tinggi asupan zat besi maka kadar hemoglobin akan bertambah tinggi, sehingga dapat menyebabkan berkurangnya kejadian anemia. Berkurangnya kejadian anemia sejalan dengan penelitian Sari *et al* (2016) bahwa remaja putri dengan asupan zat besi yang kurang di daerah perkotaan beresiko 33,5 kali lebih sering mengalami masalah gizi anemia dibandingkan dengan asupan zat besi yang cukup. Penelitian Setijowati (2012) menyatakan asupan zat besi mempunyai peran penting dengan kejadian anemia pada siswa. Absorpsi Zat Besi dibantu oleh Vitamin C dalam pencegahan terjadinya anemia, apabila zat besi yang dikonsumsi dalam jumlah yang terbatas maka fungsi vitamin C sebagai peningkatan penyerapan atau absorpsi zat besi tidak akan berjalan dengan baik.

#### **D. Substitusi Pangan Lokal**

##### **1. Karakteristik Siomay**

Siomay atau yang biasa disebut dimsum sering ditemui di pasaran dan masih belum bervariasi dalam hal rasa maupun bahan baku yang digunakan. Siomay berasal dari daratan China yang terbuat dari daging babi cincang kemudian diganti dengan daging ikan segar yang gurih seperti ikan tenggiri, udang, dan daging ayam (Nessianti, 2015). Siomay merupakan makanan yang cukup populer dan banyak penggemarnya, dan terbukti banyak bermunculan di restoran. Karakteristik siomay ayam disajikan pada Gambar 1.



Sumber : google.com

**Gambar 1. Siomay**

Siomay mempunyai rasa asin, gurih, dan manis dan mempunyai banyak ragam tampilan bentuk. Ada beberapa jenis diantaranya dumpling yaitu dimsum dengan kulit transparan diisi dengan daging sapi, ayam, udang, kepiting dan sayuran. Jenis lainnya adalah pao kukus yaitu roti kukus isi daging. Dimsum

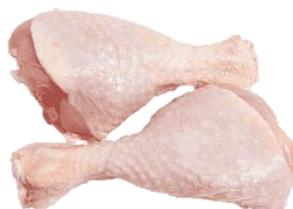
dengan rasa gurih seperti misalnya siomay, lumpia, hakau, wotie dan bakpao (Soechan, 2006).

Siomay adalah produk olahan hasil perikanan dengan menggunakan lumatan daging ikan atau udang minimum 30% tepung dan bahan-bahan lainnya, dibentuk dan dibungkus dengan kulit pangsit yang mengalami perlakuan pengukusan (SNI 7756: 2013). Es batu pada pembuatan siomay sangat diperlukan untuk membantu memperbaiki stabilitas emulsi yang terbentuk, membantu menurunkan suhu adonan akibat panas yang ditimbulkan oleh alat penggiling (Nastiti, 2016).

## **2. Daging Ayam**

Daging ayam merupakan protein hewani yang sering dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia sebagai lauk karena mudah ditemukan di pasaran. Populasi ayam pedaging di Indonesia mencapai 3,15 milyar ekor dengan produksi terbanyak salah satunya di Jawa Timur sebesar 14,6% (Armelia dkk, 2020). Daging ayam merupakan salah satu bahan pangan dengan kandungan gizi yang tinggi dan bercita rasa baik, serta mudah didapatkan dalam bentuk segar (Wijayanti dkk, 2013). Masyarakat cenderung mengonsumsi daging ayam sebagai bahan pangan dengan sumber protein dibanding dengan daging yang lainnya.

Daging ayam merupakan salah satu komoditas peternakan yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan protein hewani karena mengandung protein bermutu tinggi dan mampu memenuhi zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh. Daging dapat diolah dalam berbagai jenis produk yang menarik dengan aneka bentuk dan rasa untuk tujuan memperpanjang masa simpan serta dapat meningkatkan nilai ekonomis tanpa mengurangi nilai gizi dari daging yang diolah. Karakteristik daging ayam disajikan pada Gambar 2.



Sumber : google.com

**Gambar 2. Daging Ayam**

Daging ayam bagian paha mengandung serat-serat yang lebih kasar jika dibandingkan dengan daging bagian dada. Tingkat rasa produk daging ayam yang berbeda biasanya dipengaruhi oleh rasa gurih. Rasa gurih pada produk nugget ayam dengan setiap bagian ayam broiler karena adanya kandungan lemak pada daging dada sedikit lebih rendah dibandingkan dengan kandungan lemak yang berada pada bagian daging ayam lainnya.

