

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Anemia

Anemia merupakan salah satu masalah gizi utama di Indonesia yang dapat diderita oleh semua kelompok umur, mulai bayi, balita, anak usia sekolah, remaja, dewasa, dan lansia (Istiany dan Rusilanti, 2013). Anemia adalah suatu keadaan kadar hemoglobin (Hb) di dalam darah lebih rendah daripada nilai normal untuk kelompok orang menurut umur dan jenis kelamin. Anemia gizi besi adalah anemia yang timbul karena kekurangan zat besi sehingga pembentukan sel-sel darah merah dan fungsi lain dalam tubuh terganggu (Adriani dan Wijatmaji, 2012).

Remaja adalah kelompok rawan gizi yang rentan terkena anemia. Prevalensi anemia di Indonesia cukup tinggi pada remaja putri, yaitu 26,5% (Depkes, 2011). Pada tahun 2013, Riskesdas melaporkan prevalensi nasional anemia sebesar 21,7%. 20,6% berada di perkotaan dan 22,8% di perdesaan. Berdasarkan jenis kelamin, 23,9% perempuan dan 18,4% laki-laki mengalami anemia, sedangkan menurut kelompok umur 5-14 tahun sebesar 26,4% dan 15-24 tahun sebesar 18,4%.

Kebutuhan gizi remaja relatif besar karena masih mengalami pertumbuhan. Proverawati dan Wati (2011) menyatakan bahwa remaja umumnya melakukan aktivitas fisik lebih tinggi dibanding usia lainnya, sehingga diperlukan zat gizi yang lebih banyak.

Tabel 2.1. Angka Kecukupan Gizi (AKG) Remaja

Jenis kelamin	Usia (tahun)	Energi (kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	KH (g)	Fe (mg)	Vitamin A (mcg)
Laki-laki	13-15	2475	72	83	340	19	600
	16-18	2675	66	89	368	15	600
Perempuan	13-15	2125	69	71	292	26	600
	16-18	2125	59	71	292	26	600

Anemia gizi disebabkan oleh kekurangan zat gizi yang berperan dalam pembentukan hemoglobin, baik karena kekurangan konsumsi atau karena gangguan absorpsi. Menurut Djaeni, 2006 Sejumlah jenis zat gizi memegang peranan dalam pembentukan darah merah (hemopoesis), yang biasa dimaksud dengan pembentukan darah adalah pembentukan eritrosit

dengan hemoglobin di dalamnya. (Adriani dan Wijatmadi, 2012) etiologi anemia defisiensi zat besi adalah sebagai berikut:

- a. Masukan/intake zat gizi kurang seperti pada KEP
- b. Defisiensi diet relative yang disertai pertumbuhan yang cepat
- c. Absorpsi zat besi kurang seperti pada KEP, enteritis yang berulang, sindroma malabsorpsi.
- d. Kebutuhan zat gizi yang bertambah seperti pada infeksi, pertumbuhan yang cepat
- e. Pengeluaran zat besi yang bertambah disebabkan karena ankilostomiasis, amoebiasis yang menahun, polip, hemolisis intravaskuler kronis yang menyebabkan hemosideremia.

Anemia defisiensi zat besi berdampak buruk pada perkembangan kognitif dan motorik akibat kelelahan dan rendahnya produktivitas (WHO, 2015). Kekurangan zat besi dapat menimbulkan gangguan atau hambatan kemampuan kerja, menurunkan semangat, meningkatkan kelelahan, dan mengurangi konsumsi oksigen maksimum (Rome, dkk dalam Vaughn, 1996).

B. Kekurangan Vitamin A (KVA)

Kekurangan vitamin A merupakan penyakit sistemik yang merusak sel dan organ tubuh dan menghasilkan metaplasia keratinasi pada epitel, saluran nafas, saluran kemih dan saluran cerna. Penyakit kekurangan vitamin A tersebar luas dan merupakan penyebab gangguan gizi yang sangat penting. (Arisman, 2004).

