

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kehamilan merupakan peristiwa khusus pada wanita yang menyebabkan terjadinya perubahan fisiologis dan fisik (Rahmawati & Wulandari, 2019). Pada masa kehamilan akan terjadi peningkatan kebutuhan zat gizi untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan janin. Terjadinya perubahan fisiologis dan fisik serta peningkatan kebutuhan zat gizi menjadikan ibu hamil menjadi salah satu kelompok rawan gizi (Koerniawati, 2022). Jika kebutuhan zat gizi selama masa kehamilan tidak terpenuhi, maka akan menyebabkan masalah gizi seperti gangguan kesehatan pada ibu dan janin yang berujung pada risiko kematian ibu dan anak (Ernawati, 2019).

Perubahan fisiologis kehamilan meliputi peningkatan volume plasma darah disertai dengan peningkatan massa sel darah merah. Massa sel darah merah yang rendah mengakibatkan hemodilusi yang berdampak pada terjadinya anemia. Apabila Kadar hemoglobin rendah selama trimester kedua, dapat berakibat pada terjadinya anemia serta pertumbuhan janin terhambat (Rahayu, 2021).

World Health Organization (WHO) menyatakan bahwa anemia sebagai kondisi kadar hemoglobin <11 g/dl (WHO, 2011). Umumnya anemia ringan hingga sedang tidak menunjukkan gejala yang signifikan. Namun, pada anemia dengan gejala berat biasanya ditandai dengan kelelahan, napas pendek saat beraktivitas, frekuensi pernafasan yang lebih cepat dibandingkan pernafasan normal (takipnea), denyut jantung yang lebih cepat (takikardia), dilatasi jantung, dan gagal jantung (Amalia & Tjiptaningrum, 2016).

Salah satu jenis anemia pada masa kehamilan yaitu anemia defisiensi besi. Anemia defisiensi zat besi terjadi ketika kadar zat besi dalam tubuh rendah. Zat besi dibutuhkan dalam pembuatan Hb untuk meningkatkan suplai darah ibu hamil. Hal ini disebabkan selama kehamilan massa sel darah merah bertambah sekitar 18%, peningkatan massa sel darah merah mengakibatkan terjadinya peningkatan kebutuhan zat besi untuk membantu proses pembentukan sel darah merah (Fikawati, Syafiq & Karima, 2018).

Anemia pada ibu hamil dapat meningkatkan risiko kejadian abortus, kelahiran prematur, kondisi bayi dengan berat badan lahir rendah (BBLR), serta risiko kematian pada ibu setelah melahirkan (Syarfiani dkk., 2019). Kelahiran prematur dan berat badan kurang menjadi faktor risiko terjadinya *stunting* (Rahayu, 2021).

Anemia menjadi masalah global yang dialami oleh anak-anak, wanita usia subur, hingga ibu hamil. WHO memperkirakan sebanyak 37% ibu hamil yang mengalami anemia (WHO, 2023). Data WHO pada tahun 2019, menyatakan sebesar 36,5% ibu hamil di dunia mengalami anemia (WHO, 2021). WHO memprediksi sebesar 18,1 juta ibu hamil mengalami anemia di Asia Tenggara (Sabrina & Serudji, 2017). WHO pada tahun 2021 menyatakan bahwa kejadian anemia pada ibu hamil di Asia Tenggara sebesar 47,8% dengan kejadian tertinggi berada pada wilayah Myanmar 47,8%, Laos 47%, dan Indonesia 44,2% (WHO, 2021).

Berdasarkan data riskesdas 2018 prevalensi anemia pada ibu hamil sebesar 48,9%, dibandingkan dengan data terkini hasil survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023 prevalensi Anemia berada pada persentase 27,7%. Berdasarkan prevalensi tersebut kejadian anemia pada ibu hamil mengalami penurunan sebesar 21,2%, meskipun mengalami penurunan, kejadian (Riskesdas, 2018)(SKI, 2023). WHO menyatakan ketika prevakensi kejadian anemia masih mencapai angka >20% maka masih dianggap menjadi masalah nasional (WHO, 2008). Berdasarkan data Dinas Kesehatan Sulawesi Tengah pada tahun 2022, anemia pada ibu hamil di Sulawesi Tengah mencapai 12.204 orang (18,8%). Kemudian, sebanyak 562 (7,59%) ibu hamil di Kabupaten Banggai mengalami anemia (Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Tengah, 2022).

Data Dinas Kesehatan kabupaten Banggai tahun 2022 menyatakan bahwa pada tahun 2021 sebanyak 62 (21,45%) dari 289 ibu hamil mengalami komplikasi kebidanan dan meningkat pada tahun 2022, di mana sebanyak 72 (24,48%) dari 294 ibu hamil mengalami komplikasi kebidanan di wilayah kerja Puskesmas Sinorang Kecamatan Batui Selatan. Kemudian, di wilayah kerja Puskesmas Toili I Kecamatan Moilong pada tahun 2021 sebanyak 87 (18,9%) dari total 459 ibu hamil mengalami komplikasi kebidanan dan mengalami penurunan pada tahun 2022, di mana sebanyak 74 (17,87%) dari total 414 ibu hamil mengalami komplikasi kebidanan. Di mana, pada tahun 2022 sebanyak 30 ibu hamil di kecamatan Batui Selatan mengalami anemia dan sebanyak 15 hamil ibu hamil di Kecamatan Moilong mengalami anemia (Dinas Kesehatan Kabupaten Banggai, 2022, 2023).

Komplikasi kebidanan pada kehamilan merupakan keadaan penyimpangan dari normal yang secara langsung menyebabkan kesakitan dan kematian ibu dan bayi (Bayuana et al., 2023). Komplikasi kehamilan terdiri dari berbagai kondisi seperti kekurangan energi kronis (KEK), malaria, infeksi, preklampsia, diabetes melitus, penyakit jantung, COVID-19 dan anemia (Rismiyani, 2020).

Berdasarkan data Puskesmas Sinorang pada tahun 2023 terkait pemeriksaan kadar hemoglobin ibu hamil, di mana sebanyak 33 ibu hamil telah melakukan pemeriksaan kadar hemoglobin dan sebanyak 6 ibu hamil mengalami anemia. Kemudian, data pemeriksaan hemoglobin di Puskesmas Toili I pada tahun 2023, menunjukkan sebanyak 78 ibu hamil telah melakukan pemeriksaan hemoglobin dan didapatkan sebanyak 43 ibu hamil mengalami anemia. Anemia pada masa kehamilan akan menyebabkan BBLR hingga pada kondisi *stunting*. Berdasarkan data Dinas Kesehatan Sulawesi Tengah tahun 2022 prevalensi *stunting* di Sulawesi Tengah sebesar 28,2% dengan prevalensi *stunting* pada Kabupaten Banggai sebesar 14,6% (Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Tengah, 2022).

Anemia erat kaitannya dengan penurunan kadar hemoglobin. Hemoglobin terdiri atas protein yang mengandung zat besi. Zat besi bersama dengan oksigen akan membentuk oxihemoglobin di dalam paru-paru menuju ke seluruh jaringan. Sehingga, kekurangan zat besi pada kehamilan dapat mengakibatkan gangguan atau hambatan pada pertumbuhan sel-sel tubuh termasuk sel otak. Anemia yang dialami ibu hamil menyebabkan ketidakmampuan ibu dalam memenuhi zat besi pada

janin secara optimal yang berisiko pada gangguan kematangan organ-organ tubuh janin dan risiko prematur (Norfai, 2017).

Zat besi dalam tubuh didapatkan dari makanan yang dikonsumsi, zat besi terdiri dari 2 jenis yaitu zat besi *heme* dan *non heme*. Pada penyerapan zat besi dipengaruhi oleh *zat enhancer* dan *inhibitor*. *Enhancer* merupakan jenis makanan yang mengandung zat yang dapat meningkatkan penyerapan zat besi. Sedangkan, *inhibitor* merupakan jenis makanan yang mengandung zat yang dapat menghambat penyerapan zat besi (Susantini & Bening, 2023).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Banggai, 2022 menunjukkan pola konsumsi masyarakat Kabupaten Banggai berasal dari kelompok padi-padian, kelompok makanan hasil laut seperti ikan serta udang, dan komoditas kacang-kacangan seperti tempe dan tahu. Pada tahun 2021, rata-rata pengeluaran konsumsi tertinggi berada pada komoditas kacang-kacangan sebesar 34,53% dan terendah berada pada komoditas buah-buahan -57,88% (BPS, 2021)

Konsumsi protein nabati yang berasal dari olahan kacang-kacangan memiliki mutu yang lebih rendah dibandingkan dengan protein hewani, protein nabati memiliki daya cerna yang lebih lama dibandingkan dengan protein hewani serta dalam protein nabati terdapat beberapa senyawa yang dapat menghambat penyerapan zat besi seperti asam fitat pada kacang-kacangan dan kedelai (Mariana, dkk., 2015).

Data BPS 2021 juga menunjukkan bahwa rata-rata konsumsi protein per kapita sehari penduduk Kabupaten Banggai sebesar 56,79 gram dan belum memenuhi standar kecukupan protein sebesar 57 gram (BPS, 2021). Konsumsi protein berperan dalam pembentukan hemoglobin dengan meningkatkan pembentukan sel darah merah (Pratiwi & Widari, 2018).

Hasil penelitian Sembiring (2017) menyatakan bahwa terdapat hubungan antara pola konsumsi makanan *enhancer* dan *inhibitor* zat besi dengan status anemia pada remaja putri. Sebanyak 9 dari 14 siswi (64,3%) yang biasa mengonsumsi *enhancer* zat besi tidak mengalami anemia. Sedangkan, 27 dari 32 (84,4%) siswi yang tidak pernah mengonsumsi *enhancer* zat besi mengalami anemia ($p = 0,004$). Kemudian, pada penelitian tersebut juga didapatkan sebanyak 19 dari 21 siswi (90,5%) yang biasa mengonsumsi *inhibitor* zat besi mengalami anemia ($p=0,012$) (Sembiring, 2017).

Zat *enhancer* zat besi terdiri dari vitamin C, vitamin A, dan protein. Penyerapan zat besi didorong oleh suasana asam yang dihasilkan oleh asam hidroklorida dalam lambung, fruktosa, asam amino, dan vitamin C. Vitamin C berperan dalam meningkatkan penyerapan zat besi, vitamin C dalam tubuh akan mereduksi zat besi *non heme* dalam bentuk ferri menjadi ferro, vitamin C akan membentuk gugus besi askorbat yang dapat larut dalam pH lebih tinggi dalam duodenum (Rieny, Nugraheni & Kartini, 2021).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Karwati & Yanti (2019), menyatakan bahwa adanya hubungan antara asupan vitamin C dengan kejadian anemia pada ibu hamil trimester 1 yang ditandai dengan nilai *p-value* pada uji *chi-square* yaitu 0,001 ($<0,005$). Penelitian tersebut pun menyatakan bahwa asupan vitamin C yang rendah dapat meningkatkan risiko anemia sebesar 6,3 kali lebih besar dibandingkan

dengan ibu hamil yang memiliki asupan vitamin C yang cukup. Kemudian, penelitian yang dilakukan Skolmowska & Głabska, (2022) menyatakan pemberian vitamin C dapat meningkatkan status zat besi pada remaja putri yang sebelumnya memiliki asupan vitamin C yang rendah.

