

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Anemia

1. Definisi anemia

Anemia merupakan keadaan kadar hemoglobin (Hb) di dalam darah lebih rendah daripada batas nilai normal untuk kelompok orang menurut umur dan jenis kelamin. Anemia dapat diartikan sebagai suatu keadaan yang dimana jumlah sel darah merah tidak dapat mencukupi untuk memenuhi kebutuhan fisiologis tubuh. Kebutuhan fisiologis tubuh seseorang bervariasi berdasarkan usia, jenis kelamin, perilaku rokok, tempat tinggal dan tahap kehamilan (Adriani, 2012 dalam Tania, 2018).

American Society of Hematology, mengatakan bahwa anemia adalah keadaan menurunnya jumlah hemoglobin yang mengakibatkan tidak terpenuhinya fungsi sebagai pembawa oksigen dalam jumlah yang cukup ke jaringan perifer. Anemia adalah suatu keadaan dimana jumlah kadar hemoglobin (Hb), hematokrit, dan jumlah sel darah merah berada di bawah nilai normal atau biasa disebut juga penurunan kuantitas sel-sel darah merah dalam sirkulasi (Padmi, 2018).

Anemia gizi adalah suatu keadaan dengan kadar hemoglobin darah yang lebih rendah daripada batas normal yang diakibatkan karena ketidakmampuan jaringan pembentuk sel darah merah dalam produksi untuk mempertahankan kadar hemoglobin pada tingkat normal sedangkan anemia gizi besi adalah anemia yang diakibatkan karena kurangnya asupan zat besi sehingga pembentukan sel-sel darah merah dan fungsi lain dalam tubuh terganggu. Anemia ditandai dengan rendahnya konsentrasi hemoglobin atau hematokrit nilai ambang batas yang disebabkan

karena rendahnya produksi sel darah merah (eritrosit) dan hemoglobin, meningkatnya kerusakan eritrosit, atau kehilangan darah yang berlebih (Zidni *et al.*, 2018).

2. Faktor penyebab anemia

Menurut (Fikawati dkk, 2020) anemia dapat terjadi karena disebabkan oleh beberapa faktor yaitu sebagai berikut :

a. Asupan zat gizi

Asupan zat gizi yang dikonsumsi individu meliputi zat gizi makro dan zat gizi mikro yang terdiri dari karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral dalam tubuh. Semakin tinggi asupan zat gizi yang dikonsumsi, maka semakin tinggi pula kadar hemoglobin dalam eritrosit karena protein, zat besi dan vitamin dapat mempengaruhi kadar hemoglobin dalam eritrosit sehingga kemungkinan seseorang menderita anemia akan lebih kecil apabila asupan zat gizinya baik.

1) Zat besi (Fe)

Zat besi adalah salah satu unsur penting dalam proses pembentukan sel darah merah. Selain itu zat besi berfungsi 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). Zat besi yang dikeluarkan perempuan lebih banyak dari laki-laki, hal itu dikarenakan setiap bulannya perempuan mengalami menstruasi dan zat besi yang dikeluarkan berdasarkan periode menstruasi rata-rata sebanyak 28 mg/periode (Pramesti, 2020) Kecukupan asupan zat besi (Fe) dalam tubuh tidak hanya dipengaruhi oleh konsumsi makanan sumber Fe, namun dipengaruhi juga oleh variasi penyerapan Fe.

Variasi penyerapan Fe dalam tubuh dapat dipengaruhi oleh perubahan fisiologis tubuh seperti hamil, menyusui, nifas, dan menstruasi (Rais, 2017).

2) Zinc

Zinc merupakan salah satu zat gizi mikro yang sangat dibutuhkan oleh tubuh walaupun dalam jumlah yang kecil. Zinc berperan dalam stabilisasi protein, asam nukleat serta integritas organelle subseluler seperti proses transport, fungsi imun, dan ekspresi informasi genetik serta perlindungan terhadap kerusakan akibat radikal bebas (Trisna Dewi, 2020).

3) Asam folat

Asam folat dibutuhkan untuk pembentukan sel darah merah dan sel darah putih dalam sumsum tulang belakang serta proses pematangannya (Maturasi). Folat berperan sebagai pembawa karbon tunggal dalam pembentukan hem (Almatsier, 2013).

4) Vitamin C

Zat gizi lain yang berperan dalam meningkatkan absorpsi zat besi adalah vitamin C. vitamin C dapat meningkatkan absorpsi atau penyerapan zat besi non heme hingga empat kali lipat yaitu dengan merubah besi feri menjadi fero dalam usus halus sehingga mudah untuk dikonsumsi (Almatsier, 2009).

b. Pola makan

Kebiasaan makan adalah cara seseorang dalam memilih makanan dan memakannya sebagai reaksi terhadap pengaruh psikologis, fisiologi, budaya dan sosial. Kebiasaan makan merupakan perilaku yang berhubungan dengan cara makan seseorang, pola makan yang dimakan, pantangan, distribusi makanan dalam keluarga, preferensi terhadap makanan dan cara memilih makanan (Rais, 2017).

c. Konsumsi teh dan kopi

Tannin merupakan polifenol yang terdapat dalam teh, kopi, dan beberapa jenis sayuran dan buah yang dapat menghambat absorpsi besi dengan cara mengikatnya. Apabila kadar besi di dalam tubuh tidak terlalu tinggi, sebaiknya tidak mengonsumsi teh atau kopi di saat waktu makan (Almatsier, 2009).

d. Status gizi

Cara untuk mengetahui status gizi seseorang adalah dengan melakukan pengukuran antropometri. IMT merupakan cara pengukuran status gizi secara langsung yang dapat berkontribusi secara signifikan dalam anemia. Remaja maupun wanita usia subur yang memiliki IMT kurus mempunyai risiko mengalami anemia 1,5 kali lebih besar dibandingkan remaja atau wanita usia subur yang memiliki IMT normal.

e. Menstruasi

Anemia dapat terjadi pada masa remaja, anemia disebabkan karena kebutuhan zat gizi yang belum mencukupi. Pada masa remaja, seseorang akan mengalami menstruasi. Menstruasi merupakan perdarahan secara periodik dan siklik dari uterus disertai pelepasan endometrium. Menstruasi biasanya terjadi selama 3-6 hari. Saat mengalami menstruasi seseorang akan mengeluarkan darah dari dalam tubuhnya. Hal inilah yang menyebabkan zat besi yang terkandung dalam hemoglobin, yang merupakan salah satu komponen sel darah merah juga ikut terbuang. Semakin lama menstruasi berlangsung, maka akan semakin banyak darah yang pengeluaran darah dari dalam tubuh. Hal inilah yang mengakibatkan pengeluaran besi meningkat dan keseimbangan zat besi dalam tubuh terganggu (Rais, 2017).

f. Paritas

Paritas menjadi faktor penyumbang terjadinya anemia pada wanita usia subur, kultur budaya masyarakat masih memegang teguh filosofi mengenai banyak anak banyak rejeki. Banyaknya angka kelahiran yang tidak diimbangi dengan kecukupan kebutuhan gizi bagi keluarga inilah yang menyebabkan sering terjadinya anemia pada ibu dengan jumlah anak yang banyak (Koentjaraningrat, 2002 dalam (Hidayah, 2016).

g. Penyakit infeksi dan infeksi cacing

Terjadinya penyakit infeksi dan infeksi cacing merupakan faktor penyebab anemia. Infeksi cacing tambang yang dapat menimbulkan anemia dapat mengakibatkan perdarahan menahun. Berdasarkan penelitian Handayani (2008) penderita anemia disebabkan oleh defisiensi besi dan 40% anemia defisiensi besi disertai cacing tambang (Suarjana, 2013 dalam Pramesti, 2020)

3. Tanda dan gejala

Tanda dan gejala anemia yang timbul biasanya tidak memiliki ciri khas maupun ciri khusus dan biasanya gejala maupun tanda yang muncul tidak jelas, tanda dan gejala yang biasanya terjadi yaitu pucat, mudah lelah, berdebar dan sesak nafas. Keputihan biasanya diperiksa pada telapak tangan, kuku dan konjungtiva palbera. Selain itu tanda atau gejala yang sering dialami ketika wanita mengalami anemia adalah sering pusing dan mata berkunang-kunang. Tanda yang khas meliputi anemia, angular stomatitis, glositis, disfagia, hipokloridia, koilonikia, dan pafofagia. Tanda yang kurang khas berupa kelelahan, anoreksia, kepekaan terhadap infeksi meningkat, kelainan perilaku tertentu, kinerja intelektual serta kemampuan kerja menurun (Rais, 2017).