Penelitian Nadia (2004) bahwa rasa gurih pada makanan dipengaruhi oleh keberadaan lemak. Aroma dipengaruhi oleh komposisi kimia daging ayam broiler bagian paha karena mempunyai aroma yang lebih tajam bila dibandingkan dengan bagian daging ayam broiler lainnya (Afiyah, 2022). Kandungan zat gizi daging ayam dan daging sapi disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3. Kandungan Zat Gizi Daging Ayam dan Daging Sapi per 100 gram**

Komposisi Kimia	Daging Ayam	Daging Sapi
Air (g)	55,9	60,0
Energi (Kkal)	298,0	273
Protein (g)	18,2	17,5
Lemak (g)	18,9	22,0
Kalsium (mg)	14,0	10
Fosfor (mg)	200,0	150
Besi (mg)	1,5	2,6

Sumber : Kementerian Kesehatan RI, 2020

Tabel 3. menunjukkan kandungan zat gizi daging ayam mengandung protein (18,2 g/100 g bahan) lebih tinggi dibandingkan dengan daging sapi (17,5 g/100 g bahan). Protein daging ayam yang tinggi bersifat mengembang, mengikat air, dan larut pada air. Penelitian Puspitasari (2008) menyatakan bahwa protein daging ayam mempunyai kemampuan dalam memperlakukan awal gel pada saat denaturasi mampu mempengaruhi tekstur produk olahan pangan. Daging ayam mengandung asam amino essensial lengkap yang berfungsi dalam membentuk otot, enzim, dan hormon dalam tubuh.

### 3. Teri Nasi

Teri nasi mempunyai tubuh yang kecil sehingga semua sumber gizi yang terkandung dalam tubuhnya dapat dimanfaatkan oleh manusia. Teri nasi (*Engraulidae*) relatif mudah didapati di pasaran dan harganya lebih murah dibandingkan dengan ikan lain. Teri nasi juga merupakan ikan berkadar lemak rendah dan tidak terlalu amis karena kandungan ureanya tidak terlalu tinggi

(Isnanto, 2012). Komposisi zat gizi teri nasi dapat diunggulkan dalam pengolahan produk dengan kandungan protein dan fosfor. Kandungan protein teri nasi 10,3 gram/100 gram dan kalsium 972 mg/100 gram. Karakteristik teri nasi disajikan pada Gambar 3.



Sumber: google.com

**Gambar 3. Teri Nasi**

Protein hewani mempunyai nilai protein yang bernilai biologis tinggi yang sangat diperlukan untuk bertumbuh, pemeliharaan sel-sel tubuh, serta pergantian jaringan tubuh yang rusak. Selain nilai biologi tinggi, protein hewani juga mengandung zat besi yang baik (Ramayulis dan Lesmana, 2008). Protein harus dalam jumlah yang mencukupi agar sintesis hemoglobin berjalan dengan baik karena protein mempunyai peran yang penting pada absorpsi dan transportasi besi. Sebaliknya, jika protein cukup tetapi besi dalam tubuh tidak memadai maka protein juga tidak akan berperan sebagaimana mestinya (Andersson, 2004).

Protein berperan dalam proses pembentukan hemoglobin, ketika tubuh kekurangan protein dalam jangka waktu lama pembentukan sel darah merah dapat terganggu dan ini yang menyebabkan timbul gejala anemia (Masthalina dkk, 2015). Solicha (2018) menyatakan bahwa adanya hubungan yang cukup kuat antara asupan protein dengan kadar hemoglobin. Semakin rendah asupan protein maka semakin rendah juga kadar hemoglobin. Pernyataan ini sejalan dengan Farinendya (2019) menunjukkan adanya hubungan tingkat kecukupan protein dengan kejadian anemia pada remaja putri. Protein dapat membantu transportasi Fe untuk pembentukan hemoglobin sehingga tidak terjadi kekurangan Fe yang akan menyebabkan anemia. Syarat mutu pada teri nasi terdapat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Syarat Mutu Teri Nasi (SNI 01-3461-1994)**

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
Organoleptik			
1	Organoleptik		Min 7
2	Kapang		Tidak Nampak
Mikrobiologi			
3	ALT	Koloni/gram	$2 \times 10^5$
4	<i>Escherichia coli</i>	APM/gram	<3
5	<i>Salmonella</i> *	Per 25 gram	Negatif
6	<i>Staphylococcus aureus</i> koagulasi positif	Koloni/gram	Maks 100
7	<i>Vibrio cholearea</i> *	Per 25 gram	Negatif
Kimia			
8	Air	% bobot/bobot	30 – 60
9	Abu tak larut dalam asam	% bobot/bobot	1
10	Garam	% bobot/bobot	Maks 15
11	Timah	mg/kg	Maks 40
12	Timbal	mg/kg	Maks 0,5
13	Arsen	mg/kg	Maks 1,0
14	Raksa	mg/kg	Maks 0,5
15	Seng	mg/kg	Maks 100,0
16	Tembaga	mg/kg	Maks 20,0
Fisika			
17	Bobot bersih		Sesuai label
<b>CATATAN*</b> Bila diperlukan			