Selanjutnya, vitamin A dalam tubuh juga berperan dalam peningkatan penyerapan zat besi dalam tubuh. Zat besi bersama retinol akan diangkut oleh retinol binding protein dan transferrin yang akan disintesis dalam hati (Khoirunisa & Wirjatmadi, 2023). Peningkatan kadar vitamin A pada epitelium usus dapat meningkatkan penyerapan zat besi melalui induksi ferroportin (FPN 1) (Ferroportin) (Gitelli *et.al*, 2012 dalam Khare et al., 2022). Penelitian Garcia-Casal & Leets (2014) menyatakan penambahan vitamin A tidak berpengaruh pada penyerapan vitamin A, tetapi beta karoten dapat meningkatkan penyerapan Fe dan sintesis ferritin dan *fumarate* Besi (García-Casal & Leets, 2014).

Selain itu, protein sebagai salah satu *enhancer* zat besi berperan dalam pengangkutan zat besi ke sumsum tulang belakang untuk membentuk molekul hemoglobin serta mengangkut zat besi melalui transferrin (Tarihan, dkk., 2017). Penelitian Tarihan, dkk., (2017) menunjukkan adanya hubungan asupan protein dengan kejadian anemia pada ibu hamil trimester II dan III di Desa Gondoriyo Kecamatan Bergas, Kabupaten Semarang (Tarihan dkk., 2017).

Kemudian, dalam penyerapan zat besi juga terdapat zat *inhibitor* yang dapat menghambat penyerapan zat besi seperti asam oksalat, kalsium, tanin, dan fitat. Asam oksalat dikatakan sebagai salah satu faktor penghambat penyerapan zat besi. Asam oksalat yang terdapat dalam sayuran hijau dapat menghambat penyerapan zat besi dengan membentuk oksalat besi sehingga tidak dapat larut (Gupta *et.al.*, 2006 dalam Piskin et al., 2022).

Kalsium yang dikonsumsi lebih dari 300 mg dari batas konsumsi dapat menghambat penyerapan zat besi, kalsium dalam tubuh akan mengikat zat besi sebelum diserap melalui mukosa usus membentuk zat yang tidak dapat larut yang menyebabkan penyerapan berkurang. Penyerapan zat besi yang rendah dapat berdampak pada produksi ferritin yang berkurang yang berujung pada menurunnya jumlah zat besi yang menjadi bahan dalam sintesa hemoglobin (Rieny, Nugraheni & Kartini, 2021).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Utami, dkk., (2020) menyatakan bahwa adanya korelasi negatif yang ditemukan antara konsumsi sayuran dengan kadar fitat yang tinggi meliputi teh, kopi, dan coklat dengan kadar hemoglobin pada ibu hamil trimester 3. Konsumsi fitat sebanyak 2 mg dapat menghambat penyerapan zat besi sebesar 18%, konsumsi 25 mg fitat dapat menghambat penyerapan zat besi sebesar 64%, dan konsumsi 250 mg fitat menghambat penyerapan zat besi sebesar 82% (Hallberg *et. al* 1989 dalam Khare et al., 2022).

Kemudian, penelitian Riswanda pada (2017) menyatakan bahwa konsumsi tanin dengan jumlah yang tinggi ($\geq 10,5$ gr/hari) dapat meningkatkan risiko anemia sebesar 2,2 kali lebih besar. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kurniati, dkk., pada tahun 2020 yang menyatakan bahwa adanya korelasi negatif yang ditemukan pada konsumsi pangan seperti teh, kopi, dan coklat terhadap kadar

hemoglobin pada ibu hamil. Di mana, pada pangan tersebut mengandung senyawa polifenol seperti tanin dan fitat serta kalsium yang berada pada susu yang termasuk zat penghambat pembentukan zat besi. Peningkatan konsumsi bahan pangan tersebut dapat menurunkan kemampuan zat besi dalam membentuk hemoglobin (Kurniati, dkk., 2020).

Berdasarkan pernyataan di atas, didapatkan bahwa penelitian terkait *enhancer* dan *inhibitor* penyerapan zat besi pada ibu hamil telah dilakukan namun hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan hasil penelitian terkait hubungan *enhancer* dan *inhibitor* penyerapan zat besi pada status anemia pada ibu hamil. Perubahan fisiologis dan peningkatan kebutuhan zat gizi pada masa kehamilan menjadikan ibu hamil memiliki risiko mengalami masalah gizi seperti anemia. Anemia defisiensi zat besi terjadi ketika kebutuhan zat besi dalam tubuh tidak terpenuhi. Anemia dalam masa kehamilan dapat dipengaruhi oleh pola konsumsi *enhancer* dan *inhibitor* penyerapan zat besi.

Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk mengkaji terkait hubungan konsumsi pangan yang mengandung zat *enhancer* dan *inhibitor* pada penyerapan zat besi dengan kejadian anemia pada ibu hamil. Penelitian tersebut dilakukan di dua kecamatan di Kabupaten Banggai yaitu Kecamatan Batui Selatan dan Kecamatan Moilong. Penelitian ini merupakan bagian dari Program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) Riset Mandiri kerja sama Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin dengan JOB Pertamina-MEDCO, TOMORI Sulawesi di Kabupaten Banggai Sulawesi Tengah 2023.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas didapatkan rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu bagaimana hubungan konsumsi pangan *enhancer* dan *inhibitor* penyerapan zat besi dengan kejadian anemia pada ibu hamil di wilayah kerja Puskesmas Sinorang dan Puskesmas Toili I Kabupaten Banggai?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui hubungan konsumsi pangan *enhancer* dan *inhibitor* penyerapan zat besi dengan kejadian anemia pada ibu hamil di wilayah kerja Puskesmas Sinorang dan Puskesmas Toili I Kabupaten Banggai.

1.3.2 Tujuan Khusus

- 1 Untuk mengetahui gambaran kejadian anemia pada ibu hamil di wilayah kerja Puskesmas Sinorang dan Puskesmas Toili I Kabupaten Banggai
- 2 Untuk mengetahui gambaran konsumsi pangan *enhancer* dan *inhibitor* penyerapan zat besi pada ibu hamil di wilayah kerja Puskesmas Sinorang dan Puskesmas Toili I Kabupaten Banggai
- 3 Untuk mengetahui hubungan antara jumlah konsumsi pangan sumber *enhancer* dan *inhibitor* penyerapan zat besi dengan kejadian anemia pada ibu hamil di wilayah kerja Puskesmas Sinorang dan Puskesmas Toili I Kabupaten Banggai

- 4 Untuk mengetahui hubungan antara frekuensi konsumsi pangan sumber *enhancer* dan *inhibitor* penyerapan zat besi dengan kejadian anemia pada ibu hamil di wilayah kerja Puskesmas Sinorang dan Puskesmas Toili I Kabupaten Banggai

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat teoritis

Dapat menjadi salah satu referensi yang berkaitan dengan pangan *enhancer* dan *inhibitor* penyerapan zat besi dan kaitannya dengan kejadian anemia pada ibu hamil.

1.4.2 Manfaat Institusi

Dapat menjadi salah satu bahan referensi dan rujukan bagi Civitas Akademika Fakultas Kesehatan Masyarakat dalam melakukan pengkajian di bidang gizi terkait dengan dengan Pangan *enhancer* dan *inhibitor* penyerapan zat besi dan kaitannya dengan kejadian anemia pada ibu hamil.

1.4.3 Manfaat Praktis

Dapat menjadi salah satu bahan referensi dan bentuk pengaplikasian ilmu pengetahuan di bidang ilmu gizi.

BAB II

TINJAUAN UMUM

2.1 Tinjauan Umum Tentang Kehamilan

2.1.1 Definisi

Menurut Prawihardjo (2016) dalam Yulizawati, Fitria & Chairani (2021), kehamilan merupakan hasil dari pertemuan sel sperma dan ovum yang dilanjutkan dengan implantasi atau nidasi selama 40 minggu. Manuaba (2010) dalam Yulizawati, Fitria & Chairani (2021), juga menyebutkan kehamilan menjadi sebuah proses mata rantai yang berkesinambungan. Kehamilan diawali oleh proses ovulasi, migrasi, spermatozoa dan ovum, konsepsi dan pertumbuhan zigot, dan nidasi pada uterus, pembentukan plasenta, dan tumbuh kembang hasil konsepsi sampai aterm (Yulizawati, Fitria & Chairani, 2021). Kehamilan juga dapat didefinisikan sebagai suatu peristiwa yang terjadi pada wanita yang dimulai dari proses fertilisasi (konsepsi) hingga kelahiran bayi (Supariasa, & Hardinsyah, 2017).

Kehamilan terjadi ketika seorang wanita sudah mengalami masa pubertas yang ditandai dengan menstruasi yang dialami pada wanita. Masa kehamilan dimulai dari periode akhir menstruasi hingga lahirnya bayi, di mana masa kehamilan diperkirakan berlangsung selama 266-289 hari (40 minggu) (Supariasa, & Hardinsyah, 2017). Masa kehamilan dibagi menjadi 3 tahap yaitu trimester 1 (minggu 1-minggu 13), trimester 2 (minggu 14 – minggu 27), dan trimester 3 (minggu 28 – minggu 40) (Yulizawati, Fitria & Chairani, 2021).

2.1.2 Perubahan Fisiologis kehamilan

Kehamilan menyebabkan perubahan tubuh pada wanita baik secara fisik maupun fisiologis. Perubahan fisiologis yang terjadi pada organ tubuh wanita selama masa kehamilan yaitu:

- a. Sistem hormonal: Ibu hamil tidak dapat mengalami menstruasi selama masa kehamilan. Hal ini disebabkan adanya *hormon human chronic gonadotropin* (hCG) yang berperan dalam menstimulus korpus luteum agar menghasilkan hormon estrogen serta meningkatkan resistensi insulin pada ibu yang bertujuan mengatur ketersediaan glukosa bagi pertumbuhan janin, sintesis protein dan pemecahan jaringan lemak dalam pemenuhan kebutuhan energi ibu (Fikawati, Syafiq & Karima, 2018).
- b. Sistem kardiovaskular: Pada masa kehamilan terjadi peningkatan curah jantung sebesar 30-50% yang disebabkan peningkatan denyut jantung. Hal ini mengakibatkan terjadinya peningkatan tekanan darah pada awal masa kehamilan. Namun, pada pertengahan kehamilan terjadi vasodilatasi atau pelebaran pembuluh darah perifer, di mana kondisi ini dapat mengakibatkan penurunan tekanan darah (Fikawati, Syafiq & Karima, 2018).

