

## ANALISIS GIZI BAKSO HATI AYAM DAN DAUN KELOR: SUMBER FE REMAJA PUTRI

### *NUTRITIONAL ANALYSIS OF CHICKEN LIVER AND MORINGA LEAVES MEATBALLS: SOURCE OF IRON FOR ADOLESCENT GIRLS*

A. Nurul Maulida Tenrirawe<sup>1</sup>, Rahayu Indriasari<sup>1</sup>, Healthy Hidayanty<sup>1</sup>, Saifuddin Sirajuddin<sup>1</sup>, Marini Amaliah Mansur<sup>1</sup>  
(Email/Hp: nrulmaulidaa@gmail.com/081911611616)

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Hasanuddin, Makassar

#### ABSTRAK

**Pendahuluan:** Salah satu penyebab anemia adalah kekurangan asupan zat besi akibat peningkatan kebutuhan zat besi pada masa remaja. Kombinasi antara bahan pangan *heme* dan *non-heme* diharapkan dapat mengoptimalkan penyerapan zat besi dalam tubuh, seperti hati ayam dan daun kelor. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan gizi makro dan mikro bakso berbasis hati ayam dan daun kelor sebagai pangan sumber zat besi bagi remaja putri. **Bahan dan Metode:** Desain penelitian ini adalah deskriptif berbasis laboratorium. Dalam penelitian ini dilakukan analisis gizi pada formula terbaik yang terpilih dari lima formula yang telah di uji organoleptik, yaitu formula IV. Hasil analisis gizi yang didapatkan lalu dibandingkan dengan bakso daging sapi serta dilihat kontribusi produk terhadap kecukupan AKG pada remaja putri. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan gizi formula terpilih dalam satu porsi (180 gram) yaitu 42.25 g karbohidrat, 1.44 g lemak, 11.65 g protein, 6.53 mg zat besi, 2147 RE vitamin A dan 68.45 mg vitamin C. Kandungan gizi tersebut dapat memenuhi kecukupan remaja putri di rentang usia 13-15 tahun karbohidrat sekitar 14.08%, lemak sekitar 17.92%, protein sekitar 2.06%, zat besi sekitar 43.60%, vitamin A sekitar 357.8%, vitamin C sekitar 105.31%, dan energi sekitar 11.15%. Produk tersebut juga dapat memenuhi kecukupan untuk remaja putri pada usia 15-18 tahun. Karbohidrat, protein, lemak, zat besi, vitamin A sama seperti sebelumnya, vitamin C sekitar 91.27%, dan kecukupan energi sekitar 10.88%. **Kesimpulan:** Kandungan gizi bakso berbasis hati ayam dan daun kelor dapat menjadi pilihan untuk mencukupi kebutuhan zat besi dan zat gizi lainnya bagi remaja putri.

**Kata kunci :** Hati Ayam, Daun Kelor, Bakso, Anemia, Zat Gizi, Zat Besi

#### ABSTRACT

**Introduction:** One of the causes of anemia is a lack of iron intake due to increased iron needs in adolescence. The combination of *heme* and *non-heme* foodstuffs is expected to optimize iron absorption in the body, such as chicken liver and moringa leaves. **Aim:** This research aims to find out the best formula picture, the content of macro and micro meatballs based on chicken liver and moringa leaves as an alternative food source of iron for young women. **Methods:** The design of this study is descriptively laboratory-based. In this study, nutritional analysis was conducted on the best formula selected from five formulas that have been tested organoleptic, namely formula IV. The results of the nutritional analysis obtained were compared with beef meatballs and looked at the contribution of these products to the adequacy of AKG in adolescents girl. **Results:** The results showed that the nutritional content of the formula was selected in one serving (180 grams) which is 42.25 g of carbohydrates, 1.44 g of fat, 11.65 g of protein, 6.53 mg of iron, 2147 RE of vitamin A and 68.45 mg of vitamin C. The nutritional content can meet the adequacy of adolescents girls in the age

range of 13-15 years carbohydrates range 14.08%, fat range 17.92%, protein range 2.06%, iron range 43.60%, vitamin A range 357.8%, vitamin C range 105.31%, and energy range 11.15%. The product can sufficient nutritional needs adequacy for adolescents girls at the age of 15-18 years. Carbohydrates, proteins, fats, iron, vitamin A are the same as before, vitamin C is range 91.27%, and energy range 10.88%. **Conclusion:** The nutritional content of chicken liver-based meatballs and moringa leaves can be an option to meet the needs of iron and other important nutrients for adolescents girls.