Arisman (2004) menyatakan bahwa KVA timbul karena menurunnya cadangan vitamin A pada hati dan organ-organ tubuh lain serta menurunnya kadar serum vitamin A dibawah garis yang diperlukan untuk mensuplai kebutuhan metabolik bagi mata. Vitamin A diperlukan retina mata untuk pembentukan rodopsin dan pemeliharaan diferensiasi jaringan epitel.

Kekurangan vitamin A dapat menyebabkan kebutaan, mengurangi daya tahan tubuh sehingga mudah terserang infeksi yang sering menyebabkan kematian pada anak-anak. Penyebab masalah KVA adalah kemiskinan dan kurangnya pengetahuan tentang gizi (Almatsier, 2009). Jus'at, dkk (2013) menyatakan bahwa kekurangan vitamin A diketahui dapat memicu terjadinya anemia. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa kekurangan vitamin A dapat menyebabkan gangguan pada metabolisme zat

besi. Kekurangan vitamin A dapat menyebabkan anemia melalui efek pada metabolisme besi, hematopoiesis, dan peningkatan kerentanan terhadap infeksi. Menurut (Thurnham 1993, dalam Handojo, 2002) vitamin A dan besi terikat pada RBP dan transferin, jika terjadi infeksi maka jumlah kedua protein tersebut akan berkurang, disinilah zat anti infeksi dari vitamin A bekerja untuk menekan infeksi dan mengurangi penurunan jumlah protein.

C. Labu Kuning (*Cucurbita moschata*)

1. Labu Kuning

Labu termasuk genus *Cucurbita*, kelas *dycotyledone*, division *Angiospermae*, phylum *spermatophyte*. Labu kuning (*Cucurbita moschata*) adalah sejenis sayuran dari tanaman menjalar, termasuk family *cucurbitaceae* (Iskandar, 1995).

Labu kuning (*Cucurbita moschata*) merupakan salah satu komoditas pertanian yang kaya akan provitamin A 180 SI dan beberapa kalsium, fosfor, besi selain karbohidrat dan protein (Hendrastiy, 2003). Labu kuning atau waluh merupakan bahan pangan yang kaya vitamin A, B dan C, mineral, serta karbohidrat, daging buahnya pun mengandung antioksidan sebagai penangkal berbagai jenis kanker. Sifat labu yang lunak dan mudah dicerna serta mengandung karoten (provitamin A) cukup tinggi, serta dapat menambah warna menarik dalam olahan pangan lainnya, tetapi sejauh ini pemanfaatannya belum optimal (Ilgfar, 2012). Data badan pusat statistik tahun 2003 menunjukkan hasil rata-rata produksi labu kuning di Indonesia berkisar 20-21 ton perhektar, namun tingkat konsumsi labu kuning di Indonesia masih sangat rendah yaitu kurang dari 5 kg perkapita pertahun.

Labu kuning merupakan salah satu jenis tanaman yang mempunyai kandungan gizi cukup tinggi dan lengkap seperti yang disajikan pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Komposisi Zat Gizi Labu Kuning per 100 gram Bahan

Kandungan gizi	Kadar/Satuan
Kalori	29 kal
Protein	1.10 g
Lemak	0.30 g
Hidrat arang	6.60 g
Kalsium	45.00 mg
Fosfor	64.00 mg
Zat besi	1.40 mg
Vitamin A	180.00 SI
Vitamin B1	0.08 mg
Vitamin C	52.00 g
Air	91.20 g
BDD	77%

Sumber : Mahmud, dkk (2010)

2. Pasta Labu Kuning

Pasta secara sederhana dapat diartikan sebagai bubur dan dapat dibuat dengan bahan dasar aneka buah maupun sayuran. Proses pembuatan pasta labu kuning relatif mudah dan membutuhkan waktu yang relatif cepat.