- c. Volume darah dan sel darah merah: Selama masa kehamilan terjadi peningkatan volume darah sebanyak 50% dan massa sel darah merah akan mengalami peningkatan sebesar 20-30% (Fikawati, dkk., 2015). Selama masa kehamilan terjadi penambahan sel darah merah sekitar 18%. Kemudian, akan bertambah sebanyak 30% ketika ibu hamil mengonsumsi makanan yang mengandung zat besi. Ketika penambahan volume darah tidak seimbang dengan kecepatan volume darah maka akan meningkatkan risiko terjadinya hemodilusi (pengenceran darah) yang berdampak pada terjadinya anemia (Huliana, 2007). Peningkatan volume darah (plasma darah dan sel darah merah) terjadi pada minggu ke-10 hingga minggu ke-12 kehamilan. Peningkatan volume darah terbesar berada pada minggu ke-20 hingga minggu ke-26 kehamilan sebanyak 30-50%. Peningkatan plasma darah lebih tinggi dibandingkan sel darah merah. Hal ini menyebabkan terjadinya penurunan kadar hemoglobin darah yang umumnya terjadi pada trimester ke dua (Fikawati, Syafiq & Karima, 2018).
- d. Metabolisme: Perubahan yang terjadi selama masa kehamilan bertujuan dalam membentuk jaringan baru pada proses pertumbuhan rahim, payudara, plasenta, meningkatkan volume darah ibu, pertumbuhan janin, serta persiapan laktasi (Huliana, 2007).
- e. Saluran pencernaan: Selama masa kehamilan terjadi perubahan dari rongga mulut hingga usus besar. Peningkatan produksi hormon estrogen mengakibatkan peningkatan sekresi air ludah dan menjadi lebih asam. kemudian, peningkatan kadar progesteron dapat menurunkan motilitas saluran cerna yang diakibatkan tonus otot polos. Waktu pengosongan lambung dan transit makanan memanjang sehingga penyerapan air lebih banyak, di mana kondisi ini dapat menyebabkan sembelit. Kemudian, peningkatan produksi hormon gastrin oleh plasenta menyebabkan volume lambung meningkat sementara keasaman meningkat (Arisman, 2010).

2.1.3 Masalah Kesehatan Ibu Hamil

Kehamilan risiko tinggi merupakan kondisi kehamilan yang disertai dengan penyakit tidak menular seperti penyakit diabetes melitus, anemia, penyakit jantung, hipertensi, kehamilan vegetarian, dan kehamilan pada usia remaja. Menurut Arisman,(2010), masalah kesehatan pada kehamilan meliputi :

a. Kehamilan dengan Anemia

Asupan zat besi yang kurang dalam masa kehamilan dapat mengakibatkan anemia defisiensi zat besi. Anemia defisiensi besi pada masa kehamilan dapat berdampak peningkatan angka kesakitan, kematian maternal, kematian janin, dan peningkatan terjadinya berat badan lahir rendah (BBLR). Kematian maternal terjadi akibat pendarahan pasca partum dan plasenta previa yang disebabkan oleh anemia defisiensi zat besi (Arisman, 2010).

Kebutuhan zat besi yang meningkat selama kehamilan berperan dalam pertumbuhan janin, plasenta, dan peningkatan volume darah ibu. Peningkatan kebutuhan zat besi selama kehamilan dapat diatasi dengan

adanya cadangan besi dan peningkatan penyerapan zat besi melalui saluran cerna. Namun, ketika cadangan dan penyerapan zat besi tidak cukup maka diperlukan tablet besi. Konsumsi tablet besi dalam kehamilan berperan dalam meningkatkan asupan zat besi ketika penyerapan dan cadangan besi dalam tubuh rendah (Arisman, 2010).

b. Kehamilan Vegetarian

Vegetarian merupakan kondisi ketika seseorang hanya mengonsumsi makanan yang berasal dari tumbuhan. Vegetarian memiliki beberapa karakteristik meliputi, berat badan ideal terhadap tinggi badan rendah, menderita beberapa bentuk defisiensi zat gizi seperti vitamin B₁₂, vitamin B₂ (riboflavin), vitamin D, kalsium, dan protein (Arisman, 2010).

c. Kehamilan dengan Hipertensi

Hipertensi pada masa kehamilan biasanya dialami pada kondisi kehamilan primigravida (kehamilan minggu 20) pada wanita usia 20-35 tahun, berasal dari kategori sosialekonomi bawah, dan mengalami malnutrisi. Ibu hamil yang mengalami hipertensi biasanya ditandai dengan keluhan pusing, sakit kepala, gangguan penglihatan, nyeri perut bagian atas, penurunan nafsu makan, mual dan muntah serta penambahan berat badan lebih dari 3 kg setiap minggu (Arisman, 2010).

d. Kehamilan Remaja

Kehamilan remaja merupakan kondisi kehamilan yang dialami pada usia 11-18 tahun. Kehamilan pada usia remaja dengan kondisi status gizi yang buruk dapat berisiko 2-3 kali lebih besar melahirkan bayi dengan berat badan lahir rendah dibandingkan remaja dengan status gizi yang baik. Status gizi yang buruk pada remaja juga dapat meningkatkan risiko kematian bayi 1,5 kali lebih besar (NCHS, 1986 dalam Arisman, 2010)

2.1.4 Kebutuhan Zat Gizi Ibu Hamil

Asupan zat gizi selama masa kehamilan dapat berpengaruh dalam pertumbuhan janin dalam kandungan serta berat badan lahir pada bayi. Pertumbuhan dan perkembangan janin berkaitan dengan asupan zat gizi dan kesehatan ibu selama masa kehamilan. Asupan zat gizi yang rendah selama masa kehamilan dapat menyebabkan bayi dengan berat badan lahir rendah serta janin lahir mati (kematian bayi) (Sudargo, dkk., 2018).

Asupan zat gizi yang berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan janin selama masa kehamilan meliputi:

a. Zat Gizi Makro

1) Energi

Energi dalam kehamilan berperan dalam mempertahankan fungsi tubuh seperti sirkulasi dan sintesis protein. Peningkatan usia kehamilan berpengaruh pada metabolisme tubuh dan peningkatan kebutuhan kalori. Asupan kalori yang terbatas atau rendah pada trimester kedua dan ketiga dapat berdampak pada kelahiran bayi dengan BBLR (Sundogo, dkk., 2018).

Total kebutuhan energi yang dibutuhkan ibu hamil selama masa kehamilan berkisar antar 40.000-70.000 kkal dengan tambahan kebutuhan harian sebesar 200-300 kkal/hari pada trimester kedua dan ketiga. Namun, asupan kalori yang berlebihan dapat menyebabkan ibu hamil mengalami *overweight* maupun *Large for Gestational Age* (LGA) pada janin (Fikawati, Syafiq & Karima, 2018).

2) Karbohidrat

Karbohidrat berperan dalam menyediakan energi bagi ibu dan janin. Karbohidrat berfungsi dalam memenuhi kebutuhan glukosa bagi perkembangan otak janin, pembesaran sel pada proses hipertrofi yang akan mempengaruhi peningkatan berat badan bayi pada trimester 3 kehamilan. Asupan karbohidrat pada wanita sebelum hamil sebesar 309 gr dan mengalami peningkatan pada trimester 1 sebesar 25 gr serta pada trimester 2 dan 3 meningkat sebanyak 40 gr. Asupan karbohidrat yang rendah dalam masa kehamilan dapat mengakibatkan BBLR (Fikawati, Syafiq & Karima, 2018).

3) Protein

Protein selama masa kehamilan berperan dalam membentuk jaringan; regenerasi sel khususnya dalam memperbanyak sel payudara, rahim, dan volume plasma; sebagai cadangan makanan yang dapat digunakan pada fase persiapan persalinan, masa nifas, dan menyusui. Asupan protein pada wanita sebelum hamil sebesar 56 gr dan mengalami peningkatan pada trimester 1 sebesar 20 gr serta pada trimester 2 dan 3 meningkat sebanyak 20 gr. Konsumsi protein diutamakan berasal dari protein sumber hewani seperti daging tidak berlemak, ikan, telur, serta susu dan produk olahannya (Fikawati, Syafiq & Karima, 2018).

Selain itu, asupan protein selama masa kehamilan berperan dalam proses pertumbuhan janin dan proses embriogenesis agar bayi dapat lahir secara normal. Asupan protein yang rendah selama masa kehamilan berdampak pada pertumbuhan janin yang terganggu sehingga berujung pada kejadian BBLR. Pertumbuhan janin yang terhambat berakibat pada buruknya pertumbuhan pada kepala pada masa prenatal yang berkaitan dengan buruknya perkembangan saraf. Selain itu, asupan protein yang kurang dalam kehamilan berdampak pada penurunan ukuran otak akibat adanya perubahan struktur protein, konsentrasi faktor pertumbuhan, dan produksi neurotransmitter (Sundogo, dkk., 2018).

4) Lemak

Menurut Syari (2015) dalam Sundogo, dkk., (2018) selama masa kehamilan lemak berperan dalam menyediakan energi metabolik. Kemudian, hasil dari metabolisme lemak terdiri asam lemak jenuh dan tak jenuh (DHA dan AA) yang berperan dalam pertumbuhan janin. Kelebihan asupan lemak seperti minyak dan daging rendah lemak selama kehamilan berdampak pada kondisi berat badan lahir bayi yang tidak normal dan menghambat pertumbuhan bayi. Lemak didapatkan dari bahan makanan

seperti daging, ikan, telur, dan susu. Asupan lemak pada wanita sebelum hamil sebesar 75 gr dan mengalami peningkatan pada trimester 1 sebesar 6 gr serta pada trimester 2 dan 3 meningkat sebanyak 10 gr (Fikawati, Syafiq & Karima, 2018).

b. Zat Gizi Mikro

1) Kalsium

Kalsium dalam masa kehamilan berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan tulang. Asupan kalsium pada wanita sebelum hamil sebesar 1100 mg dan mengalami peningkatan pada trimester 1 sebesar 200 mg serta pada trimester 2 dan 3 meningkat sebanyak 200 gr. Peningkatan kebutuhan kalsium selama masa kehamilan diakibatkan janin menyerap kalsium dalam darah ibu yang kemudian akan digunakan dalam pertumbuhan tulang dan gigi. Kalsium dapat didapatkan dari makanan seperti susu, keju, ikan (ikan teri), dan biji-bijian utuh (Fikawati, Syafiq & Karima, 2018).