**Keywords :** *Chicken liver, Moringas Leaves, Meatballs, Anemia, Nutritional Content*

## **PENDAHULUAN**

Anemia merupakan keadaan ketika jumlah sel darah merah atau konsentrasi pengangkut oksigen dalam darah (hemoglobin) tidak mencukupi untuk kebutuhan fisiologis tubuh.<sup>1</sup> Remaja putri dikatakan anemia jika kadar Hb < 12,0 g/dL. Remaja merupakan salah satu kelompok yang rentan mengalami anemia selain anak-anak dan ibu hamil. Terkhusus bagi remaja putri yang akan mengalami masa menstruasi (menarche) akan terjadi penurunan zat besi.<sup>2</sup> Berdasarkan data WHO, estimasi terbaru untuk tahun 2016 menunjukkan bahwa anemia mempengaruhi 33% wanita usia subur secara global (sekitar 613 juta wanita berusia antara 15 dan 49 tahun). Di Afrika dan Asia, prevalensinya paling tinggi di atas 35%. Prevalensi anemia di Indonesia masih cukup tinggi. Data Riset Kesehatan Dasar tahun 2018 menunjukkan angka prevalensi anemia pada remaja sebesar 32% artinya 3-4 dari 10 remaja mengalami anemia.<sup>3</sup>

Anemia pada remaja dapat membawa dampak kurang baik bagi remaja, anemia yang terjadi dapat menyebabkan menurunnya kesehatan reproduksi, perkembangan motorik, mental, kecerdasan terhambat, menurunnya prestasi belajar, tingkat kebugaran menurun, dan tidak tercapainya tinggi badan maksimal.<sup>4</sup> Salah satu penyebab anemia adalah kekurangan asupan zat besi akibat peningkatan kebutuhan zat besi untuk pembentukan sel darah merah yang lazim berlangsung pada masa pubertas.<sup>5</sup> Angka kecukupan gizi mineral khususnya zat besi yang dianjurkan pada wanita berumur 13-18 tahun yaitu sebesar 15 mg perhari.<sup>6</sup> Pada penelitian yang dilakukan Sholicha didapatkan bahwa 66,1% remaja putri di SMAN 1 Manyar Gresik memiliki asupan zat besi kategori kurang.<sup>7</sup>

Selain zat besi, beberapa zat gizi lain memiliki hubungan yang erat dengan anemia. Anemia gizi dapat disebabkan karena kekurangan satu atau lebih zat gizi seperti protein, zat besi, vitamin B12, asam folat, vitamin A, vitamin C, piridoksin, riboflavin, dan tembaga.<sup>8</sup> Protein berperan penting dalam transportasi zat besi dalam tubuh. Kurangnya asupan protein akan mengakibatkan transportasi zat besi terhambat sehingga akan terjadi defisiensi besi.<sup>9</sup> Vitamin A merupakan vitamin larut lemak yang dapat membantu absorpsi dan mobilisasi zat besi untuk pembentukan eritrosit.<sup>10</sup> Asupan vitamin C berhubungan secara bermakna terhadap kadar hemoglobin pada remaja dengan anemia defisiensi zat besi<sup>11</sup>. Zat besi memiliki beberapa fungsi esensial di dalam tubuh yaitu sebagai alat angkut oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh, alat angkut elektron ke dalam sel, dan membantu enzim di dalam jaringan tubuh.<sup>12</sup>

Sumber zat besi dalam bahan makanan berikatan dengan protein (*heme*) dan sebagai senyawa besi organik yang kompleks (*non-heme*). Salah satu sumber pangan hewani yang mengandung besi *heme* dan mudah dijumpai dikalangan masyarakat dan memiliki nilai biovaliditas lebih tinggi dibanding sumber zat besi lainnya adalah hati ayam. Berdasarkan

Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) kandungan zat besi dalam 100 g hati ayam segar adalah 15.8 mg.<sup>13</sup> Hati ayam merupakan tempat penyimpanan besi sehingga mengandung besi dengan kadar tinggi yang dibutuhkan untuk mencegah anemia. Selain itu, mineral yang berasal dari hati ayam lebih mudah diabsorpsi karena mengandung lebih sedikit bahan pengikat mineral.<sup>14</sup> Pemenuhan gizi yang cukup selain dengan konsumsi produk hewani juga dengan konsumsi sayuran. Salah satu sayuran yang memiliki kandungan besi tinggi ialah kelor (*Moringa oleifera*). Berdasarkan Tabel Komposisi Pangan Indonesia kandungan zat besi dalam 100 g daun kelor segar adalah 6,0 mg.<sup>13</sup>

Asupan besi *heme* memiliki tingkat absorpsi dan bioavailabilitas tinggi. Sedangkan, asupan besi non-heme sendiri memiliki tingkat absorpsi dan bioavailabilitas rendah.<sup>15</sup> Absorpsi besi dari sumber *non-heme* memerlukan proses metabolisme tersendiri karena sumber besi non-heme kebanyakan tersedia dalam bentuk teroksidasi sehingga harus di reduksi terlebih dahulu di dalam lambung.<sup>16</sup> Bioavailabilitas besi *non-heme* dipengaruhi oleh berbagai komponen diet yang dapat menghambat atau meningkatkan penyerapan seperti bahan makanan yang mengandung asam fitat.<sup>17</sup> Sehingga, kombinasi antara bahan pangan heme dan non-heme diharapkan dapat mengoptimalkan penyerapan zat besi dalam tubuh.<sup>18</sup>

Bakso merupakan salah satu produk olahan daging secara tradisional, yang sangat terkenal dan digemari oleh semua lapisan masyarakat termasuk remaja dan bisa diharapkan sebagai sumber pangan yang cukup bergizi. Bahan baku pembuatan bakso dapat berasal dari berbagai daging lainnya antara lain, sapi, ayam dan ikan, serta ditambahkan bahan pengikat seperti tapioka.<sup>11</sup> Secara teknis, pengolahan bakso sangat mudah dan dapat dilakukan oleh siapa saja. Dari upaya percukupan gizi masyarakat, bakso dapat dijadikan sebagai sarana pendukung kebutuhan gizi yang tepat mengingat karena produk ini bergizi tinggi dan disukai hampir semua lapisan.<sup>19</sup>

