

**SKRIPSI**

**HUBUNGAN ASUPAN Fe, ZINC DAN ASAM FOLAT  
DENGAN KEJADIAN ANEMIA PADA REMAJA  
PUTRI DI SMAN 1 KAMPAR UTARA  
TAHUN 2021**



**NAMA : MARISSA  
NIM : 1713211013**

**PROGRAM STUDI S1 GIZI  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS PAHLAWAN TUANKU TAMBUSAI  
RIAU  
2021**

**SKRIPSI**

**HUBUNGAN ASUPAN Fe, ZINC DAN ASAM FOLAT  
DENGAN KEJADIAN ANEMIA PADA REMAJA  
PUTRI DI SMAN 1 KAMPAR UTARA  
TAHUN 2021**



**NAMA : MARISSA  
NIM : 1713211013**

**Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Gizi**

**PROGRAM STUDI S1 GIZI  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS PAHLAWAN TUANKU TAMBUSAI  
RIAU  
2021**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Remaja merupakan salah satu periode dari perkembangan manusia. Masa ini adalah masa perubahan atau peralihan dari masa kanak-kanak ke masa dewasa yang meliputi perubahan biologik, perubahan psikologik, dan perubahan sosial. Remaja memiliki kebutuhan nutrisi atau gizi yang tidak biasa, karena pada masa remaja terjadi pertumbuhan yang pesat dan terjadi perubahan kematangan fisiologis. Perubahan pada masa remaja akan mempengaruhi kebutuhan gizi, absorpsi, serta cara penggunaan zat gizi (Soetjiningsih, 2013).

Masa remaja merupakan tahapan kritis kehidupan, sehingga periode tersebut dikategorikan sebagai kelompok rawan, dan mempunyai resiko kesehatan tinggi. Masalah gizi yang biasa dialami pada masa remaja salah satunya adalah anemia. Anemia merupakan kondisi ketika jumlah sel darah merah lebih rendah dari jumlah normal. Selain itu, anemia terjadi ketika hemoglobin di dalam sel-sel darah merah tidak cukup, seperti protein kaya Fe yang memberikan warna merah darah. Protein ini membantu sel-sel darah merah membawa oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh (Rizal 2020).

Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia dari hasil laporan Riset Kesehatan Dasar (Riskesmas) tahun 2017 prevalensi anemia

di Indonesia pada kelompok umur 10-18 tahun adalah 21.7%. Sedangkan menurut data Riskesdas tahun 2019, prevalensi anemia di Indonesia pada kelompok umur 10-18 tahun sebesar 26.4%. Hal ini menunjukkan bahwa kejadian anemia dari tahun ke tahun mengalami peningkatan. Apabila dibandingkan dengan batas masalah gizi masyarakat yang ditetapkan Riskesdas (2017) yaitu 20.3%, maka masalah anemia termasuk masalah masyarakat.

Survey Demografi Kesehatan Indonesia (SDKI) tahun 2020, menyatakan bahwa prevalensi anemia pada remaja putri 10-18 tahun di provinsi Riau yaitu 29,6%. Berdasarkan data profil Dinas Kesehatan Provinsi Riau (2019) diketahui kejadian anemia pada remaja putri usia 10-18 tahun yaitu 19.4%. Menurut data WHO (2019) dalam *Worldwide Prevalence of Anemia*, anemia dikatakan masalah kesehatan masyarakat apabila prevalensinya >5%. Kategori masalah anemia dibedakan menjadi tiga yaitu, 5%-19.9% dikategorikan masalah ringan, 20%-39,9% merupakan masalah sedang dan >40% merupakan masalah berat.

Masalah anemia pada remaja putri masih cukup tinggi dan hingga saat ini, anemia merupakan salah satu faktor penyebab kematian ibu di Indonesia. Data profil kesehatan Kabupaten Kampar mengenai prevalensi anemia pada remaja putri belum tersedia, hal ini disebabkan oleh belum dilakukannya kegiatan pemantauan kejadian anemia secara rutin, remaja yang anemia dalam jangka panjang hingga berlanjut menjadi ibu hamil maka akan beresiko melahirkan anak yang BBLR. Adapun data kejadian



anemia pada ibu hamil pada 10 kecamatan tertinggi di Kabupaten Kampar dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 1.1 Angka kejadian Anemia pada Ibu Iamil di Kabupaten Kampar Tahun 2020**

No	Kecamatan	Jumlah Ibu Hamil	Anemia	Persentase %
1	Kampar Kiri Hulu	105	32	30,47
2	Tapung Hulu	98	31	29,59
3	Kampar Utara	115	34	29,56
4	Perhentian Raja	87	23	26,43
5	Gunung Sahilan	102	27	26,07
6	Tapung Hilir	93	24	25,80
7	Koto Kampar Hulu	79	19	24,05
8	Rumbio Jaya	82	19	23,47
9	Kampar Timur	94	22	23,17
10	Siak Hulu	88	18	20,45

*Sumber: Dinas kesehatan Kabupaten Kampar, 2020*

Tabel 1.1 diatas menunjukkan angka kejadian anemia pada ibu hamil, dimana Kecamatan Kampar Utara termasuk tiga tertinggi kejadian anemia. Remaja wanita akan mengalami siklus menjadi dewasa dan menjadi calon ibu hamil. Remaja perempuan membutuhkan lebih banyak Fe daripada remaja laki-laki, karena remaja perempuan mengalami menstruasi setiap bulannya. Agar Fe yang diabsorpsi lebih banyak tersedia oleh tubuh, maka diperlukan bahan makanan yang berkualitas tinggi. Seperti pada daging, hati, ikan, dan ayam, juga bahan makanan yang mengandung tinggi *zinc* untuk membantu dalam penyerapan Fe (Hardinsyah, 2019).

Penyebab langsung terjadinya anemia beraneka ragam antara lain: defisiensi asupan gizi dari makanan (Fe, asam folat, protein, vitamin C, ribovlavin, vitamin A, seng dan vitamin B12), konsumsi zat-zat penghambat penyerapan besi, penyakit infeksi, malabsorpsi, perdarahan dan peningkatan kebutuhan (Ramakrishnan, 2011). Zat gizi seperti protein,

besi, asam folat dan vitamin B12 diperlukan dalam pembentukan sel darah merah. Pembentukan sel darah merah akan terganggu apabila zat gizi yang diperlukan tidak mencukupi. Umur sel darah merah hanya 120 hari dan jumlah sel darah merah harus selalu dipertahankan. Zat-zat yang diperlukan oleh sumsum tulang untuk pembentukan hemoglobin antara lain: logam (besi, mangan, kobalt, seng dan tembaga) , vitamin (B12, B6, C, E, asam folat, tiamin, riboflavin, asam pantotenat), protein, dan hormon (eritropoetin, androgen, tiroksin) (Muwakhidah, 2019).

Gangguan anemia juga dapat disebabkan oleh penyerapan zat gizi dan defisiensi gizi (Zariwala *et al.*, 2013). Asupan makanan dan atau penyerapan zat gizi yang buruk dari fe, vitamin B12, vitamin B6, vitamin C, dan tembaga merupakan faktor pendorong terjadinya anemia gizi pada usia remaja. (Adriani, 2012). Fe pada makanan terdapat dalam 2 bentuk yaitu *heme* dan *nonheme*. Fe heme terutama berasal dari hemoglobin dan mioglobin. Oleh karena itu, fe ditemukan pada produk hewani khususnya daging, hati, *seafood* dan unggas (Arisman, 2014).

Dampak anemia terhadap remaja yaitu terjadinya penurunan produktivitas kerja atau kemampuan akademis karena kurangnya konsentrasi, menurunkan aktivitas dengan kemampuan kerja fisik dan prestasi belajar. Anemia juga dapat menurunkan daya tahan tubuh dan penurunan kebugaran sehingga mudah terserang penyakit. Selain itu, juga dapat menyebabkan pertumbuhan remaja menjadi terganggu karena kekurangan zat gizi mikro sehingga berdampak negatif pada proses

pertumbuhan dan kematangan organ-organ reproduksi. Sedangkan pada usia dewasa dapat menimbulkan kelelahan dan mengurangi kapasitas kerja, dan pada ibu hamil dapat menyebabkan bayi lahir premature (Arisman, 2014).

Penelitian yang dilakukan oleh Lusiana (2019) di Riau Kota Pekanbaru menunjukkan sebagian besar subjek memiliki ketidakcukupan asupan vitamin B12, asam folat, fe dan protein. terdapat perbedaan signifikan antara asupan vitamin B12, asam folat dan fe dengan kejadian anemia. Anemia pada remaja menyebabkan kerentanan terhadap infeksi, gangguan pertumbuhan dan perkembangan serta penurunan kebugaran fisik (Jain *et al.*, 2012). Strategi untuk mengurangi prevalensi anemia defisiensi besi pada remaja adalah dengan cara suplementasi besi, fortifikasi makanan dan meningkatkan ketahanan pangan. Program suplementasi tablet zat besi(Fe) berhasil efektif menanggulangi kejadian anemia pada remaja putri (Habib *et al.*, 2019).

SMAN 1 Kampar Utara Kabupaten Kampar merupakan satu-satunya sekolah menengah atas sederajat yang berada di Kecamatan Kampar Utara. Berdasarkan survey awal yang dilakukan pada tanggal 01 Maret 2021 pada 10 orang siswi dengan penyebaran kuesioner tentang gejala anemia, ditemukan sekitar 5 (50%) remaja putri mengalami anemia. Selain itu dilakukan wawancara singkat pada 10 remaja putri tentang asupan makanan dengan menggunakan kuesioner *food frequency* tergambar bahwa jumlah asupan zat gizi mikro seperti Fe, zinc dan

asam folat masih tergolong rendah yaitu  $<3x$  dalam seminggu. Mereka jarang mengonsumsi makanan sumber protein daging, ikan, ayam, hati, telur dan bahan makanan nabati (*non heme*) seperti sayur-sayuran dan buah-buahan yang banyak mengandung vitamin C (daun katuk, daun singkong, bayam, jambu, tomat, jeruk, nanas). Mereka juga tidak tahu bahwa anemia disebabkan karena kekurangan Fe akibat kurangnya asupan makanan. Berdasarkan latar belakang tersebut penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai hubungan asupan fe, *zinc* dan asam folat dengan kejadian anemia pada remaja putri di SMAN 1 Kampar Utara.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka dirumuskan masalah yaitu adalah :

1. Apakah ada Hubungan antara Asupan Fe dengan Kejadian Anemia pada remaja putri di SMAN 1 Kampar Utara?
2. Apakah ada Hubungan antara Asupan Asam Folat dengan Kejadian Anemia pada remaja putri di SMAN 1 Kampar Utara?
3. Apakah ada Hubungan antara Asupan *Zinc* dengan Kejadian Anemia pada remaja putri di Kampar Utara?

## **C. Tujuan Penelitian**

### **1. Tujuan Umum**

Untuk menganalisis “hubungan Asupan Fe, *Zinc* dan Asam Folat dengan kejadian anemia pada remaja putri Di SMAN 1 Kampar Utara”.

## **2. Tujuan Khusus**

- a. Untuk mengkaji distribusi frekuensi kejadian Anemia, asupan Fe, asupan *Zinc*, dan asupan Asam Folat di SMAN 1 Kampar utara.
- b. Untuk menganalisis hubungan asupan Fe dengan kejadian Anemia pada remaja putri di SMAN 1 Kampar Utara .
- c. Untuk menganalisis hubungan asupan *Zinc* dengan kejadian Anemia pada remaja putri di SMAN 1 Kampar Utara .
- d. Untuk menganalisis hubungan asupan Asam Folat dengan kejadian Anemia pada remaja putri di SMAN 1 Kampar Utara .

## **D. Manfaat Penelitian**

### **1. Aspek Teoritis**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan suatu masukan untuk bahan ajaran dan menambah hasil informasi ilmiah berhubungan dengan anemia. Selain itu dapat menambah literatur dan sebagai bahan informasi serta *database* mengenai pembelajaran siswi yang terdapat dipergustakaan sekolah.

### **2. Aspek Praktis**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan dan bahan perhitungan untuk institusi pelayanan kesehatan dalam upaya perbaikan gizi untuk menanggulangi penyakit anemia terutama pada remaja putri. Selain itu penelitian ini dapat dijadikan acuan dalam upaya memberikan edukasi dan penyuluhan untuk meningkatkan pengetahuan gizi serta

meningkatkan asupan makanan khususnya sumber pembentukan fe untuk mencegah terjadinya anemia secara dini.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tinjauan Teoritis**

##### **1. Remaja**

WHO mendefinisikan remaja sebagai bagian dari siklus hidup antara usia 10-19 tahun. Remaja memiliki pertumbuhan yang cepat (*growth spurt*) dan merupakan waktu pertumbuhan yang intens setelah masa bayi serta satu-satunya periode dalam hidup individu terjadi peningkatan velositas pertumbuhan. Selama masa remaja, seseorang dapat mencapai 15 persen dari tinggi badan dan 50 persen dari berat badan saat dewasa. Pertumbuhan yang cepat ini sejalan dengan peningkatan kebutuhan zat gizi (UNS-SCN 2016).

Pada remaja putri, puncak pertumbuhan terjadi sekitar 12-18 bulan sebelum mengalami menstruasi pertama atau sekitar usia 10-14 tahun (Briawan, 2016). Pada remaja, kebutuhan akan fe meningkat disebabkan oleh kehilangan fe selama menstruasi (Wiseman, 2016). Secara keseluruhan, kebutuhan fe meningkat dari kebutuhan saat sebelum remaja yaitu sebesar 0.7-0.9 mg Fe/hari menjadi 2.2 mg Fe/hari atau mungkin lebih saat menstruasi berat. Peningkatan kebutuhan ini berhubungan dengan waktu dan ukuran *growth spurt* sama seperti kematangan seksual dan terjadinya menstruasi. Hal ini mengakibatkan wanita lebih rawan terhadap anemia besi dibandingkan pria (Beard, 2011).

Wanita cenderung mempunyai simpanan fe yang lebih rendah dibandingkan pria, membuat wanita lebih rentan mengalami defisiensi fe saat asupan fe kurang atau kebutuhan meningkat. Jika fe yang dikonsumsi terlalu sedikit atau bioavailabilitasnya rendah, cadangan fe dalam tubuh akan digunakan dan hal ini dalam menimbulkan defisiensi fe (Beard, 2011).

## 2. Anemia

### a. Pengertian

Anemia adalah keadaan berkurangnya jumlah eritrosit atau hemoglobin (protein pembawa O<sub>2</sub>) dari nilai normal dalam darah sehingga tidak dapat memenuhi fungsinya untuk membawa O<sub>2</sub> dalam jumlah yang cukup ke jaringan perifer sehingga pengiriman O<sub>2</sub> ke jaringan menurun. (Arisman, 2014).

Menurut Nursalam (2010), anemia adalah berkurangnya kadar eritrosit (sel darah merah) dan kadar hemoglobin (Hb) dalam setiap millimeter kubik darah dalam tubuh manusia. Hampir semua gangguan pada sistem peredaran darah disertai dengan anemia yang ditandai dengan warna keputihan pada tubuh, penurunan kerja fisik dan penurunan daya tahan tubuh. Penyebab anemia bermacam-macam diantaranya adalah anemia defisiensi fe .

Batas normal dari kadar Hb dalam darah disebut *cut off point* (titik pemilah), *cut off point* yang umum dipakai adalah kriteria WHO, dinyatakan anemia bila:



**Tabel 2.1 Batas normal kadar Hb menurut umur dan jenis kelamin**

Jenis kelamin	Umur (Thn)	Nilai(g/dl)
Perempuan	12-14	12 g/dl
	> 15	12 g/dl

Sumber: WHO, 2020

## b. Etiologi

Penyebab utama anemia pada wanita adalah kurang memadainya asupan makanan sumber fe, sedangkan kebutuhan fe meningkat karena kehilangan darah saat menstruasi. Penyebabnya dapat bermacam-macam, seperti perdarahan hebat, kurangnya kadar fe dalam tubuh, kekurangan asam folat, kekurangan vitamin B12, cacingan *leukimia* (kanker darah putih), penyakit kronis dan sebagainya. Selain itu anemia dapat disebabkan oleh beberapa hal, antara lain (Tarwoto,2012):

### 1) Gangguan pembentukan eritrosit

Gangguan pembentukan eritrosit terjadi apabila terdapat defisiensi substansi tertentu seperti mineral (besi, tembaga), vitamin (B12, asam folat), asam amino, serta gangguan pada sumsum tulang.

### 2) Perdarahan

Perdarahan baik akut maupun kronis mengakibatkan penurunan total sel darah merah dalam sirkulasi.

### 3) Hemolisis

Hemolisis adalah proses penghancuran eritrosit.

Menurut Briawan (2016) Faktor yang mendukung terjadinya anemia:

#### 1. Makanan yang mengandung fe rendah

Kebutuhan fe yang meningkat akibat kehilangan darah, misalnya sebagai akibat cedera, perdarahan ulkus peptikum atau hemorroid, atau sebagai akibat epistaksis atau menstruasi yang berlebihan.