Sumber : Badan Standardisasi Nasional (1994)

Teri nasi merupakan salah satu ikan yang hidup di laut dan mempunyai asam lemak omega 3. Zat gizi yang terkandung dalam teri nasi diantaranya adalah tinggi energi, protein, vitamin B, mineral (kalsium yang bermanfaat untuk kesehatan dan kecerdasan). Teri nasi merupakan ikan yang mempunyai kualitas tinggi karena seluruh tubuhnya dapat dikonsumsi. Teri nasi mudah dijangkau oleh masyarakat dan harganya relatif murah. Kandungan gizi teri nasi per 100 gram disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5. Kandungan Gizi Ikan Teri Nasi dan Ikan Patin per 100 gram**

Kandungan Gizi Teri Nasi	Ikan Teri Nasi	Ikan Patin
Energi (kkal)	144	132
Protein (gr)	32,5	17
Lemak (gr)	0,6	6,6
Karbohidrat (gr)	0	1,1
Besi (mg)	3	1,6
Abu	32,4	0,9
Air	34,5	74,4

Sumber : Tabel Komposisi Pangan Indonesia (2019)

Tabel 5. menunjukkan bahwa kandungan zat gizi teri nasi per 100 gram mempunyai kandungan protein 32,5 gram/100 gram bahan, zat besi 3 mg/100

gram bahan lebih tinggi dari kandungan zat besi ikan patin yaitu 1,6 mg/100 gram bahan. Produk yang menggunakan bahan baku teri nasi harus bebas dari bau yang menandakan adanya pembusukan, bersih, bebas dari sifat-sifat alamiah yang dapat menurunkan mutu serta tidak membahayakan kesehatan. Teri nasi yang akan diolah harus memenuhi standar mutu yang baik untuk mempertahankan mutu teri nasi dengan cara cepat diolah.

#### 4. Bayam Merah

Bayam merah merupakan salah satu sayuran yang mempunyai banyak manfaat bagi kesehatan dan pertumbuhan badan. Daun bayam merah mengandung zat-zat gizi yang cukup tinggi seperti protein, mineral besi, kalsium dan vitamin. Bayam merah merupakan sumber vitamin A, C, Fe, Ca dan K. Kandungan zat besi pada bayam merah cukup tinggi yaitu dua kali lebih banyak dibandingkan dengan jenis sayuran lain. Bila dikonsumsi secara teratur dalam jumlah yang cukup banyak akan memperbaiki mutu susunan pangan. Sebagai komoditi yang mudah rusak bayam memerlukan penanganan khusus untuk memperpanjang masa simpannya. Karakteristik bayam merah dan bayam hijau disajikan pada Tabel 4.



Sumber : google.com

**Gambar 4. Bayam Merah dan Bayam Hijau**

Kandungan vitamin C yang terdapat pada bayam berfungsi untuk mengubah Feri menjadi fero sehingga zat besi yang ada dalam tubuh mampu berkaitan dengan oksigen. Kandungan zat besi pada bayam merah merupakan mikroelemen yang esensial bagi tubuh. Zat besi diperlukan dalam hemopoiesis (pembentukan darah) yaitu sintesis hemoglobin (Jaya dkk, 2020). Bayam merah termasuk sayuran sumber zat besi sehingga dapat membantu memenuhi asupan Fe pada remaja putri yaitu sebesar 2,19 mg (Dewi, 2018).

**Tabel 6. Kandungan Gizi Bayam per 100 gram**

Kandungan Gizi	Bayam Merah	Bayam Hijau
Energi (Kal)	41	16
Protein (g)	2,2	0,9
Lemak (g)	0,8	0,4
Karbohidrat (g)	6,3	2,9
Serat (g)	2,2	0,7
Abu (g)	2,2	1,3
Kalsium (mg)	520	166
Fosfor (mg)	80	76
Besi (mg)	7,0	3,5
Vitamin A (S.I)	5800	6090
Vitamin B (g)	0,08	0,08
Vitamin C (mg)	62	41
Air (g)	88,5	94,5

Sumber : Kemenkes RI (2017)

Tabel 6. menunjukkan bahwa kandungan gizi pada sayur bayam mempunyai kandungan zat besi, protein, vitamin C lebih tinggi dibandingkan dengan bayam hijau. Bayam merah mempunyai peluang untuk pengembangan produk formula bahan pangan untuk mengatasi pencegahan anemia. Hasil penelitian Faridah dkk (2017) menyatakan bahwa dengan penambahan bayam merah dalam produk cookies pada remaja putri dapat meningkatkan kadar hemoglobin sebanyak 0,59 g/dl. Sejalan dengan penelitian Yolanda (2017) yaitu dengan pemberian jus bayam merah pada ibu hamil trimester II dapat meningkatkan kadar hemoglobin sebesar 1,3 g/dl.