Menurut (*University of North Carolina*, 2002 dalam Briawan, 2014) gejala ataupun tanda-tanda yang sering ditemui pada penderita anemia adalah :

- a. Lemah, Letih, Lesu, Lelah, Lunglai (5L)
- b. Sering mengeluh pusing dan mata berkunang-kunang.
- c. Gejala lainnya seperti bibir, lidah, kulit dan telapak tangan menjadi pucat.

4. Metode pengukuran anemia

Hemoglobin terdapat dalam sel-sel darah merah dan merupakan pigmen pemberi warna merah sekaligus pembawa oksigen dari paru-paru ke seluruh sel-sel tubuh (Dewi dkk, 2019). Hemoglobin merupakan senyawa besi dan pigmen sel darah merah yang membawa oksigen. Hemoglobin dapat diukur secara kimia dan jumlah hemoglobin per 100 ml darah dapat digunakan sebagai indeks kapasitas pembawa oksigen dalam darah. Kandungan hemoglobin yang rendah dalam darah menunjukkan bahwa orang tersebut mengalami anemia (Supariasa, dkk. 2013). Pengukuran kadar hemoglobin dapat dilakukan dengan beberapa metode diantara lain :

a. Metode sahli

Metode sahli memiliki kesalahan yang paling besar dibandingkan dengan metode yang lain, namun metode ini paling mudah dilakukan. Pada metode ini, hemoglobin akan diubah menjadi hematin asam. Kemudian warna yang akan terjadi dibandingkan secara visual dengan standar yang terdapat dalam alat tersebut. Metode sahli ini bukanlah metode yang teliti. Sahli tidak dianjurkan karena memiliki kesalahan yang tinggi (Gandasoebrata, 2001).

b. Metode *cyanmethemoglobin*

Metode ini dijadikan sebagai gold standar yang dianjurkan oleh *International Committee for Standardization in Hematology* (ICSH). Dalam metode ini hemoglobin akan dioksidasi oleh kalium ferrosianida menjadi methemoglobin yang kemudian bereaksi dengan ion sianida (CN²⁻) yang akan membentuk sianmethemoglobin yang berwarna merah. Intensitas warna akan dibaca dengan menggunakan fotometer dan akan dibandingkan dengan standar. Penentuan kadar hemoglobin dengan metode ini memerlukan spektrofotometer dengan harga yang relatif mahal.

c. Metode *hemoque*

Metode *hemoque* merupakan pengembangan metode penentuan kadar hemoglobin secara spektrofotometer dan telah mendapatkan rekomendasi dari badan dunia seperti UNICEF dan WHO. Tingkat akurasi alat ini mencapai 99,9%. Hemoque memiliki ukuran sebesar buku agenda dan bersifat *portable* (dapat dengan mudah dibawa dan dipindahkan), yang dioperasikan dengan baterai. Alat ini terdiri atas dua komponen yaitu fotometer untuk membaca hasil pemeriksaan dan microcuvette sebagai pipet.

5. Klasifikasi anemia

Klasifikasi anemia menurut Corwin (2009) ada 3 yaitu :

a. Anemia permisiosa

Anemia permisiosa merupakan anemia megaloblastik dengan karakteristik sel darah merah besar yang abnormal dengan nuclei imatur (blastik). Anemia permisiosa ini disebabkan karena defisiensi vitamin B12 dalam darah.

Anemia jenis ini biasanya disertai dengan gangguan pada sistem alat pencernaan bagian dalam. Pada jenis yang kronis dapat merusak sel-sel otak dan asam lemak menjadi tidak normal serta posisinya pada dinding sel jaringan saraf berubah. Kebutuhan terhadap vitamin B12 sama pentingnya dengan mineral besi. Vitamin B12 berfungsi sebagai bahan pembentukan darah merah. Kekurangan vitamin ini tidak hanya memicu anemia, melainkan dapat mengganggu sistem saraf (Karimah, 2019).

b. Anemia defisiensi folat (asam folat)

Anemia defisiensi folat merupakan anemia megaloblastik atau makrositik dengan karakteristik pembesaran sel darah merah yang memiliki nuclei atau inti sel inatur. Defisiensi asam folat disebabkan karena kekurangan konsumsi asam folat dan vitamin B12.

c. Anemia defisiensi besi

Anemia defisiensi besi merupakan suatu keadaan dimana tubuh kekurangan zat besi. Kurangnya zat besi yang masuk ke dalam tubuh dapat disebabkan karena adanya gangguan penyerapan, gangguan penggunaan atau banyaknya zat besi yang dikeluarkan oleh tubuh. Anemia defisiensi besi juga dapat disebut dengan anemia mikrositik hipokromik yang terjadi akibat defisiensi besi dalam diet, atau kehilangan darah secara lambat atau kronis.

d. Anemia gizi vitamin B6

Anemia gizi vitamin B6 disebut juga siderotic. Anemia ini mirip dengan anemia gizi besi, apabila darahnya diuji secara laboratoris, serum besinya normal. Kekurangan vitamin B6 akan mengganggu sintesis pembentukan hemoglobin (Citrakesumasari, 2012 dalam Niyarni dan Syamsianah, 2018).

e. Anemia gizi vitamin E

Anemia defisiensi vitamin E dapat mengakibatkan integritas dinding sel darah merah menjadi lemah dan tidak normal sehingga sangat sensitif terhadap hemolisis atau pecahnya sel darah merah. Vitamin E sendiri merupakan factor essential bagi integritas sel darah merah (Karimah, 2019).

6. Kriteria anemia

Adapun kriteria anemia menurut WHO dapat dilihat pada tabel dibawah:

Tabel 1
Kriteria Anemia Berdasarkan Kisaran Hemoglobin Normal

Usia dan Jenis Kelamin	Hb normal (gr/dl)	Anemia (gr/dl)
Lahir (aterm)	13,5 – 18,5	<13,5
Anak-anak usia 2-6 bulan	9,5 – 13,5	<9,5
Anak-anak usia 2-6 tahun	11,0 – 14,0	<11,0
Anak-anak usia 6-12 tahun	11,5 – 15,5	<11,5
Laki-laki dewasa	13,0 – 17,0	<13,0
Perempuan dewasa tidak hamil	12,0 – 15,0	<12,0
Perempuan dewasa hamil	11,0 – 14,0	<11,0

Sumber : WHO. Kriteria Anemia Berdasarkan Kisaran Hemoglobin Normal. 2014

7. Dampak anemia

Dampak anemia pada pekerja wanita menurut (Pramessti, 2020) yaitu :

a. Menurunnya daya tahan tubuh

Anemia adalah suatu keadaan dimana kadar hemoglobin dalam darah berada di bawah batas normal. Sel darah merah (hemoglobin) berperan dalam mengantarkan suplai oksigen ke seluruh bagian tubuh. Akibat dari kurangnya suplai oksigen yang dibawa oleh sel darah merah mengakibatkan tubuh mudah lelah, lesu dan letih sehingga daya tahan tubuh bisa menurun drastis dan mudah terserang penyakit.

b. Menurunnya produktivitas kerja

Produktivitas kerja merupakan suatu kemampuan karyawan dalam memproduksi dibandingkan dengan input yang digunakan, seorang karyawan dapat dikatakan produktif apabila mampu menghasilkan barang atau jasa sesuai dengan diharapkan dalam waktu yang singkat atau tepat. Pekerja wanita yang mengalami anemia menjadi kurang produktif bekerja dibandingkan pekerja yang tidak mengalami anemia karena pada penderita anemia mengalami penurunan kapasitas transportasi oksigen dan terganggunya fungsi otot dikaitkan dengan defisit zat besi (Fe) (Briwan, 2014).

c. Menurunnya kebugaran

Menurut (Proverawati, 2010), penderita yang mengalami anemia kebugaran jasmaninya akan mengalami penurunan yang dikarenakan kurangnya sel darah merah yang ada di dalam tubuh.