## 2. Gangguan penyerapan fe

Gangguan penyerapan fe seperti terjadi pada kelainan *traktus alimentarius* tertentu. Penghambat penyerapan fe yang lainnya yaitu *kafein, tanin, fitat, zinc, kalsium, fosfat* dan lain-lain.

## c. Klasifikasi

Berdasarkan gambaran morfologik, anemia diklasifikasikan menjadi tiga jenis anemia:

### 1. Anemia Normositik Normokrom.

Anemia normositik normokrom disebabkan oleh karena perdarahan akut, hemolisis, dan penyakit-penyakit *infiltratif metastatik* pada sumsum tulang. Terjadi penurunan jumlah eritrosit tidak disertai dengan perubahan konsentrasi hemoglobin (Indeks eritrosit normal pada anak: MCV 73 – 101 fl, MCH 23 – 31 pg, MCHC 26 – 35 %), bentuk dan ukuran eritrosit (Amaliya, 2012)

### 2. Anemia Makrositik Hiperkrom

Anemia dengan ukuran eritrosit yang lebih besar dari normal dan hiperkrom karena konsentrasi hemoglobinnya lebih dari normal. (Indeks eritrosit pada anak MCV > 73 fl, MCH = > 31 pg, MCHC = > 35 %). Ditemukan pada anemia megaloblastik

(defisiensi vitamin B12, asam folat), serta anemia makrositik non-megaloblastik (penyakit hati, dan *myelodisplasia*) (Amaliya, 2012).

### 3. Anemia mikrositik hipokrom

Anemia dengan ukuran eritrosit yang lebih kecil dari normal dan mengandung konsentrasi hemoglobin yang kurang dari normal. (Indeks eritrosit : MCV < 73 fl, MCH < 23 pg, MCHC 26 - 35 %). Penyebab anemia mikrositik hipokrom yaitu berkurangnya fe (anemia defisiensi besi), berkurangnya sintesis globin dan berkurangnya sintesis *heme* (Amaliya, 2012).

#### d. Mekanisme pembentukan Hemoglobin

Pada awal tahap dalam pembentukan Hb dimulai dalam *eritroblast* dan terus berlangsung sampai tingkat *normoblast* dan *retikulosit*. Dari penyelidikan dengan isotop diketahui bahwa bagian hem dari hemoglobin terutama disintesis dari asam asetat dan glisin. Sebagian besar sintesis ini terjadi didalam mitokondria. Langkah awal sintesis adalah pembentukan senyawa pirol, selanjutnya 4 senyawa pirol bersatu membentuk senyawa protoporfirin yang kemudian berikatan dengan besi membentuk molekul hem, akhirnya keempat molekul hem berikatan dengan satu molekul globin. Satu globin yang disintesis dalam ribosom retikulum endoplasma membentuk Hb (Andriy sani,2012).

Sintesis Hb dimulai dari suksinil koA yang dibentuk dalam siklus krebs berikatan dengan glisin yang dipengaruhi oleh enzim asam

*aminolevolinat* (ALA) molekul pirol. Koenzim pada reaksi tersebut yaitu *piridoksal fosfat* (vitamin B6) yang dirangsang oleh *eritropoetin*, kemudian empat pirol bergabung untuk membentuk protoporfirin IX yang kemudian bergabung dengan rantai polipeptida panjang yang disebut globin yang disintesis di ribosom membentuk sub unit yang disebut rantai Hb. (Azhar, 2019).

Pembentukan Hb dalam sitoplasma terjadi bersamaan dengan proses pembentukan DNA dalam inti sel. Hb merupakan unsur terpenting dalam plasma eritrosit. Molekul Hb terdiri dari globin, protoporfirin dan besi. Globin dibentuk disekitar ribosom sedangkan protoporfirin dibentuk disekitar mitokondria, besi didapat dari transferin. Pada permulaan sel, eritrosit berinti terhadap reseptor transferin. Gangguan dalam pengikatan besi untuk membentuk Hb akan mengakibatkan terbentuknya eritrosit dengan sitoplasma yang kecil dan kurang mengandung Hb. Tidak berhasilnya sitoplasma sel eritrosit berinti mengikat fe untuk pembentukan Hb dapat disebabkan oleh rendahnya kadar fe untuk pembentukan Hb dapat disebabkan oleh rendahnya kadar fe dalam darah. (Azhar, 2019).

e. Pengukuran Anemia

Metode pengukuran kadar hemoglobin yang paling sering digunakan dilaboratorium dan yang paling sederhana adalah metode Sahli. Cara yang cukup teliti dan dianjurkan oleh *International Committee for Standardization in Hematologi (ICSH)* adalah cara

*sian-methemoglobin* sebab selain mudah dilakukan juga mempunyai standar yang stabil dan semua hemoglobin dapat tertukar (Yamin 2012).

Metode Sahli, hemoglobin dihidrolisis dengan HCL menjadi globin ferroheme. Ferroheme adalah oksigen yang ada di udara dioksidasi menjadi *ferriheme* yang akan segera bereaksi dengan ion CL menjadi *ferrihemechlorid* yang juga disebut hematin atau hemin yang berwarna coklat. Warna yang terbentuk ini dibandingkan dengan warna standar (hanya dengan mata telanjang). Untuk memudahkan perbandingan, warna dtandar dibuat konstan, yang diubah adalah warna hemin yang terbentuk. Perubahan warna hemin dibuat dengan cara pengenceran dengan sedemikian rupa hingga warnanya sama dengan warna standar (Yamin, 2012).

### **3. Asupan Fe**

#### **a. Pengertian Fe**

Fe 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 yaitu 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 (Briawan, 2016).

Fe merupakan *microelemen* yang esensial bagi tubuh. Zat ini diperlukan dalam pembentukan darah, yaitu dalam sintesa hemoglobin. Jumlah besi yang dibutuhkan untuk kehamilan tunggal yang normal ialah sekitar 1000 mg, 350 mg untuk pertumbuhan janin dan plasenta, 450 mg untuk peningkatan masa sel darah merah ibu, dan 240 mg untuk kehilangan basal (Sediaoetama, 2014).

Besi dalam makanan terdapat dalam bentuk besi-hem seperti terdapat dalam hemoglobin dan mioglobin makanan hewani, dan besi-nonhem dalam makanan nabati. Besi-hem merupakan bagian kecil dari besi yang diperoleh dari makanan (kurang lebih 5% dari besi total makanan), namun yang dapat diabsorpsi dapat mencapai 25% sedangkan nonhem hanya 5% (Briawan, 2016).

b. Penyerapan Fe

Penyerapan Fe terjadi di usus dua belas jari (duodenum) dan usus halus (*jejenum*) bagian atas. Fe memasuki lambung dari kerongkongan dalam bentuk besi (*ferric*) kemudian teroksidasi dalam bentuk besi larut (*ferrous*). Asam lambung akan menurunkan pH sehingga dapat meningkatkan kelarutan dan penyerapan fe. Ketika produksi asam lambung terganggu, penyerapan fe juga akan terganggu (Almatsier, 2010).

Setelah berbentuk *ferrous*, sel mukosa usus pada duodenum dan jejenum akan menyerap fe ini. Penyerapan fe dibantu oleh protein khusus yaitu transferin (tf). Protein tersebut berfungsi mengangkut fe

dari saluran cerna ke seluruh jaringan tubuh khususnya sumsum tulang belakang, yang akan digunakan untuk membentuk hemoglobin sel darah merah. Asam fitat, *tanin*, dan antasida dapat memblokir penyerapan fe ini (Almatsier, 2010).

c. Fungsi Fe

Menurut Briawan (2016), besi berperan sebagai respirasi sel, yaitu sebagai kofaktor bagi enzim-enzim yang terlibat dalam reaksi oksidasi-reduksi. Fungsi besi lainnya, yaitu untuk metabolisme energi, kemampuan belajar, sistem kekebalan dan pelarut obat-obatan.

Zat besi (Fe) sangat dibutuhkan oleh remaja untuk menunjang aktifitasnya. Di dalam tubuh berperan sebagai alat angkut oksigen dari paru-paru ke jaringan, sebagai alat angkut elektron pada metabolisme energi, sebagai bagian dari enzim pembentuk kekebalan tubuh dan sebagai pelarut obat-obatan. Manfaat lain dalam mengkonsumsi makanan sumber fe adalah terpenuhinya kecukupan vitamin A, karena makanan sumber fe biasanya merupakan vitamin A (Waryana, 2010).

d. Sumber Fe

Sumber fe adalah makanan hewani seperti daging, ayam, ikan, telur serta sereal tumbuk, kacang-kacangan, sayuran hijau dan beberapa jenis buah. Selain jumlah besi, perlu diperhatikan kualitas besi dalam makanan atau ketersediaan biologik (*bioavailability*). Besi dalam daging mempunyai ketersediaan biologik yang tinggi, dalam sereal dan kacang-kacangan mempunyai ketersediaan biologik yang

sedang, dan besi dalam sayuran dan buah mempunyai ketersediaan biologik yang rendah (Briawan, 2016).

e. Kebutuhan Fe

Fe merupakan *microelemen* yang esensial bagi tubuh. Zat ini terutama diperlukan dalam *hemopobesis* (pembentukan darah), yaitu dalam sintesa hemoglobin (Djaeni, 2015). Menurut permenkes RI (2019) angka kecukupan gizi untuk Fe usia 13-18 tahun yang dianjurkan yaitu:

**Tabel 2.2 Angka Remaja Gizi Besi**

Jenis Kelamin	Umur	Kebutuhan Besi (mg)
Perempuan	13-18	11
Laki-laki	13-18	15

Sumber:Kemenkes RI (2019)

Fe sangat diperlukan dalam pembentukan darah yaitu untuk mensintesis hemoglobin. Kelebihan fe disimpan sebagai protein *ferritin* dan hemosiderin didalam hati, sumsum tulang belakang, dan selebihnya disimpan dalam limfa dan otot. Kekurangan fe akan menyebabkan terjadinya penurunan kadar *ferritin* yang diikuti dengan penurunan kejenuhan transferin atau peningkatan *protoporfirin*. Jika keadaan ini terus berlanjut akan terjadi anemia defisiensi besi, dimana kadar hemoglobin turun dibawah nilai normal (Briawan, 2016).

f. Pembentukan Fe menjadi Hemoglobin

Besi merupakan unsur terbanyak ke empat pada kerak bumi. Besi digunakan untuk sintesis DNA, sintesis hemoglobin untuk produksi sel darah merah dan proses biokimia lainnya. Besi yang terdapat di tubuh dapat berupa senyawa besi fungsional (besi yang membentuk



senyawa, misalnya hemoglobin, myoglobin, enzim-enzim), besi cadangan (besi yang disimpan dan dipersiapkan bila masukan besi berkurang, misalnya *ferritin* serum dan hemosiderin), dan besi transpor (besi yang berikatan dengan protein tertentu dalam fungsinya untuk mengangkut besi dari satu kompartemen ke kompartemen lainnya). Besi dalam tubuh akan selalu berikatan dan tidak pernah dalam bentuk bebas karena besi bebas akan merusak jaringan dan mempunyai sifat seperti radikal bebas yang dapat merusak membran lipid, protein, dan asam nukleat yang mengakibatkan kematian sel (Bakta, 2016).

Besi diabsorpsi di duodenum dan jejunum proksimal, dan proses absorpsinya dapat dibagi menjadi 3 fase yaitu fase luminal, mukosal, dan korporeal. Proses besi dalam makanan kemudian diolah dan siap untuk diserap disebut dengan fase luminal. Besi pada makanan terdapat dalam 2 bentuk yaitu besi heme yang memiliki bioavailabilitas tinggi, absorpsinya tidak dipengaruhi oleh bahan penghambat seperti misalnya serat, dan terdapat pada daging dan ikan dan besi non heme yang memiliki bioavailabilitas rendah, absorpsinya dipengaruhi oleh bahan penghambat, dan terdapat pada tumbuh-tumbuhan. Asam lambung melepaskan besi dari ikatannya dengan senyawa lain. Besi mengalami proses reduksi oleh bantuan enzim ferricreductase yang mengubah  $Fe^{3+}$  menjadi  $Fe^{2+}$  yang siap untuk diserap (Bakta, 2016).

Pada fase mukosal terjadi penyerapan besi dalam mukosa usus.  $Fe^{2+}$  masuk ke enterosit melewati membran apikal melalui divalent metal transporter 1 (DMT1). Dalam sel enterosit, besi dapat disimpan sebagai feritin serum atau ditranspor ke plasma melalui membran basolateral. Besi yang akan dikeluarkan ke sirkulasi dari membran basolateral akan melewati protein transmembran ferroportin (Larson & Coyne, 2013).

Fase terakhir adalah fase korporeal yang meliputi proses transportasi, pengambilan besi untuk digunakan, dan penyimpanan besi. Setelah diabsorpsi, besi akan beredar di sirkulasi dalam bentuk terikat transferrin dan menuju sistem porta hepatic, yang merupakan tempat penyimpanan besi yang utama. Sel hepatosit akan mengikat besi melalui Transferrin Receptor 1 dan 2 (TfR1 dan TfR2) dan disimpan dalam bentuk *ferritin* (Roy, 2010). Selain itu besi yang berikatan dengan transferin akan dibawa ke sumsum tulang untuk pembentukan sel darah merah. Sel darah merah yang sudah tua akan difagositosis makrofag pada sistem retikuloendotelial.

g. Metode Pengukuran Asupan Makanan

Penilaian asupan makanan terdiri dari beberapa metode, salah satu metode yang dapat digunakan yaitu Metode *Food Recall* 1 x 24 jam. Prinsip metode ini adalah dilakukan dengan mencatat jenis dan jumlah bahan makanan yang dikonsumsi pada periode 1 x 24 jam yang lalu. Dalam metode ini, responden menceritakan semua yang

dimakan dan diminum selama 1 x 24 jam yang lalu. Hal terpenting yang perlu diketahui adalah bahwa dengan metode ini data yang diperoleh cenderung lebih bersifat kualitatif. Namun untuk mendapatkan data kuantitatif, maka jumlah konsumsi makanan individu ditanyakan secara teliti dengan menggunakan Ukuran Rumah Tangga (URT) (sendok, gelas, piring dan lain-lain) dan ukuran lainnya yang bisa dipergunakan sehari – hari. (Supriasa, 2011)

#### **4. Asupan Zinc**

##### **a. Pengertian Zinc**

*Zinc* merupakan *trace element* yang esensial bagi tubuh. Tubuh manusia dewasa mengandung sekitar 2 mg Zn, tersebar luas di dalam berbagai jaringan dengan konsentrasi yang bervariasi. (Jauhari, 2013) Berikut merupakan angka kecukupan dari asupan *Zinc* untuk anak usia 0-60 bulan berdasarkan AKG yaitu 1.3 – 1-3 mg perhari (Almastier, 2010).

##### **b. Penyerapan Zinc**

Banyaknya *zinc* yang diserap berkisar antara 15-40 %, bila lebih banyak *zinc* yang dibutuhkan, lebih banyak pula jumlah *zinc* yang diserap, begitu pula jenis makanan yang dapat mempengaruhi penyerapan. Serat dan asam fitat dapat menghambat biologik *zinc*, sebaliknya protein histidine tampaknya dapat membantu proses penyerapan. Tembaga dalam jumlah melebihi kebutuhan faal dapat

menghambat penyerapan *zinc*. Nilai albumin dalam plasma merupakan penentu utama penyerapan *zinc*. Albumin merupakan alat transport utama *zinc*. Absorpsi *zinc* menurun apabila nilai albumin darah menurun, misalnya keadaan gizi kurang atau kehamilan (Almatsier, 2010).

*Zinc* diserap terutama dari dalam duodenum, tetapi sebagian kecil diserap di dalam usus halus. Cara penyerapannya meliputi mekanisme jenuh maupun pasif. Jalur utama ekskresi *zinc* adalah melewati usus, kemudian ke ginjal dan kulit. *Zinc* yang berada dalam feses berasal dari sumber makanan yang tidak diserap seperti *zinc* yang diekskresikan ke dalam usus bersama dengan getah pencernaan. *Zinc* dalam jumlah yang lebih sedikit diekskresikan melalui urine atau melalui sel-sel kulit. (Mann dan Truswell, 2012).

#### c. Fungsi *Zinc*

*Zinc* memegang peranan esensial dalam banyak fungsi tubuh, sebagai dari enzim atau sebagai kofaktor pada kegiatan lebih dari dua ratus enzim. *Zinc* tampaknya berperan juga dalam metabolisme tulang, transport oksigen, dan pemunahan radikal bebas. Karena *zinc* berperan dalam reaksi – reaksi luas, kekurangan *zinc* akan berpengaruh banyak terhadap jaringan tubuh terutama pada saat masa pertumbuhan. (Almatsier, 2010).

Selain itu *zinc* berfungsi dalam meningkatkan imunitas seseorang, dibuktikan defisiensi *zinc* diperkirakan oleh WHO sebagai salah satu

dari sepuluh faktor terbesar yang menyebabkan beban penyakit di negara berkembang, pada balita, defisiensi *zinc* menyebabkan hingga 15 % kematian karena diare, 10 % kematian karena malaria, dan 7 % kematian karena pneumonia. (Mann dan Truswell, 2012).

d. Kebutuhan *Zinc*

Kebutuhan tubuh akan *zinc* bervariasi, tergantung dari usia, jenis kelamin, bioavailabilitas *zinc* dari makanan dan keadaan fisiologi tertentu seperti kehamilan dan menyusui. *Zinc* merupakan jenis mineral yang diperlukan oleh tubuh dalam jumlah mikro. Berikut angka kebutuhan *zinc* yang dianjurkan untuk laki-laki perempuan.