Hasil penelitian Rumimper dkk. (2014) menyatakan bahwa semakin tinggi pemberian dosis bayam merah (100 gram) selama 12 bulan maka kadar hemoglobin dalam darah semakin meningkat. Didukung oleh penelitian Jaya dkk. (2020) bahwa bayam merah mengandung zat besi yang tinggi karena zat besi merupakan mikroelemen yang esensial bagi tubuh. Zat besi diperlukan dalam pembentukan darah yaitu sintesis hemoglobin. Farida (2017) menyatakan pigmen pada bayam merah kaya akan antioksidan, seperti zeaxanthin dan lutein yang mempunyai peran penting dalam mencegah timbulnya anemia pada remaja. Antioksidan ini membantu melindungi sel darah merah dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas, sehingga dapat meningkatkan kadar hemoglobin dan memurnikan darah. Hal ini sangat berguna bagi remaja yang mengalami anemia karena kebutuhan zat besi yang lebih tinggi akibat pertumbuhan dan menstruasi. Sejalan dengan penelitian Febriyanti (2015) bahwa senyawa antosianin pada warna merah bayam merah mempunyai peran penting dalam kesehatan, terutama sebagai antioksidan. Pigmen antosianin yang terkandung

dalam bayam merah dapat melindungi sel darah merah dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas, sehingga membantu meningkatkan kadar hemoglobin dan memurnikan darah.

## 5. Kacang Merah

Kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*) merupakan salah satu kacang-kacangan yang mudah ditemukan dan dimanfaatkan di Indonesia. Kacang merah merupakan makanan yang tinggi serat dan kaya akan zat gizi untuk membangun kesehatan tubuh. Kandungan zat besi, asam folat, kalsium, karbohidrat dan mempunyai protein tinggi menjadikan manfaat kacang merah sangat diperlukan tubuh (Umrah dan Dahlan, 2018). Karakteristik kacang merah disajikan pada Gambar 5.



Sumber: google.com

**Gambar 5. Kacang Merah**

Varietas kacang merah yang beredar di pasaran jumlahnya sangat beraneka ragam. Salah satu jenis kacang merah adalah *red kidney bean* yang mempunyai bentuk seperti ginjal, mempunyai ukuran besar, tekstur lembut, berwarna merah atau bintik-bintik putih, buahnya berbentuk polong serta memanjang (Feby, 2016). Kacang merah atau *red kidney bean* dipanen saat seluruh daun tanaman menguning dan polong telah mengering. Biasanya, umur panen kacang merah sekitar 73 hari setelah tanam.

Biji kacang merah yang dipetik sebelum tua (masak fisiologis) mempunyai kualitas yang rendah atau biji mudah keriput (Kristiani, 2014). Bentuk kacang merah mempunyai ukuran lebih besar dibanding biji kacang hijau. Komponen kimia kacang merah yang meliputi energi, protein, lemak, karbohidrat dan zat besi antara kacang merah dan kacang hijau disajikan pada Tabel 7.

**Tabel 7. Komposisi Zat Gizi Kacang Merah Kering, Kacang Merah Segar dan Kacang Hijau per 100 gram**

Zat Gizi	Kacang Merah Kering	Kacang Merah Segar	Kacang Hijau
Energi (kal)	314	171	323
Protein (g)	22,1	11	22,9
Lemak (g)	1,1	2,2	1,5
Karbohidrat (g)	56,2	28,0	56,8
Besi (mg)	10,3	3,7	7,5

Sumber : Kementerian Kesehatan RI (2020)

Kacang merah kering mengandung zat besi yang cukup tinggi dibandingkan dengan kacang merah segar dan kacang hijau. Perbandingan dari kacang merah kering, kacang merah segar dan kacang hijau dapat dijadikan penambahan pada produk siomay karena tinggi zat gizi. Komposisi zat gizi kacang merah kering, kacang merah segar dan kacang hijau menunjukkan bahwa kacang merah kadar kering zat gizi yaitu protein 22,1 g/100 gram bahan, lemak 1,1 g/100 gram bahan, karbohidrat 56,2 g/100 gram bahan, dan kadar zat besi 10,30 mg/100 gram bahan. Kacang merah segar mempunyai kandungan kadar protein 11 gram/100 gram bahan, lemak 2,2 gram/100 gram bahan, karbohidrat 28,0 gram/100 gram bahan, dan zat besi 3,7 mg/100 gram bahan.