Inovasi yang akan dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan penggunaan hati ayam sebagai bahan baku pembuatan bakso dan dikombinasikan dengan daun kelor. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Hamidiyah tahun 2018, hasil tes efek ayam nugget hati pada remaja putri mahasiswa DIII Universitas Ibrahimy Program Studi Kebidanan menunjukkan bahwa kadar hemoglobin meningkat setelah mengkonsumsi nugget hati ayam sebesar 90% dengan rata-rata peningkatan hemoglobin 1,72 g/ dL.<sup>20</sup> Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Jamil tahun 2021, hasil uji menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara asupan zat besi pada wanita yang mengkonsumsi kelor dan tidak konsumsi kelor karena adanya perbedaan asupan besi pada wanita yang mengonsumsi daun kelor dan tidak mengonsumsi daun kelor.<sup>21</sup>

Mutu pangan merupakan hal yang perlu diperhatikan dengan teliti untuk memberikan perlindungan kepada konsumen dan menjamin bahwa produk pangan aman, layak dan sesuai untuk dikonsumsi. Salah satu bagian dalam pemeriksaan mutu pangan adalah analisis kandungan kimia, hal ini diperlukan untuk memastikan keamanan serta kandungan kimia yang terdapat pada sebuah produk pangan. Analisis kimia diantaranya adalah analisis zat gizi, antioksidan, umur simpan, kelarutan dan lain sebagainya. Analisis zat gizi yang dilakukan pada produk pangan untuk membantu konsumen dalam memilih produk pangan yang akan dikonsumsi. Informasi Nilai Gizi atau dikenal juga dengan *Nutrition Information* atau *Nutrition Fact* atau *Nutrition Labeling* merupakan salah satu informasi yang wajib dicantumkan apabila label pangan memuat sejumlah keterangan tertentu. Informasi nilai gizi

sangat bermanfaat dan diperlukan oleh konsumen, terutama bagi konsumen dengan kondisi medis tertentu yang memerlukan pengendalian asupan zat gizi.<sup>22</sup>

Berdasarkan uraian tersebut, maka peneliti tertarik untuk mengembangkan inovasi bakso yang berbahan dasar hati ayam yang dikombinasikan dengan daun kelor. Potensi yang ditawarkan oleh pangan ini yaitu sebagai bahan yang dapat memberikan dampak positif terhadap kesehatan. Selain itu, peneliti juga ingin menambah mutu dari bakso kombinasi hati ayam dengan daun kelor serta menganalisis kandungan zat gizi yang berkaitan dengan pangan sumber zat besi bagi remaja putri dari produk bakso kombinasi hati ayam dan daun kelor.

## **BAHAN DAN METODE**

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif menggunakan metode laboratorium. Penelitian dilaksanakan pada bulan November - Desember 2021. Lokasi penelitian dilakukan di Laboratorium Kuliner Prodi Ilmu Gizi Unhas untuk pembuatan produk bakso kombinasi hati ayam dan daun kelor dan Laboratorium Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan untuk analisis zat gizi makro dan mikro. Populasi dalam penelitian ini adalah produk bakso kombinasi hati ayam dan daun kelor serta bakso daging sapi yang ada di pasaran. Sampel penelitian adalah bakso hati ayam dan daun kelor serta bakso daging sapi yang ada di pasaran. Jenis penarikan sampel dari populasi penelitian dilakukan dengan teknik *purposive sampling*.

Peralatan yang digunakan dalam proses penelitian adalah peralatan dalam proses pengolahan dan peralatan analisis. Proses pengolahan menggunakan gunting, pisau dapur, sendok, mangkok, piring, timbangan makanan, panci, kompor, spatula, wajan, ulekan, dan penggilingan daging. Untuk keperluan analisis baik analisis kimia atau kandungan gizi maupun organoleptik antara lain penjepit, alat destilasi, pipet, buret, desilator, oven, timbangan analitik, timbangan Sartorius, cawan porselin, tanur, cawan petri, kertas saring, penangas air, alat gelas seperti labu lemak, labu takar, gelas ukur, gelas piala, gelas piala labu kjeldahl dan erlenmeyer, spektrofotometer merk Hach, dan bom kalorimeter. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah hati ayam broiler, daun kelor, bakso kombinasi hati ayam dan daun kelor, serta bakso daging sapi yang ada di pasaran.

Penelitian ini dibagi menjadi dua tahap, yaitu tahap persiapan dan tahap analisis gizi. Tahap persiapan yaitu menyiapkan bakso berbasis hati ayam dan daun kelor formula IV yang menjadi formula terpilih dari hasil uji organoleptik yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Tahap kedua adalah melakukan analisis kandungan zat gizi makro dan mikro pada formula kontrol dan formula terpilih yaitu formula IV. Analisis kandungan zat gizi dilakukan sebanyak 2-3 kali ulangan. Formula dasar bakso pada penelitian ini berdasarkan bakso formulasi standar yang kemudian dimodifikasi<sup>23</sup>.