**Tabel 2.3 Angka Kecukupan Mineral *Zinc* (Zn)**

Jenis Kelamin	Umur	Kebutuhan (mg) <i>zinc</i>
Perempuan	13-18	9
Laki-laki	13-18	11

Sumber: Peremenkes RI (2019)

e. Sumber *Zinc*

Sumber *zinc* paling baik adalah sumber protein hewani, terutama daging, hati, kerang dan telur. Serelia tumbuk dan kacang-kacangan juga merupakan sumber yang baik, namun mempunyai ketersediaan biologis yang rendah. (Almatsier, 2010).

f. Pemecahan *zinc* menjadi heboglobin

Seng dianggap meningkatkan konsentrasi vitamin A melalui produksi retinol binding protein (RBP) dan mekanisme langsungnya pada anemia. Bagaimana seng mempengaruhi metabolisme besi belum dapat dijelaskan dengan pasti, tetapi 3 mekanisme yang mungkin berdasarkan peran fisiologis dan biokimianya yaitu modulasi

eritropoeisis, imunitas, dan modulasi metabolisme besi (Franciska 2018).

Terdapat sedikit informasi tentang efek seng pada besi kecuali untuk interaksi antara seng dan besi pada tempat / reseptor penyerapan yang sama pada sel-sel mukosa usus atau interaksi absorpsi yang mungkin terjadi selama metabolisme. Dosis seng yang tinggi dapat mengganggu absorpsi besi begitu pula sebaliknya. Dengan perbandingan molar besi dan seng 1:1, hambatan penyerapan kecil atau tidak ada, sedangkan ratio 2:1 dan 3:1 hambatan penyerapan meningkat (Franciska, 2018).

Vitamin A mempengaruhi sintesis *zinc* yang terikat pada protein, juga absorpsi dan transport *zinc*, di samping mekanisme langsungnya pada anemia, kombinasi vitamin A dan fe meningkatkan absorpsi fe dari makanan berbasis padi-padian, meningkatkan mobilisasi fe dari jaringan penyimpanan melalui peningkatan sintesis reseptor, menurunkan pengambilan fe yang berlebihan pada keadaan infeksi, eritropoeisis yang meningkat atau pembentukan kompleks vitamin A besi non-heme yang menahannya tetap dapat larut dalam lumen usus dan mencegah efek yang menghambat inhibitor terhadap absorpsi besi. *Zinc* dan vitamin A bekerja secara sinergis dan saling melengkapi sehingga memberikan hasil yang positif terhadap keadaan anemia defisiensi besi (Franciska, 2018).

g. Metode Pengukuran Asupan Makanan

Penilaian asupan makanan terdiri dari beberapa metode, salah satu metode yang dapat digunakan yaitu Metode *Food Recall* 1 x 24 jam. Prinsip metode ini adalah dilakukan dengan mencatat jenis dan jumlah bahan makanan yang dikonsumsi pada periode 1 x 24 jam yang lalu. Dalam metode ini, responden menceritakan semua yang dimakan dan diminum selama 1 x 24 jam yang lalu. Hal terpenting yang perlu diketahui adalah bahwa dengan metode ini data yang diperoleh cenderung lebih bersifat kualitatif. Namun untuk mendapatkan data kuantitatif, maka jumlah konsumsi makanan individu ditanyakan secara teliti dengan menggunakan Ukuran Rumah Tangga (URT) (sendok, gelas, piring dan lain-lain) dan ukuran lainnya yang bisa dipergunakan sehari – hari. (Supriasa, 2011)

## 5. Asupan Asam Folat

a. Pengertian Asam Folat

Asam folat adalah salah satu vitamin, termasuk dalam kelompok vitamin B, merupakan salah satu unsur penting dalam sintesis DNA (*deoxyribo nucleic acid*). Asam folat bisa disebut juga dengan folacin, *liver lactobacillus cosil factor*, atau vitamin B11. Asam folat adalah garam dari *folic acid* atau *pteroglutamate* (Hanafiah, 2016). Asam folat berbentuk kristal berwarna *orange* kekuningan, tidak berasa dan berbau, larut di dalam air dan tidak larut di dalam minyak serta zat-zat

pelarut lemak seperti alkohol dan *ester*. Struktur asam folat terdiri atas tiga komponen ialah inti *pteridine*, asam para amino *benzoat* (PABA), dan asam *glutamat*. Asam folat tahan terhadap pemanasan dalam larutan netral dan larutan alkali, tetapi tidak stabil di dalam suasana asam dan rusak oleh penyinaran cahaya (Briawan, 2016).

Asam folat ini diperlukan sebagai koenzim dalam sintesis pirimidin. Kebutuhan meningkat pada saat terjadi peningkatan pembentukan sel seperti pada kehamilan, keganasan dan bayi prematur. Anemia megaloblastik merupakan manifestasi paling khas untuk defisiensi asam folat, walaupun ternyata defisiensi asam folat dapat menyebabkan kelainan-kelainan yang berat mengenai jaringan non hemopoetik. Kelainan ini bahkan sudah bermanifestasi sebagai kelainan kongenital yaitu *neural tube defect* (NTD). Defisiensi asam folat juga mengakibatkan peningkatan homosistenin plasma (*hiperhomosisteinemia*) yang dianggap sebagai salah satu faktor resiko penyakit kardiovaskular berupa *aterosklerosis* (Sari, 2012)

#### b. Penyerapan Asam Folat

Sebagian besar asam folat dari makanan masuk dalam bentuk *poliglutamat*. Absorpsi terjadi sepanjang usus halus, terutama di duodenum dan jejunum proksimal dan 50-80% di antaranya 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/ metilasi sempurna menjadi 5 metil tetrahidrofolat (5-metil THF). Metil THF masuk ke dalam sel dan mengalami demetilasi dan konjugasi. Dengan 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 (sari, 2012)

c. Fungsi Asam Folat

Beberapa keuntungan yang diperoleh tubuh jika asam folat mencukupi antara lain (Almatsier, 2010):

1) Proses pembentukan sel-sel tubuh berjalan dengan baik

Asam folat berkolaborasi dengan vitamin B12 dan vitamin C untuk membantu tubuh dalam memecah, menggunakan, sekaligus membentuk protein baru. Senyawa protein ini akan membantu pembentukan sel darah merah dan memproduksi DNA, membangun pondasi dasar tubuh yang membawa informasi genetik seseorang.

2) Terhindar dari anemia

Salah satu fungsi asam folat adalah membentuk sel darah merah. Tanpa asam folat yang cukup, maka produksi sel darah merah akan selalu di bawah normal sehingga Anda mudah mengidap anemia.

3) Mencegah bayi lahir cacat

Pembentukan saraf pusat sudah terjadi sejak awal janin tumbuh dalam kandungan. Asam folat sangat berperan dalam mencegah terjadinya kecacatan pada otak dan saraf, seperti *anensefali* atau *spina bifida*. Nutrisi ini juga berperan penting dalam pembentukan, perbaikan, dan fungsi DNA, yang akan memengaruhi pertumbuhan plasenta dan perkembangan janin.

d. Sumber Asam Folat

Folat tersebar luas pada berbagai tumbuh-tumbuhan dan jaringan hewan, terutama sebagai poliglutamat dalam bentuk metil atau formil tereduksi. Sumber-sumber yang paling kaya akan asam folat adalah ragi, hati, ginjal, sayur-sayuran berwarna hijau, kembang kol, brokoli; dalam jumlah yang cukup terdapat dalam makanan yang terbuat dari susu, daging dan ikan, dan sedikit dalam buah-buahan.

Sumber asam folat sebagaimana zat gizi lain, asam folat terdapat luas di dalam bahan makanan sehari-hari (Almatsier, 2010), yaitu:

1. Sayuran berwarna hijau, seperti: daun selada, bayam serta asparagus yang kaya akan asam folat.
2. Buah jeruk.
3. Asam folat terdapat pada daging tanpa lemak, hati sapi, ikan.
4. Biji-bijian.
5. Kacang-kacangan.
6. Susu (saat ini banyak susu yang difortifikasi asam folat).

e. Kebutuhan Asam Folat

Kebutuhan tubuh akan asam folat bervariasi, tergantung dari usia, jenis kelamin, bioavailabilitas *zinc* dari makanan dan keadaan fisiologi tertentu seperti kehamilan dan menyusui. Asam folat merupakan jenis mineral yang diperlukan oleh tubuh dalam jumlah mikro. Berikut angka kebutuhan yang dianjurkan untuk laki-laki perempuan.

**Tabel 2.4 Angka Kecukupan Asam Folat**

Jenis Kelamin	Umur	Kebutuhan folat (mcg)
Perempuan	13-18	400
Laki-laki	13-18	400

Sumber: Peremenkes RI (2019)

f. Pemecahan asam folat menjadi hemoglobin

Besi dan asam folat dapat meningkatkan metabolisme, demikian juga dengan besi dengan vitamin B12. Didalam tiap sel, besi (Fe) bekerja sama dengan rantai protein pengangkut elektron, yang berperan dalam langkah-langkah akhir metabolisme energi. Protein ini memindahkan hidrogen dan elektron yang berasal dari zat gizi penghasil energi ke oksigen sehingga membentuk air. Dalam proses tersebut dihasilkan ATP, sebagian besi berada di dalam hemoglobin, yaitu molekul protein yang mengandung fe dari sel darah merah dan mioglobin di dalam otot (Almatsier, 2011).

Peranan asam folat dalam proses sintesis nukleoprotein merupakan kunci pembentukan dan produksi butir-butir darah merah normal dalam susunan tulang. Kerja asam folat tersebut banyak berhubungan dengan kerja dari vitamin B12. Folat diperlukan dalam berbagai reaksi biokimia dalam tubuh yang melibatkan pemindahan

satu unit karbon dalam interkonversi asam amino misalnya konversi homosistein menjadi metionin dan serin menjadi glisin atau pada sintesis prekursor DNA purin (Muwakhidah, 2019)).

Asam folat berperan sebagai koenzim dalam transportasi pecahan-pecahan karbon tunggal dalam metabolisme asam amino dan sintesis asam nukleat. Bentuk koenzim ini adalah *tetrahidrofolat* (THF) atau asam *tetrahidrofolat* (THFA). THFA berperan dalam sintesis purin-purin guanin dan adenin serta pirimidin timin, yaitu senyawa yang digunakan dalam pembentukan DNA dan RNA. THFA berperan dalam saling mengubah antara serin dan glisin, oksidasi glisin, metilasi homosistein menjadi metionin dengan vitamin B12 sebagai kofaktor dan metilasi prekursor etanolamin menjadi vitamin kolin.

Asam folat dibutuhkan untuk pembentukan sel darah merah dan sel darah putih dalam sum-sum tulang dan untuk pendewasaannya. Asam folat berperan sebagai pembawa karbon tunggal dalam pembentukan hem. Vitamin B12 diperlukan untuk mengubah folat menjadi bentuk aktif dan dalam fungsi normal metabolisme semua sel, terutama sel-sel saluran cerna, sumsum tulang, dan jaringan saraf (Almatsier, 2011).

g. Metode Pengukuran Asupan Makanan

Penilaian asupan makanan terdiri dari beberapa metode, salah satu metode yang dapat digunakan yaitu metode *Food Recall* 1 x 24 jam. Prinsip metode ini adalah dilakukan dengan mencatat jenis dan

jumlah bahan makanan yang dikonsumsi pada periode 1 x 24 jam yang lalu. Dalam metode ini, responden menceritakan semua yang dimakan dan diminum selama 1 x 24 jam yang lalu. Hal terpenting yang perlu diketahui adalah bahwa dengan metode ini data yang diperoleh cenderung lebih bersifat kualitatif. Namun untuk mendapatkan data kuantitatif, maka jumlah konsumsi makanan individu ditanyakan secara teliti dengan menggunakan Ukuran Rumah Tangga (URT) (sendok, gelas, piring dan lain-lain) dan ukuran lainnya yang bisa dipergunakan sehari – hari. (Supriasa, 2011)

## 6. Penelitian Terkait

Penelitian yang terkait pada penelitian ini yaitu:

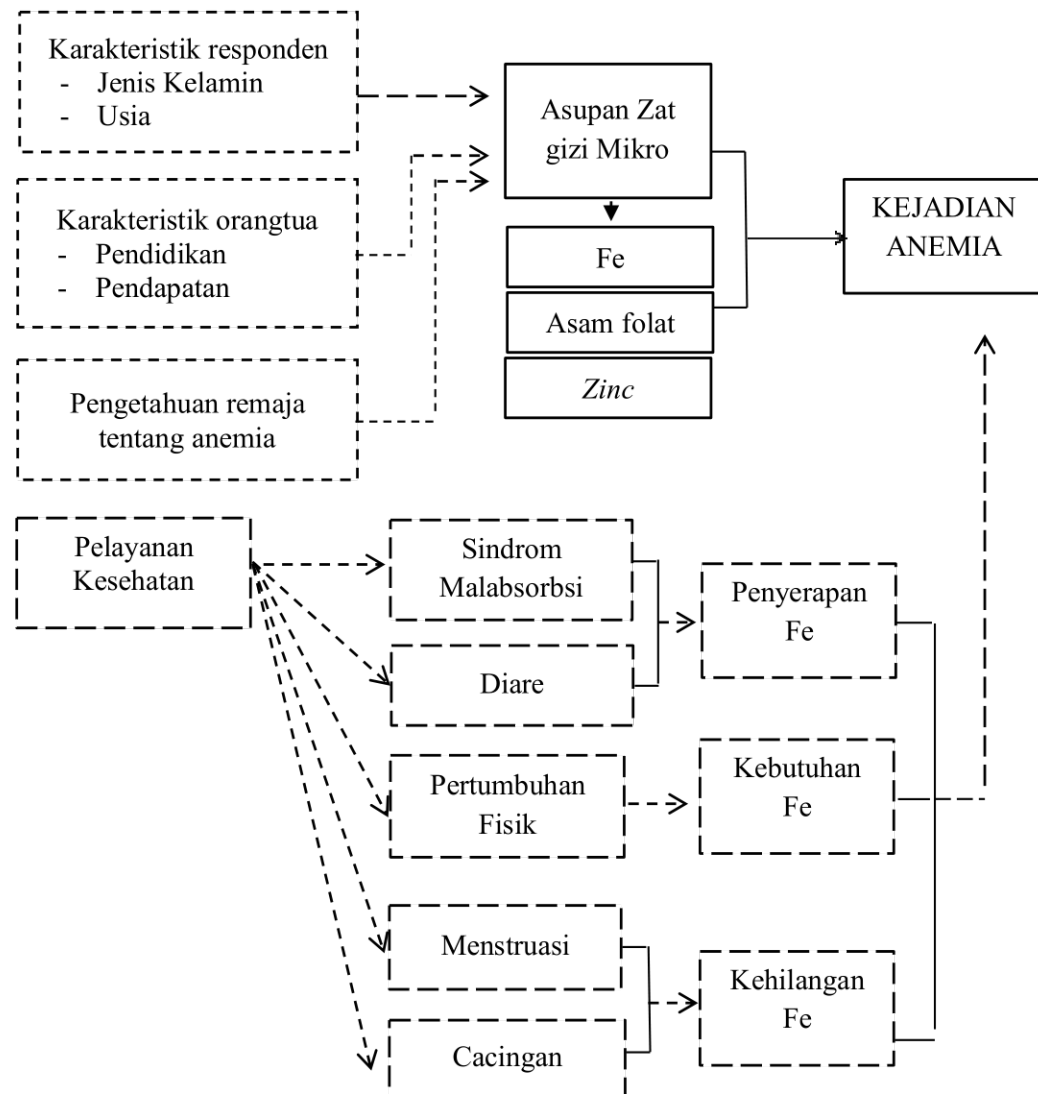
- a. Hubungan asupan Fe, asam folat, Vitamin B12 dan Vitamin C dengan kadar hemoglobin siswa SMP 2 Tawangharjo Kabupaten Gorbogon oleh Arenda Reka Narima (2016) dengan desain penelitian deskriptif analitik pendekatan *cross sectional*. Jumlah sampel yaitu 70 orang dengan metode sampel yaitu *stratified random sampling*. Telah diuji menggunakan *Spearman rank correlation* dan dapat hasil 75,5% siswa mengalami anemia, 61,7% asupan Fe dalam kategori kurang, 77,1% asupan asam folat kurang, 67,1% asupan vitamin b12 kurang 52,9% asupan vitamin C kurang. Hasil uji statistik disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara asupan Fe, asam folat dan vitamin b12 dengan kadar hemoglobin pada siswa SMP 2

Tawangharjo namun tidak dengan asupan vitamin C dengan *p value* 0,183 ( $>0,05$ ). Perbedaan penelitian ini terdapat pada variabel yang diteliti dan jenis uji statistik yang digunakan. Persamaannya sama-sama menggunakan penelitian pendekatan *cross sectional* dan beberapa variabel penelitian.