8. Mekanisme anemia

Menurut (Ani, 2010 dalam Tania, 2018) anemia gizi disebabkan karena kekurangan zat gizi yang berperan dalam proses pembentukan hemoglobin, bisa karena kekurangan konsumsi atau gangguan absorpsi. Zat gizi yang dimaksud antara lain zat besi dan protein sebagai katalisator dalam membentuk hemoglobin, serta vitamin c yang mempengaruhi penyerapan besi dalam tubuh.

Zat besi merupakan salah satu komponen heme yang merupakan bagian dari hemoglobin. Absorpsi zat besi di dalam tubuh terjadi di bagian atas usus halus (duodenum) dengan bantuan protein dalam bentuk transferrin. Transferin darah sebagian besar membawa besi ke sumsum tulang yang selanjutnya digunakan untuk membuat hemoglobin yang merupakan bagian dari sel darah merah. Defisiensi besi

dapat mengakibatkan simpanan besi dalam tubuh akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan besi dalam tubuh. Jika simpanan besi dalam tubuh habis maka tubuh akan kekurangan sel darah merah dan jumlah hemoglobin didalamnya akan berkurang sehingga mengakibatkan anemia.

B. Tingkat Konsumsi Zat Gizi

1. Definisi Konsumsi

Konsumsi adalah kegiatan mengonsumsi hidangan berupa jenis dan jumlah pangan oleh seseorang atau sekelompok orang dengan tujuan dan waktu tertentu. Konsumsi zat gizi pada suatu hidangan bertujuan untuk proses metabolisme, mulai dari proses pencernaan, penyerapan makanan, transportasi oleh darah untuk mencapai sel target dan menghasilkan energi, pertumbuhan tubuh, pemeliharaan jaringan tubuh, proses biologis, penyembuhan penyakit dan daya tahan tubuh (Par'i, 2014).

Tingkat konsumsi menurut (Sediaoetama, 1999 dalam Setiawati, 2018) merupakan sesuatu yang ditentukan oleh kuantitas dan kualitas dari makanan yang dikonsumsi. Kualitas makanan menunjukkan adanya zat gizi yang diperlukan oleh tubuh di dalam susunan hidangan dan perbandingan terhadap satu dan lainnya. Kuantitas menunjukkan jumlah masing-masing zat gizi terhadap kebutuhan tubuh. Tingkat konsumsi dapat diartikan sebagai jumlah makanan yang dikonsumsi dibagi dengan kebutuhan kemudian dikalikan 100% (Hanum, 2017).

Kekurangan konsumsi makanan, baik secara kualitatif dan kuantitatif akan menyebabkan terjadinya gangguan proses metabolisme tubuh, yang tentunya mengarah pada timbulnya suatu penyakit. Demikian juga sebaliknya apabila mengonsumsi makanan yang berlebih, tanpa diimbangi kegiatan fisik yang cukup,

maka akan berdampak pada gangguan tubuh. Maka dari itu mengonsumsi makanan yang beragam dapat melengkapi kebutuhan antara satu zat gizi dengan zat gizi lainnya (Adriani dan Wirjatmadi, 2012).

Untuk mengetahui apakah kebutuhan zat gizi bagi tubuh sudah tercukupi, maka asupan makanan yang dikonsumsi sehari dibandingkan dengan kebutuhan zat gizi individu berdasarkan pendekatan angka kecukupan gizi (AKG). Adapun cut off point masing-masing tingkat konsumsi adalah sebagai berikut (Kusharto dan Supariasa, 2014) :

- a. Defisit tingkat berat ($< 70\%$ kebutuhan)
- b. Defisit tingkat sedang (70-79% kebutuhan)
- c. Defisit tingkat ringan (80-89% kebutuhan)
- d. Normal (90-119% kebutuhan)
- e. Berlebih ($\geq 120\%$ kebutuhan)

Konsumsi makanan yang baik dan seimbang akan memberikan manfaat bagi pekerja wanita khususnya untuk mencegah atau mengurangi risiko terjadinya masalah kesehatan yang diakibatkan karena kekurangan zat gizi baik zat gizi makro maupun mikro. Konsumsi zat gizi yang cukup dapat membantu dalam peningkatan produktivitas pekerja itu sendiri. Adapun konsumsi zat gizi meliputi :

1) Zat Besi

a) Definisi zat besi

Zat besi merupakan unsur terpenting dalam pembentukan hemoglobin (Hb). Menurut (Festi, 2018) besi merupakan mineral mikro yang paling banyak terdapat di dalam tubuh manusia dan hewan yaitu sebanyak 3 – 5 gram di dalam tubuh manusia dewasa. Kandungan besi di dalam tubuh wanita sekitar 35 mg/kg BB dan

pada laki-laki 50 mg/kg BB, dimana 70% terdapat di dalam hemoglobin dan 25% merupakan besi cadangan yang terdiri dari ferritin dan hemosiderin yang terdapat dalam hati, limpa, dan sumsum tulang. Jumlah besi yang disimpan dalam tubuh yaitu 0,5-1,5 g pada laki-laki dewasa dan 0,3 – 1,0 g pada wanita dewasa, selain itu ferritin berfungsi sebagai tempat penyimpanan besi.

Apabila semua ferritin sudah ditempati, maka besi berkumpul dalam hati sebagai hemosiderin. Hemosiderin merupakan kumpulan molekul ferritin. Jalur pengeluaran besi ke luar tubuh dapat melalui keringat 0,2 – 1,2 mg/hari, air seni 0,1 mg/hari, dan melalui feses dan menstruasi 0,5 – 1,4 mg/hari (Adriani dan Wirjatmadi, 2012).

b) Fungsi zat besi

Besi berperan dalam proses metabolisme energi sebagai pengangkut elektron. Dalam tubuh, zat besi berperan dalam proses yang berhubungan dengan pengangkutan, penyimpanan, dan pemanfaatan oksigen dan berada dalam bentuk hemoglobin, myoglobin, atau *cytochrome*.

Besi memiliki banyak fungsi dalam tubuh. Fungsi utama zat besi bagi tubuh adalah untuk membawa (sebagai *carrier*) oksigen dan karbondioksida serta untuk pembentukan darah. Fungsi lainnya adalah sebagai bagian dari enzim, produksi antibody, detoksifikasi zat racun dalam hati dan sebagai kofaktor enzim-enzim yang dalam reaksi oksidasi-reduksi pada proses respirasi. Sekitar 80% besi terdapat pada hemoglobin yang berfungsi untuk mengangkut oksigen dari paru ke seluruh tubuh dan membawa kembali karbondioksida dari jaringan ke paru-paru. Besi memiliki fungsi pada sistem neurotransmitter. Sistem imunitas tubuh dipengaruhi juga oleh besi, apabila kekurangan besi maka sel darah putih yang bertugas untuk membunuh

bakteri tidak dapat bekerja secara efektif. Selain itu, enzim yang mengandung besi dapat melarutkan obat yang tidak larut dalam air sehingga mampu untuk keluar dari tubuh (Almatsier, 2013).

Fungsi besi dalam kemampuan belajar. Beberapa bagian dari otak mempunyai beberapa kadar besi tinggi yang diperoleh dari transport besi yang dipengaruhi oleh reseptor transferrin. Kadar besi dalam darah meningkat selama pertumbuhan hingga remaja. Pada besi otak yang kurang pada masa pertumbuhan tidak dapat diganti setelah dewasa. Defisiensi berpengaruh negative terhadap fungsi otak, terutama terhadap fungsi sistem neurotransmitter (pengantar saraf). Akibatnya, kepekaan reseptor saraf dopamine berkurang yang dapat berakhir dengan hilangnya reseptor tersebut. Daya konsentrasi, daya ingat dan kemampuan belajar terganggu, ambang batas rasa sakit meningkat, fungsi kelenjar tiroid dan kemampuan mengatur suhu tubuh menurun (Festi, 2018).