2) Zat Besi

Zat besi berperan dalam pembentukan hemoglobin yang bertujuan untuk meningkatkan suplai darah ibu hamil (Fikawati, Syafiq & Karima, 2018). Peningkatan asupan zat besi selama masa kehamilan juga berperan dalam mencegah penurunan kadar hemoglobin akibat hemodilusi (Arisman, 2010). Asupan zat besi pada wanita sebelum hamil sebesar 26 mg dan mengalami peningkatan pada trimester 2 dan 3 meningkat sebanyak 10 mg. Makanan yang mengandung zat besi dapat berasal dari hati, daging, telur, kacang-kacangan serta sayuran berwarna hijau. Defisiensi zat besi selama masa kehamilan dapat menyebabkan penurunan kadar hemoglobin dalam darah. Hal ini menyebabkan terjadinya gangguan transportasi oksigen kepada janin dan sel ibu hamil (Fikawati, Syafiq & Karima, 2018).

3) Zinc

Zinc atau seng berperan dalam mengatur proses metabolisme utama dalam tubuh dalam sistem enzim. Asupan seng pada wanita sebelum hamil sebesar 10 mg dan mengalami peningkatan pada trimester 1 sebesar 2 mg serta pada trimester 2 dan 3 meningkat sebanyak 4 mg. Seng dapat ditemukan pada sumber makanan seperti daging merah, ayam, kacang-kacangan, dan hasil laut. Asupan seng yang rendah selama masa kehamilan dapat menyebabkan hipertensi dan persalinan yang abnormal, kelahiran prematur, dan BBLR. Penyerapan seng dalam tubuh dapat terhambat ketika masuknya zat besi dan asam folat dalam jumlah besar (Fikawati, Syafiq & Karima, 2018).

4) Vitamin A

Vitamin A dalam masa kehamilan berperan dalam pertumbuhan janin meliputi perkembangan penglihatan, sistem imunitas, dan perkembangan jaringan tubuh lainnya. Asupan vitamin A pada wanita sebelum hamil sebesar 500 RE dan mengalami peningkatan pada

trimester 1 sebesar 300 RE serta pada trimester 2 dan 3 meningkat sebanyak 350. Sumber makanan yang mengandung vitamin A yaitu sayuran hijau, buah berwarna oranye dan merah serta mentega (Fikawati, Syafiq & Karima, 2018).

5) Asam Folat

Asupan asam folat selama kehamilan berperan dalam memenuhi kebutuhan volume darah. Asam folat dan vitamin B₁₂ berperan dalam peningkatan volume darah bagi janin dan plasenta. Konsumsi asam folat selama kehamilan dapat menurunkan risiko terjadinya kelahiran prematur, *neural tube defect* (Fikawati, Syafiq & Karima, 2018).

Selain itu asam folat berperan dalam mengurangi terjadinya anemia megaloblastik, di mana asam folat berperan dalam proses metabolisme makanan menjadi energi, pematangan sel darah merah, sintesis DNA, pertumbuhan sel, dan pembentukan *heme* (Arsiman, 2010). Asupan asam folat pada wanita sebelum hamil sebesar 400 µg dan mengalami peningkatan pada trimester 1 sebesar 200 µg serta pada trimester 2 dan 3 meningkat sebanyak 200 µg. Asam folat dapat ditemui pada sumber makanan seperti hati, gandum, roti, dan sayuran hijau (Fikawati, Syafiq & Karima, 2018).

6) Vitamin B₁₂

Vitamin B₁₂ berperan dalam perkembangan dan pertumbuhan *red blood cell* (RBC), memelihara fungsi sel-sel sumsum tulang belakang, sistem saraf, dan saluran cerna (Arisman, 2010). Asupan asam folat pada wanita sebelum hamil sebesar 2,4 µg dan mengalami peningkatan pada trimester 1 sebesar 0,2 µg serta pada trimester 2 dan 3 meningkat sebanyak 0,2 µg. Asam folat dapat ditemui pada sumber makanan yang terdiri dari susu, telur, daging, hati, dan keju (Fikawati, Syafiq & Karima, 2018).

Penyimpanan vitamin B₁₂ dalam tubuh berada di hati dalam jumlah yang adekuat selama 5 tahun. Namun, jika asupan atau kadar vitamin B₁₂ yang kurang dalam waktu lama dapat menyebabkan terjadinya anemia pernisiiosa. Anemia tersebut disertai dengan rasa letih yang hebat, diare, depresi, rasa kantuk berlebihan, merasa mudah tersinggung serta terlihat pucat (Arisman, 2010).

2.2 Tinjauan Umum Tentang Anemia Kehamilan

2.2.1 Definisi

Anemia merupakan suatu kondisi ketika kadar hemoglobin, hematokrit, atau jumlah eritrosit per milimeter kubik berada di bawah batas normal (Rudolph, dkk., 2006 dalam Dai, 2021). Menurut WHO (1992) dalam Astutik & Ertiana (2018), anemia merupakan keadaan yang ditunjukkan dengan kadar hemoglobin yang lebih rendah untuk kelompok orang yang bersangkutan.

Anemia dapat juga didefinisikan sebagai penurunan massa sel darah merah di mana pada wanita yang telah mengalami menstruasi <12,0 g/dl dan ibu hamil <11,0 g/dl (Varney, 2006 dalam Astutik & Ertiana, 2018). Anemia pada ibu hamil dapat diklasifikasikan berdasarkan tingkat ringan dan berat. Anemia ringan yaitu ketika kadar hemoglobin dalam darah berada rentang 8 g/dl sampai 11 gr/dl. Sedangkan, anemia berat berada pada rentang <8 g/dl (Kemenkes, 2017 dalam (Miarti, Sunarsih & Nurmiaty, 2020).

Berdasarkan kelompok umur anemia diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 2.1 Klasifikasi Anemia berdasarkan Kelompok Umur

Populasi	Non Anemia (g/dl)	Anemia (g/dl)		
		Ringan	Sedang	Berat
Anak 6-59 bulan	11	10,0 – 10,9	7,0 – 9,9	< 7,0
Anak 5-11 tahun	11,5	11,0 – 11,4	8,0 – 10,9	< 8,0
Anak 12-14 tahun	12	11,0 -11,9	8,0-10,9	< 8,0
Perempuan tidak hamil ≥ 15 tahun	12	11,0 -11,9	8.0-10.9	< 8,0
Ibu Hamil	11	10,0 – 10,9	7.0 – 9.9	< 7,0
Laki – laki ≥ 15 tahun	13,0	11,0 – 12,9	8,0 – 10,9	< 8,0

Sumber : (WHO, 2011 dalam Kemenkes, 2018)

Anemia pada masa kehamilan terjadi akibat rendahnya kadar hemoglobin <11 g/dl. Peningkatan volume darah yang lebih tinggi dibandingkan dengan sel darah merah dapat menyebabkan berkurangnya sel darah (Hemodilusi). Anemia pada ibu hamil ditandai dengan wajah pucat, kuku mudah rapuh, mata merah, telapak tangan pucat, serta merasa mudah lelah, letih, dan lesu (Hardinsyah & Supariasa, 2017).

Anemia defisiensi zat besi merupakan jenis anemia yang sering dialami oleh wanita dalam masa kehamilan. Anemia defisiensi zat besi sering terjadi pada trimester kedua dan ketiga kehamilan. Hal ini disebabkan adanya asupan zat besi dalam makanan yang dikonsumsi, infeksi parasit dan paritas (Hardinsyah & Supariasa, 2017). Anemia defisiensi zat besi merupakan kondisi kurangnya asupan zat besi dalam tubuh yang rendah sehingga menyebabkan eritropoiesis terhambat yang ditandai dengan gambaran eritrosit yang hipokromikroster, penurunan kadar serum besi, penurunan cadangan besi yang disertai dengan peningkatan *total iron binding capacity* (Kurniati, 2020).

2.2.2 Faktor Penyebab Anemia

Anemia masa kehamilan umumnya disebabkan oleh kebutuhan zat besi mengalami peningkatan. Di mana, kebutuhan zat besi dalam kehamilan sebesar 900 mg yang disebabkan peningkatan jumlah eritrosit, pembentukan plasenta, dan pertumbuhan darah pada janin. Asupan zat besi yang kurang selama masa kehamilan dapat mengakibatkan terkurasnya cadangan zat besi dalam tubuh sehingga meningkatkan risiko anemia pada kehamilan berikutnya (Miarti, Sunarsih & Nurmiaty, 2020). Menurut Miarti, Sunarsih & Nurmiaty, (2020) bahwa Anemia dapat disebabkan oleh berbagai faktor yaitu:

a. Kepatuhan Konsumsi Tablet Fe

Ibu hamil yang tidak patuh dalam mengonsumsi tablet Fe selama masa kehamilan dapat meningkatkan risiko anemia 3,7 kali lebih besar dibandingkan dengan ibu yang patuh mengonsumsi tablet Fe.

b. Pola Makan

Pola makan yang buruk dapat meningkatkan risiko anemia. Di mana, kurangnya konsumsi makanan yang mengandung zat besi selama masa kehamilan dapat berdampak pada penurunan Hb.

c. Tingkat Pendidikan

Rendahnya tingkat pendidikan ibu hamil dapat berdampak pada kurangnya informasi terkait zat besi (Fe)

d. Kunjungan *Antenatal Care* (ANC)

Ibu hamil yang rutin melakukan kunjungan ANC atau memiliki pelayanan ANC yang lengkap memiliki risiko anemia lebih rendah dibandingkan ibu hamil dengan kunjungan ANC yang rendah. Kunjungan ANC dapat memberikan fasilitas pemeriksaan anemia secara dini, mendapatkan konseling gizi serta mendapatkan tablet besi dan asam folat yang dapat mengurangi risiko anemia.

e. Umur Ibu

Anemia pada masa kehamilan memiliki risiko lebih besar dialami pada ibu hamil dengan usia <20 tahun dan >35 tahun dibandingkan ibu hamil yang berada pada usia 20-35 tahun

f. Paritas atau Jarak Kehamilan

Jarak kehamilan yang ≤ 2 tahun akan berisiko 3,8 kali lebih besar mengalami anemia dibandingkan dengan kehamilan dengan jarak >2 tahun.

g. Status Gizi

Ibu hamil dengan status gizi kurang berisiko 3,5 kali lebih besar mengalami anemia dibandingkan dengan ibu dengan status gizi yang baik.