Proses pembuatan pasta labu kuning dimulai dengan pemilihan labu kuning yang sudah tua (sortasi), pengupasan dan pemotongan, pencucian, dan pengukusan pada suhu 100°C selama 30 menit. Hasil pengukusan ini kemudian dihancurkan atau dilumatkan hingga menjadi pasta. Pengukusan bertujuan membuat bahan makanan menjadi masak dengan uap air mendidih. Pengukusan dapat mengurangi zat gizi namun tidak sebesar perebusan. Pemanasan pada saat pengukusan terkadang tidak merata karena bahan makanan di bagian tepi tumpukan terkadang mengalami pengukusan yang berlebihan dan bagian tengah mengalami pengukusan lebih sedikit (Muzaifa dkk, 2012 dalam Hanggara 2015).

D. Daun Kelor (*Moringa oleifera*)

1. Daun Kelor

Daun kelor (*Moringa oleifera*) termasuk familiar moringa gaceae. Daun kelor termasuk jenis tanaman perdu yang ketinggian batangnya sekitar 7-11 cm. pohon kelor tidak terlalu besar dan batang kayunya mudah pecah, serat cabangnya jarang, tetapi mempunyai akar yang kuat. Daunnya berbentuk bulat telur dengan ukuran kecil-kecil bersusun majemuk dalam satu tangkai. Di Jawa, daun kelor sering dimanfaatkan

sebagai tanaman pagar karena berkhasiat sebagai obat-obatan. Daun ini dapat berkembang baik di daerah yang mempunyai ketinggian tanah sekitar 300 – 500 meter di atas permukaan laut. Bunga pada daun ini berwarna putih kekuning-kuningan dan pelepah bunganya berwarna hijau (Haviva, 2011).

Keunggulan daun kelor terletak pada kandungan zat gizinya, terutama golongan mineral dan vitamin (Widjiatmojo, 2012). Nucahyati (2014) menyebutkan, dalam literatur kuno menyatakan bahwa kelor telah digunakan sebagai obat di India setidaknya lebih dari 4.000 tahun. Mardiana (2012) menyatakan bahwa berbagai riset ilmiah telah membuktikan bahwa daun kelor menyimpan sejumlah senyawa aktif dan memiliki kandungan nutrisi paling lengkap dibandingkan tumbuhan jenis apapun.

Tabel 2.3 Kandungan Gizi, Vitamin dan Mineral Daun Kelor (Tiap 100 gram Daun)

Unsur	Daun segar	Daun kering
Protein	6,80 g	27,1 g
Lemak	1,70 g	2,3 g
Beta karoten (Vitamin A)	6,78 mg	18,9 mg
Thiamin (B1)	0,06 mg	2,64 mg
Riboflavin (B2)	0,05 mg	20,5 mg
Niacin (B3)	0,8 mg	8,2 mg
Vitamin C	220 mg	17,3 mg
Kalsium	440 mg	2003 mg
Kalori	92 kal	205 kal
Karbohidrat	12,5 g	38,2 g
Tembaga	0,07 mg	0,57 mg
Serat	0,90 g	19,2 g
Zat besi	0,85 mg	28,2 mg
Magnesium	42 mg	368 mg
Fosfor	70 mg	204 mg

Sumber : Sitorus, dkk (2008)

Informasi mengenai kandungan gizi daun kelor kering merupakan hasil analisis Lowell J. Fuglie yang disponsori oleh *Church World service and the Department of Engineering at the University of Leicester and performed by Campden&Chorleywood food Research Association in Gloucestershire, Inggris*, dalam rangka proyek *Alternative Action for African Development (AGADA)* (Sitorus dkk, 2008).