Sistem kekebalan. Besi memegang peranan pada sistem kekebalan dalam tubuh. Respon kekebalan sel oleh limfosit T tergantung karena berkurangnya sel-sel yang kemungkinan disebabkan oleh sintesis DNA. Berkurangnya sintesis DNA disebabkan oleh gangguan enzim reduktase ribonukleotida yang membutuhkan besi untuk dapat berfungsi. Disamping itu sel darah putih yang menghancurkan bakteri tidak dapat bekerja secara efektif dalam keadaan tubuh kekurangan gizi. Enzim yang berperan dalam sistem kekebalan adalah *nieloperoksidase* yang juga terganggu fungsinya pada defisiensi besi (Festi, 2018).

Besi juga mempunyai fungsi esensial di dalam tubuh yaitu sebagai alat angkut oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh, sebagai alat angkut elektron didalam sel, sebagai bagian terpadu berbagai reaksi enzim di dalam jaringan

c) Kecukupan zat besi

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

Tabel 2
Angka Kecukupan Zat Besi Berdasarkan Kelompok Umur

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

Sumber : Permenkes RI No. 28, 2019

d) Metabolisme dan absorpsi zat besi

Zat besi yang terdapat dalam tubuh berasal dari tiga sumber, yaitu besi yang diperoleh dari perusakan sel-sel darah merah (hemolysis), besi yang diperoleh dari penyimpanan dalam tubuh, dan besi yang diserap dari saluran pencernaan. Besi bebas memiliki dua bentuk yaitu ferro (Fe^{2+}) dan ferri (Fe^{3+}). Pada konsentrasi oksigen tinggi, karena terikat dengan hemoglobin besi dalam bentuk ferri, sedangkan pada proses transport transmembran, deposisi dalam bentuk ferritin dan sintesis heme, besi dalam bentuk ferro (Susiloningtyas, 2012)

Tubuh sangat efisien dalam penggunaan besi. Sebelum di absopsi, di dalam lambung besi dibebaskan dari ikatan enetic, seperti protein. Absorpsi terjadi dibagian atas usus halus dengan bantuan alat angkut protein khusus yaitu transferrin dan ferritin (Festi, 2018).

Adapun proses penyerapan zat besi meliputi tahap – tahap utama sebagai berikut.

- a) Besi yang terdapat dalam pangan, baik dalam bentuk Ferri (Fe^{3+}) atau Ferro (Fe^{2+}) mula – mula mengalami proses pencernaan.
- b) Di dalam usus, Fe^{3+} larut dalam asam lambung kemudian diikat oleh gastroferin dan direduksi menjadi Fe^{2+} .
- c) Di dalam usus, Fe^{2+} dioksidasi menjadi Fe^{3+} . Fe^{2+} selanjutnya berikatan dengan apoferritin yang kemudian ditransformasi menjadi ferritin, membebaskan Fe^{2+} ke dalam plasma darah.
- d) Di dalam plasma Fe^{2+} dioksidasi menjadi Fe^{3+} , dan berikatan dengan transferrin
- e) Transferin mengangkut Fe^{2+} ke dalam sumsum tulang untuk bergabung membentuk hemoglobin.
- f) Transferrin mengangkut Fe^{2+} ke dalam tempat penyimpanan besi di dalam tubuh (hati, tulang, limpa, sistem reticuloendotelial), kemudian dioksidasi menjadi Fe^{3+} . Fe^{2+} ini bergabung dengan apoferritin membentuk ferritin yang kemudian disimpan. Besi yang terdapat dalam plasma seimbang dengan yang disimpan (Adriani dan Wirjatmadi, 2012).

e) Faktor yang mempengaruhi absorpsi zat besi

Hasil dari suatu penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 37% zat besi-hem dan 5 % zat besi-non hem yang ada dalam makanan dapat diabsorpsi. Zat besi-non hem yang rendah absorpsinya dapat ditingkatkan apabila adanya peningkatan asupan vitamin C dan faktor – faktor lain yang mempermudah absorpsi seperti daging, ikan dan ayam (Adriani dan Wirjatmadi, 2012).

Bentuk besi di dalam makanan berpengaruh terhadap penyerapan. Asam Organik seperti vitamin C sangat membantu penyerapannya. Asam fitat dan faktor lain didalam serat serelia dan asam oksalat di dalam sayuran menghambat

penyerapan besi. Tannin yang merupakan polifenol yang terdapat di dalam teh, kopi, dan beberapa jenis sayuran dan buah juga menghambat absorpsi besi dengan cara mengikatnya. Kebutuhan tubuh akan besi berpengaruh besar terhadap absorpsi besi. Bila tubuh kekurangan besi atau kebutuhan meningkat pada masa pertumbuhan, absorpsi besi non-hem dapat meningkat sampai sepuluh kali, sedangkan besi-hem dua kali. (Festi, 2018)

f) Sumber zat besi dalam makanan

Kandungan zat besi yang ada di dalam makanan memiliki komposisi yang berbeda-beda di tiap makanannya seperti pada tabel berikut :

Tabel 3
Sumber Zat Besi Dalam Makanan

Bahan makanan	Kandungan zat besi (mg) / 100 gr
Beras ketan putih	3,4
Mie basah	6,8
Mie kering	3,9
Roti putih	1,5
Kacang kedelai	10,0
Kacang hijau	7,5
Udang	8,0
Hati ayam	15,8
Daging sapi	2,6
Ayam	1,5
Ikan cakalang	2,9
Bayam	3,5
Kangkung	2,3
Jambu biji	1,1
Pepaya	1,7

Sumber : Tabel Komposisi Pangan Indonesia. 2017

2) Zinc

a) Pengertian zinc

Zinc merupakan salah satu zat gizi mikro yang sangat dibutuhkan oleh tubuh walaupun dalam jumlah yang kecil. Tubuh mengandung 2-2,5 gram seng (Zn) yang tersebar hampir di seluruh organ tubuh terutama hepar, pankreas, ginjal, otot, dan tulang. Zinc memegang peranan esensial dalam berbagai fungsi tubuh, dan sebagai bagian dari enzim atau sebagai kofaktor pada kegiatan dari 300 enzim, berperan dalam berbagai aspek metabolisme seperti reaksi-reaksi yang berkaitan dengan sintesa dan degradasi karbohidrat, protein, lemak, dan asam nukleat (Almatsier, 2001 dan Gibson, 1990 dalam (Yuniastuti, 2014)).

Zinc berperan dalam stabilisasi protein, asam nukleat serta integritas organella subseluler seperti proses transport, fungsi imun, dan ekspresi informasi genetik serta perlindungan terhadap kerusakan akibat radikal bebas. Kandungan zinc di dalam tubuh manusia sekitar 1-2,5 gram, yang terdapat pada tulang, gigi, rambut, kulit, hati, otot dan testis. Zinc terdapat pada semua sel dan jaringan tubuh dalam konsentrasi tinggi (Trisna Dewi, 2020).

b) Fungsi zinc

Zinc penting dalam berbagai fungsi sensori dan kekebalan, antioksidan, serta stabilisasi membran. Zinc memiliki fungsi sebagai bagian dari enzim atau sebagai kofaktor pada kegiatan lebih dari dua ratus enzim dan berfungsi dalam berbagai aspek metabolisme. Peranan penting zinc lainnya adalah sebagai bagian integral enzim DNA polymerase dan RNA polymerase yang diperlukan dalam sintesis DNA dan RNA. Dengan demikian, zinc atau seng berfungsi dalam pembentukan kulit, metabolisme jaringan ikat dan penyembuhan luka. Selain itu zinc berperan dalam

fungsi kekebalan, yaitu dalam fungsi sel-T dan dalam pembentukan antibodi oleh sel-B. Zinc berperan dalam metabolisme tulang, transport oksigen, dan pemunahan radikal bebas, pembentukan struktur dan fungsi membrane serta proses penggumpalan darah (Festi, 2018).

c) Kecukupan zinc

Zinc merupakan salah satu mikronutrien esensial yang terkandung pada bahan makanan protein hewani, diantaranya tiram, kerang, ikan, hati, daging, telur dan kacang-kacangan. Kadar normal rata-rata zinc dalam plasma manusia sekitar 80-110 mg/dL. Kebutuhan tubuh akan zinc bervariasi, tergantung usia, jenis kelamin, bioavailabilitas zinc dari makanan dan keadaan fisiologis tertentu seperti kehamilan dan menyusui (Trisna Dewi, 2020).