Menurut Kurniati (2020) bahwa penyebab anemia defisiensi zat besi dibedakan menjadi 4 jenis yaitu:

a. Diet atau kekurangan asupan zat besi

Zat besi diekskresikan melalui kulit dan epitel usus sekitar 1 mg tiap harinya, untuk menjaga keseimbangan asupan dan ekskresi harus diimbangi dengan asupan zat besi sebanyak 1 mg yang berasal dari makanan. Namun, ketika asupan zat besi tidak adekuat dapat menyebabkan terjadinya penurunan cadangan besi yang berdampak pada proses eritropoiesis yang menurun.

b. Peningkatan kebutuhan zat besi

Kebutuhan zat besi yang meningkat pada masa kehamilan, diperlukan dalam pertumbuhan dan perkembangan janin serta peningkatan sel darah merah.

c. Gangguan metabolisme

Penyerapan zat besi dalam tubuh bergantung pada keberadaan asam lambung yang berperan dalam mengubah ion ferri menjadi ion ferro. Adanya gangguan metabolisme zat besi dapat menghambat penyerapan zat besi dalam tubuh. Gangguan penyerapan zat besi umumnya dialami oleh sindrom malabsorpsi seperti *gastrectomy*, *gastric bypass*, dan *celiac disease*.

d. Kehilangan darah secara kronis.

Kehilangan darah dapat diakibatkan oleh pendarahan saluran cerna seperti ulkus, gastritis, tumor, parasit dan hemoroid.

Menurut Husaini (1989) dalam Kesumasari (2012), bahwa penyebab anemia dibagi menjadi dua yaitu penyebab langsung dan tidak langsung. Anemia secara langsung dapat disebabkan oleh asupan makanan dengan kandungan zat besi yang rendah, penyerapan zat besi yang rendah, peningkatan kebutuhan dan kehilangan darah. Sedangkan, secara tidak langsung anemia disebabkan oleh ketersediaan Fe dalam makanan yang rendah, praktik pemberian makanan dengan kandungan zat gizi yang rendah, sosial ekonomi yang rendah, komposisi makanan yang kurang beragam, mengonsumsi zat-zat penghambat absorpsi, kondisi seperti kehamilan dan menyusui serta pendarahan kronis, infeksi, parasit, dan pelayanan kesehatan yang rendah.

2.2.3 Patofisiologi Anemia

Anemia defisiensi zat besi merupakan bentuk akhir dari keseimbangan negatif zat besi dalam jangka panjang. Hal ini dapat menyebabkan penurunan cadangan zat besi (Fitriany & Saputri, 2018). Terjadinya anemia defisiensi zat besi melalui tiga tahap yaitu, depleksi

besi (kekurangan zat besi), *iron deficient erythroprotein* atau penurunan kerja eritropoesis, dan anemia defisiensi zat besi (Kurniati, 2020).

a. Tahap Pertama

Deplesi besi atau *iron depletion*, merupakan tahap yang ditandai dengan penurunan cadangan zat besi (Fitriany & Saputri, 2018). Terjadinya penurunan serum ferritin yang disebabkan peningkatan penyerapan zat besi oleh mukosa usus. Hal ini juga mendorong sintesis transferrin oleh hati yang menyebabkan peningkatan *Total Iron Binding Capacity* (TIBC) (Kurniati, 2020).

b. Tahap Kedua

Iron deficient erythropoietin atau *limited erythropoiesis* terjadi akibat suplai zat besi dalam tubuh yang tidak cukup dalam menunjang proses eritropoesis (Fitriany & Saputri, 2018). Pada tahap ini terjadi penurunan kadar Hb di retikulosit sebagai dampak dari kurangnya zat besi pada proses eritropoesis. Namun, kadar Hb dalam tahap ini masih berada pada batas normal karena eritrosit yang bersirkulasi merupakan eritrosit yang dibentuk ketika cadangan zat besi masih adekuat. Akan tetapi, kadar hemoglobin akan terus mengalami penurunan serta terjadi peningkatan *red blood cell distribution widths* (RDW) akibat terbentuknya eritrosit yang berukuran kecil. Kemudian, pada tahap ini akan terjadi penurunan serum besi dan ferritin, peningkatan TIBC dan transferin, peningkatan transeferin berguna menyerap sisa cadangan zat besi yang tersisa (Kurniati, 2020).

c. Tahap Ketiga

Tahap *Iron deficiency anemia* merupakan tahap ketika kadar zat besi menuju ke eritroid sumsum tulang belakang tidak cukup yang menyebabkan penurunan kadar Hb (Fitriany & Saputri, 2018). Penurunan kadar Hb terjadi karena adanya deplesi pada simpanan dan *transport* besi sehingga prekursor eritrosit tidak dapat berkembang secara normal. Tahap ini menyebabkan eritrosit bersifat hipokromik dan mikrositik serta pada tahap ini terjadi eritropoesis inefektif akibat kurangnya cadangan besi dan transport zat besi (Kurniati, 2020).

2.2.4 Dampak Anemia pada Ibu Hamil

Anemia pada kehamilan berdampak pada peningkatan risiko komplikasi kehamilan hingga persalinan yang meliputi peningkatan kematian maternal, angka prematuritas, berat badan lahir rendah dan angka kematian perinatal. Anemia kehamilan memiliki dampak yang bervariasi seperti keluhan ringan hingga gangguan kelangsungan kehamilan seperti abortus, partus imatur, gangguan proses persalinan (inertia, atonia, partus lama, perdarahan kronis), gangguan masa nifas (subinvolusi rahim), daya tahan terhadap infeksi dan stres berkurang,

serta produksi ASI yang rendah), kemudian pada janin seperti abortus, dismaturitas, mikrosomi, BBLR, dan kematian perinatal (Kesumasari, 2012).

2.2.5 Pemeriksaan Anemia

Anemia dapat diidentifikasi dengan mengukur kadar hemoglobin darah. Pemeriksaan kadar hemoglobin darah memiliki beragam metode seperti:

a. Metode Digital *Point of Care Testing* (POCT) dengan *Easy Touch GCHB*

Metode ini memiliki prinsip kerja dengan menghitung kadar hemoglobin darah berdasarkan adanya perubahan potensial listrik yang terbentuk akibat interaksi kimia di antara sampel darah yang diukur dengan elektroda pada strip. Penggunaan alat *easy touch* memiliki kelebihan seperti mudah digunakan dan hasil yang cukup akurat (Lailla & Fitri, 2021). Metode POCT menjadi metode paling sederhana dengan menggunakan sampel darah kapiler dalam jumlah sedikit, mudah, serta cepat dan efektif dilakukan pada beberapa fasilitas Kesehatan dalam melaksanakan skrining (Nidianti dkk., 2019)

b. Metode *Cynamethemoglobin*

Metode ini merupakan metode dengan menggunakan sampel darah vena. Metode ini bekerja dengan menghitung kadar hemoglobin dalam eritrosit secara otomatis. Metode ini memiliki ketelitian yang lebih dan tingkat kesalahan yang lebih rendah (Lailla & Fitri, 2021).

c. Metode Sahli

Metode sahli merupakan metode pengukuran kadar hemoglobin dengan mengubah hemoglobin menjadi hematin asam. Di mana, warna yang terbentuk dibandingkan secara visual dengan standar warna pada hemoglobinometer. Metode Sahli dinilai tidak teliti dalam mengukur kadar hemoglobin darah akibat alat yang digunakan dinilai tidak dapat dijadikan standar dan perbandingan warna secara visual tidak teliti (Purba & Nurazizah, 2019).

d. Metode Pengukuran dengan *Hematology Analyzer*

Hematology analyzer merupakan alat pemeriksaan darah lengkap yang memiliki beberapa parameter yang dapat diukur secara bersamaan (Kesuma et al., 2021). Pengukuran hemoglobin dengan *hematology analyzer* menggunakan metode SLS (*Sodium Lauryl Sulphate*) hemoglobin. Alat ini bekerja dengan melisis membran eritrosit sehingga melepaskan hemoglobin. Kemudian, gugus globin pada hemoglobin dan gugus *heme* mengalami oksidasi. Gugus *heme* pun selanjutnya berikatan dengan gugus alkil hidrofilik SLS membentuk kompleks SLS-HGB yang dapat

diukur. Kadar hemoglobin kemudian diukur berdasarkan sinar yang berhasil diserap oleh hemoglobin yang kemudian hasilnya akan ditampilkan di layar (Rahmatullah et al., 2023).

Sampel atau reagen yang digunakan dalam pengukuran ini yaitu sampel darah EDTA (*Ethylene Diamine Tetra Acetate*). Pemeriksaan menggunakan sampel EDTA harus dilakukan segera (kurang dari satu jam) setelah pengambilan atau dapat disimpan dalam lemari es dengan suhu 4°C selama 2 hingga 24 jam, sampel EDTA yang disimpan dalam kondisi tersebut tidak menyebabkan perubahan bermakna pada kadar hemoglobin (Dameuli, dkk., 2018). Kelebihan dalam penggunaan alat *hematology analyzer* yaitu tingkat akurasi yang tinggi serta dapat memeriksa 16 hingga 31 parameter dalam kombinasi yang berbeda-beda (Prasetya et al., 2021).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Endriati, dkk., (2023) menyatakan bahwa presisi pada pemeriksaan hemoglobin, leukosit, eritrosit, trombosit, dan hematokrit dapat diterima dengan membandingkan nilai CV (%) yang direkomendasikan dengan nilai CV (%) yang didapatkan dalam penelitian. Kemudian, pada uji akurasi didapatkan parameter hemoglobin, eritrosit, leukosit, dan hematokrit dapat diterima dengan membandingkan nilai bias yang direkomendasikan dengan nilai bias yang didapatkan dalam penelitian. Selain itu, hasil *uncertainty* pada parameter hemoglobin, eritrosit, trombosit, dan leukosit menunjukkan hasil yang sesuai ketika dibandingkan dengan nilai Tea dari *Biological Variation* (BV) (Endrianti, 2023).

2.2.6 Cara Pencegahan

Anemia pada ibu hamil dapat dicegah dengan meningkatkan asupan makanan yang mengandung zat besi, mengonsumsi pangan hewani dalam jumlah yang cukup serta mengurangi konsumsi bahan pangan yang dapat menghambat penyerapan zat besi seperti fitat, fosfat, dan tanin (Triharini, 2019).

Selain itu, anemia juga dapat dicegah dengan meningkatkan pengetahuan dan mengubah sikap melalui edukasi terkait kebutuhan gizi selama kehamilan, rutin melakukan pemeriksaan kehamilan minimal empat kali selama masa kehamilan, pemberian zat besi atau tablet tambah darah sebanyak 90 tablet dan rutin memeriksakan kadar hemoglobin darah pada trimester 1, 2, dan 3. Selain itu, perlu dilakukan peningkatan pengetahuan dan perilaku ibu hamil dalam memilih, mengolah, dan menyajikan makanan dan peningkatan kualitas pelayanan kesehatan dan gizi (Sukmawati, Munaroh & Nurhakim, 2019).