2. Tepung Daun Kelor

Menurut hasil penelitian Fuglie LJ pada tahun 1999 (Krisnadi, 2015), daun kelor mengandung vitamin A, vitamin C, vitamin B, kalsium, kalium, besi, dan protein dalam jumlah sangat tinggi yang mudah dicerna dan diasimilasi oleh tubuh manusia, kecuali vitamin C, semua kandungan gizi yang terdapat dalam daun kelor segar akan mengalami peningkatan apabila dikonsumsi setelah dikeringkan dan dihaluskan dalam bentuk serbuk (tepung).

Daun kelor dapat dimanfaatkan dalam bentuk tepung agar lebih awet dan mudah disimpan. Menurut Broin (2010) terdapat tiga cara yang dapat dilakukan untuk mengeringkan daun kelor yaitu pengeringan di dalam ruangan, pengeringan dengan cahaya matahari, dan menggunakan mesin pengering. Daun yang sudah kering dan dapat dijadikan tepung dicirikan dengan daunnya rapuh dan mudah dihancurkan. Daun yang sudah kering dibubukkan menggunakan mortar ataupun penggilingan.

Sifat fisik serbuk daun kelor yang dapat diamati warna serbuk tampak hijau kekuningan. Warna hijau kekuningan (hijau cerah) ini disebabkan karena proses penjemuran dalam suhu ruang, sehingga tidak menimbulkan reaksi enzimatik yang berlebihan (Lutfiyah, 2012).

E. *Biscuit*

Biscuit merupakan produk makanan yang dibuat dari bahan dasar terigu yang dipanggang hingga kadar air kurang dari 5 persen. Biasanya resep produk ini diperkaya dengan lemak dan gula serta ditambah bahan pengembang. Departemen perindustrian RI membagi *biscuit* menjadi 4 kelompok yaitu, *biscuit* keras, crackers, cookies dan wafer (Koswara, 2006).

1. *Biscuit* keras

Biscuit keras adalah jenis *biscuit* manis yang dibuat dari adonan keras, berbentuk pipih, bila dipatahkan penampang potongannya bertekstur padat, dapat berkadar lemak tinggi maupun rendah.

2. *Biscuit* crackers

Biscuit crackers adalah jenis *biscuit* yang dibuat dari adonan keras melalui proses fermentasi atau pemeraman, berbentuk pipih yang

rasanya mengarah asin dan relatif renyah, bila dipatahkan penampang potongannya berlapis-lapis.

3. Cookies

Cookies adalah jenis *biscuit* yang dibuat dari adonan lunak, berkadar lemak tinggi, relatif renyah dan bila dipatahkan penampang potongannya bertekstur kurang padat.

4. Wafer

Wafer adalah jenis *biscuit* yang dibuat dari adonan cair, berpori-pori kasar, relatif renyah dan bila dipatahkan penampang potongannya berongga-rongga.

Penilaian mutu *biscuit* dapat ditinjau dari dua aspek yaitu, aspek sifat tersembunyi (obyektif) dan aspek inderawi (subyektif). Mutu *biscuit* secara obyektif telah ditetapkan oleh departemen perindustrian yang tercantum dalam Standar Nasional Indonesia yang ditunjukkan pada Tabel 2.4 sedangkan mutu *biscuit* dari aspek inderawi dilakukan menggunakan indera manusia meliputi beberapa hal yaitu : warna, aroma, rasa dan tekstur.

Tabel 2.4 Syarat Mutu *Biscuit* Menurut SNI 01-2973-1992

Kriteria Uji	Syarat
Energi (kkal/100g)	Minimum 400
Air (%)	Maksimum 5
Protein (%)	Minimum 9
Lemak (%)	Minimum 9.5
Karbohidrat (%)	Minimum 70
Abu (%)	Maksimum 1.5
Serat kasar	Maksimum 0.5
Logam berbahaya	Negatif
Bau dan rasa	Normal
Warna	Normal

Sumber : Badan Standarisasi Nasional, 1992

F. Bahan-bahan dalam Pembuatan *Biscuit*

1. Tepung

Tepung terigu merupakan bahan utama *biscuit*. Tepung memiliki fungsi sebagai pembentuk adonan, menarik atau mengikat bahan lainnya dan mendistribusikannya secara merata. Tepung juga mengikat gas selama proses fermentasi dan pemanggangan serta berperan penting dalam pembentukan cita rasa (Matz & Matz, 1978).