- b. Hubungan tingkat pengetahuan remaja putri tentang anemia dengan pola makan di Madrasah Aliyah Keagamaan (MAK) Almukmin Sukoharjo oleh Umniyyah Husna (2013) dilakukan dengan pendekatan *cross sectional* dengan jumlah responden sebanyak 59 siswi. Telah diuji menggunakan *Chi Square* dan dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara tingkat pengetahuan remaja putri tentang anemia dengan pola makan di Madrasah Aliyah Keagamaan (MAK) Almukmin Sukoharjo. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sekarang yaitu terletak pada variabel penelitian. Persamaannya yaitu pada desain dan uji statistik yang dilakukan.
- c. Hubungan konsumsi pangan dengan kejadian anemia pada siswi di salah satu SMP kota Makassar oleh Syatriani & Aryani (2010). Penelitian ini dengan desain *cross sectional study*. Sampel adalah siswi kelas I dan II yang dipilih secara *purposive sampling* sebanyak 50 orang. Hasil penelitian dengan analisis *chi-square* diperoleh ada hubungan antara konsumsi protein ( $p=0,000$ ), konsumsi Fe ( $p=0,002$ ), konsumsi vitamin B 12 ( $p=0,044$ ), dan konsumsi vitamin C ( $p=0,006$ )

dengan kejadian anemia. Perbedaan penelitian ini yaitu terletak pada variabel yang diteliti. Persamaannya terletak pada uji statistik.

### C. Kerangka Teori



Keterangan:

= variabel yang diteliti

= variabel yang tidak diteliti

---> = variabel yang tidak dianalisis

—> = variabel yang dianalisis

(Sumber: Husaini 2016, Almatsier 2019, Soetjiningsih 2013)

Skema 2.1 Kerangka teori



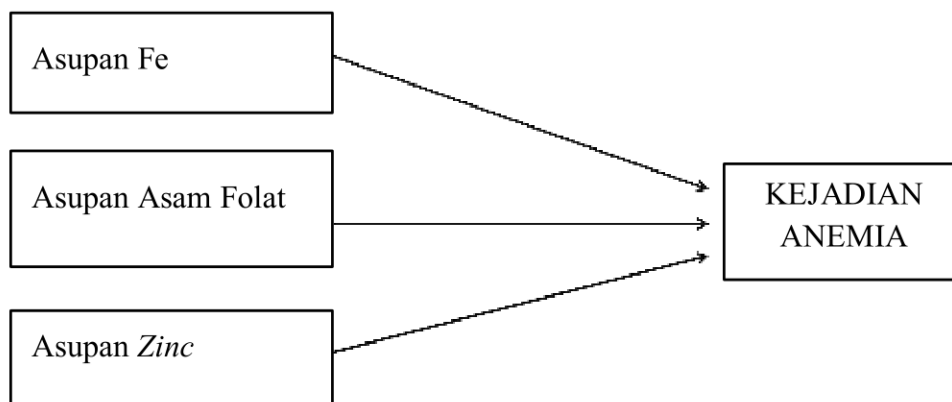
#### D. Kerangka Konsep

Kerangka konsep penelitian adalah suatu uraian dan visualisasi hubungan atau kaitan antara konsep yang lainnya atau antara variabel yang satu dengan variabel yang lainnya dari masalah yang ingin diteliti (Notoatmodjo, 2010).

Kerangka konsep penelitian ini ialah

variabel independent

variabel dependent



Skema 2.2 Kerangka konsep

#### E. Hipotesis

Berdasarkan kerangka konsep, maka peneliti membuat hipotesis sebagai berikut:

1. Terdapat hubungan antara Asupan Fe dengan kejadian Anemia pada remaja putri di SMAN 1 Kampar utara.
2. Terdapat hubungan antara asupan Asam folat dengan kejadian Anemia pada remaja putri di SMAN 1 Kampar utara.
3. Terdapat hubungan antara asupan *Zinc* dengan kejadian Anemia pada remaja putri di SMAN 1 Kampar utara.

# BAB III

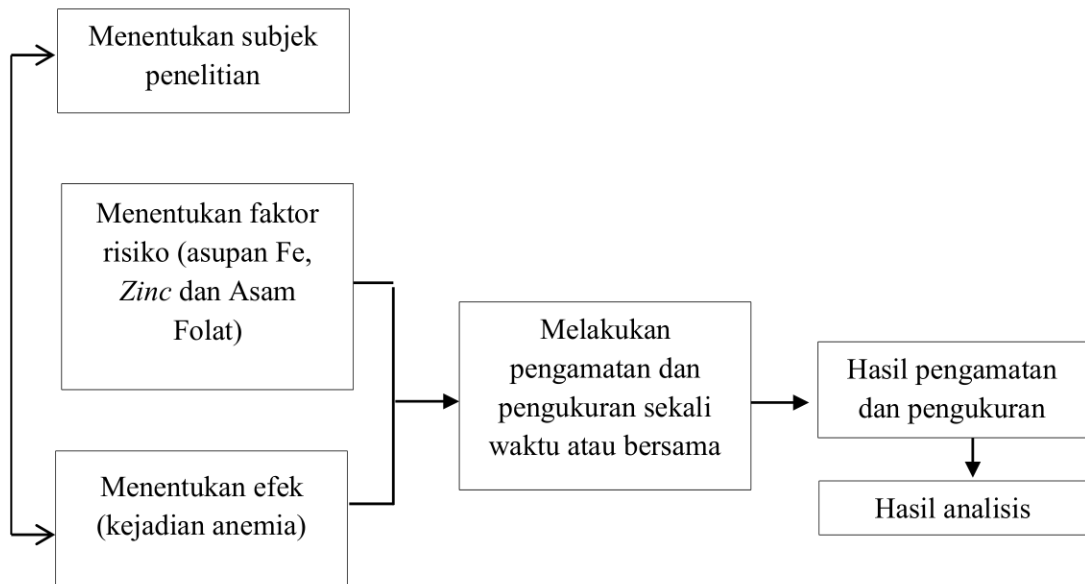
## METODOLOGI PENELITIAN

### A. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian *kuantitatif* yang bersifat *analitik* dengan desain penelitian *cross sectional study*. Penelitian *cross sectional* merupakan penelitian observasi atau pengukuran terhadap variabel bebas (faktor risiko) dan variabel tergantung (efek) dilakukan sekali dan dalam waktu yang bersamaan (Notoatmodjo, 2010).

#### 1. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian adalah pedoman yang disusun secara sistematis dan logis dengan desain *cross sectional*. Rancangan penelitian ini dapat disajikan pada skema 3.1

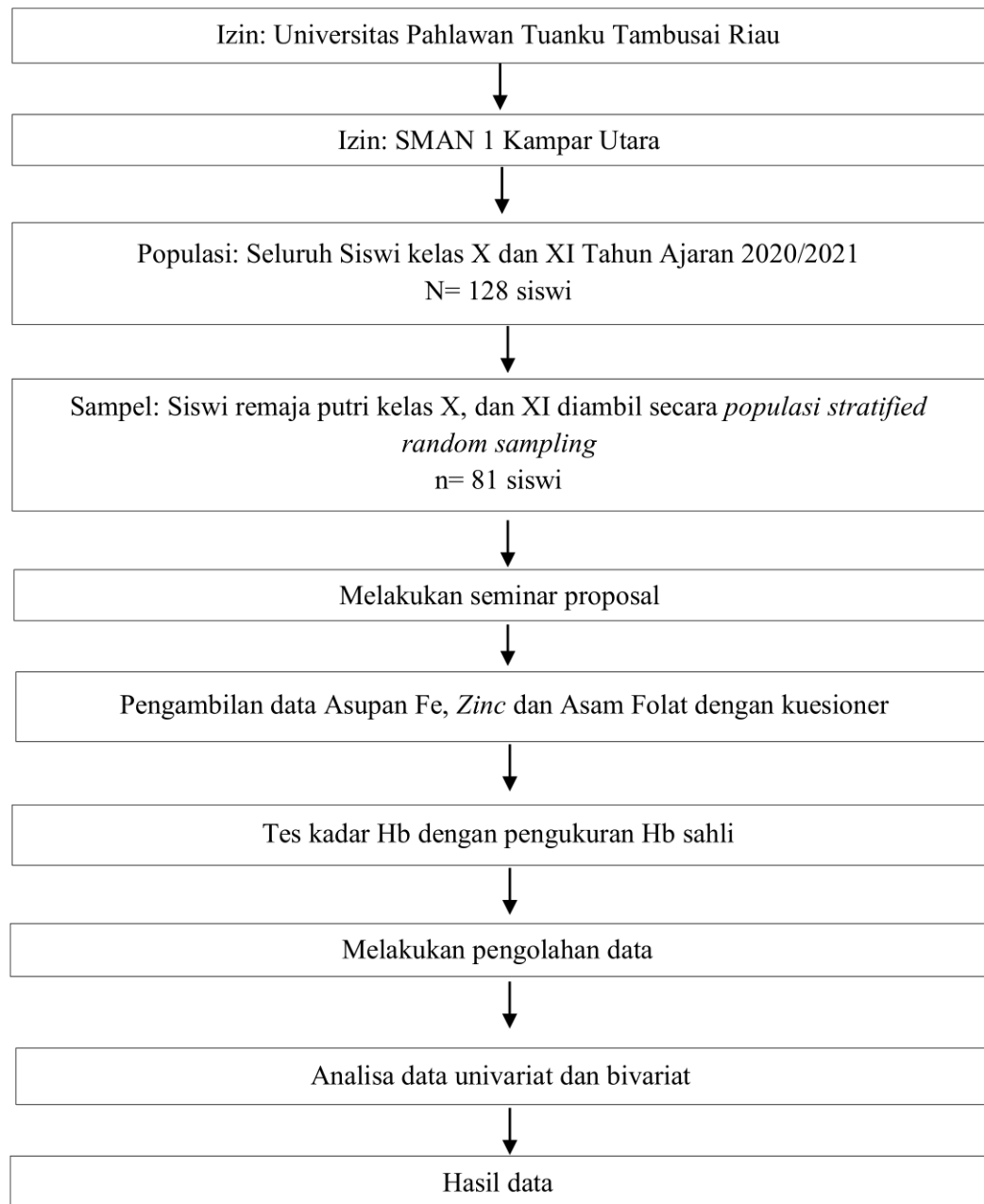


(Sumber: Hidayat 2017)

Skema 3.1 Rancangan Penelitian

### Alur Penelitian

Penelitian ini menjelaskan tentang tahapan yang dilakukan dalam penelitian. Adapun alur dapat disajikan seperti skema 3.2



Skema 3.2 Alur Penelitian

## 2. Prosedur Penelitian

Beberapa hal yang perlu dipersiapkan peneliti sebelum penelitian yaitu mempersiapkan prosedur – prosedur pengumpulan data. Adapun langkah-langkahnya diuraikan sebagai berikut:

- a. Mengajukan permohonan pembuatan izin pengambilan data (Dinas Kesehatan Kabupaten Kampar) kepada bagian program studi S1 gizi Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai.
- b. Setelah mendapatkan surat izin tersebut diserahkan kepada kepala Desa Muara Jalai untuk diproses data yang dibutuhkan.
- c. Melakukan seminar proposal.
- d. Setelah mendapatkan persetujuan untuk meneliti, kemudian mengajukan surat izin penelitian di Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai Riau untuk mendapatkan surat pengantar penelitian ke Desa Muara Jalai.
- e. Menjelaskan tentang *informed consent* dan cara mengisi kuesioner penelitian pada responden yang akan diteliti.
- f. Memberikan *informed consent* pada responden
- g. Memberikan kuesioner kepada responden untuk mengukur asupan Fe *zinc* dan asam folat
- h. Melakukan pengukuran kadar Hb dengan metode pengukuran Hb Sahli
- i. Mengolah data dan hasil penelitian.

### 3. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari dua variabel yang diukur, yaitu:

a. Variabel Bebas (*Independent Variable*)

Variabel bebas yaitu variabel yang menjadi sebab timbulnya atau adanya variabel terikat (Sugiyono, 2007). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah asupan Fe, *Zinc* dan Asam Folat.

b. Variabel Terikat (*Dependen Variable*)

Variabel terikat yaitu variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2007). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kejadian anemia.

### B. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 09 Februari - 05 Juni 2021. Adapun tempat penelitian ini akan dilaksanakan di SMAN 1 Kampar Utara.

### C. Populasi dan Sampel

#### 1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan objek penelitian atau objek yang akan diteliti (Notoatmodjo, 2010). Populasi dalam penelitian ini adalah siswi SMAN 1 Kampar Utara yang terdata di yaitu berjumlah 128 orang.

#### 2. Sampel

Sampel adalah bagian yang diambil dari keseluruhan objek yang diteliti dan dianggap mewakili populasi (Notoatmodjo, 2010).

## 1. Kriteria Sampel

### a. Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi adalah kriteria dimana subjek penelitian dapat mewakili sampel penelitian yang memenuhi syarat sebagai sampel.

- 1) Siswi remaja putri yang terdaftar di SMAN 1 Kampar Utara Tahun Ajaran 2020/2021.
- 2) Siswi remaja putri kelas X dan XI.
- 3) Siswi yang tidak sedang mengalami menstruasi.

### b. Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi adalah kriteria dimana subjek penelitian tidak dapat mewakili sampel penelitian yang tidak memenuhi syarat sebagai sampel.

- 1) Siswi yang tidak bersedia menjadi responden.
- 2) Siswi yang tidak hadir dikelas saat penelitian.
- 3) Siswi sedang melakukan diet.

## 2. Besar Sampel

Besar sampel dalam penelitian ini dengan menggunakan rumus Taro Yambe dan Slovin, hal ini mengacu pada pendapat Ridwan dan Engkos (2011) “teknik pengambilan sampel menggunakan Taro Yamne dan Solvin apabila populasi sudah diketahui” adapun rumusnya yaitu :

$$N = \frac{N}{N \cdot d^2 + 1}$$

Keterangan:

n = Jumlah anggota Sampel

N = Jumlah Populasi

d<sup>2</sup> = Presisi

presisi yang di tetapkan 5% maka :

$$\begin{aligned} n &= \frac{128}{128 \cdot 0,005 + 1} \\ &= \frac{128}{1,64} \\ &= 78 \end{aligned}$$

Karena presisi 5% sudah tetapkan pada rumus maka untuk jumlah sampel yang akan diteliti pada penelitian ini berjumlah 81 orang.

b. Teknik *Sampling*

*Sampling* atau metode pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan *Stratified random sampling*. Suatu teknik pengambilan sampel dengan memperhatikan suatu tingkatan (strata) pada elemen populasi. Elemen populasi dibagi menjadi beberapa tingkatan (stratifikasi) berdasarkan karakter yang melekat padanya. Dalam *stratified random sampling* elemen populasi dikelompokkan pada tingkatan-tingkatan tertentu dengan tujuan pengambilan sampel akan merata pada seluruh tingkatan dan sampel mewakili karakter seluruh elemen populasi yang heterogen. (Azwar, 2010).

Jumlah anggota sampel bertingkat (berstrata) dilakukan dengan cara pengambilan sampel *proposional random sampling* dengan rumus :

$$n_i = \frac{N_i}{N} \cdot n$$

Keterangan :

$n_i$  = Jumlah sampel menurut stratum

$n$  = Jumlah anggota sampel seluruhnya

$N_i$  = Jumlah populasi menurut stratum

$N$  = Jumlah populasi seluruhnya

Adapun cara pengambilan sampelnya adalah dengan mengetahui terlebih dahulu banyaknya subjek dalam setiap angkatan kelas. Kemudian ditentukan presentase besarnya sampel dari seluruh populasi. Dalam penelitian ini penulis mengambil responden dengan cara sebagai berikut :

**Tabel 3.1 Jumlah Responden**

No	Kelas	Jumlah Perkelas		Total	Perhitungan	Total
		Pr	Lk			
1.	X IPA 1	10	9	19	10/128 x 78	6
2.	X IPA 2	11	8	19	11/128 x 78	8
3.	X IPA 3	12	10	22	12/128 x 78	8
4.	X IIS 1	13	15	28	13/128 x 78	8
5.	X IIS 2	15	17	32	15/128 x 78	10
6.	X III 3	13	16	29	13/128 x 78	8
7.	XI IPA 1	13	8	21	13/128 x 78	8
8.	XI IPA 2	14	9	23	14/128 x 78	8
9.	XI IIS 1	13	15	28	13/128 x 78	8
10.	XI IIS 2	14	16	30	14/128 x 78	8
Total		128	123	251		81

Jadi total keseluruhan responden berjumlah 81 orang dan jumlah setiap responden remaja putri perkelasnya sudah dilampirkan pada tabel di atas.

#### D. Etika Penelitian

##### 1. Lembaran Persetujuan (*Informed Consent*)

*Informed Consent* merupakan bentuk persetujuan antara peneliti dan responden penelitian dengan memberikan lembar persetujuan. *Informed Consent* tersebut diberikan sebelum penelitian dilakukan dengan



memberikan lembar persetujuan untuk menjadi responden. Tujuan *informed consent* adalah agar subjek mengerti maksud dan tujuan penelitian, mengetahui dampaknya. Jika subjek bersedia, maka mereka harus menandatangani lembar persetujuan. Jika responden tidak bersedia, maka peneliti harus menghormati hak pasien.