### **Pembuatan Formula Bakso Hati Ayam dan Daun Kelor**

#### **Tahap Persiapan**

Hati ayam dicuci bersih hingga tidak ada lagi darah yang menempel menggunakan air mengalir. Daun kelor dicuci dan dibersihkan dari kotoran-kotoran yang menempel. Hati ayam dihaluskan menggunakan penggilingan. Daun kelor dipotong kecil-kecil menggunakan gunting.

#### **Tahap Pembuatan Bakso**

Disiapkan alat-alat yang diperlukan seperti mangkok, sendok, pisau, wajan, panci, blender, spatula, kompor, dan timbangan makanan. Disiapkan hati ayam dan daun kelor dengan perbandingan sebanyak 10:1 untuk formula I, 10:2 untuk formula II, 10:3 untuk formula III, dan 10:4 untuk formula IV. Lalu ditambahkan bahan tambahan lain seperti tahu, putih telur, agar-agar putih, serta ditambahkan bumbu-bumbu seperti bawang putih, bawang merah, daun bawang, merica, garam. Lalu kemudian adonan diaduk hingga tercampur rata. Didiamkan sekitar 5-10 menit hingga adonan menjadi lebih kenyal. Adonan dibentuk bulat hingga menyerupai bakso menggunakan sendok dan dimasukkan ke dalam air rebusan yang sudah dipanaskan hingga mendidih. Bakso dimasak hingga mengambang, kemudian angkat dari air rebusan dan tiriskan airnya.

### **Analisis Zat Gizi Makro**

#### **Analisis Kadar Protein dengan Metode Khejedal**

Timbang dengan teliti  $\pm 0,5$  gram sampel. Masukkan kedalam labu khjedhal. Tambahkan  $\pm 1$  gram campuran selenium dan 10 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat. Labu khjedhal bersama isinya digoyangkan sampai semua sampel terbasahi dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Dekstruksi dalam lemari asam sampai jernih. Biarkan dingin kemudian tuang kedalam labu ukur 100 ml dan bilas dengan air suling. Biarkan dingin kemudian impitkan hingga tanda garis dengan air suling lalu kocok hingga homogen. Siapkan penampungan yang terdiri dari 10 ml H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 2% + 2-3 tetes larutan indikator mix dalam Erlenmeyer. Pipit 10 ml larutan sampel kedalam labu destilasi. Tambahkan 10 ml NaOH 30% dan 100 ml air suling. Kemudian suling hingga volume penampung menjadi  $\pm 50$  ml. Bilas ujung penyuling dengan air suling kemudian penampung bersama isinya dititrasi dengan larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,02 N.

#### **Analisis Kadar Lemak dengan Metode Soxhlet**

Timbang  $\pm 1$  gram sampel. Masukkan kedalam tabung reaksi berskala 15 ml. tambahkan chloroform mendekati skala 10 ml. Tutup rapat kemudian kocok dan biarkan bermalam. Himpitkan hingga skala 10 ml dengan chloroform. Lalu kocok kembali. Saring dengan kertas saring ke dalam tabung reaksi. Pipet 5 ml kedalam cawan yang telah diketahui beratnya (a gram). Ovenkan pada suhu 100°C selama 4 jam. Keluarkan lalu masukkan ke dalam eksikator  $\frac{1}{2}$  jam. Kemudian timbang (b gram)

Penetapan Kadar Karbohidrat dengan *Metode by difference*

$$\% \text{ KH} = 100\% - \% \text{ Air} - \% \text{ Lemak} - \% \text{ Protein} - \% \text{ Kadar Abu}$$

### **Analisis Zat Gizi Mikro**

#### **Analisis Kadar Zat Besi dengan Metode AAS (*Atomic Absorbtion Spektrofotometer*)**

Cawan porselin yang telah bersih diovenkan pada suhu 105°C selama 2 jam. Dinginkan dalam desikator selama  $\frac{1}{2}$  jam kemudian ditimbang (a gram). Ke dalam cawan porselin ditimbang  $\pm 1$  gram contoh (cawan porselin + contoh = b gram). Cawan porselin bersama contoh dalam penetapan kadar air dimasukkan ke dalam tanur listrik. Suhu tanur diatur hingga 600°C, kemudian dibiarkan 3 jam sampai menjadi abu (untuk mempercepat proses pengabuan sekali-kali tanur dibuka). Biarkan agak dingin kemudian masukkan ke dalam desikator selama  $\frac{1}{2}$  jam. Abu dalam cawan porselin pada penetapan kadar abu ditambahkan 3-5 ml HCl pekat. Encerkan dengan air suling hingga volume mendekati bibir cawan dan biarkan bermalam. Tuang ke dalam labu ukur 100 ml. Bilas dengan air suling hingga tanda

garis lalu kocok hingga homogen (siap untuk penetapan mineral). Saring menggunakan kertas saring. Injeksi ke alat AAS. Buat kurva standar sesuai logam yang akan dianalisis.