Menurut Syarbini (2013), tepung terigu dibagi menjadi tiga jenis berdasarkan kandungan protein, yaitu :

- a. Tepung terigu dengan kandungan protein tinggi (*Hard Flour*)
Tepung terigu dengan kandungan protein antara 12%-14% yang sangat baik untuk pembuatan aneka macam roti dan cocok untuk pembuatan mie karena memiliki tingkat elastisitas dan kekenyalan yang kuat sehingga mie yang dihasilkan tidak mudah putus.
- b. Tepung terigu dengan kandungan protein sedang (*Medium Flour*)
Tepung ini biasanya disebut dengan all purpose flour karena memiliki kandungan protein antara 10%-11.5% yang cocok digunakan untuk pembuatan aneka cake, mie basah pastry, dan bolu.
- c. Tepung terigu dengan kandungan protein rendah (*Soft Flour*)
Tepung terigu dengan kandungan protein 8%-9.5% ini tidak memerlukan tingkat kekenyalan namun tingkat kerenyahan sehingga cocok untuk pembuatan *cookies*, wafer, dan aneka gorengan.

2. Telur

Dalam pembuatan *biscuit*, fungsi utama telur adalah sebagai pengemulsi untuk mempertahankan kestabilan adonan. Selain itu, telur juga berperan meningkatkan dan menguatkan flavor, warna, dan kelembutan *biscuit* (Matz & Matz, 1978).

3. Susu

Fungsi susu dalam pembuatan *biscuit* adalah dalam pembentukan warna, pembentuk flavor, bahan pengisi dan pengikat air. Susu dapat meningkatkan kandungan energi *biscuit* karena adanya lemak dan gula alami (laktosa) (Matz & Matz, 1978).

4. Mentega

Mentega terbuat dari susu atau produk susu (hewani) yang sedikitnya mengandung 80% lemak susu, lebih mudah meleleh bila diletakkan di suhu ruang karena teksturnya yang sangat lembut, rasanya gurih dan aromanya wangi susu, mudah meleleh di suhu hangat. Berwarna kuning pucat (lebih muda daripada margarin). Memiliki kandungan vitamin A, D, E, K yang tidak larut dalam air (Sushanty, 2012).

5. Gula

Gula merupakan makanan *yeast* dan bersifat sangat higroskopis. Kandungan gula kurang dari 12%, gula dapat membantu menaikkan laju

fermentasi. Akan tetapi pada tingkat yang lebih tinggi dari 12% akan terjadi penurunan laju fermentasi yang berakibat menghasilkan pengembangan dengan sedikit volume. Untuk menghindari adanya pengaruh penurunan laju fermentasi harus menggunakan jumlah gula yang proporsional pada formulanya (Hendrasty, 2013).

6. Baking Powder

Baking powder dalam adonan akan melepaskan gas hingga jenuh dengan gas karbondioksida, lalu dengan teratur membebaskan gas selama baking agar adonannya mengembang sempurna. Hal diatas untuk menyeragamkan remah (*crumb*), menjaga penyusutan dan agar kue tidak rusak (jatuh) (Ayustaningwarno, 2014).

7. Garam

Garam yang ditambahkan ke dalam adonan umumnya sebanyak 1% sampai 2,5% dari berat tepung terigu. Penambahan garam selain untuk menguatkan *flavor* juga mempengaruhi sifat adonan, secara tidak langsung hal ini dapat mempengaruhi warna kulit bagian luar dan tingkat keremahan *biscuit* (Matz, 1992).

