

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Dasar Kehamilan

2.1.1 Definisi Kehamilan

Kehamilan adalah pertemuan antara sel telur dengan sel spermatozoa (konsepsi) yang diikuti dengan perubahan fisiologis dan psikologis (Mitayani, 2012). Masa kehamilan dimulai dari konsepsi sampai lahirnya janin, lamanya hamil normal adalah 280 hari (40 minggu atau 9 bulan 7 hari) dihitung dari hari pertama haid terakhir. Kehamilan dibagi menjadi 3, triwulan pertama dimulai sampai 3 bulan, triwulan kedua dari bulan ke 4 sampai ke 6, dan triwulan ketiga dari bulan ke 7 sampai 9 bulan (Ratna, 2012).

2.1.2 Periode Antepartum

Menurut Marmi (2011), periode antepartum dibagi menjadi tiga trimester yaitu:

1. Trimester I berlangsung pada 0 minggu hingga ke-12
2. Trimester II minggu ke-12 sampai dengan minggu ke-28
3. Trimester III minggu ke-28 sampai dengan minggu ke-40

2.1.3 Perubahan Fisiologis Selama Kehamilan

1. Sistem Reproduksi dan Payudara

Pertumbuhan uterus yang fenimenal pada trimester pertama berlanjut sebagai respons terhadap stimulus kadar hormone estrogen dan progesterone yang tinggi. Pembesaran terjadi akibat:

- a. Peningkatan vaskularisasi dan dilatasi pembuluh darah.

- b. Hyperplasia (produksi serabut otot dan jaringan fibroelastis baru) dan hipertrofi (pembesaran serabut otot dan jaringan fibroelastis yang sudah ada).
- c. Perkembangan desidua. Uterus yang tidak hamil memiliki panjang 7,5 cm, lebar 5 cm, dan tebal 2,5 cm, serta berat sekitar 60 gram. Ketika sudah aterm, ukurannya rata-rata menjadi 30 cm x 23 cm x 20 cm dan berat meningkat sampai 900 gram. Pertumbuhan uterus dapat di ukur melalui dinding abdomen sepanjang kehamilan.

Rasa penuh, peningkatan sensitivitas, rasa geli, dan rasa berat di payudara mulai timbul sejak minggu keenam gestasi. Putting susu dan aerola menjadi lebih berpigmen, terbentuk warna merah muda sekunder pada areola menjadi lebih berpigmen, terbentuk warna merah muda sekunder pada areola, dan puting susu menjadi lebih erektile. Peningkatan suplai darah membuat pembuluh darah di bawah kulit berdilatasi. Selama trimester kedua dan ketiga, pertumbuhan kelenjar mammae membuat ukuran payudara meningkat secara progresif. Kadar hormone luteal dan plasenta pada masa hamil meningkatkan proliferasi duktus laktiferus dan jaringan lubulus-alveolar sehingga pada palpasi payudara teraba penyebaran modul kasar walaupun perkembangan kelenjar mammae secara fungsional lengkap pada masa pertengahan kehamilan, tetapi laktasi terhambat.

2. Sistem Kardiovaskuler

Jantung mengalami hipertrofi (pembesaran) atau dilatasi ringan akibat peningkatan volume darah dan curah jantung. Pembesaran uterus mendesak diafragma ke atas, jantung terangkat ke atas dan berotasi ke depan dan ke kiri.

Bunyi S1 dan S2 lebih jelas terdengar. S3 lebih jelas terdengar setelah minggu ke-20 gestasi. Kehamilan minggu ke-14 dan ke-20 denyut meningkat perlahan, mencapai 10-15 kali permenit, menetap sampai aterm. Dapat timbul palpitasi, selama pertengahan masa kehamilan, tekanan sistolik dan diastolik menurun 5-10 mmHg. Penurunan tekanan darah ini kemungkinan disebabkan oleh vasodilatasi perifer akibat perubahan hormonal selama kehamilan. Volume darah meningkat sekitar 1.500 ml. peningkatan terdiri atas 1.000 ml plasma, 450 ml sel darah merah. Peningkatan volume mulai terjadi pada sekitar minggu ke-10 sampai ke-12, menacapai puncak sekitar 30% sampai 50% di atas volume tidak hamil pada minggu ke-20 sampai ke-26 dan menurun setelah minggu ke-30. Peningkatan volume merupakan mekanisme protektif. Keadaan ini sangat penting untuk site vascular yang mengalami hipertrofi akibat pembesaran uterus, hidrasi jaringan janin dan ibu yang adekuat saat ibu berdiri atau terlentang, cadangan cairan untuk mengganti darah yang hilang selama proses melahirkan dan puerperium. Vasodilatasi ferifer mempertahankan tekanan darah tetap normal walupun volume darh pada ibu hamil meningkat.