## 2. Tanpa Nama (*Anonymity*)

Memberikan jaminan dalam penggunaan subjek penelitian dengan cara tidak memberikan atau mencantumkan nama responden pada lembar alat ukur dan hanya menuliskan kode pada lembar pengumpulan data atau hasil penelitian yang akan disajikan.

## 3. Kerahasiaan (*Confidentiality*)

Memberikan jaminan kerahasiaan hasil penelitian, baik informasi maupun masalah-masalah lainnya. Semua informasi yang telah dikumpulkan dijamin kerahasiaannya oleh peneliti, hanya kelompok data tertentu yang akan dilaporkan pada hasil riset (Hidayat, 2011).

## **F. Alat Pengumpulan Data**

Dalam penelitian ini alat yang dipakai untuk variabel pengetahuan gizi dikumpulkan dengan menggunakan kuesioner (Arina, 2016). Untuk pengukuran asupan Fe, *zinc* dan asam folat dengan alat kuesioner yaitu *Food Recall*. Untuk mengukur kadar Hb alat yang digunakan meliputi haemometer, pipet Hb sahli, batang pengaduk, lancet, tabung pengencer haemometer, tisu, darah kapiler, HCL 01.N, aquades dan kapas alkohol.

Agar penelitian ini berjalan dengan lancar dan hasilnya sesuai yang diharapkan, tentunya peneliti akan dibantu oleh enumerator dan tenaga kesehatan. Untuk enumerator akan membantu peneliti untuk melaksanakan recall 1 x 24 jam dan untuk tenaga kesehatan akan membantu didalam pemeriksaan kadar hb dalam darah.

Keterlibatan enumerator dalam suatu penelitian sangat menunjang kelacaran dalam pengambilan data penelitian. Enumerator yang terlibat totalnya sebanyak 5 orang yang bertugas melakukan pengumpulan data dengan teknik angket maupun observasi. Pengumpulan data dilakukan oleh enumerator yang sebelumnya telah diberikan pelatihan terlebih dahulu. Pelatihan yang diberikan meliputi yang meliputi ruang lingkup penelitian, tujuan penelitian, teknik pengambilan data dan pemahaman tentang tujuan dan materi yang ada pada setiap instrument. Pelatihan ini penting dilakukan untuk menyamakan persepsi dan pemahaman enumerator terhadap instrumen yang digunakan merupakan wawancara. Selama pengumpulan data para enumerator dimonitor oleh peneliti untuk menjaga mutu data dan membantu apabila ada masalah di lapangan yang sulit dipecahkan. Adapun enumerator didalam penelitian ini ialah: Arina S.Gz, Nurfitri Amd.Keb, Eka Nurliana, Nadirah Malik, Kurnia Nopriadi.

Dalam penelitian ini peneliti juga bekerja sama dengan Tenaga Kesehatan di Kecamatan Kampar Utara untuk membantu peneliti didalam melaksanakan penelitian pada bagian pemeriksaan kadar hemoglobin darah. Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 36 Tahun

2014 Tentang Tenaga Kesehatan, BAB I Ketentuan Umum, Pasal 1, yang isinya ialah tenaga Kesehatan merupakan orang yang mengabdikan diri dalam bidang kesehatan serta memiliki pengetahuan dan/atau keterampilan melalui pendidikan di bidang kesehatan jenis tertentu yang memerlukan kewenangan untuk melakukan upaya kesehatan.

Dan juga pada Pasal 3, Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2014 Tentang Tenaga Kesehatan, BAB I Ketentuan Umum, Undang-Undang ini bertujuan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan tenaga kesehatan, mendayagunakan tenaga kesehatan sesuai dengan kebutuhan masyarakat, memberikan perlindungan kepada masyarakat dalam menerima penyelenggaraan upaya kesehatan, mempertahankan dan meningkatkan mutu penyelenggaraan upaya kesehatan yang diberikan oleh tenaga kesehatan dan memberikan kepastian hukum kepada masyarakat dan Tenaga Kesehatan. Adapun tenaga kesehatan yang akan membantu dalam melaksanakan penelitian ini, yaitu : Tati Juliarti Amd.Kep dan Isma Pria Amd.Kep.

#### **G. Prosedur Pengumpulan Data**

Data yang dapat dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data yang dikumpulkan oleh peneliti sendiri yang diukur secara langsung pada responden dengan menggunakan kuesioner. Data primer meliputi data jumlah asupan kalsium, asupan *zinc*, asupan asam folat dan kejadian anemia. Data asupan *fe*, *zinc* dan asam folat dikumpulkan dengan menggunakan formulir *food recall* 1x24 jam dimana

1x24 jam pada hari sekolah. Sedangkan data sekunder yaitu terdiri nama, jenis kelamin, dan data umum lainnya didapatkan dari database SMAN 1 Kampar Utara. Kejadian anemia diukur dengan metode Sahli dimana prosedur kerjanya yaitu sebagai berikut:

- a) Masukkan HCL 0.1 N ke dalam tabung sahli sampai angka 2
- b) Bersihkan ujung jari dengan kapas alkohol, tusuk dengan lancet.
- c) Isap dengan pipet hemoglobin sampai melewati batas.
- d) Masukkan pipet yang berisi darah kedalam tabung hemoglobin, sampai ujung pipet menempel pada dasar tabung, kemudian tiup pelan-pelan. Usahakan tidak ada gelembung udara.
- e) Homogenkan dengan cara bilas isi pipet dengan larutan HCL 0.1 N yang ada didalam tabung tersebut.
- f) Masukkan kedalam alat pembanding, encerkan dengan aquades tetes demi tetes sampai warna larutan (setelah diaduk sampai homogen) sama dengan warna gelas dari alat pembanding. Bila sudah sama, baca kadar hemoglobin pada skala tabung.

#### **H. Definisi Operasional**

Definisi operasional adalah uraian tentang batasan variabel yang dimaksud atau tentang apa yang diukur oleh variabel yang bersangkutan (Notoatmodjo,2010).

**Tabel 3. 2 Defenisi Operasioal**

No	Variabel	Definisi Operasioal	Alat ukur	Skala ukur	Hasil ukur
1.	Kejadian Anemia	Keadaan tubuh siswi yang diukur oleh kadar Hb dalam dara dengan ambang batas berdasarkan kriteria Permenkes RI 2019	Hb Sahli	Ordinal	0. Anemia bila Hb < 12 mg/dl 1. Tidak anemia bila Hb ≥ 12 mg/dl (Kemenkes RI 2019)
2.	Asupan Fe (Fe)	Jumlah rata-rata asupan Fe perhari yang diperoleh dari makanan dikonsumsi balita selama 1x24 jam terhitung pada saat pengambilan data <i>food recall</i> 1x24 jam	<i>Food recall</i>	Ordinal	0. Kurang, <77% AKG 1. Cukup, ≥77% AKG (Kemenkes RI 2019)
3.	Asupan asam folat	Jumlah rata-rata asupan asam folat perhari yang diperoleh dari makanan dikonsumsi balita selama 1x24 jam terhitung pada saat pengambilan data <i>food recall</i> 1x24 jam	<i>Food Recall</i>	Ordinal	0. Kurang, <77% AKG 1. Cukup, ≥77% AKG (Kemenkes RI 2019)
4.	Asupan zinc	Jumlah rata-rata asupan zinc perhari yang diperoleh dari makanan dikonsumsi balita selama 1x24 jam terhitung pada saat pengambilan data <i>food recall</i> 1x24 jam	<i>Food Recall</i>	Ordinal	0. Kurang, <77% AKG 1. Cukup, ≥77% AKG (Kemenkes RI 2019)

## I. Dan Analisis Data

### 1 Pengolahan Data

Pengolahan data meliputi *editing*, *coding*, *entry*, *cleaning* dan selanjutnya dianalisis. *Editing* merupakan pemeriksaan terhadap ketetapan pengisian, kelengkapan pengisian, konsistensi jawaban pada kuesioner yang telah terkumpul. *Coding* dilakukan dengan cara menyusun *code-book* sebagai panduan entri dan pengolahan data. Selanjutnya dilakukan entri data sesuai dengan kode yang telah dibuat kemudian dilakukan *cleaning* data untuk memastikan tidak ada kesalahan dalam memasukkan data. Data diolah dan dianalisis secara statistik deskriptif. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan program komputer *Statistical Programme for Social Sciencis* (SPSS) versi 17.0.

Data asupan makanan secara kuantitatif dihitung menggunakan metode *recall*, yaitu dengan menghitung jumlah dan jenis pangan aktual yang selama 1 x 24 jam. Data asupan makanan yang diperoleh kemudian dikonversikan ke dalam bentuk Fe, *zinc* dan asam folat menggunakan Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM). Konversi zat gizi dihitung menggunakan rumus berikut:

$$KG_{ij} = B_j / 100 \times G_{ij} \times (BDD_j / 100)$$

Keterangan:

$KG_{ji}$  = Kandungan zat gizi dalam bahan pangan yang dikonsumsi (g)

$B_j$  = Berat bahan makanan yang dikonsumsi (g)

$G_{ij}$  = Kandungan zat gizi dalam 100 g bahan makanan

$BDD_j$  = Persen bahan makanan yang dapat dimakan

Selanjutnya tingkat kecukupan gizi diperoleh dengan cara membandingkan jumlah konsumsi zat gizi tersebut dengan kecukupannya sesuai dengan kelompok umur dan jenis kelamin. Berikut rumus kecukupan zat gizi yang digunakan:

$$BBA = \frac{BBA \times BBI}{100}$$

Keterangan:

BBA = Berat badan aktual

BBI = Berat badan ideal

Setelah tingkat kecukupan gizi (fe, *zinc* dan asam folat) diperoleh, kemudian dikelompokkan menjadi 2 kategori, Kurang jika  $\leq 77\%$  AKG dan Cukup jika  $> 77\%$  AKG (Kemenkes RI, 2019).

Data anemia ditentukan berdasarkan kadar hemoglobin responden yang didapatkan saat penelitian. Kemudian dikategorikan menjadi 2 kelompok yaitu Anemia jika kadar Hb  $< 12$  mg/dl dan tidak anemia jika kadar Hb  $\geq 12$  mg/dl (Kemenkes RI, 2019).

## 2 Analisa Data

### a. Analisa *Univariat*

Analisa *univariat* pada penelitian ini dilakukan pada tiap-tiap variabel yang disajikan dalam bentuk frekuensi dan persentase. Analisis *univariat* bertujuan untuk mendapatkan gambaran deskriptif tiap variabel. Analisis *univariat* dilakukan untuk mengetahui distribusi frekuensi variabel *independent* yaitu asupan fe, asupan *zinc*, asupan asam folat dan variabel *dependent* yaitu kejadian anemia pada remaja putri. Analisis *univariat* diperoleh dengan menggunakan program

komputer serta penyajian analisis *univariat* menggunakan frekuensi dan persentase dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase

F = Jumlah skor siswa yang anemia

N = Jumlah skor seluruhnya

#### b. Analisis *Bivariat*

Analisis bivariat dilakukan dengan melakukan pengkajian secara statistik. Hal ini dilakukan untuk mengetahui hubungan antara variabel *independent* dan *dependent* yaitu asupan Fe, zinc dan asam folat dengan kejadian anemia yang menggunakan rumus *Chi-Square* dengan bantuan SPSS dan tingkat kepercayaan 95% dari hasil perhitungan statistik dengan nilai probabilitas (P) dan taraf nyatanya 0,05 (Sugiyono, 2007). Jika dalam perhitungan tidak memenuhi syarat uji *Chi-Square* maka dilakukan uji alternatif yaitu uji *Fisher exact*. Nilai statistik  $\chi^2$  dihitung dengan rumus sebagai berikut:  $\chi^2 = (f_0 - f_e)^2 / f_e$  dimana,  $f_0$  = banyaknya frekuensi yang diobservasi dan  $f_e$  = banyaknya frekuensi yang diharapkan (Azwar, 2010).

Dasar pengambilan keputusan yaitu dengan membandingkan nilai  $X^2$  hitung dengan  $X^2$  tabel, dimana jika  $x^2$  hitung  $\geq x^2$  tabel, maka  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak dan sebaliknya jika  $x^2$  hitung  $< x^2$  tabel, maka  $H_a$  tidak diterima dan  $H_0$  gagal ditolak. Berdasarkan probabilitas dimana jika  $p$  value  $\leq 0.05$ , maka  $H_a$  diterima dan  $H_0$



ditolak dan sebaliknya jika  $p\text{ value} > 0.05$ , maka  $H_a$  tidak diterima dan  $H_0$  gagal ditolak (Azwar 2010).

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN**

#### **A. Gambaran Umum SMAN 1 KAMPAR UTARA**

SMAN 1 Kampar Utara merupakan sekolah menengah atas yang dijadikan tempat penelitian. SMAN 1 Kampar Utara terletak di Jl. Pematang Kulim Muara Jalai dengan luas bangunan  $\pm 2500 m^2$ . SMAN 1 Kampar Utara memiliki bangunan sekolah yang terdiri dari 15 ruang kelas, ruang perpustakaan, ruang majelis guru, Aula dan ruang pratikum dengan visi yaitu terbentuknya generasi cerdas yang berahklak, berkarakter, mandiri dan kompetitif.

SMAN 1 Kampar yang di Kepalai oleh bapak Rinaldi, S.Si didirikan pada tahun 1996. Sekolah ini memiliki murid pada tahun ajaran 2020/2021 yaitu sebanyak 420 siswa/i dimana kelas X 120 orang kelas XI 150 orang dan kelas XII 150 orang. Jumlah guru yang aktif mengajar di SMAN 1 Kampar Utara 28 orang terdiri dari 10 laki-laki dan 18 perempuan.

Sarana dan prasarana yang ada di SMAN 1 Kampar Utara meliputi 15 ruang belajar, laboratorium IPA, labor komputer ,ruang perpustakaan, ruang kesenian, masjid/mushollah, ruang UKS, kantin, ruang penjaga, ruang osis dan toilet. Selain itu di SMAN 1 Kampar Utara juga terdapat kegiatan ekstrakurikuler untuk para siswa/i sanggar seni tari, rohis, sepak bola, volly, pramuka dan basket.

## B. Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk melihat hubungan asupan fe, zinc dan asam folat dengan kejadian anemia pada remaja putri di SMAN 1 Kampar Utara. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 2 – 5 Juni 2021 dengan jumlah responden sebanyak 81 orang. Untuk asupan menggunakan food recall 2x 24 jam. Responden dalam penelitian ini adalah siswi di SMAN 1 Kampar Utara yang dipilih secara strata (*stratified*).

### 1. Analisa univariat

Tujuan dari analisis univariat pada penelitian ini adalah untuk menjelaskan dan mendeskripsikan setiap karakteristik dari masing-masing variabel yang diteliti. Variabel yang dianalisis menggunakan data univariat yaitu asupan Fe, zinc, asam folat dan kejadian anemia.

#### a. Asupan Fe, Zinc dan Asam Folat

Distribusi asupan Fe, Zinc dan Asam Folat dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut:

**Tabel 4.1 Distribusi frekuensi responden berdasarkan asupan Fe, Zinc dan Asam Folat**

Asupan Zat gizi	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Asupan Fe		
Kurang ( $\leq 77\%$ AKG)	50	61.7
Baik ( $> 77\%$ AKG)	31	38.3
Asupan zinc		
Kurang ( $\leq 77\%$ AKG)	53	65.24
Baik ( $> 77\%$ AKG)	28	34.6
Asupan asam folat		
Kurang ( $\leq 77\%$ AKG)	58	71.6
Baik ( $> 77\%$ AKG)	23	28.4
Total	81	100

Berdasarkan (Tabel 4.1) dapat dilihat dari 50 responden (61.7%) memiliki asupan fe yang kurang, sebanyak 53 responden (65.24%)

memiliki asupan *zinc* kurang dan sebanyak 58 responden (71.6%) memiliki asupan asam folat kurang.

b. Kejadian Anemia

Anemia terjadi apabila kepekatan hemoglobin dalam darah di bawah batas normal. Pada penelitian ini, status anemia ditentukan menggunakan indikator hemoglobin. Penentuan kadar hemoglobin dilakukan dengan pengambilan sampel darah dan dianalisis menggunakan metode Hb sahli. Sebaran kejadian anemia dapat disajikan pada tabel 4.2 berikut ini. Distribusi responden untuk kategori kejadian anemia dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut:

**Tabel 4.2 Distribusi frekuensi responden berdasarkan kejadian anemia**

Kejadian anemia	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Anemia (Hb<12 mg/dl )	53	65.4
Tidak anemia (Hb ≥12 mg/dl)	28	34.6
Total	81	100%

Berdasarkan (Tabel 4.2) menunjukkan distribusi responden menurut kejadian anemia yaitu lebih dari separoh 53 (65.4%) orang responden mengalami anemia.