G. Mutu Organoleptik

Penilaian indra merupakan indikator yang penting bagi penerimaan suatu makanan. Moehyi (1992) mengatakan bahwa citarasa makanan ditimbulkan oleh terjadinya rangsangan terhadap berbagai indra di dalam tubuh manusia, terutama indra penglihatan, indra penciuman, indra pengecap. Makanan yang mempunyai citarasa tinggi adalah makanan yang disajikan dengan menarik, menyebarkan bau sedap dan memberikan rasa yang sedap pula.

Menurut Moehyi (1992), beberapa faktor yang mempengaruhi penampilan makanan adalah :

1. Warna

Warna makanan memegang peranan utama dalam penampilan makanan karena dengan warna, makanan akan mempercantik penampilan, dan jika penampilan tidak menarik waktu disajikan akan mengakibatkan selera konsumen yang akan memakannya menjadi menghilang.

2. Aroma

Aroma merupakan daya tarik sangat kuat dan mampu merangsang indra penciuman sehingga membangkitkan selera. Timbulnya aroma makanan disebabkan oleh terbentuknya suatu senyawa yang mudah menguap. Terbentuknya senyawa yang mudah menguap tersebut dapat sebagai akibat reaksi karena pekerjaan enzim, tetapi dapat juga terbentuk tanpa adanya reaksi enzimatis.

3. Tekstur

Konsistensi atau tekstur makanan juga merupakan komponen yang turut menentukan citarasa makanan karena sensitifitas indra citarasa dipengaruhi oleh konsistensi makanan. Makanan yang berkonsistensi padat atau kental akan memberikan rangsangan yang lebih lambat terhadap indra kita.

4. Rasa

Rasa juga merupakan salah satu faktor sebagai penentu citarasa makanan setelah penampilan makanan itu sendiri. Apabila penampilan makanan yang disajikan merangsang saraf indra penglihatan sehingga mampu membangkitkan selera untuk mencicipi makanan itu, maka pada tahap berikutnya citarasa makanan itu akan ditentukan oleh rangsangan terhadap indra penciuman dan indra pengecap.

H. Mutu Kimia

1. Protein

Protein adalah molekul makro yang mempunyai berat molekul antara lima ribu hingga puluhan juta. Protein khususnya enzim, hormone, dan antibodi, berfungsi dalam pengaturan proses biokimia, protein berfungsi juga sebagai sumber energi, namun jika penyediaan energi dari karbohidrat dan lemak tidak mencukupi. Fungsi lainnya adalah sebagai pengangkut zat gizi dan molekul lainnya (Tejasari, 2005).

Semua enzim, berbagai hormone, pengangkut zat-zat gizi dan darah, matriks intraseluler dan sebagainya adalah protein. Di samping itu asam amino yang membentuk protein bertindak sebagai precursor sebagian besar koenzim, hormon, asam nukleat, dan molekul-molekul esensial untuk kehidupan. Protein terdiri atas rantai-rantai panjang asam amino, yang terikat satu sama lain dalam ikatan peptide, asam amino

terdiri atas unsur-unsur karbon, hydrogen, oksigen dan nitrogen; beberapa asam amino disamping itu mengandung unsur-unsur fosfor, besi, iodium dan kobalt. Unsur nitrogen adalah unsur utama protein, karena terdapat didalam semua protein akan tetapi tidak terdapat didalam karbohidrat dan lemak (Almatsier,2009).

2. Lemak

Lemak adalah sekelompok ikatan organik yang terdiri atas unsur-unsur karbon (C), hydrogen (H), dan oksigen (O), yang mempunyai sifat larut dalam zat-zat pelarut tertentu, seperti *petroleum benzene*, *ether*. Lemak mempunyai titik lebur tinggi bersifat padat pada suhu kamar, sedangkan lemak yang mempunyai titik lebur rendah bersifat cair pada suhu kamar.