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

Tabel 4
Angka Kecukupan Zinc Berdasarkan Kelompok Umur

Kelompok Umur (Tahun)	Kecukupan Zinc (mg)
16 – 18	9
19 – 29	8
30 – 49	8
50 – 64	8

Sumber : Permenkes RI No. 28, 2019

d) Metabolisme dan absorpsi zinc

Absorpsi membutuhkan alat angkut dan terjadi di bagian atas usus halus (duodenum). Zinc diangkut oleh albumin dan transferrin masuk ke aliran darah dan dibawa ke hati. Kelebihan zinc disimpan di dalam hati dalam bentuk metalotionein

dan lainnya dibawa ke pankreas dan jaringan tubuh lain. Di dalam pankreas zinc digunakan untuk membentuk enzim pencernaan, yang pada saat waktu makan dikeluarkan ke saluran cerna. Dengan demikian saluran cerna menerima zinc dari dua sumber, yaitu bersumber dari makanan dan dari cairan pencernaan yang berasal dari pankreas. Sirkulasi zinc di dalam tubuh dari pankreas ke saluran cerna dan kembali ke pankreas dinamakan sirkulasi enteropankreatik (Almatsier, 2013).

Absorpsi zinc diatur oleh metalotionein yang disintesis di dalam sel dinding saluran cerna. Metalotionein di dalam hati mengikat seng hingga dibutuhkan oleh tubuh. Metalotionein mempunyai peranan dalam mengatur kandungan seng di dalam cairan intraseluler. Distribusi zinc atau seng meliputi cairan ekstraseluler, jaringan dan organ dipengaruhi oleh keseimbangan hormon dan situasi stress. Hati yang memegang peranan penting dalam redistribusi ini (Festi, 2018).

e) Faktor yang mempengaruhi absorpsi zinc

Absorpsi zinc dipengaruhi oleh status zinc atau seng dalam tubuh. Apabila lebih banyak dibutuhkan, maka lebih banyak pula jumlah zinc atau seng yang diabsorpsi. Begitu pula jenis makanan dapat mempengaruhi absorpsi. Sebagian zinc atau seng menggunakan alat transporttransferring, yang merupakan alat transport besi. Apabila perbandingan antara besi dengan seng lebih dari 2:1, transferring yang tersedia dapat berkurang, sehingga menghambat absorpsi seng (Festi, 2018).

f) Sumber zinc dalam makanan

Tabel 5
Sumber Zinc Dalam Makanan

Bahan makanan	Kandungan zinc (mg/100 gr)
Beras merah	1,9
Kacang hijau	3,1
Kacang kedelai	3,6
Daun singkong	2,0
Sirsak	1,0
Daging sapi	6,4
Udang	1,3
Telur ayam	1,5
Keju	3,1

Sumber : Tabel Komposisi Pangan Indonesia. 2017

3) Asam Folat

a) Pengertian asam folat

Folasin dan folat adalah nama generic sekelompok ikatan yang secara kimiawi dan gizi sama dengan asam folat. Asam folat masuk ke dalam kelompok vitamin B. Molekul asam folat memiliki tiga gugus yaitu pteridin, suatu cincin yang mengandung asam nitrogen, cincin *psoriasis amino-benzoic acid* (PABA) dan asam glutamate (Tangkilisan dan Rumbajan, 2016). Ikatan-ikatan ini berperan sebagai koenzim dalam transportasi pecahan-pecahan karbon tunggal dalam metabolisme asam amino dan sintesis asam nukleat. Sebagai asam bebas, asam folat tidak larut dalam air dingin namun sebagai garam natrium dapat lebih larut. Sebanyak 50-95% folat hilang karena pemasakan dan pengolahan (Almatsier, 2013).

b) Fungsi asam folat

Fungsi utama koenzim folat (THFA) adalah mentransfer 1 unit atom karbon dalam metabolisme untuk sintesis DNA, RNA, beberapa asam amino dan asam nukleat. Asam folat dibutuhkan untuk pembentukan sel darah merah dan sel darah putih dalam sumsum tulang belakang serta proses pematangannya (Maturasi).

THFA berperan dalam saling mengubah antara serin dan glisin, oksidasi glisin, metilasi homosistein menjadi metionin dengan vitamin B12 sebagai kofaktor, dan metilasi precursor etanolamin menjadi vitamin kolin. Perubahan nikotinamida menjadi N-metil nikotinamida dengan penambahan satu gugus metil tunggal dan oksidasi fenilalanin menjadi tirosin membutuhkan folasin.

Folat juga dibutuhkan dalam perubahan histidin menjadi asam glutamate. Gangguan metabolisme histidin menyebabkan penumpukan produk antara asam forminoglutamat/ sel darah merah dan sel darah putih dalam sumsum tulang dan untuk pendewasaannya. Folat berperan sebagai pembawa karbon tunggal dalam pembentukan hem. Suplementasi folat dapat menyembuhkan anemia permisiosa, namun gejala gastrointestinal, dan gangguan saraf tetap bertahan. (Almatsier, 2013).

c) Kecukupan asam folat

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

Tabel 6
Angka Kecukupan Asam Folat Berdasarkan Kelompok Umur

Kelompok Umur (Tahun)	Kecukupan Asam Folat (mcg)
16 – 18	400
19 – 29	400
30 – 49	400
50 – 64	400

Sumber : Permenkes RI No. 28, 2019

d) Metabolisme dan absorpsi asam folat

Asam folat yang berasal dari makanan masuk ke dalam tubuh sebagian besar dalam bentuk poliglutamat. Absorpsi terjadi sepanjang usus halus, terutama di duodenum dan jejunum proksimal dan 50-80% diantaranya dibawa ke hati dan sumsum tulang. Folat diekskresi melalui empedu dan urin. Di mukosa usus halus, poliglutamat dari makanan akan dihidrolisis oleh enzim pteroil poliglutamathidrolase menjadi monoglutamat yang kemudian mengalami reduksi atau metilasi sempurna menjadi 5 metil tetrahidrofolat (5-metil THF). Metil THF masuk ke dalam sel dan mengalami demetilasi dan konjugasi. Dengan adanya bantuan enzim metil transferase, 5-metil THF akan melepaskan gugus metilnya menjadi tetrahidrofolat (THF). Metilkobalamin akan memberikan gugus metil tersebut kepada homosistein untuk membentuk asam amino metionin (Tangkilisan and Rumbajan, 2016).

e) Kekurangan dan kelebihan asam folat

Kekurangan asam folat akan mengganggu sintesis DNA dan akibatnya terjadi perubahan dalam morfologi inti sel terutama sel-sel epitel lambung dan usus, vagina, dan serviks rahim. Kekurangan folat menghambat pertumbuhan,

menyebabkan anemia megaloblastik dan gangguan darah lain, peradangan lidah (*glositis*) dan gangguan saluran cerna.

Kekurangan folat dapat terjadi karena kurangnya konsumsi, terganggunya absorpsi, kebutuhan metabolisme yang meningkat akan vitamin ini atau pada pembelahan sel yang berjalan sangat cepat, pengaruh obat-obatan dan kecanduan alkohol. Pada penyakit kronis akibat defisiensi folat biasanya diberikan suplemen asam folat sebanyak 1 mg sehari. Keracunan akibat kelebihan asam folat jarang terjadi (Almatsier, 2013).

f) Sumber asam folat dalam makanan

Folat terdapat di dalam bahan makanan terutama dalam bentuk poliglutamat. Folat terutama terdapat di dalam sayuran hijau, hati, daging tanpa lemak, sereal utuh, biji-bijian, kacang-kacangan, dan jeruk. Vitamin C yang ada dalam jeruk dapat menghambat kerusakan folat. Bahan makanan yang tidak banyak mengandung folat adalah susu, telur, umbi-umbian, dan buah kecuali jeruk.