Analisis Kadar Vitamin C dengan Metode Titrasi Iodometri

Standarisasi Larutan Penitar

Timbang  $\pm 0,5$  gram kalsium dikromat, larutkan dengan air suling dalam labu ukur 100 ml dan encerkan hingga tanda garis. 25 ml larutan ini pipet ke dalam erlenmeyer 500 ml yang berisi 10 ml KI 20% dan 25 ml larutan HCL 4 N. Kemudian encerkan hingga 200 ml dan titrasi dengan larutan natrium thiosulfat. Setelah larutan menjadi kuning, tambahkan 1 ml larutan amilum sebagai indikator warna. Penitaran diakhiri bila larutan warna berubah dari biru menjadi hijau muda

Penentuan Kadar Vitamin C

Masukkan 15 ml sampel ke dalam labu erlenmeyer dan tambahkan 5 ml aquadest matang. Tambahkan 5 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat. Tambahkan 50 ml larutan iod 0,1 N. Tambahkan beberapa tetes larutan indikator amilum. Titrasi dengan natrium tiosulfat hingga warna berubah dari hitam menjadi hijau tua. Hitung larutan penitar yang digunakan.

Pembuatan dan Titrasi Blanko

Masukkan 20 ml aquadest matang ke dalam labu erlenmeyer. Tambahkan 5 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat. Tambahkan 50 ml larutan iod 0,1 N. Tambahkan beberapa tetes larutan indikator amilum. Titrasi dengan natrium tiosulfat hingga warna berubah dari hitam menjadi hijau tua. Hitung larutan penitar yang digunakan.

Analisis Kadar Vitamin A dengan Metode Spektrofotometer

Ditimbang 1 gram sampel, lalu ditambahkan 10 ml aseton. Hasil ekstraksi di saring dengan menggunakan kertas saring whatman no.1. Kandungan pigmen B.karoten kemudian diukur dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 460 nm. Buat Kurva Standar menggunakan betacaroten murni

Data hasil penelitian berupa kadar karbohidrat, protein, lemak, zat besi, vitamin A, dan vitamin C dianalisis secara deksriptif. Pengolahan data menggunakan program Microsoft Word dan Microsoft Excel. Penyajian data dalam bentuk tabel dan narasi untuk membahas hasil penelitian.

## **HASIL**

Adapun hasil penelitian yang telah dilakukan pada bulan November-Desember 2021 terhadap bakso berbasis hati ayam dan daun kelor, maka diperoleh hasil berdasarkan tabel menunjukkan bahwa kandungan zat gizi makro dan mikro pada 180 g atau satu porsi bakso berbasis hati ayam dan daun kelor serta persentasenya terhadap Angka Kecukupan Gizi.

**Tabel 1. Kandungan Gizi Bakso Berbasis Hati Ayam dan Daun Kelor**

Parameter	Jumlah	AKG Remaja Putri		% Pemenuhan AKG	
		13-15 th	16-18 th	13-15 th	16-18 th
Energi (kkal)	228.53	2050	2100	11,15	10.88
Karbohidrat (g)	42.25	300	300	14.08	14.08
Protein (g)	11.65	65	65	17.92	17.92
Lemak (g)	1.44	70	70	2.06	2.06
Zat Besi (mg)	6.53	15	15	43.60	43.60
Vitamin A (RE)	2147	600	600	357.8	357.8
Vitamin C (mg)	68.45	65	75	105.31	91.27

Sumber: Data Primer, 2021 dan Kemenkes, 2019.

Berdasarkan tabel 1 kandungan gizi bakso berbasis hati ayam dan daun kelor dapat dilihat bahwa zat gizi yang terbanyak yang dapat memenuhi kebutuhan zat gizi remaja putri usia 13-18 tahun yaitu kandungan vitamin A dan yang terkecil yang dapat memenuhi kebutuhan zat gizi remaja putri yaitu kandungan lemak yaitu sebanyak 2.06% bagi remaja putri usia 13-18 tahun. Untuk kandungan zat besi dapat memenuhi sekitar 43.60% dari kebutuhan perhari remaja usia 13-18 tahun.

**Tabel 2. Perbandingan kandungan zat besi produk berbasis hati ayam dan daun kelor dengan bakso sapi dalam 100 g**

Perlakuan	Bakso Berbasis Hati Ayam dan Daun Kelor (ppm)	Bakso Sapi (ppm)
Pertama	36.20	32.44
Kedua	36.42	33.33
Ketiga	(Tidak dilakukan)	33.50
<b>Rata-rata</b>	<b>38.03</b>	<b>33.09</b>

Sumber: Data Primer, 2021

Berdasarkan tabel 2 diatas, analisis kandungan zat besi pada bakso berbasis hati ayam dan daun kelor dilakukan dua kali ulangan sedangkan pada bakso sapi dilakukan tiga kali pengulangan. Hasil yang diperoleh yaitu kandungan zat besi pada bakso berbasis hati ayam dan daun kelor lebih tinggi dengan rata-rata 38.03 ppm jika dibandingkan dengan kandungan zat besi pada bakso sapi dengan rata-rata 33.09 ppm dalam 100 g.