2.3. Tinjauan Umum Tentang Pola Konsumsi

2.3.1 Definisi

Pola konsumsi merupakan suatu susunan jenis, jumlah pangan yang dikonsumsi serta frekuensi konsumsi pangan seseorang atau kelompok pada periode tertentu. Pola konsumsi pangan bertujuan dalam memberikan gambaran kebiasaan makan masyarakat ataupun komoditas mengenai makanan yang paling sering maupun yang jarang dikonsumsi. Pola konsumsi juga dapat menjadi bahan dalam menganalisis kecukupan energi suatu individu dengan menganalisis frekuensi makan individu dalam sehari (Adha & Suseno, 2020).

Pola konsumsi umumnya dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti sosial budaya, demografi, gaya hidup, dan risiko berbagai jenis penyakit degeneratif (Tarawan, dkk., 2020). Pengukuran konsumsi makanan menjadi salah satu indikator dalam penilaian status gizi. Asupan makanan yang kurang atau rendah dapat mengakibatkan status gizi seseorang kurang dan asupan makanan yang berlebih dapat mengakibatkan status gizi lebih (Par'i, Wiyono & Harjatmo, 2017).

2.3.2 Komponen Pola Konsumsi

Pola konsumsi pangan terdiri dari tiga komponen yaitu jenis, jumlah pangan yang dikonsumsi, serta frekuensi konsumsi (Adha & Suseno, 2020).

a. Jenis Makanan

Jenis konsumsi makanan didefinisikan sebagai keberagaman makanan yang diawali dengan pangan pokok, lauk hewani, lauk nabati, sayuran serta buah-buahan yang dikonsumsi dalam kehidupan sehari-hari. Pangan pokok berasal dari sumber makanan yang mengandung karbohidrat. Konsumsi lauk hewani dan lauk nabati berasal dari sumber makanan yang mengandung protein. Konsumsi protein lengkap terdiri dari protein hewani yaitu sumber makanan yang berasal dari hewan dan protein nabati yaitu sumber protein yang berasal dari tumbuh-tumbuhan seperti kacang-kacangan. Kemudian, sayuran dan buah-buahan merupakan pangan yang mengandung vitamin dan mineral (Wijayati dkk., 2019).

b. Jumlah Konsumsi

Jumlah konsumsi makanan merupakan metode kuantitatif yang mencakup jumlah makanan yang dikonsumsi, hal ini bertujuan untuk menilai kecukupan konsumsi zat gizi tertentu (Fatmawati, dkk., 2023). Jumlah konsumsi merupakan banyaknya makanan yang dikonsumsi seseorang dalam satu waktu. Di mana, jumlah kalori yang dibutuhkan harus seimbang dengan energi yang dikeluarkan. Konsumsi makanan yang kurang maupun lebih dapat menyebabkan terjadinya penyakit atau masalah kesehatan (Sitompul, dkk., 2020).

c. Frekuensi Konsumsi

Frekuensi konsumsi makanan merupakan metode kualitatif yang mencakup informasi mengenai kebiasaan makan berdasarkan frekuensi konsumsi menurut jenis bahan makanan (Fatmawati dkk., 2023). Frekuensi konsumsi mencakup intensitas konsumsi individu per hari yang terdiri dari makan pagi, makan siang, makanan malam dan beberapa *snack* atau selingan (Sianturi, 2019)

2.3.3 Jenis-Jenis Penilaian Pola Konsumsi

Penilaian konsumsi pangan dapat dilakukan pada tiga tingkatan yaitu pada tingkat individu, rumah tangga, dan suatu wilayah. Menurut Par'i dkk., (2017) penilaian konsumsi pangan sebagai berikut:

a. Metode Penilaian Pola Konsumsi Pangan Individu

1) Metode *Recall 24 Hour*

Metode *recall 24 hour* merupakan metode pengukuran asupan zat gizi individu dalam sehari. Metode ini dilakukan dengan wawancara pada individu terkait makanan yang dikonsumsi dalam 24 jam yang lalu. Pada pelaksanaan wawancara *recall 24 hour* terdapat dua cara dalam melakukan wawancara yaitu menanyakan asupan makanan yang dimulai dari bangun pagi kemarin hingga saat tidur malam kemarin. Cara yang kedua dilakukan dengan menanyakan makanan yang dikonsumsi selama 24 jam terakhir sebelum wawancara dilakukan.

Metode *recall* dilakukan dengan mencatat semua jenis makanan dan minuman yang dikonsumsi baik di rumah maupun di luar rumah. Hal-hal yang dicatat mencakup komposisi dari makanan dan berat dalam gram atau ukuran rumah tangga (URT). Umumnya wawancara *recall* dilakukan minimal 2 x 24 jam dengan hari yang tidak berurutan.

2) Metode *Estimated food record*

Metode *estimated food record* ialah metode pengukuran asupan zat gizi individu yang dilakukan dengan mengestimasi jumlah makanan yang dikonsumsi suatu individu dengan catatan konsumsi makanan. Pada metode ini tidak dilakukan dalam bentuk wawancara, melainkan individu atau responden yang mencatat semua makanan yang dikonsumsi selama 24 jam terakhir (mulai dari bangun pagi kemarin hingga tidur malam kemarin) serta mencatat berat ataupun URT.

3) Metode Penimbangan Makanan (*food weighing*)

Metode penimbangan makanan merupakan salah satu metode penilaian asupan zat gizi individu dengan menimbang makanan yang dikonsumsi. Metode ini dilakukan dengan cara responden atau petugas gizi melakukan penimbangan dan mencatat seluruh makanan yang dikonsumsi selama 24 jam

serta melakukan penimbangan terhadap sisa makanan. Hal ini bertujuan untuk mengetahui konsumsi makanan sebenarnya.

4) Metode Frekuensi Makanan (*food frequency*)

- *Food Frequency Questionnaire* (FFQ)

Metode FFQ merupakan metode pengukuran asupan makanan individu dalam kurun waktu tertentu (1 bulan, 6 bulan atau 1 tahun terakhir). Metode ini bertujuan untuk mengetahui pola makan dan kebiasaan makan individu dalam kurun waktu tertentu. Metode FFQ merupakan metode pengukuran frekuensi makanan secara kualitatif karena berfokus pada frekuensi makan sehingga memperoleh informasi terkait pola dan kebiasaan makan. Konsumsi makanan yang ditanyakan dapat bersifat spesifik terkait zat gizi atau makanan tertentu.

- *Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ)

Metode SQ-FFQ merupakan metode *food frequency* yang bertujuan dalam mengetahui gambaran kebiasaan asupan zat gizi individu dalam kurun waktu tertentu. Metode ini dapat memperoleh rata-rata asupan zat gizi individu dalam sehari. Selain menekankan pada frekuensi makanan, metode SQ-FFQ juga menekankan pada rata-rata besaran atau ukuran makanan yang dikonsumsi dalam setiap kali makan.

Ukuran makanan yang dikonsumsi dapat berupa bentuk berat (gram) atau URT. Hal ini dapat mengetahui jumlah rata-rata berat makanan yang dikonsumsi. Rata-rata berat makanan yang dikonsumsi dalam sehari pun kemudian dihitung asupan zat gizi perhari dengan bantuan Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM) atau daftar penukar serta *software* Komputer.

b. Metode Penilaian Pola Konsumsi Tingkat Rumah Tangga

1) Metode Jumlah Makanan

Metode jumlah makanan atau yang disebut dengan *food account* merupakan metode penilaian pola konsumsi dengan mengumpulkan data asupan makanan keluarga dengan mencatat bahan makanan yang masuk dan keluar selama periode tertentu meliputi makanan yang diterima dalam bentuk dibeli ataupun dibuat sendiri, makanan yang terbuang, tersisa, ataupun busuk selama masa penyimpanan. Bahan makanan tersebut kemudian dicatat dan dihitung hingga ditimbang setiap hari atau selama survei dilakukan. Metode dilakukan oleh petugas (enumerator) atau responden yang terlatih.

2) Metode Pencatatan Makanan Rumah Tangga (*Household food record method*)

Metode pencatatan makanan rumah tangga merupakan metode yang dilakukan dengan mengukur konsumsi makanan anggota keluarga yang makan di dalam maupun di luar rumah. Metode ini dilakukan minimal selama 1 minggu oleh responden atau petugas. Metode ini dilakukan dengan menimbang atau mengukur seluruh makanan yang ada di rumah beserta cara pengolahannya dan makanan yang dikonsumsi di luar juga dicatat. Pada metode ini tidak dilakukan penimbangan sisa makanan yang terbuang serta biasanya digunakan pada daerah dengan variasi menu yang tidak beragam.

3) Metode *Recall 24 Hour* Rumah Tangga

Metode *recall* pada tingkat rumah tangga merupakan bentuk pengumpulan data asupan makanan rumah tangga. Metode ini biasa dilakukan pada orang yang bertanggung jawab dalam proses persiapan dan pengolahan makanan rumah tangga. Proses wawancara dilakukan dengan menanyakan komposisi makanan yang dimasak dan jumlah makanan yang dikonsumsi dalam waktu sehari.

c. Penilaian Pola Konsumsi Pangan Tingkat Wilayah

1) Neraca Bahan Makanan (NBM) atau *Food Balance Sheet*

Neraca bahan makanan merupakan metode pengukuran kecukupan pangan pada wilayah tertentu. NBM memberikan informasi terkait situasi pengadaan dan penyediaan pangan. Data yang disajikan dalam bentuk rata-rata jumlah pangan pada tingkat pedagang eceran atau rumah tangga untuk konsumsi perkapita yang dinyatakan dalam bentuk bahan makanan per orang per tahun atau zat gizi per orang dalam sehari.

2) Pola Pangan Harapan (PPH)

Pola pangan harapan (PPH) merupakan komposisi pangan atau kelompok pangan yang didasarkan pada kontribusi energi baik secara mutlak maupun relatif yang memenuhi kebutuhan zat gizi secara kuantitas, kualitas, maupun keragaman dengan memperhatikan aspek sosial, ekonomi, budaya, agama, dan cita rasa.