Tabel 7
Sumber Asam Folat Dalam Makanan

Bahan makanan	Kandungan asam folat mcg/100 gr
Hati ayam	1128
Ubi jalar	52
Asparagus	109
Bayam	134
Kacang kedelai	210
Kacang merah	180
Gandum	49

Sumber : Food Composition for Use in East Asia, FAO, 1972 dalam Almatsier, 2013

4) Vitamin C

a) Pengertian vitamin C

Vitamin C merupakan kristal putih yang mudah larut dalam air. Dalam keadaan kering vitamin C cukup stabil, namun dalam keadaan larut vitamin C mudah rusak karena bersentuhan dengan udara (oksidasi) terutama bila terkena panas. Oksidasi dipercepat dengan kehadiran tembaga dan besi. Vitamin C tidak stabil dalam larutan alkali, tetapi cukup stabil dalam larutan asam (Almatsier, 2013).

b) Fungsi vitamin C

Vitamin C memiliki banyak fungsi di dalam tubuh baik sebagai koenzim maupun kofaktor, beberapa turunan vitamin C seperti asam eritrobik dan askorbik palmitat digunakan sebagai antioksidan di dalam industry pangan. Adapun fungsi vitamin C menurut (Almatsier, 2013) adalah sebagai berikut :

(1) Sintesis kolagen

Salah satu fungsi vitamin C adalah berkaitan dengan pembentukan kolagen. Vitamin C diperlukan untuk hidroksilasis *prolin* dan *lisin* menjadi hidroksiprolin, yang merupakan bahan penting dalam pembentukan kolagen. Kolagen merupakan senyawa protein yang mempengaruhi integritas struktur sel di semua jaringan ikat, seperti pada tulang rawan, matriks tulang, dentin gigi, membrane kapiler, kulit dan tendon (urat otot). Vitamin C berperan dalam penyembuhan luka, patah tulang, perdarahan di bawah kulit dan perdarahan gusi.

(2) Sintesis kamitin, noradrenalin, serotonin, dan lain-lain

Karnitin memegang peran penting dalam mengangkut asam lemak-rantai panjang ke dalam mitokondria untuk dioksidasi. Karnitin menurun pada defisiensi vitamin C yang disertai dengan rasa lemah dan lelah.

Perubahan dopamine menjadi noradrenalin membutuhkan vitamin C. Vitamin C berperan dalam perubahan triptofan menjadi 5-hidroksitriptofan dan pembawa saraf serotonin. Vitamin C berperan juga dalam proses hidrosilasi sebagai steroid di dalam jaringan adrenal. Konsentrasi vitamin C di dalam kelenjar adrenal menurun apabila aktivitas hormon adrenal meningkat. Dalam keadaan stress emosional, psikologis atau fisik, ekskresi vitamin C melalui urin meningkat. Vitamin C diperlukan untuk oksidasi fenilalanin dan tirosin serta perubahan folasin menjadi asam tetrahidrofolat.

(3) Absorpsi dan metabolisme besi

Dalam proses absorpsi dan metabolisme besi, vitamin C mereduksi besi feri menjadi ferro dalam usus halus sehingga mudah untuk diabsorpsi. Vitamin C menghambat pembentukan hemosiderin yang sukar dimobilisasi untuk membebaskan besi bila diperlukan. Absorpsi besi dalam bentuk nonhem meningkat empat kali lipat bila ada vitamin C. Vitamin C berperan dalam memindahkan besi dari transferrin di dalam plasma ke ferritin hati.

(4) Absorpsi kalsium

Vitamin C membantu proses absorpsi dengan menjaga agar kalsium berada dalam bentuk larutan.

(5) Mencegah infeksi

Vitamin C meningkatkan daya tahan terhadap infeksi, kemungkinan karena pemeliharaan terhadap membrane mukosa atau pengaruh terhadap fungsi kekebalan.

(6) Mencegah kanker dan penyakit jantung

Vitamin C dapat dikatakan mencegah dan menyembuhkan kanker, kemungkinan karena vitamin C dapat mencegah pembentukan nitrosamine yang bersifat karsinogenik. Vitamin C diduga dapat menurunkan taraf trigliserida serum tinggi yang berperan dalam terjadinya penyakit jantung.

c) Kecukupan vitamin C

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

Tabel 8
Angka Kecukupan Vitamin C Berdasarkan Kelompok Umur

Kelompok Umur (Tahun)	Kecukupan Vitamin C (mg)
16 – 18	75
19 – 29	75
30 – 49	75
50 – 64	75

Sumber : Permenkes RI No. 28, 2019

d) Metabolisme dan absorpsi vitamin C

Vitamin C mudah diabsorpsi secara aktif dan mungkin secara difusi pada bagian atas usus halus lalu masuk ke peredaran darah melalui vena porta. Rata-rata absorpsi adalah 90% untuk konsumsi di antara 20 dan 120 mg sehari. Konsumsi vitamin C tinggi hingga 12 gram (sebagai pil) hanya diabsorpsi sebanyak 16%. Vitamin C kemudian dibawa ke semua jaringan. Konsentrasi tertinggi adalah di dalam jaringan adrenal, pituitary, dan retina.

Tubuh dapat menyimpan hingga 1500 mg vitamin C bila konsumsi bisa mencapai 100 mg sehari. Jumlah ini dapat mencegah terjadinya skorbut selama tiga

bulan. Tanda-tanda skorbut akan terjadi apabila persediaan tersisa 300 mg. Konsumsi yang melebihi taraf kejenuhan berbagai jaringan dikeluarkan melalui urin dalam bentuk asam oksalat. Pada konsumsi melebihi 100 mg sehari kelebihan akan dikeluarkan sebagai asam askorbat atau sebagai karbondioksida melalui pernafasan. Walaupun tubuh mengandung sedikit vitamin C, sebagian tetap akan dikeluarkan (Almatsier, 2013).

e) Sumber vitamin C dalam makanan

Tabel 9
Sumber Vitamin C Dalam Makanan

Bahan makanan	Kandungan vitamin C mg/100 gr
Bengkuang	20
Kentang	21
Labu waluh	52
Sawi	102
Tomat	34
Belimbing	35
Jambu biji	87
Jeruk manis	49

Sumber : Tabel Komposisi Pangan Indonesia. 2017

2. Metode pengukuran konsumsi makanan

Pengukuran konsumsi makanan merupakan salah satu metode pengukuran status gizi secara tidak langsung dengan cara mengukur kualitas serta kuantitas makanan yang dikonsumsi baik individu, rumah tangga, maupun masyarakat. Hasil pengukuran makanan ini berguna dalam intervensi program gizi seperti pendidikan gizi dan pedoman makanan (Kusharto dan Supariasa, 2014).

Berdasarkan jenis data yang diperoleh, pengukuran konsumsi makanan dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis data konsumsi, yaitu bersifat kualitatif dan kuantitatif.

a. Metode kualitatif

Metode yang bersifat kualitatif biasanya untuk mengetahui frekuensi makan, frekuensi konsumsi menurut jenis bahan makanan dan menggali informasi tentang kebiasaan makan (*food habit*) serta cara-cara memperoleh bahan makanan tersebut. Metode pengukuran konsumsi makanan bersifat kualitatif adalah sebagai berikut (Gibson, 2005) :

1) Metode frekuensi makanan (*Food Frequency*)

Metode frekuensi makanan digunakan untuk memperoleh data tentang frekuensi konsumsi sejumlah bahan makanan atau makanan jadi sebagai sumber utama zat gizi selama periode tertentu seperti hari, minggu, bulan maupun tahun. Metode frekuensi makanan dapat memperoleh gambaran mengenai pola konsumsi bahan makanan secara kualitatif. Terdapat dua bentuk frekuensi makanan, yaitu metode FFQ kualitatif dan metode FFQ semi kuantitatif. Formulir yang digunakan pada metode ini yaitu FFQ (*Food Frequency Questionnaires*).

2) Metode dietary history

Dietary history merupakan cara mengukur konsumsi makanan secara kualitatif dengan menanyakan jenis dan jumlah pangan yang dikonsumsi. Survey dietary history dapat menggambarkan pola makan seseorang dalam waktu yang relatif lama. Selain menggambarkan pola makan metode ini juga dapat mengungkap adanya kesalahan makan, yaitu pola makan yang tidak sesuai dengan prinsip gizi seimbang (Supriasa dkk, 2016).