## PEMBAHASAN

Nilai energi merupakan nilai yang dapat ditetapkan melalui perhitungan menurut komposisi karbohidrat, lemak, dan protein, serta nilai energi faali makanan tersebut. Berdasarkan faktor Atwater, sumber energi berasal dari lemak yang menghasilkan 9 kkal, protein 4 kkal, serta karbohidrat 4 kkal.<sup>24</sup> Berdasarkan analisis karbohidrat menggunakan metode *by difference*, kandungan karbohidrat pada bakso berbasis hati ayam dan daun kelor adalah sebesar 23,47%. Prosedur analisa karbohidrat dalam penelitian ini dilakukan dengan metode *carbohydrate by difference* yang termasuk dalam metode perhitungan kasar

(*proximate analysis*). Kandungan karbohidrat pada makanan dapat dipengaruhi oleh proses pengolahan dan juga penyimpanan. Pengolahan (pemanasan yang tinggi) berpengaruh terhadap pati karena jika dipanaskan granula-granula pati akan membekak dan pecah menjadi pati tergalatinisasi.<sup>25</sup>

Proses pemasakan yang berlangsung lama membuat kandungan air bebas dalam produk pangan akan semakin tinggi. Penguapan yang semakin tinggi membuat kadar air semakin turun sehingga persentase total gula semakin meningkat. Proses pemanasan dapat mempengaruhi kadar gula, hal tersebut terjadi karena adanya penurunan kadar air sehingga persentase kadar gula meningkat.<sup>26</sup> Adanya penguapan air selama pemanasan menyebabkan kadar air menurun dan konsentrasi padatan akan meningkat. Penurunan kadar air juga akan menambah tingginya kadar zat gizi yang tertinggal.<sup>27</sup>

Kandungan protein pada bakso berbasis hati ayam dan daun kelor yaitu 6,47%. Menurut SNI-3818-2014 kandungan protein dalam bakso daging kombinasi minimal 8,0%. Kandungan protein bakso berbasis hati ayam dan daun kelor sedikit lebih rendah jika dibandingkan standar kadar protein yang telah ada di SNI.<sup>28</sup> Pada umumnya, protein sangat peka terhadap pengaruh-pengaruh fisik dan zat kimia, sehingga mudah mengalami perubahan bentuk (denaturasi). Hal-hal yang dapat menyebabkan terjadinya denaturasi adalah panas, pH, tekanan, aliran listrik, dan adanya bahan kimia. Pemanasan sangat berpengaruh terhadap mutu protein. Panas menyebabkan denaturasi protein daging atau ikan.<sup>29</sup>

Kandungan lemak pada bakso berbasis hati ayam dan daun kelor tergolong cukup rendah yaitu sekitar 0,80%. Menurut SNI-3818-2014 kandungan lemak dalam bakso daging kombinasi maksimal 10,0%. Kandungan lemak bakso berbasis hati ayam dan daun kelor telah sesuai jika dibandingkan standar kadar lemak yang telah ada di SNI.<sup>28</sup> Menurut Triyanto E, dkk, faktor-faktor yang berperan dalam mempercepat kerusakan lemak adalah kandungan minyak ataupun kontak dengan udara, cahaya, temperatur ruangan dan kadar air bahan.<sup>30</sup> Suhu pengolahan yang tinggi menyebabkan terurainya kandungan lemak, jika dimasak bersama media air, maka lemak akan keluar dan terlarut bersama air. Dengan adanya air, lemak dapat terhidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak.<sup>31</sup> Proses pemanasan dapat menurunkan kadar lemak bahan pangan dengan mencairnya lemak, hal ini disebabkan oleh pecahnya komponen-komponen lemak menjadi produk volatile seperti aldehid, keton, alkohol, asam-asam, dan hidrokarbon.<sup>32</sup>

Kandungan zat besi pada bakso berbasis hati ayam dan daun kelor yaitu 6,53 mg. Proses pengolahan yang dilakukan dapat memengaruhi kandungan gizi pada bahan makanan. Penelitian yang dilakukan oleh Pambudi tahun 2019 menunjukkan bahwa proses pengolahan (perebusan dan pemanggangan) pada daging sapi dan daging babi menurunkan kandungan lemak, mineral (Fe, Ca, Na, K, P), dan vitamin. Kehilangan kadar Fe paling rendah pada sampel hati ayam akibat proses pengolahan rebus-kukus sedangkan kehilangan tertinggi pada proses pengolahan rebus-goreng.<sup>33</sup> Semakin banyak proses pengolahan dan semakin lama hati ayam diolah maka Fe akan semakin berkurang. Hal ini dapat dilihat bahwa proses pengolahan rebus lebih tinggi kadar Fe nya dibandingkan dengan pengolahan rebus-tumis, dan rebus-goreng. Meskipun nilai kadar Fe pada proses pengolahan rebus-kukus lebih tinggi dibandingkan dengan rebus akan tetapi secara statistik kedua pengolahan tersebut tidak memberikan perbedaan yang signifikan. Hasil analisis kadar Fe dapat menunjukkan bahwa proses pengolahan dapat menurunkan kadar Fe.<sup>33</sup>

Kandungan vitamin C pada bakso berbasis hati ayam dan daun kelor yaitu 68,45 mg. Pembuktian vitamin C secara kualitatif dapat dilakukan dengan menggunakan metode Iodometri karena larutan ini mampu mereduksi vitamin C. Faktor dan keadaan yang menyebabkan kehilangan vitamin C adalah pencucian, memasak dengan suhu tinggi untuk waktu yang lama, memasak dalam panci besi atau tembaga. Sementara itu penurunan kadar vitamin C selama pengolahan dipengaruhi oleh cara memasak (pengukusan dan perebusan) termasuk cara pemotongan dan volume air yang digunakan serta suhu berpengaruh terhadap kerusakan vitamin C.<sup>34</sup>