Selain pengukuran dengan kadar Hb dengan metode Sahli dilakukan juga pengecekan gejala fisik dengan cara membagikan kuisioner pada responden. Adapun gejala fisik menurut kemenkes RI 2016 gejala fisik yang sering ditemui pada penderita anemia diantaranya ialah kulit tampak pucat, tampak pucat pada kelopak mata, badan lesu dan kuku mudah patah. gejala fisik pada anemia dapat dilihat pada tabel 4.3

**Tabel 4.3 Gejala fisik anemia**

NO	Ciri fisik	Jumlah	Presentase (%)
1.	Kulit pucat	<b>41</b>	<b>50,6</b>
2.	Tampak pucat pada kelopak mata	<b>35</b>	<b>43,2</b>
3.	Badan lesu	<b>36</b>	<b>44,4</b>
4.	Kuku mudah patah	<b>9</b>	<b>11,1</b>

Berdasarkan (Tabel 4.3) menunjukkan sisiwi yang mengalami kulit pucat berjumlah 41 (50,6%) siswi, Tampak pucat pada kelopak mata 35 (43,2%) siswi, badan lesu 36 (44,4%), dan kuku mudah patah 9 (11,1%) siswi.

## 2. Analisa Bivariat

Tujuan dari analisis bivariat pada penelitian ini adalah untuk melihat hubungan antara variabel independen (asupan fe, *zinc* da asam folat) dengan variabel dependen (kejadian anemia). Uji statistik yang digunakan adalah *Chi-Square* dan diambil keputusan apabila  $p\ value < \alpha$  (0.05) maka terdapat hubungan antara dua variabel, sebaliknya apabila  $p\ value > \alpha$  (0.05) berarti tidak terdapat hubungan antara dua variable.

### a. Hubungan Asupan Fe dengan kejadian Anemia

Hubungan antara asupan fe dengan kejadian anemia dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut ini:

**Tabel 4.4 Hubungan asupan fe dengan kejadian anemia.**

No	Asupan fe	Kejadian anemia				Total	POR (95% CI)	P Value
		Anemia		Tidak anemia				
		n	%	n	%			
<b>1</b>	Kurang	40	49.4	10	12.3	50	61.7	0.001
<b>2</b>	Cukup	13	16.0	18	22.2	31	38.3	
<b>Total</b>		53	65.4	28	34.6	81	100	

Berdasarkan (Tabel 4.4) dapat dilihat bahwa dari 50 responden yang asupan fe kurang sebanyak 10 responden (12.3%) tidak anemia dan 40 responden (49.4%) mengalami anemia. Sebanyak 31 responden (38.3%) yang fe cukup sebanyak 18 responden (22.2%) tidak anemia dan sebanyak 13 (16.0%) mengalami anemia.

Dari hasil analisa uji statistik *Chi-Square* diperoleh nilai yang signifikan ( $p < 0.05$ ) yaitu  $0.001 < 0.05$  dimana terdapat hubungan yang signifikan antara asupan fe dengan kejadian anemia remaja putri di SMAN 1 Kampar Utara. Dari analisis diperoleh *Prevalence Odd Ratio* = 5.538 (pada selang kepercayaan 95%: 2.049–14.937) artinya responden yang asupan fe-nya kurang akan berpeluang 5-6 kali beresiko mengalami anemia dibandingkan dengan responden yang asupan fe cukup.

- b. Hubungan antara Asupan *Zinc* dengan kejadian Anemia dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut ini:

**Tabel 4.5 Hubungan asupan *zinc* dengan kejadian anemia.**

No	Asupan <i>zinc</i>	Kejadian anemia				Total		POR (95% CI)	P Value
		Anemia		Tidak anemia					
		n	%	n	%	n	%		
1	Kurang	42	51.9	11	13.6	53	65.4	6.873	0.000
2	Cukup	10	12.3	18	22.2	28	34.6	(2.481-19.039)	
<b>Total</b>		53	65.5	28	34.5	81	100		

Berdasarkan (Tabel 4.5) menunjukkan hubungan antara asupan *zinc* dengan kejadian anemia bahwa dari 53 responden yang tergolong

dalam asupan fe kurang, terdapat 42 (51.9%) responden yang mengalami anemia sedangkan dari 28 (34.6) responden yang tergolong dalam asupan *zinc* cukup terdapat 11 (13.6) responden yang mengalami anemia.

Dari hasil analisa uji statistik *Chi-Square* diperoleh nilai yang signifikan ( $p < 0.05$ ) yaitu  $0.000 < 0.05$  dimana terdapat hubungan yang signifikan antara asupan *zinc* dengan kejadian anemia remaja putri di SMAN 1 Kampar Utara. Dari analisis diperoleh *Prevalnce Odd Ratio* = 6.873 (pada selang kepercayaan 95%: 2.481–19.039) artinya responden yang asupan *zinc*-nya kurang akan berpeluang 6 – 7 kali beresiko mengalami anemia dibandingkan dengan responden yang asupan *zinc*-nya cukup.

c. Hubungan Asupan Asam Folat dengan kejadian Anemia

Hubungan antara asupan asam folat dengan kejadian anemia dapat dilihat pada tabel 4.6 berikut ini:

**Tabel 4.6 Hubungan asupan asam folat dengan kejadian anemia.**

No	Asupan asam folat	Kejadian anemia				Total		POR (95% CI)	P Value
		Anemia		Tidak anemia					
		n	%	n	%	n	%		
1	Kurang	40	49.4	13	16.0	53	65.4	1.709	0.422
2	Cukup	18	22.2	10	12.3	28	34.6	(0.632-4.621)	
<b>Total</b>		53	65.4	28	34.6	81	100		

Sumber: Hasil Uji Chi Square

Berdasarkan (Tabel 4.6) menunjukkan hubungan antara asupan *zinc* dengan kejadian anemia bahwa dari 53 responden yang tergolong dalam asupan asam folat kurang, terdapat 40 (49.4%) responden yang mengalami

anemia sedangkan dari 28 responden yang tergolong dalam asupan asam folat cukup terdapat 13 (16.0) responden yang mengalami anemia

Dari hasil analisa uji statistik *Chi-Square* diperoleh nilai yang tidak signifikan ( $p > 0.05$ ) yaitu  $0.422 > 0.05$  = dimana tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan asam folat dengan kejadian anemia remaja putri di SMAN 1 Kampar Utara. Dari analisis diperoleh *Prevalence Odd Ratio* = 1.709 (pada selang kepercayaan 95%: 0.717–4.700) artinya responden yang asupan asam folatnya kurang ataupun cukup berpeluang beresiko mengalami anemia, berpeluang 1 – 2 kali beresiko dibandingkan dengan responden yang asupan asam folatnya cukup.



## **BAB V**

### **PEMBAHASAN**

#### **A. Analisa Univariat**

##### **1. Asupan Fe**

Asupan zat gizi adalah jumlah zat gizi yang dikonsumsi oleh seseorang, meliputi zat gizi karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral. Fe merupakan mikro elemen yang esensial bagi tubuh, zat ini terutama diperlukan dalam hemopobesis (pembentukan darah) yaitu dalam sintesa hemoglobin (Almatsier, 2009). Berdasarkan Tabel 4.1 menunjukkan bahwa asupan Fe sebagian besar (61.7%) responden termasuk dalam kategori kurang dan sisanya (39.3%) termasuk dalam kategori cukup. Penelitian ini sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Yanti (2019) yang menunjukkan rata-rata konsumsi / asupan Fe remaja dalam satu hari pada penelitian ini sebesar 5,9 mg yang masih tergolong asupan Fe kurang.

Tubuh mendapatkan Fe melalui makanan. Kandungan Fe dalam makanan berbeda-beda, dimana makanan yang kaya akan kandungan Fe adalah makanan yang berasal dari hewani (seperti ikan, daging, hati dan ayam). Makanan nabati (seperti kacang-kacangan dan sayuran hijau tua) walaupun kaya akan Fe, namun hanya sedikit yang bisa diserap dengan baik oleh usus (Depkes RI, 2015).

Rendahnya *intake* Fe ke dalam tubuh yang berasal dari konsumsi Fe dari makanan sehari-hari merupakan salah satu penyebab terjadinya

anemia. Banyaknya fe yang ada dalam makanan yang kita makan yang dapat dimanfaatkan oleh tubuh kita tergantung pada tingkat absorpsinya (Mery E Beck, 2015).

Kehilangan Fe dapat terjadi karena konsumsi makanan yang kurang seimbang atau gangguan absorpsi besi. Asupan Fe yang rendah dapat menyebabkan ketidakseimbangan besi di dalam tubuh. Bila simpanan besi berkurang maka akan terlihat penurunan *ferritin* dalam darah, kemudian simpanan fe akan habis dan meningkatnya protoporfirin dan nilai hemoglobin menurun yang dapat mengganggu metabolisme fe, keadaan inilah yang menyebabkan terjadinya anemia defisiensi fe (Almatsier, 2009).

Peneliti berasumsi bahwa rendahnya konsumsi Fe responden antara lain disebabkan karena masih rendahnya kemampuan ekonomi masyarakat untuk membeli makanan sumber Fe khususnya protein hewani dalam menu makanan sehari-hari. Hal ini dibuktikan dari hasil recall responden hanya makan tempe, keripik ubi, sayur kol dan ikan teri. Selain itu konsumsi makanan responden yang masih monoton, kebiasaan responden mengkonsumsi mie instan yang hampa zat gizi, kebiasaan responden minum air teh setelah makan merupakan beberapa faktor yang menyebabkan rendahnya konsumsi dan penyerapan Fe dalam tubuh responden.

## 2. Asupan *Zinc*

Selain Fe sebagai komponen pembentukan Hemoglobin, mineral *zinc* juga diperlukan untuk pembentukan Hb. *Zinc* memiliki fungsi dan kegunaan penting bagi tubuh yang merupakan salah satu mikronutrien. Hampir semua sel membutuhkan mineral ini seperti kulit, mukosa saluran cerna dan lain-lain. Penurunan nafsu makan sampai pada gangguan sistem pertahanan tubuh merupakan dampak yang terjadi ketika tubuh kekurangan mineral ini. Mineral *zinc* merupakan salah satu nutrien penting yang diperlukan oleh tubuh dalam menjaga dan memelihara kesehatan. Protein hewani terutama daging, hati, kerang, dan telur merupakan sumber *zinc* yang paling baik. Berdasarkan Tabel 4.1 menunjukkan bahwa asupan *zinc* sebagian besar (65.2%) responden termasuk kategori kurang. Penelitian yang sama dilakukan Meitanti (2017) bahwa yang memiliki asupan *zinc* yang baik sebesar 26 orang (40%) sedangkan yang memiliki asupan *zinc* kurang yaitu sebesar 39 orang (60%).

Pada hakekatnya gizi merupakan salah satu faktor penentu kualitas sumberdaya manusia. Kecukupan zat gizi sangat diperlukan oleh setiap individu sejak dalam kandungan, bayi, anak-anak, masa remaja, hingga usia lanjut. Kecukupan gizi dapat dipengaruhi oleh umur, jenis kelamin, aktifitas, berat badan dan tinggi badan (Hapzah & Yulita, 2012).

Metabolisme besi dapat dipengaruhi oleh *zinc* yang mana *zinc* merupakan zat mikro. *Zinc* dapat berinteraksi secara langsung maupun tidak langsung. Interaksi tidak langsung terjadi melalui peran *zinc* dalam

sintesis sebagai protein termasuk protein pengangkut besi yaitu *transferrin*. *Zinc* membantu *karbonik anhidrase* merangsang produksi HCL lambung yang mampu menaikkan kadar hemoglobin. Selain itu *zinc* juga berpengaruh dalam mengoptimalkan kerja sistem imun (Gupta dkk 2012).

Peneliti bersumsi bahwa dari Hasil *recall* yang menunjukkan sebagian responden kurang mengkonsumsi bahan makanan sumber hewani seperti daging, hati, ikan dan susu. Defisiensi atau kekurangan *zinc* di dalam tubuh dapat terjadi karena asupan *zinc* yang kurang, gangguan di dalam penyerapan, atau meningkatnya kebutuhan serta ekskresi *zinc* (Widhyari, 2012).

### 3. Asupan Asam folat

Folat juga disebut asam folat yang diperlukan untuk pembentukan sel darah merah dan pertumbuhan. Asam folat dapat diperoleh dengan mengkonsumsi sayuran berdaun hijau dan hati. Karena folat tidak disimpan dalam tubuh dalam jumlah besar, maka perlu untuk mendapatkan pasokan vitamin ini terus-menerus melalui diet untuk mempertahankan tingkat normal. Pada anemia defisiensi folat, sel-sel darah merah normal besar. Sel-sel besar disebut megalocytes atau megaloblasts di sumsum tulang. Berdasarkan Tabel 4.1 menunjukkan bahwa asupan asam folat sebagian besar (71.6%) responden termasuk kategori kurang.

Penelitian ini sama hasilnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Muwakhidah (2019) yang menunjukkan rata-rata asupan Asam Folat 119,98 µg/hr dengan nilai minimum 2,3 µg/hr dan nilai maksimum 330,2

$\mu\text{g/hr}$ . Berdasarkan Standar AKG diketahui sebagian besar (99%) termasuk kategori tingkat asupan asam folat kurang/tidak cukup.

Kekurangan asam folat menyebabkan defisiensi fungsional asam folat yang akan mengakibatkan penekanan proliferasi sumsum tulang dalam proses pembentukan sel darah merah (Almatsier, 2012). Defisiensi asupan folat dalam jangka waktu yang lama akan dapat menyebabkan penurunan pembentukan kadar hemoglobin sehingga menyebabkan anemia. Asam folat berfungsi dalam proses metabolik dan pembentukan sel darah merah yang baru (Tejasari, 2015).

Peneliti berasumsi bahwa dari hasil recall pada responden menunjukkan tingkat kecukupan folat yang kurang. Selain dari *intake* yang tidak adekuat responden juga tidak mengetahui sumber makanan asam folat terdapat pada bahan pangan seperti apa. Mereka hanya mengkonsumsi makanan yang dimasak oleh orangtuanya, ada beberapa responden yang tahu akan sumber pangan yang tinggi folat, akan tetapi keadaan ekonomi orangtua yang hanya mampu membeli makanan dengan sumber zat gizi yang tidak memadai.

Selain itu rendahnya pengeluaran untuk makanan juga mempengaruhi terjadinya anemia. Karena rendahnya pengeluaran untuk pangan menyebabkan kurang bervariasinya bahan makanan yang dikonsumsi sehingga menyebabkan asupan makanan juga tidak memenuhi kecukupan gizi yang dianjurkan. Rendahnya pengeluaran pangan disebabkan karena pendapatan yang relatif rendah disamping juga karena pengetahuan

responden juga rendah sehingga mempengaruhi di dalam pemilihan bahan makanan untuk keluarga.

#### 4. Kejadian anemia

Secara umum, status anemia dipengaruhi oleh empat variabel utama yaitu infeksi, asupan makanan, keadaan fisiologi, dan pengeluaran Fe oleh tubuh. Selain itu, terdapat faktor-faktor lain yang berpengaruh terhadap kejadian anemia antara lain pendidikan, status kesehatan dan keadaan Indeks Massa Tubuh (IMT) dalam kategori kurus (Permaesih dan Herman 2016). Berdasarkan (Tabel 4.4) menunjukkan distribusi responden menurut kejadian anemia yaitu lebih dari separuh (65.24%) responden mengalami anemia dan hanya sebagian kecil (34.6%) responden yang tidak mengalami anemia.

Selain dari pengukuran Hb pada responden, juga dilakukan pemeriksaan fisik terkait gejala anemia seperti gejala kulit pucat, tampak pucat pada kelopak mata, badan lesu dan kuku mudah patah. Dari 4 gejala tersebut didapatkan yang mengalami kulit pucat sebanyak 41 (50,6%) orang, tampak pucat pada kelopak mata 35 (42,4%) orang, badan lesu 36 (44,4%) orang, kuku mudah patah 9 (11,1%), yang menderita anemia dengan gejala sebanyak 56 (65,4%) orang dan yang menderita anemia tanpa gejala sebanyak 28 (34,6%) orang. Gejala anemia ini masih ditemukan pada responden yang hasil pengukuran Hb nya diatas 12mg/dl. Peneliti berasumsi bahwa pada saat penelitian bisa saja responden tidak serius saat diwawancarai sehingga menjawab sesuka hati saat ditanya

enumerator, atau bisa juga karna responden dalam keadaan menstruasi jadi terlihat pucat dan juga responden tidak enak badan saat proses penelitian berlangsung.

## **B. Analisa Bivariat**

### **1. Hubungan Asupan Fe Dengan Kejadian Anemia Pada Remaja Putri di SMAN 1 Kampar Utara tahun 2021**

Fe adalah komponen penting hemoglobin. Hemoglobin mengandung Fe yang disebut *heme* dan protein globulin. Pada remaja putri, kebutuhan yang tinggi akan Fe terutama disebabkan karena kehilangan Fe selama menstruasi (Jafar, 2012). Dari hasil analisa uji statistik *Chi-Square* diperoleh nilai *significancy* ( $p < 0.05$ ) yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara asupan Fe dengan kejadian anemia. Selain itu responden dengan asupan Fe kurang berpeluang 5-6 kali berisiko terjadinya anemia bila dibandingkan dengan responden yang asupan Fe nya cukup (OR= 5.538).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Kristanti (2017) menyatakan ada hubungan yang bermakna antara asupan Fe dengan kejadian anemia pada remaja putri. Penelitian lain juga sejalan yang dilakukan oleh Trisnawati (2014) berjudul hubungan asupan Fe, zinc, vitamin c, dan status gizi dengan kejadian anemia pada remaja putri di SMP Negeri 4 Batang yang mana penelitiannya berhubungan yaitu antara asupan zinc dengan anemia pada remaja yang menyatakan bahwa ada hubungan asupan zinc dengan kejadian anemia sesuai dengan teori interaksi tidak langsung antara zinc dan Fe dapat terjadi melalui peran zinc

dalam sintesis berbagai protein termasuk protein pengangkut besi yaitu transferin.