Semakin banyak kacang merah kering ditambahkan pada produk pangan makan akan memberikan rasa yang semakin gurih dan disukai oleh konsumen (Kurnianingtyas dkk., 2014). Kacang merah dengan kulit mempunyai nilai komposisi zat gizi yang berbeda dengan kacang merah tanpa kulit. Berbagai penelitian membuktikan bahwa proses perendaman, perebusan, dan pengupasan kulit dari kacang merah dapat mengurangi aroma langu sekaligus kandungan zat gizi (Pangastutik dkk, 2013).

## **E. Kadar Zat Gizi**

### **1. Kadar Air**

Kadar air termasuk dalam salah satu karakteristik penting pada bahan pangan karena mempengaruhi penampakan, tekstur, dan citarasa pada setiap bahan pangan. Kadar air yang terdapat di dalam bahan pangan akan ikut serta menentukan kesegaran dan daya awet bahan pangan. Kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang, dan khamir untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan (Persagi, 2009). Kadar air merupakan parameter yang harus diperhatikan dalam proses pengolahan suatu produk makanan. Kadar air dalam bahan makanan mempengaruhi daya tahan

makanan terhadap kontaminasi mikroba karena mikroorganisme menggunakan air sebagai media tumbuh. Semakin sedikit kadar air yang terdapat dalam bahan makanan maka umur simpan makanan tersebut akan lebih panjang dibandingkan dengan bahan makanan yang mempunyai kadar air lebih banyak (Winarno, 2004). Sejalan dengan If'all (2018) menyatakan bahwa bahan pangan yang tinggi kandungan airnya akan cepat busuk daripada pangan yang kadar airnya rendah. Kadar air juga dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, dan cita rasa makanan.

Indraswari dkk. (2017) menyatakan bahwa rerata kadar air nugget kaki naga lele tanpa penambahan bayam merah sebesar 39,76% dan dengan penambahan bayam merah menjadi 58,33%. Sejalan dengan penelitian menyatakan bahwa siomay ayam sebelum ditambahkan bayam merah mempunyai rata-rata kadar air 54,63%, sedangkan setelah ditambahkan bayam 60% meningkat menjadi 60,68%. Lebih lanjut penelitian Huda dan Palupi (2015) menyatakan bahwa kadar air nugget semakin meningkat bila waktu perendaman pada kacang merah semakin panjang, kadar air tertinggi diperoleh pada perlakuan perendaman kacang merah 48 jam (50,61%) dan terkecil pada perlakuan tanpa perendaman (46,56%). Proses perendaman menyebabkan air masuk dalam jaringan kacang dan tekstur menjadi lunak dan membengkak sehingga menyebabkan kadar air meningkat.

## **2. Kadar Abu**

Parameter kadar abu yang menunjukkan nilai kandungan anorganik (mineral) yang terdapat di dalam bahan pada suatu produk. Semakin tinggi nilai kadar abu, maka semakin banyak kandungan bahan anorganik yang terdapat di dalam produk pangan. Semakin rendah kadar abu suatu bahan, maka semakin tinggi tingkat kemurniaanya (Sudarmadji, 2007). Komponen bahan anorganik di dalam suatu bahan sangat bervariasi baik jenis maupun jumlah (Kusumaningrum, 2013). Penentuan kadar abu bertujuan untuk mengetahui kandungan komponen yang tidak mudah menguap yaitu komponen anorganik atau garam mineral yang tetap tinggal pada pembakaran dan pemijaran senyawa organik (Nurilmala, 2005). Kandungan kadar abu dipengaruhi oleh tinggi rendahnya kadar abu suatu bahan antara lain disebabkan oleh kandungan mineral yang berbeda pada sumber bahan baku (Yudishtira dkk, 2019).

Penelitian Khuluqiah dkk. (2019) menyatakan bahwa kadar abu bakso mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya kacang merah dan semakin

menurunnya jamur tiram putih yang ditambahkan. Hal ini disebabkan karena kadar abu pada kacang merah lebih tinggi sebesar 3,13% dibandingkan jamur tiram sebesar 0,89%. Tingginya kadar abu juga berasal dari bahan baku kacang merah yang digunakan. Sejalan dengan penelitian Nuraidah (2013) menyatakan bahwa kacang-kacangan selain sebagai sumber protein juga sebagai sumber mineral. Lebih lanjut dalam penelitian Christantio (2023) menyatakan bahwa adanya pengaruh yang nyata dari penambahan bayam pada kadar abu dari siomay ayam ( $P < 0,05$ ).

### **3. Kadar Protein**

Zat yang sangat penting bagi setiap organisme serta protein merupakan komponen terbesar dari semua sel hidup. Protein dalam tubuh berfungsi sebagai sumber utama energi selain karbohidrat dan lemak, sebagai zat pembangun dan zat pengatur dalam tubuh (Diana, 2009). Analisis kadar protein dapat dilakukan dengan dua cara yaitu secara langsung menggunakan zat kimia yang spesifik terhadap protein dan secara tidak langsung dengan menghitung jumlah nitrogen yang terkandung di dalam bahan (Sudarmadji, 2007). Metode analisis protein yang digunakan adalah Metode Kjeldahl. Penetapan kadar protein dengan metode kjeldahl merupakan metode tidak langsung yaitu melalui penetapan kadar N dalam bahan yang disebut protein kasar (Sumantri, 2013). Kebutuhan protein pada remaja putri berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) sebesar 65 gram/hari (AKG,2019).