Fungsi lemak, yaitu memberikan rasa gurih dalam makanan, memberi kualitas renyah, terutama pada makanan yang digoreng, memberi kandungan kalori tinggi, memberi sifat empuk pada kue yang dibakar. Lemak di dalam tubuh berfungsi sebagai cadangan energi dalam bentuk jaringan lemak, berfungsi sebagai bantalan organ-organ tertentu yang memberi fiksasi organ tersebut, dan sebagai pelarut vitamin larut lemak (A, D, E, K) (Soeditomo, 2010).

Sebagai simpanan lemak, lemak merupakan cadangan energi tubuh paling besar. Simpanan ini berasal dari konsumsi berlebihan salah satu atau kombinasi zat-zat energi, karbohidrat, lemak dan protein (Almatsier, 2009).

3. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber energi utama bagi manusia. Fungsi utama karbohidrat adalah menyediakan energi bagi tubuh. Satu gram karbohidrat menghasilkan 4 kalori. Sebagian karbohidrat didalam tubuh berada dalam sirkulasi darah sebagai glukosa untuk keperluan energi segera, sebagian disimpan sebagai glikogen dalam hati dan jaringan otot, dan sebagian diubah menjadi lemak untuk kemudian disimpan sebagai cadangan energi di dalam jaringan lemak (Almatsier, 2009).

Sumber karbohidrat utama dalam makanan berasal dari tumbuhan, dan hanya sedikit yang termasuk bahan makanan hewani.

Sumber yang kaya akan karbohidrat umumnya termasuk bahan makanan pokok, berasal dari biji, batang, akar berupa zat tepung. Gula terdapat dalam daging buah atau dalam cairan dalam batang yang merupakan sumber energi terutama terdapat dalam bentuk zat tepung (amilum) dan zat gula (mono dan disakarida). Karbohidrat hewani berbentuk glikogen (simpanan energi), terutama dalam otot (daging) dan hati. Namun jumlahnya terbatas, dan setelah hewan mati, glikogen mengalami penguraian sehingga di dalam daging menjadi nol (Soeditomo, 2010).

4. Kadar Air

Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta cita rasa masakan. Semua bahan makanan mengandung air dalam jumlah yang berbeda-beda, baik itu bahan makanan hewani maupun nabati. Kandungan air juga akan mempengaruhi daya tahan makanan terhadap serangan mikroba yang dinyatakan dalam a_{w1} , yaitu jumlah air bebas yang digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya. Semakin sedikit kadar air, maka umur simpan bahan pangan tersebut akan semakin lama (Winarno, 2004).

5. Kadar Abu

Abu adalah zat organik dari sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Penentuan kadar abu berhubungan dengan kandungan mineral suatu bahan. Mineral yang terdapat dalam bahan pangan terdiri dari 2 jenis garam, yaitu garam organik misalnya setat, pektat, mallat dan garam anorganik misalnya karbonat, fosfat, sulfat dan nitrat (Slamet, S. 2007).

Kadar abu menggambarkan kandungan mineral dari sampel bahan makanan. Kadar abu merupakan material yang tertinggal bila bahan makanan dipijarkan dan dibakar pada suhu sekitar 500-800°C. semua bahan organik akan terbakar sempurna menjadi air dan CO₂ serta NH₃ sedangkan elemen-elemen anorganik tertinggal sebagai hasil oksidasi konstan (Soeditomo, 2010).

6. Beta Karoten

Beta karoten adalah provitamin A atau karotenoid yang paling aktif dari bermacam-macam karotenoid yang ada dan mempunyai aktivitas vitamin A yang paling tinggi (Kertawiguna, 1998). Beta karoten

merupakan zat gizi yang paling murah untuk memperoleh vitamin A guna keperluan tubuh. Pada saat ini dilaporkan adanya lebih dari 500 macam karotenoid, akan tetapi hanya 50-60 diantaranya yang merupakan provitamin A (Suwandi, 2008).