3) Metode pendaftaran makan (*Food list*)

Metode ini dilakukan dengan menanyakan dan mencatat seluruh bahan makanan yang digunakan keluarga selama periode survey yang biasanya dilakukan 1-7 hari. Pencatatan dilakukan berdasarkan jumlah bahan makanan yang dibeli, harga dan nilai pembeliannya termasuk makanan yang dimakan anggota keluarga lain di luar rumah. Metode ini memperhitungkan bahan makanan yang terbuang, rusak, atau diberikan kepada binatang peliharaan.

b. Metode kuantitatif

Metode secara kuantitatif dimaksud untuk mengetahui jumlah makanan yang dikonsumsi sehingga dapat dihitung konsumsi zat gizi dengan menggunakan daftar komposisi bahan makanan (DKBM) atau daftar yang diperlukan seperti daftar URT (Ukuran Rumah Tangga), daftar konversi mentah masak (DKMM) dan daftar penyerapan minyak.

Metode-metode untuk pengukuran konsumsi secara kuantitatif adalah sebagai berikut:

1) Metode food recall 24 jam

Metode *recall* 24 jam adalah metode yang cara pengukuran konsumsi dengan cara menanyakan kepada responden terhadap makanan dan minuman yang dikonsumsi selama 24 jam yang lalu. Data yang diperoleh dari metode recall 24 jam ini cenderung bersifat kualitatif. Oleh karena itu, untuk mendapatkan data kualitatif, jumlah makanan dan minuman yang dikonsumsi harus ditanyakan secara teliti dengan menggunakan ukuran rumah tangga (URT) seperti sendok, gelas, piring, mangkok, potong, irisan, dan lain-lain.

Apabila pengukuran yang dilakukan hanya sekali, maka data yang diperoleh kurang representatif untuk menggambarkan kebiasaan makan individu, sehingga pengukuran ini dapat dilakukan berulang-ulang dan tidak dilakukan dalam beberapa hari berturut-turut (Supriasa dkk, 2016). Metode penimbangan makanan (*food weighing*)

Pada metode penimbangan makanan, responden atau peneliti menimbang dan mencatat seluruh makanan yang dikonsumsi responden selama 1 hari. Penimbangan makanan ini biasanya berlangsung beberapa hari tergantung dari tujuan, dana penelitian dan tenaga yang tersedia. Hal yang perlu diperhatikan bila terdapat sisa makanan setelah makan maka perlu juga menimbang sisa makanan tersebut untuk mengetahui jumlah sesungguhnya makanan yang dikonsumsi.

2) Perkiraan makanan (*Food record*)

Pada metode ini, pengukuran konsumsi pangan dengan cara mencatat makanan dan minuman yang dikonsumsi. Metode ini disebut juga food record atau diary records, yang digunakan untuk mencatat jumlah yang dikonsumsi. Responden diminta untuk mencatat semua yang makanan dan minuman setiap kali sebelum dikonsumsi dalam Ukuran Rumah Tangga (URT) atau menimbang dalam ukuran berat (gram) dalam periode tertentu (2-4 hari berturut-turut), termasuk cara persiapan dan pengolahan makanan tersebut.

3) Metode *food account*

Pada metode ini pencatatan dilakukan dengan cara anggota keluarga mencatat setiap hari semua makanan yang dibeli, diterima dari orang lain maupun dibuat sendiri. Cara ini tidak memperhitungkan makanan cadangan yang ada di rumah

tangga dan tidak memperhatikan makanan dan minuman yang dikonsumsi diluar rumah, rusak, terbuang atau tersisa, maupun diberikan kepada hewan peliharaan.

4) Metode inventaris (inventory method)

Metode ini sering disebut dengan log book method. Prinsipnya dengan cara Menghitung atau mengukur semua persediaan makanan di rumah tangga (berat dan jenisnya) mulai dari awal sampai akhir survei. Semua makanan yang diterima, dibeli dan diproduksi sendiri dicatat dan dihitung setiap hari selama periode pengumpulan data. Pencatatan dapat dilakukan oleh petugas atau responden yang sudah mampu dan sudah dilatih.

5) Pencatatan (*household food record*)

Metode ini dilakukan setidaknya dalam periode waktu satu minggu, dimana metode ini dilakukan oleh responden sendiri. Dilakukan dengan menimbang atau mengukur dengan URT seluruh makanan yang ada dirumah. Metode ini dianjurkan untuk daerah atau tempat dimana tidak banyak variasi pangan bahan makanan keluarga dan masyarakat tidak bisa membaca dan menulis.

C. Pekerja Wanita

1. Tenaga kerja

a. Pengertian tenaga kerja

Pengertian tenaga kerja menurut Undang – undang No. 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan pada pasal 1 ayat 2 menyebutkan bahwa “Tenaga kerja adalah setiap orang yang mampu melakukan pekerjaan guna menghasilkan barang dan/atau jasa baik untuk memenuhi kebutuhan sendiri maupun untuk masyarakat”.

Sedangkan pengertian pekerja menurut Undang – undang No. 13 Tahun 2003 pasal 1 ayat 3 menyebutkan bahwa “Pekerja/buruh adalah setiap orang yang bekerja dengan menerima upah atau imbalan dalam bentuk lain”.

Dari pengertian tersebut, istilah pekerja atau buruh dapat dikatakan sebagai setiap orang yang bekerja dengan menerima imbalan atau upah sebagai balas jasa atas pekerjaan yang dilakukan.

b. Pekerja wanita

Pekerja wanita adalah perempuan dewasa yang pada umumnya berusia lebih dari 18 tahun maupun kurang dari 18 tahun baik sudah kawin atau belum yang bekerja di suatu perusahaan dengan menerima upah sebagai imbalan selama bekerja. Pekerja wanita masuk ke dalam kelompok wanita usia subur (Putranto, 2018).

2. Produktivitas kerja

a. Pengertian produktivitas kerja

Produktivitas merupakan salah satu faktor penting dalam mengembangkan dan mempertahankan keberhasilan suatu perusahaan atau organisasi. Produktivitas dijadikan sebagai alat ukur bagi perusahaan dalam menilai prestasi kerja yang dicapai oleh pegawainya. Produktivitas secara umum dapat diartikan sebagai perbandingan antara output/pengeluaran (barang dan jasa) den input/masukan (tenaga kerja, bahan dan uang). Produktivitas adalah ukuran efisiensi produktif. Produktivitas dapat dikatakan sebagai suatu perbandingan antara hasil keluaran dan masukan. Masukan sering dibatasi dengan tenaga kerja, sedangkan keluaran diukur dalam kesatuan fisik, bentuk dan nilai (Dewi dan Harjoyo, 2019).

b. Faktor – faktor yang mempengaruhi produktivitas kerja

Menurut Balai Pengembangan Produktivitas Kerja Daerah ada enam faktor yang menentukan produktivitas tenaga kerja :

- 1) Sikap kerja yang meliputi kesediaan untuk bekerja secara bergiliran (Shiff work), dapat menerima tambahan tugas dan bekerja sama dalam satu tim.
- 2) Tingkat ketrampilan yang ditentukan oleh pendidikan, latihan dalam manajemen supervisor serta ketrampilan dalam teknik industrial.
- 3) Hubungan antara tenaga kerja dan pimpinan organisasi yang tercerminkan dalam usaha bersama antara pimpinan organisasi dan tenaga kerja untuk meningkatkan produktivitas melalui lingkaran pengawasan mutu (Quality control circles) dan panitia mengenai kerja unggul.
- 4) Manajemen produktivitas merupakan manajemen yang efisien mengenai sumber dan system kerja untuk mencapai peningkatan produktivitas.
- 5) Efisiensi tenaga kerja, seperti perencanaan tenaga kerja dan tambahan tugas.
- 6) Kewiraswastaan yang tercermin dalam pengambilan resiko, kreatifitas dalam berusaha dan berada dalam jalur yang benar dalam berusaha (Sedarmayanti, 2009).