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara asupan Fe dengan anemia pada remaja putri di Kecamatan Ujung Tanah dan Kecamatan Biringkanaya Kota Makassar Tahun 2013.

Beberapa faktor penyebab kurangnya Fe pada remaja adalah ketersediaan pangan, kurangnya pengetahuan dan kebiasaan makan yang salah (Permaesih, 2016). Simpanan besi yang cukup akan memenuhi kebutuhan untuk pembentukan sel darah merah dalam sumsum tulang. Jumlah simpanan besi berkurang dan asupan Fe yang dikonsumsi rendah menyebabkan keseimbangan besi dalam tubuh terganggu, akibatnya kadar hemoglobin turun di bawah nilai normal sehingga terjadi anemia gizi besi. Anemia gizi besi ditunjukkan dengan penurunan kadar hemoglobin dan *feritin* dalam plasma (Andriani, 2013).

Dari hasil *recall* makanan diketahui bahwa responden pada umumnya mengkonsumsi sumber Fe non hem sehingga dalam penyerapannya menjadi semakin kurang. Sumber besi jenis hem lebih mudah 10-20 % untuk diserap daripada sumber besi jenis non hem yang hanya 1-5 % (Muchtadi, 2013).

Hampir semua gangguan pada sistem peredaran darah disertai dengan anemia yang ditandai dengan warna keputihan pada tubuh, penurunan kerja fisik dan penurunan daya tahan tubuh. Kekurangan zat gizi dapat



menyebabkan mereka mengalami anemia yang menyebabkan keletihan, sulit konsentrasi sehingga remaja pada usia bekerja menjadi kurang produktif. Menurut kemenkes RI 2016 gejala yang sering ditemui pada penderita anemia diantaranya kulit pucat, tampak pucat pada kelopak mata dan 5L. Teori ini sejalan dengan data yang ditemukan di lapangan yang menyatakan bahwa siswi yang memiliki kulit pucat berada pada presentase yang tertinggi yakni 50,6% dari ciri fisik lainnya.

Peneliti berasumsi bahwa terdapatnya hubungannya antara tingkat konsumsi yang rendah disebabkan kurangnya konsumsi makanan yang mengandung fe ditandai dengan rendahnya konsumsi protein hewani dan juga Fe dengan kejadian anemia dalam penelitian ini antara lain disebabkan oleh masih rendahnya penyerapan Fe dalam tubuh (adanya kebiasaan minum teh setelah makan dan masih kurangnya konsumsi protein hewani) responden. Hal ini dapat dilihat (Tabel 4.1) dari asupan Fe sebanyak 61.7% responden termasuk dalam kategori kurang (<77% AKG). Namun terjadi juga hal yang berbeda yaitu responden dengan asupan Fe yang cukup masih mengalami anemia. Peneliti berasumsi bahwa walaupun cukup fe yang dikonsumsi akan tetapi adanya gangguan pencernaan yang ditandai dengan konsumsi teh yang cukup besar dan juga bisa saja Fe dalam tubuh tidak diserap dengan sempurna atau adanya malabsorpsi dalam tubuh responden. Selain itu faktor menstruasi bisa jadi menjadi faktor seseorang mengalami anemia.

## 2. Hubungan Asupan *Zinc* Dengan Kejadian Anemia Pada Remaja Putri di SMAN 1 Kampar Utara tahun 2021

Mikronutrien merupakan zat gizi yang memiliki peranan penting pada produksi enzim, hormon, dan membantu dalam mengatur proses pertumbuhan, perkembangan, serta fungsi imunitas tubuh dan reproduksi. *Zinc* memiliki fungsi dan kegunaan penting bagi tubuh yang merupakan salah satu mikronutrien. Hampir semua sel membutuhkan mineral ini seperti kulit, mukos saluran cerna dan lain-lain. Penurunan nafsu makan sampai pada gangguan sistem pertahanan tubuh merupakan dampak yang terjadi ketika tubuh kekurangan mineral ini.

Mineral *zinc* merupakan salah satu nutrien penting yang diperlukan oleh tubuh dalam menjaga dan memelihara kesehatan. Protein hewani terutama daging, hati, kerang, dan telur merupakan sumber *zinc* yang paling baik. Pada sirkulasi albumin terdapat kandungan *zinc* sekitar 70% sehingga kondisi konsentrasi albumin dalam darah dapat mempengaruhi level *zinc* seseorang. Jenis protein yang dikonsumsi akan berpengaruh terhadap *zinc*.

Dari hasil analisa uji statistik *Chi-Square* diperoleh nilai *significancy* ( $p < 0.05$ ) yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara asupan *zinc* dengan kejadian anemia. Selain itu responden dengan asupan *zinc* kurang berpeluang 6 – 7 kali berisiko terjadinya anemia bila dibandingkan dengan responden yang asupan Fe-nya cukup (POR= 6.873).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Trisnawati (2014) berjudul hubungan asupan Fe, *zinc*, vitamin c, dan status

gizi dengan kejadian anemia pada remaja putri di SMP Negeri 4 Batang yang mana penelitiannya berhubungan yaitu antara asupan *zinc* dengan anemia pada remaja yang menyatakan bahwa ada hubungan asupan *zinc* dengan kejadian anemia sesuai dengan teori interaksi tidak langsung antara *zinc* dan Fe dapat terjadi melalui peran *zinc* dalam sintesis berbagai protein termasuk protein pengangkut besi yaitu transferin (Almatsier, 2009). Penelitian yang dilakukan oleh Cendani (2011) berjudul asupan mikronutrien, kadar hemoglobin dan kebugaran jasmani remaja putri menyatakan adanya hubungan antara asupan mikronutrien dengan kadar hemoglobin pada remaja.

Penelitian yang dilakukan oleh Singh M *et al*(2015) berjudul *zinc and other micronutrient deficiencies, under nutrition and morbidities in school children of desert area of rajasthan* menyatakan bahwa salah satu penyebab anemia adalah defisiensi mikronutrien berupa *zinc*. Metabolisme besi dapat dipengaruhi oleh *zinc* yang mana *zinc* merupakan zat mikro. *Zinc* dapat berinteraksi secara langsung maupun tidak langsung. Interaksi tidak langsung terjadi melalui peran *zinc* dalam sintesis sebagai protein termasuk protein pengangkut besi yaitu transferin. *Zinc* membantu karbonik anhidrase merangsang produksi HCL lambung yang mampu menaikkan kadar hemoglobin (Linder 2006 dalam Meitanti 2017).

Selain itu *zinc* juga berpengaruh dalam mengoptimalkan kerja sistem imun (Gupta, Kumar & Kasthana 2012). Penelitian yang dilakukan oleh Houghton, L. A *et al*(2016) berjudul *serum zinc is a major predictor of*

*anemia and mediates the effect of selenium on hemoglobin in school-aged children in a nationally representative survey in New Zealand* menyatakan bahwa plasma *zinc* merupakan prediktor kuat dari hemoglobin. *Zinc* dapat mempengaruhi hemoglobin melalui sistem enzim *zinc*-dependen, termasuk dalam sintesis hemoglobin dan stimulasi eritropoesis.

Peneliti berasumsi bahwa konsumsi yang rendah disebabkan kurangnya konsumsi makanan ditandai dengan konsumsi protein hewani yang masih rendah dan juga masih terdapat responden yang asupan *zinc* sudah cukup tetapi masih mengalami anemia dikarenakan faktor lain seperti cacingan dan gangguan pencernaan lainnya. Meskipun asupan makanan sudah tercukupi, tapi seseorang tersebut cacingan maka zat gizi esensial ini tidak akan diserap sempurna hingga menyebabkan kadar hemoglobin dalam darah dibawah angka normal.

### **3. Hubungan Antara Asupan Asam Folat Dengan Kejadian Anemia Pada Remaja Putri di SMAN 1 Kampar Utara tahun 2021**

Folat juga disebut asam folat yang diperlukan untuk pembentukan sel darah merah dan pertumbuhan. Asam folat dapat diperoleh dengan mengkonsumsi sayuran berdaun hijau dan hati. Karena folat tidak disimpan dalam tubuh dalam jumlah besar, maka perlu untuk mendapatkan pasokan vitamin ini terus-menerus melalui diet untuk mempertahankan tingkat normal. Pada anemia defisiensi folat, sel-sel darah merah normal besar. Sel-sel besar disebut megalocytes atau megaloblasts di sumsum tulang.

Dari hasil analisa uji statistik *Chi-Square* diperoleh nilai yang tidak *significancy* ( $>0.05$ ) yang menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan asam folat dengan kejadian anemia. Penyebab anemia bukan hanya disebabkan oleh masukan zat gizi yang kurang. Apabila masukan zat gizi cukup tetapi dalam proses produksi sel darah merah terganggu karena tidak berfungsinya pencernaan dengan baik atau kelainan lambung sehingga zat-zat gizi yang penting tidak dapat diserap dan terbuang bersama kotoran, maka lama kelamaan tubuh akan mengalami anemia (Raharjo, 2013). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara asupan asam folat dengan anemia pada remaja putri di SMAN 10 Biringkanaya Kota Makassar Tahun 2013. Namun penelitian ini tidak sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Suyardi (2019) menyatakan ada hubungan bermakna antara asam folat dengan kejadian anemia dengan nilai  $p = 0,00$  ( $p < 0,05$ ) pada remaja putri di Tangerang Banten.

Peranan asam folat dalam proses sintesis nukleoprotein merupakan kunci pembentukan dan produksi butir-butir darah merah normal dalam susunan tulang. Kerja asam folat tersebut banyak berhubungan dengan kerja dari vitamin B12 (Winarno, 2017). Folat diperlukan dalam berbagai reaksi biokimia dalam tubuh yang melibatkan pemindahan satu unit karbon dalam interkonversi asam amino misalnya konversi homosistein menjadi

metionin dan serin menjadi glisin atau pada sintesis prekursor DNA purin (Hoffbrand, Pettit and Moss, 2015).

Asam folat diperlukan dalam berbagai jenis reaksi biokimia. Kekurangan folat menyebabkan kinerja sel menurun, termasuk yang berperan dalam metabolisme besi yaitu fungsi transferin reseptor. Asam folat juga diperlukan untuk pembentukan sel darah merah dan pematangannya dalam sumsum tulang. Vitamin B12 diperlukan untuk mengubah folat menjadi bentuk aktif dan dalam fungsi normal metabolisme semua sel terutama sel-sel saluran cerna, sumsum tulang dan jaringan syaraf (Almatsier, 2001).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa responden yang asupan folat tidak cukup mengalami anemia dan maupun yang folatnya cukup juga mengalami anemia. Kejadian anemia masih tinggi didapatkan pada responden dengan asupan asam folat kurang. Penyebab anemia bukan hanya disebabkan oleh masukan zat gizi yang kurang. Apabila masukan zat gizi cukup tetapi dalam proses produksi sel darah merah terganggu karena tidak berfungsinya pencernaan dengan baik atau kelainan lambung sehingga zat-zat gizi yang penting tidak dapat diserap dan terbuang bersama kotoran, maka lama kelamaan tubuh akan mengalami anemia.

Peneliti berasumsi tidak terdapatnya hubungan antara asupan asam folat dengan kejadian anemia pada remaja putri dalam penelitian ini dikarenakan sebaran data yang tidak seimbang antara kejadian anemia dengan hasil recall asupan asam folat. Dimana kejadian anemia tinggi

ditemukan pada responden yang asupan asam folatnya kurang maupun asupan asam folat cukup.

## BAB VI

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai hubungan konsumsi air putih dan status gizi dengan status hidrasi, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Lebih dari separoh (65.4%) remaja putri di SMAN 1 Kampar Utara mengalami anemia.
2. Sebagian besar konsumsi asupan *fe*, *zinc* dan asam folat remaja putri kurang diatas 50%. Fe (61.7%), Zn (65.24%), A.F (71.6%).
3. Terdapat hubungan yang signifikan antara asupan Fe dengan kejadian anemia pada remaja putri di SMAN 1 Kampar Utara tahun 2021
4. Terdapat hubungan yang signifikan antara asupan *zinc* dengan kejadian anemia pada remaja putri di SMAN 1 Kampar Utara tahun 2021
5. Tidak Terdapat hubungan yang signifikan antara asupan asam folat dengan kejadian anemia pada remaja putri di SMAN 1 Kampar Utara tahun 2021.

#### B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

##### 1. Aspek Teoritis

Diharapkan bagi peneliti selanjutnya bagi yang hendak melakukan penelitian menggunakan objek penelitian yang sama, diharapkan juga



untuk menggunakan metode penelitian dan teknik pengumpulan data yang berbeda. Diharapkan juga bagi yang hendak melakukan penelitian tentang anemia, diharapkan dapat melakukan kajiannya dari permasalahan dan sudut pandang yang berbeda atau menggunakan variabel penelitian yang berbeda, sehingga akan memperluas khasanah pengetahuan bagi si peneliti dan pembaca.

## **2. Aspek Praktis**

Diharapkan Bagi siswa siswi diharapkan untuk dapat lebih menjaga pola makan yang baik dan perlu untuk meningkatkan asupan zat gizi (Fe, *zinc* dan asam folat) bagi siswa yang konsumsi zat gizinya kurang sehingga memenuhi angka kecukupan gizi yang dianjurkan, baik dari segi kualitas maupun kuantitas untuk bisa diterapkan di rumah maupun di sekolah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alimul hidayat, A. Aziz. 2017. *Metode Penelitian Keperawatan dan teknik Analisa Data*, Penerbit Salemba medika.
- Almatsier S. 2019. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- \_\_\_\_\_.2010. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- \_\_\_\_\_. 2011. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- \_\_\_\_\_. 2012. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Adriani, M, dan Wirjatmadi, B. 2012. *Pengantar Gizi Masyarakat*.Kencana Prenada Media Group,Indonesia.
- Arikunto, S. 2016. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Arisman. 2014. *Gizi dalam daur kehidupan: Buku Ajar Ilmu Gizi*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC
- Arina,2016. *Hubungan Pengetahuan, Asupan Fe dan Status Gizi Pada Remaja Putri di Pondok Pesantren Assalam Tahun 2016*.
- Arenda Reka Narima, 2016. *Hubungan Asupan zat Besi, Asam Folat, Vitamin B12 dan Vitamin C dengan Kadar Hemoglobin siswa SMP 2 Tawangharjo Kabupaten Gorbogan*
- Amalia,A.2012. *Diagnosis dan Tatalaksana Anemia Defisiensi Besi Diagnosisand Management Of Iron Deficiency Anemia,5,1-4*.
- Andriysani, F. (2012). *Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kadar Hemoglobin Mahasiswa Tingkat I Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Ilmu-Kesehatan Univerisitas Esa Unggul Jakarta (2012) (Skripsi)*. Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan , Universitas Esa Unggul, Jakarta.

A.V. Hoffbrand, J. E. Petit , P.A.H. Moss, Kapita Selekt Hematologi Edisi 4. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta 2015.

Azwar, Saifuddin.2010. Metode Penelitian. Yogyakarta

Bakta, I.M., Suega, K., Dharmayuda, T.G. 2016. *Anemia defisiensi besi. Dalam Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Edisi ke-4. Jakarta: Pusat Penerbitan Ilmu Penyakit Dalam FK-UI.

Beard JL. 2011. Relationships Between Age, Sex and Birth Weight with the Incidence of Anemia among Children.

Beck, Mary E. 2015. Ilmu Gizi dan Diet. Yogyakarta: Penerbit Andi

Briawan D. 2016. Efikasi Suplementasi Besi-Multivitamin Terhadap Perbaikan Status Besi Remaja Wanita [disertasi]. Bogor: Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor

Dinkes Kab. Kampar. 2020. *Hasil Pemeriksaan Kadar Hemoglobin pada Ibu Hamil Kampar*

Departemen Kesehatan RI Profil Kesehatan Indonesia 2015. Jakarta: Departemen Kesehatan RI;2016

Djaeni. 2015. *Hubungan Status Gizi dengan Kejadian Anemia pada Remaja Putri*. JOM Vol 2 No 1 Januari 2014

Franciska P. 2018. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Anemia Pada Ibu Hamil Di Puskesmas Moramo Tahun 2018.

Gupta 2012 Gupta, P., Jain, P. & Jain, P.K. 2012. *Isolation of Natural Acid Base Indikator from the Flower Sap of Hibiscus rosa sinensis. Journal Of Chemical And Pharmaceutical Research*,, 4(12): 4957-4960.

Hanafiah, M.Jusuf. 2016. Artikel: Menstruasi dan Siklusnya. Ilmu Kebidanan Edisi Kedua. Jakarta :Yayasan Bina Pustaka Sarwono Prawirohardjo.