Penelitian Rahman dan Naui (2021) menyatakan dengan penambahan teri nasi pada kukis bagea dapat meningkatkan kadar protein sebesar 17,08% dibandingkan dengan tanpa penambahan teri nasi sebesar 3,39%. Sejalan dengan penelitian Herliani (2016) menyatakan bahwa penambahan ikan teri 20% menghasilkan nilai rata - rata protein yang berbeda nyata dibandingkan dengan penambahan ikan teri sebesar 10% dan 15%, rata-rata kadar protein penambahan ikan teri adalah 19,31 – 20,67 g/100 g. Kadar protein substitusi teri nasi, kacang merah dan bayam merah pada siomay ayam telah memenuhi SNI 7756:2013 mengenai syarat kadar protein siomay yaitu 5%. Selain itu, kadar protein juga sudah sesuai dengan 10% kebutuhan berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2019 kategori remaja putri kandungan protein minimal 6,5 gram.

#### **4. Kadar Lemak**

Lemak dalam pangan memberikan kepuasan cita rasa, menimbulkan rasa dan keharuman pada makanan, sebagai agen pengemulsi seperti lesitin (Tejasari, 2005). Berdasarkan AOAC (2005) analisis kadar lemak dilakukan dengan metode soxhlet. Prinsip dari AOAC tersebut adalah lemak yang terdapat dalam sampel diekstrak dengan menggunakan pelarut lemak non polar. Lemak yang dapat larut dalam pelarut tersebut karena lemak mempunyai polaritas yang sama dengan pelarut. Kadar lemak dalam suatu bahan pangan dapat mempengaruhi tekstur, aroma, dan rasa produk pangan (Ardiansyah dkk, 2014).

Hasil penelitian Ulyani dkk. (2021) menyatakan bahwa perbandingan daging ayam dengan tepung kecambah kacang merah berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kadar lemak bakso (4,16 – 10,52%). Kadar lemak tertinggi pada bakso diperoleh dari perlakuan B<sub>0</sub> (100% daging ayam : 0% tepung kecambah kacang merah) yaitu 10,52% sedangkan kadar lemak terendah pada bakso diperoleh dari perlakuan B<sub>4</sub> (60% daging ayam : 40% tepung kecambah kacang merah) yaitu sebesar 4,16%. Berdasarkan standar mutu siomay pada SNI 7756:2013 mutu lemak yaitu kadar lemak maksimal 20%. Kadar lemak substitusi teri nasi, kacang merah dan bayam merah siomay ayam berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2019 memenuhi 10% yaitu 7 gram.

#### **5. Kadar Karbohidrat**

Karbohidrat merupakan sumber energi utama bagi tubuh. Putrawa (2017) menyatakan bahwa karbohidrat merupakan suatu senyawa berwarna putih dan mempunyai rasa manis sehingga suatu istilah seperti gula juga bisa dikategorikan sebagai karbohidrat. Karbohidrat terdiri dari unsur karbon (C), hydrogen (H) dan oksigen (O) terbentuk dari proses fotosintesis pada tumbuhan. Karbohidrat sebagai sumber energi utama bagi manusia untuk melakukan aktivitasnya (Sulistiyono et al, 2014).

Karbohidrat memegang peranan penting karena karbohidrat merupakan sumber energi utama. Energi berfungsi untuk mempertahankan berbagai fungsi tubuh seperti sirkulasi dan sintesis protein, selain itu protein juga merupakan komponen utama dari semua sel tubuh yang berfungsi sebagai enzim, operatur membran dan hormon (Almatsier, 2009).

## **6. Kadar Zat Besi**

Dalam tubuh manusia zat besi mempunyai fungsi yaitu untuk mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan dan mengangkut elektron di dalam proses pembentukan energi di dalam sel (Siagan, 2010). Zat besi banyak dibutuhkan remaja putri untuk mengganti kadar zat besi yang hilang bersamaan dengan menstruasi. Besi sebagian besar terdapat dalam hemoglobin yang mengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh dan mengangkut kembali karbondioksida dari seluruh tubuh menuju paru-paru. Adapun mioglobin berperan dalam menyimpan, menerima dan melepas oksigen ke dalam sel-sel otot (Almatsier, 2009). Penyerapan zat besi dalam keadaan normal hanya 5-10%, namun ketika tubuh mengalami anemia defisiensi zat besi, penyerapan zat besi meningkat hingga 20-30% (Kattalin, 2020).