3. Waktu kerja

Adapun pembagian waktu kerja menurut (Julia, 2017) , adalah sebagai berikut :

- a. Secara umum jam kerja yang diterapkan di suatu perusahaan maupun institusi yakni 7 jam kerja/hari atau 40 jam kerja/minggu untuk 6 hari kerja dalam 1 minggu atau 8 jam kerja/hari atau 40 jam kerja/minggu untuk 5 hari kerja dalam 1 minggu.

- b. Sedangkan pada pekerja perempuan yang berusia kurang dari 18 tahun dilarang dipekerjakan antara pukul 23.00 s/d 07.00.
- c. Perempuan hamil yang menurut dokter membahayakan kesehatan dan keselamatan kandungan dilarang untuk bekerja pukul 23.00 s/d 07.00.

4. Masalah gizi tenaga kerja

Menurut (Hardinsyah dan Supriasa, 2016) masalah gizi yang sering terjadi pada tenaga kerja adalah sebagai berikut :

- a. Kurang energi

Tubuh manusia memperoleh energi dari hasil pembakaran karbohidrat, protein, dan lemak. Agar terpenuhinya kebutuhan energi per harinya maka diperlukan asupan zat-zat gizi yang cukup ke dalam tubuh. Bagi orang dewasa yang bekerja dengan menggunakan energi yang melebihi dari jumlah yang dikonsumsi, maka cadangan energi dalam tubuhnya akan digunakan untuk mencukupi kebutuhan energi per harinya, akibat dari cadangan energi yang digunakan akan menyebabkan terjadinya penurunan produktivitas kerja pekerja itu sendiri, hal ini diakibatkan karena kurangnya asupan zat gizi yang masuk ke dalam tubuh.

- b. Anemia

Zat gizi besi merupakan salah satu konstituen jaringan tubuh yang terdistribusi dalam tubuh, seperti pada hemoglobin, myoglobin, hati, limpa, sumsum tulang, enzim dan ferritin serum. Setiap harinya zat besi yang hilang melalui urine, tinja, keringat, deskuamasi sel kulit, rambut dan kuku bervariasi dari 0,2 – 0,5 mg/hr. Zat besi memiliki peran dalam kegiatan oksidasi menghasilkan energi dan transportasi oksigen, maka tidak diragukan lagi apabila kekurangan zat besi akan terjadi perubahan tingkah laku dan penurunan kemampuan bekerja. Kekurangan zat besi

menyebabkan kadar hemoglobin di dalam darah menjadi lebih rendah dari batas normal, sehingga keadaan ini disebut dengan anemia.

c. Masalah kesehatan reproduksi

Infeksi menular seksual, termasuk HIV. Secara fisik perempuan jauh lebih rentan dibandingkan laki-laki terhadap infeksi menular seksual dan HIV. Tanpa pengobatan, infeksi menular seksual dapat menyebabkan nyeri berat, radang panggul berat, infertilitas (kemandulan), masalah selama kehamilan, dan resiko terkena kanker leher rahim. Infeksi HIV yang tidak diobati dapat menyebabkan terjadinya AIDS yang mengarah pada kematian (Burn,A dkk, 1997).

d. Masalah kesehatan mental atau jiwa

Baik wanita maupun laki-laki memiliki risiko yang sama terhadap masalah kesehatan mental/jiwa namun dengan cara yang berbeda. Gangguan kesehatan mental yang sering terjadi pada wanita seperti depresi gangguan kecemasan. Kondisi ini biasanya disebabkan karena adanya trauma yang dialami maupun adanya perubahan besar yang terjadi di dalam dirinya dan lingkungan sekitarnya.

5. Kebutuhan gizi tenaga kerja

Salah satu faktor yang berperan dalam meningkatkan produktivitas seorang pekerja adalah tingkat kesehatan yang mereka miliki. Gizi atau makanan yang cukup dan berkualitas sangat diperlukan dalam meningkatkan kesehatan pekerja. Sebaliknya penurunan daya kerja serta produktivitas kerja diakibatkan karena asupan zat gizi yang rendah, penurunan daya kerja serta produktivitas kerja akan mengurangi konsentrasi dan ketelitian dalam bekerja, serta membahayakan keselamatan dan dapat terjadi kecelakaan kerja (Hardinsyah dan Supariasa, 2016).

Gizi merupakan salah satu aspek kesehatan kerja dalam peningkatan produktivitas kerja. Gizi kerja merupakan nutrisi yang diperlukan pekerja dalam memenuhi kebutuhannya. Pemenuhan gizi kerja ditujukan untuk meningkatkan derajat kesehatan serta meningkatkan daya kerja setinggi-tingginya (Ariati, 2013). Perbaikan dan peningkatan gizi ditujukan sebagai upaya mencegah morbiditas, menurunkan angka absensi serta meningkatkan produktivitas kerja. Berat ringannya beban kerja seseorang ditentukan oleh lamanya waktu dalam melakukan pekerjaan dan jenis pekerjaan itu sendiri. Semakin berat beban kerja, sebaiknya semakin pendek waktu kerjanya agar pekerja tersebut terhindar dari kelelahan dan gangguan fisiologis yang berarti atau sebaliknya (Ika Ratnawati, 2011).

a. Zat gizi untuk tenaga kerja

Kebutuhan zat gizi bagi setiap orang pada dasarnya berbeda sesuai dengan kondisi tubuhnya, tetapi secara umum jumlah zat gizi yang dibutuhkan setiap orang di Indonesia dapat mengacu pada daftar Angka Kecukupan Gizi (AKG).

1) Energi

Hakikatnya energi dibutuhkan oleh tubuh digunakan untuk metabolisme basal, aktivitas fisik dan efek makanan atau pengaruh dinamik khusus (*Specific dynamic action* (SDA)). Energi untuk metabolisme basal merupakan jumlah energi yang harus tersedia dan dibutuhkan oleh tubuh untuk menjalankan proses tubuh yang vital, seperti untuk pernafasan, peredaran darah, kerja ginjal, pankreas, serta untuk proses metabolisme di dalam sel – sel dan untuk mempertahankan suhu tubuh.

Jumlah energi dibutuhkan tubuh untuk kegiatan dinamik yaitu energi yang diperlukan untuk pencernaan makanan, absorpsi dan metabolisme zat-zat gizi yang menghasilkan energi (Hardinsyah dan Supriasa, 2016).

2) Karbohidrat

Karbohidrat merupakan zat gizi dalam makanan yang diperlukan oleh tubuh. Karbohidrat berasal dari tumbuhan terutama penghasil tepung. Karbohidrat berfungsi sebagai tenaga untuk kegiatan tubuh dan pengatur suhu tubuh. Kebutuhan karbohidrat untuk orang Indonesia yaitu sekitar 60-70% dari total energi sehari.

3) Protein

Protein berfungsi untuk pertumbuhan dan pemeliharaan jaringan menggantikan sel-sel yang mati sebagai protein structural, selain itu protein juga berfungsi dalam mekanisme pertahanan tubuh melawan berbagai mikroba dan zat toksik lainnya. Sebagai zat pengatur, protein mengatur proses metabolisme dalam bentuk enzim dan hormon.

4) Vitamin dan mineral

Vitamin adalah zat organik kompleks yang dibutuhkan dalam jumlah sangat kecil dan pada umumnya tidak dapat dibentuk oleh tubuh melainkan vitamin dapat diperoleh dari makanan.

Mineral berperan penting dalam pemeliharaan fungsi tubuh, baik pada tingkat sel, jaringan, organ maupun fungsi tubuh secara keseluruhan. Selain itu mineral berperan dalam tahap metabolisme terutama sebagai ko-faktor dalam aktivitas enzim-enzim.

5) Air

Air atau cairan tubuh merupakan bagian utama tubuh, yaitu 55-60% dari berat badan orang dewasa atau 70% dari bagian utama tubuh tanpa lemak atau *lean body mass*.

b. Kecukupan zat gizi pada pekerja wanita

Tabel 10
Kecukupan Zat Gizi pada Pekerja

Kelompok umur (tahun)	Energi	Protein	Lemak	Karbohidrat	Zat besi	Zinc	Asam folat	Vitamin C
16 – 18	2100	60	65	280	15	8	400	75
19 – 29	2250	60	65	360	18	8	400	75
30 – 49	2150	60	60	340	18	8	400	75

Sumber : Permenkes RI No. 28, 2019