2.4 Tinjauan Umum Tentang *Enhancer* dan *Inhibitor* Penyerapan Zat Besi

2.4.1 Metabolisme Penyerapan Zat Besi

Zat besi merupakan salah satu jenis mineral mikro yang berperan dalam proses pembentukan sel darah merah yang biasa diperoleh melalui makanan. Asupan zat besi dari makanan dapat didapatkan dalam bentuk besi *heme* dan non *heme* (Finasari, dkk., 2023). Zat besi dalam tubuh didapatkan dari makanan yang dikonsumsi, zat besi terdiri dari 2 jenis yaitu

zat besi *heme* dan *non heme*. Besi diangkut dari eritrosit menuju ke transferrin protein oleh transport besi plasma (Means, 2020). Zat besi *heme* terkandung pada hemoglobin dan myoglobin pada jaringan hewan lebih mudah diabsorpsi dibandingkan zat besi dalam bentuk *non-heme* (Conway & Henderson, 2019). Zat besi jenis *non heme* menghasilkan ion ferri yang jika diserap harus direduksi menjadi ion ferro. Kemudian, ion ferro diserap oleh sel mukosa usus dan mengalami oksidasi membentuk ion ferri kembali (Kurniati, 2020).

Elemen zat besi dalam tubuh memiliki dua jenis elektron yaitu dalam bentuk ferri (Fe^{3+}) dan ferro (Fe^{2+}). Dimana, zat besi dalam duodenum hanya dapat diserap dalam bentuk ferro sehingga elemen dalam bentuk ferri harus direduksi dalam bentuk ferro oleh sitokrom duodenum atau *sitokrom b reductase*. Kemudian, ion dalam bentuk ferro dibawa ke sel sitoplasma pada duodenum oleh transporter ion logam divalent-1 (DMT). Penyerapan zat besi berlangsung dalam suasana asam untuk melarutkan zat besi serta menyediakan proton dalam transportasi bersama melalui DMT-1 (Conway & Henderson, 2019).

Selanjutnya, setelah diserap ke dalam sitoplasma enterosit zat besi dapat digunakan dalam tiga cara. Pertama, besi dalam bentuk ferro akan dibawa ke mitokondria untuk menghasilkan molekul *heme* dalam pembentukan hemoglobin. Kedua, zat besi dalam bentuk ferro disimpan di dalam enterosit dalam bentuk ferritin. Ketiga, zat besi dikeluarkan dari sel untuk di bawah ke seluruh tubuh melalui molekul transporter ferroportin yang terdapat pada membran basolateral (Conway & Henderson, 2019).

Zat besi jenis *non heme* menghasilkan ion ferri yang jika diserap harus direduksi menjadi ion ferro. Kemudian, ion ferro diserap oleh sel mukosa usus dan mengalami oksidasi membentuk ion ferri kembali. Selanjutnya, ion ferri akan berikatan dengan apoferritin membentuk ferritin dan sebagian akan mengalami reduksi menjadi ion ferro untuk diedarkan ke dalam peredaran darah (Kurniati, 2020).

Ion ferro akan dioksidasi kembali menjadi ion ferri dan berikatan dengan transferrin. Ion ferri yang berasal dari mukosa usus tersebut pun akan dibawa menuju membran eritrosit oleh transferrin masuk ke sitoplasma sebagai bahan pembentukan produksi hemoglobin, dalam mitokondria ion ferri kemudian direduksi menjadi ion ferro dan berikatan dengan cincin proporphyn untuk membentuk *heme* (Kurniati, 2020).

2.4.2 Makanan *Enhancer* Zat Besi

Asupan makanan sehari-hari dapat menjadi faktor yang mempengaruhi penyerapan zat besi. Penyerapan zat besi dalam tubuh dapat dipengaruhi oleh berbagai interaksi antara zat makanan yang dikonsumsi. Sumber pangan *enhancer* zat besi merupakan kelompok pangan yang dapat mempercepat penyerapan zat besi (Pratiwi & Widari, 2018). *Enhancer* zat besi terdiri dari berbagai jenis makanan seperti jeruk, pepaya, dan sumber

protein hewani meliputi daging sapi, daging ayam, dan ikan (Susantini & Bening, 2023).

a. Vitamin C

Vitamin C menjadi faktor utama dalam mendorong penyerapan zat besi non *heme*. Vitamin C dalam tubuh berperan dalam meningkatkan absorpsi zat besi dengan mereduksi besi feri menjadi ferro sehingga lebih mudah diserap (Rinawati, dkk., 2018). Vitamin C mengubah bentuk feri menjadi bentuk fero serta membentuk gugus besi oksalat yang dapat larut pada pH tinggi sehingga lebih mudah untuk diserap (Sustaini & Bening, 2023).

Berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) pada Tahun 2019 kebutuhan vitamin C pada Ibu hamil berdasarkan trimester kehamilan yaitu :

Tabel 2.2 AKG Vitamin C berdasarkan Trimester Kehamilan

Trimester	Vitamin C (mg)
Trimester 1	75 (+10)
Trimester 2	75 (+10)
Trimester 3	75 (+10)

Sumber : AKG, 2019

b. Protein

Protein dalam makanan dibedakan menjadi dua yaitu berasal dari pangan hewani dan pangan nabati. Protein yang berasal dari hewan seperti telur, daging ayam, dan ikan. Sedangkan, protein nabati berasal dari kacang-kacangan, tempe, tahu, dan oncom (Supariasa & Hardinsyah, 2017). Protein berperan dalam pembentukan hemoglobin dengan meningkatkan pembentukan sel darah merah (Pratiwi & Widari, 2018). Protein dalam tubuh berperan dalam proses transportasi zat besi. Protein dalam bentuk transferrin akan mengangkut zat besi dalam sirkulasi ke tempat-tempat yang membutuhkan besi, seperti usus serta sumsum tulang belakang untuk membentuk hemoglobin. Selain itu, protein dalam bentuk ferritin berperan dalam menyimpan cadangan zat besi (Thamrin & Masnilawati, 2021).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Tarigan, Sitompul, & Zahra (2021) menyatakan bahwa adanya hubungan antara asupan protein dengan status anemia ibu hamil di wilayah kerja Puskesmas petumbuhan $p=0,001$ ($p<0,05$). Ibu hamil dengan asupan protein yang kurang dan mengalami anemia sebanyak 28,5% sedangkan ibu hamil dengan asupan protein yang cukup dan tidak anemia sebesar 53,1% serta diperoleh RR 4,12 yang menandakan ibu hamil dengan asupan protein yang kurang berisiko 4,12 kali lebih tinggi mengalami anemia.

Berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) pada Tahun 2019 kebutuhan protein pada Ibu hamil berdasarkan trimester kehamilan yaitu :

Tabel 2.3 AKG Protein berdasarkan Trimester Kehamilan

Trimester	Protein (g)
Trimester 1	60 (+1)
Trimester 2	60 (+10)
Trimester 3	60 (+30)

Sumber : AKG, 2019

c. Vitamin A

Vitamin A berasal dari sumber pangan hewani dan nabati meliputi hati sapi, ubi, wortel, bayam, brokoli, hingga berbagai produk susu. Vitamin berperan dalam membantu zat besi *heme* larut dalam mukosa usus sehingga zat besi dapat diserap (Pratiwi & Widari, 2018). Di mana, vitamin A dalam bentuk retinol berperan sebagai RBP (*Retinol Binding Protein*) yaitu alat transportasi Fe dalam pembentukan hemoglobin (Yulistiwati, Afrinis, & Afiah, 2023).

Berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) pada Tahun 2019 kebutuhan vitamin A pada Ibu hamil berdasarkan trimester kehamilan yaitu :

Tabel 2.4 AKG Vitamin A berdasarkan Trimester Kehamilan

Trimester	Vitamin A (RE)
Trimester 1	600 (+300)
Trimester 2	600 (+300)
Trimester 3	600 (+300)

Sumber : AKG, 2019

2.4.3 Makanan *Inhibitor* Zat Besi

Inhibitor zat besi merupakan jenis makanan yang dapat menghambat penyerapan zat besi. Makanan yang termasuk *inhibitor* zat besi seperti serelia, kacang-kacangan, teh, kopi, kakao, oregano, susu, *yoghurt*, dan keju (Sustaini & Bening, 2023). Tanin yang terkandung dalam teh dan kopi merupakan zat *inhibitor* kuat bagi zat besi. Kemudian, makanan yang mengandung fosfat, kalsium, asam oksalat, dan fitat dalam jumlah besar dapat berdampak pada gangguan penyerapan zat besi (Pratiwi & Widari, 2018).

a. Tanin

Tanin yang terkandung dalam teh dan kopi dapat menurunkan penyerapan besi *non heme* dengan membentuk ikatan kompleks yang tidak dapat diabsorpsi. Penelitian yang dilakukan Thankachan (2008) dalam Rinawati, dkk., (2018) menyatakan bahwa konsumsi teh 1-2 cangkir dalam sehari dapat menurunkan penyerapan zat besi pada

wanita anemia maupun tidak. Konsumsi satu cangkir teh dapat menurunkan absorpsi besi sebesar 49% pada penderita anemia defisiensi zat besi serta konsumsi dua cangkir teh dapat menurunkan absorpsi besi sebesar 67% pada penderita anemia besi dan 66% pada kelompok kontrol.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nugroho & Wardani (2022), menyatakan bahwa terdapat hubungan antara kebiasaan konsumsi teh dengan kejadian anemia pada ibu hamil di wilayah BPS Ny. NI Taman Sidoarjo, hal ini ditandai dengan hasil uji *rank spearman* yaitu $p\text{ value} = 0,00$ ($p < 0,005$). Kandungan tanin yang berasal dari teh dan kopi berlebihan dalam tubuh dapat menurunkan penyerapan zat besi, di mana tanin sebagai polifenol dapat membentuk ikatan larut dengan molekul besi *non heme* sehingga menghambat penyerapan di dalam tubuh (Nugroho & Wardani, 2022).

b. Fitat

Fitat merupakan jenis polifenol yang termasuk zat *inhibitor* zat besi dalam makanan nabati. Fitat terdapat dalam sereal dan kacang-kacangan. Fitat tidak dapat dicerna oleh tubuh manusia dan tidak dapat diserap oleh usus halus (Piskin et al., 2022). Penelitian Marini et al., (2015) menunjukkan bahwa terdapat hubungan asupan fitat dengan status hemoglobin pada remaja putri, di mana sebanyak 27 orang (52,9%) remaja putri yang mengalami anemia memiliki asupan fitat tinggi dibandingkan dengan 62 (63,9%) remaja putri yang tidak mengalami anemia memiliki asupan fitat yang lebih rendah (Marini et al., 2015)

c. Kalsium

Kalsium merupakan salah satu *inhibitor* zat besi, di mana kalsium akan mengikat zat besi sebelum diserap oleh mukosa usus menjadi zat yang tidak larut. Hal ini mengakibatkan penyerapan zat besi berkurang yang berdampak pada penurunan produksi ferritin sehingga menyebabkan penurunan jumlah zat besi yang dapat digunakan dalam produksi hemoglobin. Kalsium fosfat dapat menurunkan penyerapan besi *non heme* sebesar 50% dan garam kalsium akan menurunkan penyerapan zat besi sebesar 55%. Selain itu, penambahan 165 mg kalsium klorida, susu, atau keju dapat menurunkan penyerapan zat besi *heme* (Rieny, Nugraheni & Kartini, 2021).

Berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) pada Tahun 2019 kebutuhan kalsium pada Ibu hamil berdasarkan trimester kehamilan yaitu :

Tabel 2.5 AKG Kalsium berdasarkan Trimester Kehamilan

Trimester	Kalsium (mg)
Trimester 1	1000 (+200)
Trimester 2	1000 (+200)
Trimester 3	1000 (+200)

Sumber : AKG, 2019

d. Asam Oksalat

Asam oksalat merupakan salah satu zat kimia yang terdapat dalam sayuran daun hijau seperti bayam, bunga kol, selada, kubis. Selain itu, asam oksalat juga dapat berasal dari kentang dan kacang-kacangan. Oksalat menjadi salah satu zat yang dapat menghambat penyerapan zat besi di mana asam oksalat dengan mengikat mineral Fe menjadi oksalat besi yang tidak dapat larut (Piskin, *et.al*, 2022).

2.5 Sintesa Penelitian

Tabel 2.2 Sintesa Penelitian

No	Peneliti (Tahun dan Sumber Jurnal)	Judul dan Nama Jurnal	Desain Penelitian dan Metode Analisis	Sampel	Temuan
Enhancer Zat Besi					
1.	Skolmowska,D., & Glabskam D (2022) https://www.mdpi.com/1660-4601/19/19/11877#	<i>Effectiveness of Dietary Intervention with Iron and Vitamin C Administered Separately in Improving Iron Status in Young Women</i> <i>International Journal of Enviromental Research and Public Health</i>	Studi intervensi dengan membandingkan kadar zat besi setelah dilakukan intevensi pola makan selama 8 minggu. Uji statitstik yang <i>distudent's T-Test dan Mann-Whitney</i>	Sampel terdiri dari 29 wanita usia 18-30 tahun	Didapatkan adanya peningkatan status besi setelah dilakukan intervensi pola makan dengan zat besi dan vitamin C.
2.	Khoirunisa, O,B., dkk., (2023) https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jkt/article/view/16872/13929	Hubungan Tingkat Konsumsi Protein, Zat Besi, Vitamin C dan Vitamin A Terhadap Kejadian Anemia pada Ibu Hamil di Wilayah Kerja Puskesmas Mejayan <i>Jurnal Kesehatan Tambusai</i>	<i>Case control</i> dengan Analisis data menggunakan <i>fisher exact test correlation</i>	Sampel penelitian sebanyak 28 ibu hamil	Konsumsi protein, zat besi, dan vitamin C memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian anemia pada ibu hamil di wilayah kerja Puskesmas mejayan sedangkan konsumsi vitamin A tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian anemia
3.	Karwati., & Yanti, D., (2019) http://dx.doi.org/10.33846/2trik9401	Korelasi Asupan Zat Besi, Protein, Vitamin C, dan Mual Muntah dengan Kejadian	Epidemiologi analitik observasional dengan desain <i>cross sectional</i> dan uji analisis	Sampel penelitian sebanyak 115 ibu hamil	Adanya hubungan antara asupan vitamin C (<i>p value</i> = 0,003) dan keluhan mual muntah (

No	Peneliti (Tahun dan Sumber Jurnal)	Judul dan Nama Jurnal	Desain Penelitian dan Metode Analisis	Sampel	Temuan
		Anemia pada Ibu Hamil Trimester I <i>Jurnal riset : Tunas-Tunas Riset Kesehatan</i>	menggunakan uji <i>chi-square</i>	trimester 1 di wilayah kerja Puskesmas Cimahi Tengah, Puskesmas Cimahi Selatan, dan Puskesmas Cimahi Utara	p value = 0,001) dengan kejadian anemia pada ibu hamil trimester 1 . sedangkan, didapatkan tidak ada hubungan antara asupan protein dengan kejadian anemia ibu hamil (p-value = 0,806)
4.	Tarihan,R., Mulyasari, I., & Pontang, G, S., (2017) https://jurnalgizi.unw.ac.id/index.php/JGK/article/view/192	Hubungan Asupan Protein, Zat Besi, dan Vitamin C dengan Anemia pada Ibu Hamil Trimester II dan III di Desa Gondoriyo Kecamatan Bergas Kabupaten Semarang <i>Jurnal Gizi Kesehatan</i>	Penelitian deskriptif korelatif dengan pendekatan <i>cross sectional</i> menggunakan uji analisis korelasi Kendall Tau dengan nilai koefisien $\leq 0,05$	Sampel dalam penelitian sebanyak 42 ibu hamil trimester II dan III di Desa Gondoriyo Kecamatan Bergas Kabupaten Semarang	Hasil penelitian menyatakan adanya hubungan asupan protein (p = 0,018), asupan zat besi (p=0,001), dan asupan vitamin C dengan kejadian anemia.
Inhibitor Zat Besi					
5.	Sundari, dkk., (2021) https://wmmjournal.org/index.php/wmm/article/view/34/24	<i>Association Between Tea-Drinking Habits and Anemia on Pregnant Women in Makassar, Indonesia</i>	<i>Cross sectional</i> dengan analisis data dilakukan dengan uji <i>chi-square</i>	Total sampel sebesar 46 ibu hamil trimester 2	Sebanyak 22 responden yang mengonsumsi teh mengalami anemia dan 14 responden tidak

No	Peneliti (Tahun dan Sumber Jurnal)	Judul dan Nama Jurnal	Desain Penelitian dan Metode Analisis	Sampel	Temuan
		<i>Women, Midwives, And Midwifery</i>			mengalami anemia. Kemudian, pada 10 responden yang tidak mengonsumsi teh sebanyak 4 orang tidak mengalami anemia dan 6 orang mengalami anemia.
6.	Nugroho, R, F., & Wardani, E, M (2022) Doi: 10.47650/pjphsr.v2i1.321	<i>Habit Of Consumption of Tea, Coffee And Fe Tablets With The Incidence of Anemia In Pregnant Women In Sidoarjo</i> <i>Pancasakti Journal of Public Health Science and Research</i>	Jenis penelitian analitik dengan desain penelitian <i>cross sectional</i> . Analisis data menggunakan uji <i>rank spearman</i>	Populasi penelitian sebanyak 40 responden dengan total sampel sebanyak 36 responden yang diperoleh dari teknik pengambilan sampel <i>simple random sampling</i>	Hasil penelitian didapatkan adanya hubungan antara konsumsi teh, kopi, dan tablet tambah darah dengan kejadian anemia pada ibu hamil di Sidoarjo $p=0,000$
7.	Machmud, P,B., dkk., (2019) https://doi.org/10.22435/mgmi.v10i2.1384	<i>Tea Consumption and Iron-Deficiency Anemia Among Pregnant Woman In Bogor District, Indonesia</i> <i>Media Gizi Mikro Indonesia : Indonesia Journal Of Micronutrient</i>	<i>Cross sectional</i> Analisis linear untuk mengetahui pengaruh kadar konsumsi tanin	Sebanyak 94 ibu hamil berusia 18-40 tahun yang dipilih secara acak	Hasil penelitian menunjukkan ibu hamil dengan konsumsi teh dengan kadar tanin yang sedang dan tinggi menyebabkan penurunan kadar ferritin serum dibandingkan

No	Peneliti (Tahun dan Sumber Jurnal)	Judul dan Nama Jurnal	Desain Penelitian dan Metode Analisis	Sampel	Temuan
					konsumsi teh dengan kadar tanin yang rendah.
8.	Utami, K, D., dkk., (2020) <u>Konsumsi Pangan Berhubungan Dengan Penyerapan Zat Besi Pada Ibu Hamil Mmj (Mahakam Midwifery Journal) (Poltekkes-Kaltim.Ac.Id)</u>	Konsumsi Pangan Berhubungan dengan Penyerapan Zat Besi pada Ibu Hamil <i>Mahakam Midwifery Journal</i>	<i>Cross sectional</i> dengan metode analaisis univariat dan bivariat	80 ibu hamil dari total 172 populasi di wilayah kerja Puskesmas Trauma Center dan Puskesmas Mangkupalas Samarinda Seberang	Konsumsi buah-buahan dan daging sapi berkorelasi positif dengan bioavailabilitas zat besi ibu hamil. Konsumsi sayuran yang mengandung fitat, serta konsumsi serelia dan teh yang mengandung zat anti gizi memiliki korelasi negatif dengan menghambat penyerapan zat besi dan mempengaruhi kadar hemoglobin ibu hamil
9.	Riswanda, J., (2017) <u>scholar.archive.org/work/ajzuqdgw5zdsjkme75yipy3mya</u>	Hubungan Asupan Zat Besi dan Inhibitornya sebagai Prediktor Kadar Hemoglobin Ibu Hamil di Kabupaten Muara Enim <i>Jurnal Biota</i>	<i>Cross sectional</i> Analisis data dilakukan secara dekskriptif dan regresi berganda serta logistic	Ibu hamil dengan umur kehamilan 20-28 minggu baik yang anemia maupun tidak anemia	Sebanyak 37,29% ibu hamil mengalami anemia. Hasil analisis regresi multivariat menunjukkan adanya hubungan antara zat besi dengan kadar Hb. Di mana setiap 1 mg asupan zat besi dapat meningkatkan 0,052

No	Peneliti (Tahun dan Sumber Jurnal)	Judul dan Nama Jurnal	Desain Penelitian dan Metode Analisis	Sampel	Temuan
					konsentrasi Hb. Selain itu, terdapat hubungan antara zat <i>inhibitor</i> dengan penyerapan zat besi dimana semakin tinggi asupan kalsium, tanin, dan oksalat semakin rendah kadar Hb.
10.	Pratiwi, R & Widari, D., (2018) DOI : 10.2473/amnt.v2i3.2018.283-291	Hubungan Konsumsi Sumber Pangan Enhancer dan <i>Inhibitor</i> Zat Besi Dengan Kejadian Anemia pada Ibu Hamil	<i>Cross sectional</i> Analisis data menggunakan uji korelasi <i>rank spearmen</i>	43 Ibu hamil pada trimester 3 di Kecamatan Pajajaran Kabupaten Probolinggo	Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan cukup kuat antara kebiasaan konsumsi pangan inhibitor zat besi dengan kejadian anemia pada ibu hamil trimester 3 sedangkan tidak adanya hubungan antara kebiasaan konsumsi sumber pangan enhancer zat besi dengan kejadian anemia

2.6 Kerangka Teori