Kekurangan besi dapat menyebabkan produktivitas kerja menurun disebabkan karena enzim yang mengandung besi berkurang dan menurunnya peran besi sebagai kofaktor enzim dalam metabolisme energi serta pembentukan hemoglobin dalam darah mengakibatkan metabolisme energi di dalam otot terganggu. Penelitian Rauf dkk. (2022) menyatakan bahwa cookies substitusi tepung bayam merah dan tepung kacang tolo dengan konsentrasi 10:10% dalam 100 gram mempunyai kandungan zat besi rata-rata 5,250 mg. Sejalan dengan penelitian Suwita dkk (2011) menyatakan bahwa semakin tinggi penambahan bayam merah maka kadar zat besi mie kering semakin meningkat 4,97 mg pada penambahan bayam merah 40%.

## **7. Kadar Vitamin C**

Vitamin C adalah kristal putih yang mudah larut di dalam air. Dalam keadaan kering vitamin C cukup stabil, tetapi dalam keadaan larut, vitamin C mudah rusak karena bersentuhan langsung dengan udara terutama bila terkena panas. Kandungan vitamin C pada buah dan makanan akan mudah rusak hingga 50% kerusakannya karena proses oksidasi oleh udara luar, terutama jika dipanaskan. Oleh karena itu, penyimpanan dilakukan pada suhu rendah dan pemasakan yang tidak sampai menyebabkan perubahan warna pada makanan yang mengandung vitamin C (Putri dan Setiawati, 2015).

Vitamin C sangat dibutuhkan tubuh untuk pembentukan Hb terutama pada kondisi dimana tubuh kekurangan asupan zat besi. Vitamin C membantu dalam pembentukan hemoglobin dan perkembangan sel-sel darah merah melalui

peningkatan penyerapan besi dan membantu pemindahan zat besi dari ikatan kompleks protein besi yang dinamakan feritin yang membuat besi mudah digunakan (Siallagan, 2016).

## **8. Kandungan energi**

Energi menjadi kebutuhan utama manusia karena jika kebutuhan energi tidak terpenuhi maka kebutuhan zat gizi lain juga tidak terpenuhi seperti protein, lemak, karbohidrat, serta mineral seperti zat besi yang mempunyai fungsi untuk pembentukan sel darah merah akan menurun dan menyebabkan hemoglobin darah juga ikut menurun (Setyandari, 2016). Energi sangat dibutuhkan oleh manusia untuk bertahan hidup, menunjang pertumbuhan dan melakukan aktifitas fisik sehari-hari.

Energi diperoleh dari protein, lemak, dan karbohidrat yang terdapat di dalam bahan makanan. Tidak semua energi tersedia di dalam makanan dapat dimanfaatkan oleh tubuh. Kandungan energi kasar makanan perlu dikoreksi dengan kandungan energi makanan yang tidak dimanfaatkan oleh tubuh dengan menggunakan faktor Atwater (4-9-4), kandungan energi makanan dapat ditetapkan melalui perhitungan menurut komposisi karbohidrat, lemak dan juga protein, serta kandungan energi faali makanan tersebut (Almatsier, 2009).

## **F. Mutu Organoleptik**

### **1. Aroma**

Aroma dapat merangsang indra penciuman sehingga membangkitkan selera. Apabila aroma makanan tidak enak seperti bau tengik dan bau hangus maka tidak akan diterima oleh konsumen, meskipun parameter lainnya baik seperti warna, tekstur menarik tetapi aroma tidak enak maka konsumen tidak akan menerima. Aroma yang terdapat pada makanan menjadi daya tarik yang sangat kuat sehingga membangkitkan selera konsumen untuk mengosumsi makanan tersebut (Wulandari, 2016).

Hasil penelitian Tob (2019) menyatakan bahwa perlakuan penambahan bayam merah dengan konsentrasi yang berbeda-beda yaitu 10%, 12,5%, dan 15% dapat mempengaruhi aroma pada setiap perlakuan dengan rata-rata 3,7 – 4,03%. Semakin banyak penambahan bayam merah makan cenderung semakin rendah tingkat kesukaan panelis terhadap nugget teri nasi. Pada penelitian Andaruni (2014) menyatakan bahwa tidak ada pengaruh yang signifikan ( $P < 0,005$ ) terhadap

aroma nugget ikan dengan penambahan bayam merah dan aroma ikan lebih dominan sedangkan aroma dari bayam merah kurang.

## **2. Warna**

Faktor-faktor yang mempengaruhi mutu organoleptik suatu bahan makanan antara lain tekstur, warna, rasa, dan kekentalan, sebelum faktor-faktor yang lain dipertimbangkan secara visual. Faktor warna lebih berpengaruh dan kadang-kadang sangat menentukan suatu bahan pangan yang dinilai enak, bergizi, dan teksturnya sangat baik, tidak akan dimakan apabila mempunyai warna yang tidak dipandang atau memberi kesan telah menyimpang dari warna yang seharusnya (Winarno, 1995).