Labu kuning merupakan salah satu jenis sayur yang mengandung karotenoid tinggi, Sehingga labu kuning biasa disebut “raja beta karoten”. Beta karoten berfungsi melindungi mata dari katarak. Beta karoten dalam labu kuning juga berperan untuk melindungi diri dari kanker, jantung, diabetes mellitus, proses penuaan dini, dan gangguan respon imun. Beta karoten merupakan salah satu senyawa karotenoid yang mempunyai aktivitas vitamin A sangat tinggi. Dalam saluran pencernaan, betakaroten dikonversi oleh sistem enzim menjadi retinol, yang selanjutnya berfungsi sebagai vitamin A. beta karoten dan karotenoid lain yang tidak terkonversi menjadi vitamin A, mempunyai sifat antioksidan, sehingga dapat menjaga integritas sel tubuh (Anam dkk, 2010).

7. Besi (Fe)

Fe atau zat besi merupakan mineral mikro yang paling banyak terdapat di dalam tubuh manusia dan hewan. Yaitu sebanyak 3-5 gram di dalam tubuh manusia dewasa. Besi mempunyai beberapa fungsi esensial di dalam tubuh diantaranya, sebagai alat angkut oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh, sebagai alat angkut elektron di dalam sel, dan sebagai bagian terpadu berbagai reaksi enzim di dalam jaringan tubuh (Almatsier, 2009).

Diperkirakan hanya 5-15% besi makanan diabsorpsi oleh orang dewasa yang berada dalam status besi baik. Dalam keadaan defisiensi besi diabsorpsi dapat mencapai 50%. Namun banyak faktor berpengaruh terhadap absorpsi besi. Besi dalam makanan terdapat dalam 2 bentuk yaitu, bentuk besi-hem seperti terdapat dalam hemoglobin dan mioglobin makanan hewani, dan besi-nonhem dalam makanan nabati. Taraf absorpsi besi diatur oleh mukosa saluran cerna yang ditentukan oleh kebutuhan tubuh (Almatsier, 2009).

Kekurangan besi dapat terjadi karena konsumsi makanan yang kurang seimbang atau gangguan absorpsi besi. Remaja membutuhkan Fe tidak hanya untuk menjaga konsentrasi hemoglobin, tetapi juga untuk

meningkatkan total Fe untuk perluasan volume darah dan masa otot selama periode pertumbuhan (Haddad dan Johnston dalam Ricket, 1996).

I. Nilai Energi

Manusia membutuhkan energi untuk mempertahankan hidup, menunjang pertumbuhan dan melakukan aktifitas fisik. Energi diperoleh dari karbohidrat, lemak dan protein yang ada di dalam bahan makanan. Kandungan karbohidrat, lemak dan protein suatu bahan makanan menentukan nilai energinya (Almatsier, 2009).

Satuan energi dinyatakan dalam unit panas atau kalori (kkal). Satu kalori adalah jumlah panas yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1kg air sebanyak 1°C. sering juga digunakan istilah kalori. Satu kalori adalah 0,001 kkal (Almatsier, 2009).

Kebutuhan energi seseorang adalah konsumsi energi berasal dari makanan yang di perlukan untuk menutupi pengeluaran energi seseorang bila ia mempunyai ukuran dan komposisi tubuh dengan tingkat aktivitas yang sesuai dengan kesehatan jangka panjang, dan yang memungkinkan pemeliharaan aktivitas fisik yang dibutuhkan secara sosial dan ekonomi (FAO/WHO, 1985 dalam Almatsier, 2009).

Menurut AKG (2013) kebutuhan energi remaja laki-laki usia 13-15 tahun adalah berkisar 2475 kalori perhari dan kebutuhan energi remaja putri usia 13-15 tahun adalah 2125 kalori per hari, sehingga diperoleh kebutuhan makanan selingan dalam sehari 371,25 kkal untuk remaja laki-laki dan 318,8 kkal untuk remaja perempuan (15% dari total energi) per hari *snack*.