Kandungan vitamin A pada satu porsi bakso berbasis hati ayam dan daun kelor yaitu 2147 RE. Vitamin A dapat di analisa kuantitatif dengan metode spektrofotometri UV-Vis karena mempunyai absorbansi maksimal pada panjang gelombang antara 325 nm sampai 328 nm dalam berbagai pelarut. Cara penetapan harus dilakukan secepat mungkin dan terlindung dari cahaya.<sup>35</sup> Vitamin A tahan terhadap panas, cahaya dan alkali, tetapi tidak tahan terhadap asam dan oksidasi. Pada cara memasak biasa tidak banyak vitamin A yang hilang. Suhu tinggi untuk menggoreng dapat merusak vitamin A.<sup>9</sup>

Berdasarkan hasil penelitian, konsumsi satu porsi atau 180 gram bakso berbasis hati ayam dan daun kelor pada remaja putri rentang usia 13-18 tahun menyumbang pemenuhan kecukupan karbohidrat sebesar sekitar 14.08%, kecukupan protein sebesar sekitar 2.06%, kecukupan lemak sebesar sekitar 17.92%, kecukupan zat besi sebesar sekitar 43.60%, kecukupan vitamin A sebesar sekitar 357.8%. Pada remaja putri dengan rentang usia 13-15 tahun menyumbang pemenuhan kecukupan vitamin C sebesar sekitar 105.31% dan kecukupan energi sebesar sekitar 11.15% sedangkan pada remaja putri usia 16-18 tahun vitamin C sebesar sekitar 91.27% dan energi sebesar sekitar 10.88%.

Bakso berbasis hati ayam dan daun kelor ini memiliki kandungan zat besi yang lebih tinggi yaitu 38.03 ppm, jika dibandingkan dengan bakso daging sapi sebesar 33.09 ppm dalam 100 gram. Hal tersebut dikarenakan hati ayam merupakan tempat penyimpanan besi sehingga mengandung zat besi dengan kadar tinggi yang dibutuhkan untuk mencegah anemia.<sup>14</sup> Hati ayam adalah salah satu organ yang termasuk limbah atau *by-product* yang memiliki kandungan zat gizi tinggi dibanding hati yang bersumber dari ternak lainnya. Hati ayam adalah salah satu sumber besi heme yang baik dan mudah diperoleh. Selain itu hati ayam memiliki nilai bioavailabilitas lebih tinggi dibandingkan sumber zat besi lainnya seperti sayuran hijau dan kacang-kacangan.<sup>36</sup>

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kandungan zat gizi formula terpilih berdasarkan uji organoleptik yaitu formula IV bakso berbasis hati ayam dan daun kelor dapat digunakan sebagai alternatif pangan sumber zat besi bagi remaja putri. Hal tersebut dapat dilihat dari kontribusi pemenuhan AKG remaja putri yaitu energi memenuhi sekitar 11.15% pada remaja putri usia 13-15 tahun dan 10.88% pada remaja putri usia 16-18 tahun. Karbohidrat memenuhi sekitar 42.25%, lemak sekitar 17.92%, protein sekitar 2.06%, zat besi sekitar 43.60%, dan vitamin A sekitar 357.8% pada remaja putri usia 13-18 tahun. Selanjutnya, vitamin C memenuhi sekitar 105.31% pada remaja putri usia 13-15 tahun dan sekitar 91.27% pada remaja putri usia 16-18 tahun. Kandungan zat besi pada bakso berbasis hati ayam dan daun kelor juga lebih tinggi jika dibandingkan dengan bakso daging sapi. Diharapkan penelitian lebih lanjut agar lebih memperhatikan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi

pengurangan zat gizi makro dan mikro dalam produk sejenis, dapat dilakukan analisis zat gizi lain terutama untuk kandungan zat gizi mikro dalam produk sejenis. Serta dapat mengembangkan uji intervensi pada remaja putri untuk menentukan dosis atau porsi yang cocok untuk pencegahan anemia pada remaja putri.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2013. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI; 2013.
2. Aulia G, Udiyono A, Saraswati L, Adi M. Gambaran Status Anemia Pada Remaja Putri Di Wilayah Pegunungan Dan Pesisir Pantai (Studi Di Smp Negeri Kecamatan Getasan Dan Semarang Barat). *J Kesehat Masy*. 2017;5(1):193–200.
3. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018. Jakarta; 2018.
4. Adriani, M., dan Wirjatmadi B. Pengantar Gizi Masyarakat. Jakarta: Kencana Prenada Media Group; 2012.
5. Arisman M. Gizi Daur Kehidupan. Jakarta: Penerbit EGC; 2010.
6. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia. Jakarta; 2019.
7. Sholicha CA. Hubungan Asupan Zat Besi, Protein, Vitamin C dan Pola Menstruasi dengan Kadar Hemoglobin pada Remaja Putri di SMAN 1 Manyar Gresik. *Media Gizi Indones*. 2019;14(2):147–53.
8. Suyardi MA. Gambaran anemia gizi dan kaitannya dengan asupan serta pola makan pada tenaga kerja wanita di Tangerang, Banteng. *J Kedokt Yars*. 2009;17(1):31–9.
9. Almatier S. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama; 2001.
10. Maryam S. Gizi dalam Kesehatan Reproduksi. Jakarta: Salemba Medika; 2016.
11. Resmi S. Effectiveness of Amla, Jaggery and Pumpkin Leaves Extract on The Level of Haemoglobin, Vitamin C and Iron Among Adolescent Girls with Iron Deficiency Anemia. *Int J Pharm Sci Res*. 2017;8(11):4812–7.
12. Sudargo T. Defisiensi Yodium, Zat Besi, dan Kecerdasan. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press; 2018.
13. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Tabel Komposisi Pangan Indonesia. Jakarta: Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat; 2018.
14. Simbolon D., Masfria, Sudarmi. Pemeriksaan Kadar Fe dalam Hati Ayam Ras dan Ayam Buras Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *J Nat Prod Pharm Chem*. 2012;1(1):8–13.
15. Gropper S, JL. S. Advanced nutrition and human metabolism. Amerika Serikat: Wadsworth; 2009. 470–472 p.
16. Burke R, Leon J, Suchdev P. Identification, prevention and treatment of iron deficiency during the first 1000 days. *J Nutr*. 2014;6(10):4093–114.
17. Saunders A V., Craig WJ, Baines SK, Posen JS. Iron and vegetarian diets. *Med J Aust*. 2013;1(2):11–6.
18. Fillaili S, Ningtyias FW, Sulistiyani. Pengaruh Penambahan Tepung Ampas Tahu terhadap Kadar Protein, Kadar Serat, Kadar Air dan Daya Terima Bakso Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). *Bul Penelit Sist Kesehat*. 2020;23(4):215–27.
19. Oktavia UA. Studi Eksperimen Bakso Ikan Gabus dengan Penambahan Tepung Tapioka yang Berbeda. Universitas Negeri Semarang; 2011.
20. Hamidiyah A. Composition of Chicken Liver Nugget to Organoleptic and Hemoglobin Levels in the Efforts to Prevent Adolescent Female Anemia. *Int Conf Sustain Heal*

- Promot. 2018;9(11):114–8.
21. Jamil AR, Astuti R, Purwanti IA. Perbedaan Kadar Hemoglobin Berdasarkan Kebiasaan Konsumsi Kelor (*Moringa Oleifera*) pada Wanita Usia Subur (Studi di Dukuh Ngawenombo, Blora Jawa Tengah). *Amerta Nutr.* 2021;5(1):23–30.
  22. BPOM. Informasi Nilai Gizi Produk Pangan. Jakarta: Badan POM RI; 2009.
  23. Singgih W. Pembuatan Bakso Ikan dan Bakso Daging. Jakarta: Penebar Swadaya; 2000.
  24. Atwater W., Woods C. The Chemical Composition of American Food Materials. US Official Experiment Stations, Experiment Station Bulletin No. 28. Washington DC (US): USDA; 1896.
  25. Jiron HMK. Penentuan Kadar Karbohidrat Singkong Rebus pada Perbedaan Lama Perebusan 15, 20 dan 25 Menit. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang; 2020.
  26. Heldman DR. Food Procces Engineering Second Edition. USA: The AVI Publishing Company; 2012.
  27. Martua IA. Pengaruh Suhu dan Lama Waktu Ekstraksi Terhadap Sifat Kimia dan Fisik Pada Pembuatan Minuman Sari Jahe Merah dengan Kombinasi Penambahan Madu Sebagai Pemanis. *J Pangan dan Agroindustri.* 2012;3(2):530–41.
  28. BSN. SNI 3818:2014 Bakso Daging. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional; 2014.
  29. Tejasari. Nilai Gizi Pangan. Yogyakarta: Graha Ilmu; 2005.
  30. Triyanto E P, Mukodiningsih S. Pengaruh Bahan Pengemas dan Lama Simpan terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Wafer Pakan komplit Berbasis limbah Agroindustri. *J Anim Agr.* 2013;2(1):400–9.
  31. Winarno F. Enzim Pangan dan Gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama; 1986.
  32. Deddy, Nurhaeni S. Metoda Kimia Biokimia dan Biologi dalam Evaluasi Nilai Gizi Pangan Olahan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor. 1992;119–21.
  33. Pambudi L. Pengaruh Proses Pengolahan terhadap Kadar dan Bioavailabilitas Zat Besi pada Olahan Hati Ayam. Institut Pertanian Bogor; 2019.
  34. Mukaromah U, Susetyorini S., Aminah S. Kadar Vitamin C, Mutu Fisik, Ph dan Mutu Organoleptik Sirup Rosella (*Hibiscus sabdariffa*, L) berdasarkan Cara Ekstraksi. *J Pangan dan Gizi.* 2010;1(1):43–51.
  35. Sudjadi A, Rohman. Analisis Kuantitatif Obat. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press; 2008.
  36. Maesaroh. Tingkat Konsumsi Energi, Protein dan Zat Besi, Hubungannya dengan Kadar Hb. Sam Ratulangi; 2007.