Hasil penelitian Indraswari (2017) menyatakan bahwa nugget kaki naga lele tanpa penambahan bayam merah mendapatkan skor tertinggi, sedangkan taraf perlakuan dengan substitusi bayam merah lebih banyak mendapatkan skor terendah. Semakin banyak penambahan bayam semakin tidak disukai panelis dari segi warna. Sejalan dengan penelitian Tob (2019) menunjukkan warna produk nugget teri nasi ketika ditambahkan bayam merah dengan substitusi yang lebih banyak (15%) tingkat nilai kecerahan semakin gelap karena adanya proses perebusan. Hal ini menyebabkan tingkat kesukaan terkait warna semakin menurun. Lebih lanjut nugget ikan teri yang ditambahkan bayam merah 10% lebih disukai panelis dengan rata-rata 3,7%.

## **3. Tekstur**

Penilaian mutu pada teksur secara subjektif dengan menggunakan indera peraba. Tekstur merupakan komponen yang turut menentukan cita rasa makanan karena sensitifitas indra, cita rasa dipengaruhi oleh konsistensi padat atau kental makanan akan dapat memberi rangsangan yang lebih lambat terhadap indra kita sehingga tekstur berperan penting terhadap kepuasan konsumen. Penilaian terhadap tekstur dipengaruhi oleh faktor fisiologi sehingga dapat menimbulkan penilaian berbeda.

Hasil penelitian Afiska dkk. (2021) menyatakan bahwa penambahan kacang merah 75 gram pada pudding lebih disukai panelis dengan skor 3,72, 3,8, 3,64, dan 3,96. Penambahan konsistensi bahan yang lebih banyak dapat membuat tekstur makanan lebih kokoh. Perlakuan F1 yang penambahan kacang merah lebih sedikit menghasilkan tekstur yang lebih lembut dibandingkan dengan

perlakuan F2 dan F3. Panelis lebih menyukai perlakuan F1 dikarenakan tekstur yang dihasilkan lebih lembut. Christantio dkk. (2023) menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan akibat penambahan bayam terhadap kekerasan siomay. Pada variabel kontrol P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, dan P<sub>3</sub> substitusi bayam merah (10%) menyebabkan perubahan tekstur siomay karena kadar air pada bayam sedikit.

#### **4. Rasa**

Penilaian mutu pada rasa secara subjektif dengan menggunakan indera perasa atau pengecap. Rasa merupakan faktor yang menentukan tingkat kesukaan konsumen pada produk pangan. Atribut rasa meliputi asin, asam, manis, pahit, dan umami. Rasa makanan sangat ditentukan oleh formulasi produk tersebut. Rasa dinilai dengan adanya tanggapan rangsangan kimiawi oleh lidah (Chandra, 2010).

Rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu suhu, konsentrasi dan interaksi dengan komponen lain. Penambahan daun bawang, bawang putih, dan telur dalam pembuatan siomay sangat mempengaruhi rasa. Dalam pembuatan siomay, garam merupakan bahan utama untuk mengatur rasa. Garam akan membangkitkan rasa pada bahan-bahan lainnya dan membantu meningkatkan harum dan meningkatkan sifat-sifat siomay.

#### **G. Perlakuan Terbaik**

Penentuan perlakuan terbaik ditentukan berdasarkan metode indeks efektivitas dan konstibusi terhadap hasil. Ranking variabel ditentukan berdasarkan nilai rata-rata masing-masing variabel. Pada penelitian Suwita dkk. (2019) dalam penelitiannya menyatakan bahwa taraf perlakuan terbaik pada produk mie kering dengan penambahan bayam merah sebanyak 40% mempunyai kadar Fe sebesar 4.97 mg/100 g bahan, kadar serat 1.613 g/100 g bahan, kadar air 8.69 g/100 g bahan, dan jumlah panelis yang menyatakan suka sebanyak 90% terhadap tekstur mie kering bayam merah, 85% terhadap warna mie kering bayam merah, 65% terhadap aroma mie kering bayam merah, serta 95% terhadap rasa mie kering bayam merah.

Rauf dkk. (2022) menyatakan bahwa cookies substitusi tepung bayam merah dan tepung kacang tolo dengan konsentrasi 10:10% dalam 100 gram mempunyai kandungan zat besi rata-rata 5,250 mg. Sejalan dengan penelitian

Suwita dkk (2011) menyatakan bahwa semakin tinggi penambahan bayam merah maka kadar zat besi mie kering semakin meningkat 4,97 mg pada penambahan bayam merah 40%.