Habib, Ridha Mardhiyyah. 2019. Asupan Fe dan Sikap Remaja Putri tentang Anemia Defisiensi Besi dan Dampaknya terhadap Kesehatan Reproduksi. Jakarta

Hapzah, Yulita, R. 2012. Hubungan Tingkat Pengetahuan dan Status Gizi terhadap Kejadian Anemia Remaja Putri pada Siswi Kelas III Di SMAN 1 Tinambung Kabupaten Polewali Mandar. *Media Gizi Pangan*. Vol.XIII, Edisi 1, 2012.

Jain, M. & Chandra, J., 2012. *Correlation Between Haematological and Cognitive Profile of Anaemic and Non Anemic School Age Girls*. *Curr Pediatr Rea*.III(2), pp. 105-11

Jauhari, A.2013. Dasar-dasar Ilmu Gizi. Yogyakarta : Jaya Ilmu.

Kementrian Kesehatan RI Riset Kesehatan Dasar [Riskesdas] 2017

Kementrian Kesehatan RI Riset Kesehatan Dasar [Riskesdas] 2019

Kristanti, 2017. Pola Menstruasi dengan Kejadian Anemia pada Remaja Putri (Di Kabupaten Sudoarjo).

Larson & Coyne. 2013. *Understanding and exploiting hepcidin as an indicator of anemia due to chronic kidney disease*.

Lusiana. 2019. Hubungan Asupan Vitamin B12, Asam Folat dan Fe Dengan Kejadian Anemia di Riau. FK Universitas Sumatra Utara. Medan

Man Jim & A. Stewart Truswell, S.T (2012). Buku Ajar Ilmu Gizi alih bahasa Andry Hartono Editor edisi bahasa Indonesia Mochamad Rachmad editor pelaras Cahya Ayu Agustin Etika Reskina Ed-4. Jakarta .EGC.

Muchtadi. (2013). Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat antar Universitas Pangan Gizi. IPB. Bogor. Aspek Biokimia dan Gizi Kimia dalam Keamanan Pangan .

Muwakhidah M, 2019. Efek Suplementasi Fe, Asam Folat Dan Vitamin B 12 Terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin (Hb) Pada Pekerja Wanita (Di Kabupaten Sukoharjo).

Meitanti D, 2017. Hubungan Antara Asupan Zink dengan Anemia pada Remaja di Sukoharjo, Jawa Tengah

Nursalam.2018. Konsep dan Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan Salemba Medika. Jakarta

Notoatmodjo. 2017. *Promosi kesehatan dan ilmu Perilaku*. Jakarta (ID): Rineka Cipta.

Notoatmodjo, S. 2010. *Metode Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.

Profil Dinas Kesehatan Riau Tahun 2020.

Prof. Dr. Hardinsyah, MS. *Buku Ilmu Gizi Teori Teori dan Aplikasi*. Copyright Hardinsyah.

Permaesih D, S Herman. 2016. *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Anemia Pada Remaja*. Buletin Penelitian Kesehatan.

Raharjo, 2013 Perbedaan Asupan Zat Besi, Kalsium, Vitamin C, dan Asam Folat dengan Kejadian Anemia Pada Wanita Usia Subur Usia 15-45 tahun di Pulau Sulawesi

Rizal.2020. *Fungsi dan Metabolisme Protein dalam Tubuh Manusia*. Jurnal Kesehatan Masyarakat Vol.4, No.1.

Suyardi,(2019). Pengaruh asupan Asam Folat Terhadap Kejadian Preeklamsi

Survey Demografi Kesehatan Indonesia (SDKI) tahun 2020.

Soekirman. 2012. *Hubungan Asupan Zat Besi, Vitamin C Dan Tembaga Dengan Kadar Hemoglobin Pada Mahasiswa Angkatan 2014 Fakultas Kedokteran Universitas Riau*. Jurnal FK Volume 2 No. 2 Oktober 2015

Sediaoetma, Achmad. 2016. *Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi*. Jakarta: Dian Rakyat

Soetjiningsih, 2013. *Tumbuh Kembang Remaja*, Jakarta: EGC

Sugiyono. 2017. *Statistik Untuk Penelitian*. Bandung: Ikapi

Sari Aryani, 2012. *Hubungan Konsumsi Makanan Dengan Kejadian Anemia Pada Siswi di Salah Satu SMP Kota Makassar*. Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional Vol. 4, No. 6, Juni 2010

Syatriani & Aryani, 2010. Hubungan Konsumsi Pangan Dengan Kejadian Anemia Pada Siswi di Salah Satu SMP kota Makassar oleh Syatriani

Tarwoto, Dkk. 2012. *Kesehatan Remaja problem dan solusinya*. Jakarta: Salemba Medika

Trisnawati (2014). Hubungan Asupan Fe, Zinc, Vitamin C Dan Status Gizi Dengan Kejadian Anemia Pada Remaja Putri Di SMP Negeri 4 Batang

Tejasari.(2015). *Dasar-Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

UNS – SCN [United Nation System – Standing Committee on Nutrition]. 2016. *Adolescence*. Geneva

Umniyyah Husna, 2013. Hubungan Tingkat Pengetahuan Remaja Putri Tentang Anemia Dengan Pola Makan di Madrasah Aliyah Keagamaan (MAK) Al Mukmin Sukoharja

Winarno, 2017. Hubungan Karakteristik Ibu, Asupan Zat Besi, Asam Folat Dan Vitamin C Dengan Status Anemia Ibu Hamil

World Health Organization. Haemoglobin Concentrations for The Diagnosis of Anaemia and Assessment of Severity. Vitamin and mineral Nutrition Information System. Geneva: WHO 2006. [Online] [Akses 10 Januari 2016.] available on [www.who.int/vmnis/indicators/haemoglobin.pdf](http://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglobin.pdf)

WHO. World Health Organization, 2019. *Prevalence of Anemia In The World*

WHO. World Health Organization. 2020. *Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry*. World Health Organization. Geneva

Waryana, E. 2010. Hubungan Status Gizi Dengan Kejadian Anemia Pada Ibu Hamil Trimester III di Puskesmas Plaret, Bantul. Skripsi. STIKes Aisyiah Yogyakarta.

Wiesman, 2016. Nutritional Anemia in Developing Countries.152-170

Widhyari SD., 2012. Peran Dan Dampak Defisiensi Zinc (zn) Terhadap Sistem Tanggap Kebal. *Wartazoa* vol. 22 no. 3. Yamin Syamsu. 2012. *Anemia Gizi Besi*. Jakarta: Grafindo Persada

Yamin.2012. Metode Pengukuran Hemoglobin Darah : Jakarta Salemba Medika

Zariwala MG, Somavarapu S, Farnaud S, et al. (2013). Comparison study of oral iron preparations usin a human intestinal model. *Sci Pharm* 81: 1123-1139. 21;81(4):1 123-39. doi: 10.3797/scipharm.1304-03

LAMPI  
RAN 4

LAMPIRA  
N 4

No	KR	Gejala Fisik					HB	Ket	AKG Fe	Kebutuhan Fe	REC ALL 1 FE	REC ALL 2 FE	Rata-rata asupan Fe	% Fe	Ket	AKG Zn (mg)	REC ALL 1 Zn	REC ALL 2 Zn	Rata-rata asupan Zink	%Zn	Ket	AKG Asam Folat (mg)	REC ALL 1 AF	REC ALL 2 AF
		kulit pu cat	puc at pd kelo pak mata	Ba dan les u	Ku ku mu dah pat ah																			
1	AZ	tid ak	ya	ya	ya	0	0	11	11	4.1	9.9	7.0	64	0	9	6.5	7.2	7	76	0	40	0	180	1
2	DL	tid ak	tida k	tida k	tida k	1	1	11	11	8.7	10.6	9.7	88	1	9	11.3	8.5	10	110	1	40	0	390	2
3	NF	ya	ya tida k	ya tida k	ya tida k	9	0	11	11	5.7	8.9	7.3	66	0	9	4.7	5.8	5	58	0	40	0	200	1
4	PM	ya	ya k	ya k	ya k	1	1	11	11	6.7	7.6	7.1	65	0	9	9.6	10.3	10	111	1	40	0	234	1
5	ML	ya tid ak	ya	ya	ya	9	0	11	11	12.2	10.9	11.5	5	1	9	4.1	5.7	5	54	0	40	0	389	4
6	HK	ya tid ak	ya tida k	ya	ya tida k	8	0	11	11	12.8	15.3	14.0	8	1	9	4.8	5.6	5	58	0	40	0	160	1
7	RG	ya tid ak	ya tida k	ya	ya tida k	9	0	11	11	8.5	5.0	6.8	61	0	9	5.8	6.3	6	67	0	40	0	340	2
8	NS	ya tid ak	ya tida k	ya	ya tida k	1	1	11	11	7.5	4.1	5.8	53	0	9	2.7	5.8	4	47	0	40	0	245	2
9	SV	ya tid ak	ya	ya tida k	ya tida k	9	0	11	11	5.3	6.4	5.9	53	0	9	8.8	7.9	8	93	1	40	0	153	1
10	ER	ya tid ak	ya tida k	ya tida k	ya tida k	1	1	11	11	4.7	2.5	3.6	33	0	9	3.5	6.7	5	57	0	40	0	450	4
11	KZ	ya tid ak	ya tida k	ya tida k	ya tida k	1	1	11	11	7.9	1.5	4.7	43	0	9	10.4	8.8	10	107	1	40	0	250	2
12	ZD	ya	ya	ya	ya	4	0	11	11	3.8	4.2	4.0	36	0	9	9.4	8.2	9	98	1	40	0	180	2
13	LA	ya	ya	ya	ya	9	0	11	11															
14	S	ya tid ak	ya tida k	ya tida k	ya tida k	7	0	11	11	10.7	5.7	8.2	74	0	9	6.7	4.8	6	64	0	40	0	264	3
15	ZU	ya tid ak	ya tida k	ya tida k	ya tida k	1	1	11	11	19.7	18.1	18.9	17	1	9	7.5	11.8	10	107	1	40	0	470	4



1		tid			tida																	40	
8	SQ	ak	ya	ya	k	9	0	11	11	2.9	5.9	4.4	40	0	9	4.2	8.5	6	71	0	0	330	2
1		tid	tida		tida	1																40	
9	BH	ak	k	ya	k	2	1	11	11	5.6	2.9	4.3	39	0	9	9.2	8.4	9	98	1	0	275	3
2					tida																	40	
0	DV	ya	ya	ya	k	8	0	11	11	4.6	7.7	6.2	56	0	9	4.9	6.8	5.85	65	0	0	420	4
2		tid	tida	tida	tida	1																40	
1	NL	ak	k	k	k	4	1	11	11	9.6	10.1	9.9	90	1	9	5.6	7.2	6	71	0	0	230	2
2		tid	tida	tida	tida	1																40	
2	JA	ak	k	k	k	3	1	11	11	10.0	11.8	10.9	99	1	9	9.5	8.2	9	98	1	0	180	2
2			tida		tida								17									40	
3	RZ	ya	k	ya	k	9	0	11	11	19.9	18.1	19.0	3	1	9	4.9	6.2	6	62	0	0	187	2
2		tid																				40	
4	FW	ak	ya	ya	ya	9	0	11	11	3.9	5.8	4.8	44	0	9	2.2	3.4	2.8	31	0	0	240	1
2		tid		tida																		40	
5	WZ	ak	ya	k	ya	8	0	11	11	6.8	6.0	6.4	58	0	9	5.1	3.9	5	50	0	0	190	2
2																						40	
6	AA	ak	tida	tida	tida	1																40	
2	M	tid	tida	tida	tida	1	1	11	11	4.3	9.5	6.9	63	0	9	7.9	9.3	9	96	1	0	210	9
7	M	ak	k	k	k	4	1	11	11	5.8	7.8	6.8	62	0	9	8.4	7.6	8	89	1	0	220	2
2					tida																	40	
8	AR	ya	ya	ya	k	9	0	11	11	12.7	7.7	10.2	93	1	9	3.5	4.2	3.85	43	0	0	230	2
2		tid	tida		tida	1																40	
9	DN	ak	k	ya	k	3	1	11	11	13.6	7.9	10.7	98	1	9	5.2	4.7	4.95	55	0	0	340	3
	D																					40	
3	M									3.0												40	
0	N	ya	ya	ya	ya	7	0	11	11		4.2	3.6	33	0	9	6.2	5.4	6	64	0	0	230	1
3																						40	
1	ZF	ya	ya	ya	ya	7	0	11	11	6.5	4.5	5.5	50	0	9	9.6	7.8	9	97	1	0	298	2
3	BG	tid	tida	tida	tida	1																40	
2	FU	ak	k	k	k	3	1	11	11	4.4	4.8	4.6	42	0	9	7.4	5.2	6	70	0	0	150	1
3	SC	tid	tida		tida	1																40	
3	C	ak	k	ya	k	3	1	11	11	12.4	6.4	9.4	86	1	9	5.3	6.8	6	67	0	0	150	1
3		tid			tida																	40	
4	PG	ak	ya	ya	k	9	0	11	11	4.0	5.3	4.7	42	0	9	8.6	9.4	9	100	1	0	430	4
3		tid	tida	tida	tida	1																40	
5	PB	ak	k	k	k	4	1	11	11	18.9	17.8	18.3	7	1	9	10.2	9.4	10	109	1	0	340	2
3					tida																	40	
6	B	ya	ya	ya	k	9	0	11	11	10.7	1.9	6.3	57	0	9	5.9	4.3	5	57	0	0	230	1
3			tida	tida	tida	1												10.4				40	

0			k	k	k	2							8								0		
4		tid	tida	tida	tida	1				9.8							10.1				40		
1	SW	ak	k	k	k	2	1	11	11		8.7	9.2	84	1	9	10.8	9.5	5	113	1	0	300	3
4					tida																40		
2	RR	ya	ya	ya	k	9	0	11	11	3.2	6.9	5.1	46	0	9	8.8	9.4	9.1	101	1	0	140	1
4		tid	tida	tida	tida	1															40		
3	AY	ak	k	k	k	2	1	11	11	5.8	4.1	5.0	45	0	9	6.5	5.4	5.95	66	0	0	150	2
4	ML																				40		
4	D	ya	ya	ya	ya	8	0	11	11	3.2	8.3	5.8	53	0	9	5.5	4.8	5.15	57	0	0	120	1
4	PT			tida	tida																40		
5	R	ya	ya	k	k	8	0	11	11	4.4	8.9	6.6	60	0	9	10.4	8.8	9.6	107	1	0	110	1
4																					40		
6	JF	ya	ya	ya	ya	7	0	11	11	8.1	3.9	6.0	54	0	9	3.7	4.2	3.95	44	0	0	370	3
4	MS	tid	tida	tida	tida	1															40		
7	R	ak	k	k	k	3	1	11	11	12.4	13.0	12.7	5	1	9	9.2	8.4	8.8	98	1	0	140	1
4	AS	tid			tida																40		
8	N	ak	ya	ya	k	9	0	11	11	1.9	5.8	3.9	35	0	9	6.5	5.2	5.85	65	0	0	360	3
4																					40		
9	AI	ya	ya	ya	ya	9	0	11	11	6.0	3.1	4.5	41	0	9	3.7	4.2	3.95	44	0	0	130	1
5																					40		
0	EN	ya	ya	ya	ya	9	0	11	11	11.0	10.0	10.5	95	1	9	11.2	9.8	10.5	117	1	0	170	1
5																					40		
1	EE	ya	ya	ya	ya	8	0	11	11	5.4	9.0	7.2	66	0	9	5.4	4.7	5.05	56	0	0	110	1
5		tid																			40		
2	VS	ak	ya	ya	ya	7	0	11	11	8.9	6.0	7.5	68	0	9	6.2	4.5	5.35	59	0	0	150	2
5		tid	tida	tida	tida	1															40		
3	CP	ak	k	k	k	4	1	11	11	13.9	11.8	12.9	7	1	9	8.7	9.4	9.05	101	1	0	210	1
5					tida																40		
4	SA	ya	ya	ya	k	9	0	11	11	2.8	3.8	3.3	30	0	9	10.7	8.4	9.55	106	1	0	220	1
5		tid	tida		tida	1															40		
5	PV	ak	k	ya	k	2	1	11	11	11.7	12.5	12.1	0	1	9	3.7	4.2	3.95	44	0	0	180	2
5		tid	tida	tida	tida	1															40		
6	K	ak	k	k	k	3	1	11	11	10.5	11.8	11.2	1	1	9	2.5	2.9	2.7	30	0	0	190	1
5					tida																40		
7	C	ya	ya	ya	k	9	0	11	11	4.8	2.9	3.9	35	0	9	4.9	4.3	4.6	51	0	0	250	2
5					tida																40		
8	PQ	ya	ya	ya	k	9	0	11	11	5.2	3.6	4.4	40	0	9	9.8	10.2	10	111	1	0	170	2
5				tida																	40		
9	JH	ya	ya	k	ya	9	0	11	11	5.2	3.3	4.2	39	0	9	3.8	2.7	3.25	36	0	0	220	1
6	M																				40		
0	V	ya	ya	ya	ya	8	0	11	11	17.5	12.2	14.0	6	1	9	6.5	6.2	6.4	71	0	0	150	