3. Sistem pernapasan

Kebutuhan oksigen ibu meningkat sebagai respons terhadap percepatan laju metabolic kadar esterogen menyebabkan ligament pada kerangka iga berelaksasi sehingga ekspansi rongga dada meningkat. Panjang paru-paru berkurang karena Rahim membesar peningkatan vaskularisasi juga terjadi pada trakter pernapasan atas sebagai repons terhadap peningkatan kadar esterogen. Selama kehamilan, perubahan pada pusat pernapasan menyebabkan

penurunan ambang karbondioksida. Progesterone dan esterogen di duga menyebabkan peningkatan sensitivitas pusat pernapasan terhadap karbondioksida. Selain itu, kesadaran wanita hamil akan kebutuhan nafas meningkat. Beberapa wanita mengeluh mengalami dispnea saat istirahat.

Peningkatan laju metabolisme basal terjadi akibat peningkatan kebutuhan oksigen di unit janin-plasenta-uterus serta peningkatan konsumsi oksigen akibat peningkatan kerja jantung ibu. Vasodilatasi perifer dan percepatan aktivitas kelenjar keringat membantu melepaskan kelebihan panas yang timbul akibat peningkatan metabolisme selama hamil. Pada kehamilan tahap awal banyak wanita mengeluh merasa lemah dan letih setelah melakukan aktivitas ringan. Perasaan lemah dan letih sebagian dapat disebabkan oleh peningkatan aktivitas metabolik.

4. Sistem perkemihan

Perubahan struktur ginjal merupakan akibat aktivitas hormonal esterogen dan progesterone, tekanan yang timbul akibat pembesaran uterus, dan peningkatan volume darah. Sejak minggu ke-10 gestasi, pelvis ginjal dan ureter berdilatasi. Dilatasi ureter tampak lebih jelas di atas pintu atas panggul, sebagian karena ureter terkompresi antara uterus dan pintu atas panggul. Dinding otot polos ureter mengalami hiperplasia, hipertrofi, dan relaksasi tonus otot. Ureter memanjang berkelok-kelok, dan membentuk lekukan tunggal atau ganda. Pada kehamilan tahap lanjut, pelvis ginjal kanan dan ureter mampu menampung urine dalam volume yang lebih besar dan juga memperlambat laju aliran urine. Hal tersebut menyebabkan ibu hamil rentan terhadap infeksi saluran kemih. Iritabilitas kandung kemih, nokturia, dan

sering berkemih (*urinary frequency*) dan urgensi (tanpa dysuria) umum dilaporkan pada awal kehamilan. Sering berkemih merupakan akibat peningkatan sensitivitas kandung kemih dan pada tahap selanjutnya kompresi pada kandung kemih. Pembesaran uterus menekan kandung kemih, menimbulkan rasa ingin berkemih walaupun kandung kemih hanya berisi sedikit urine.

5. Sistem integumen

Perubahan keseimbangan hormon dan peregangan mekanis menyebabkan timbulnya beberapa perubahan dalam sistem integumen selama kehamilan. Pada kulit terjadi hiperpigmentasi yang dipengaruhi hormon *melanophore stimulating hormone* di lobus hipofisis anterior dan pengaruh kelenjar suprarenalis. Hiperpigmentasi sering terjadi pada daerah leher, areola mammae (areola mammae sekunder), papilla mammae, pipi (kloasma gravidarum) yaitu bintik-bintik kecoklatan yang tampak di daerah tonjolan maksila dan dahi. *Linea alba* pada kehamilan menjadi hitam (yang terbentang di atas simfisis sampai pusat) disebut *linea grisea*, terdapat garis baru yang terbentang di tengah-tengah atas pusar ke atas disebut *linea nigra*. Pada primigravida, panjang *linea nigra* mulai terlihat pada bulan ketiga dan terus memanjang seiring dengan meningginya fundus. Pada multigravida keseluruhan garis umumnya muncul sebelum bulan ketiga. Selain itu, kulit perut mengalami peregangan sehingga tampak retak-retak, warna agak hiperemia dan kebiruan disebut *striae lividae* (timbul karena ada hormone yang berlebihan dan ada pembesaran/peregangan pada jaringan menimbulkan perdarahan pada kapiler halus di bawah kulit menjadi biru) tanda regangan timbul pada 50% sampai

90% wanita selama pertengahan kedua kehamilan setelah partus berubah menjadi putih disebut striae albicans (biasanya terdapat pada payudara, perut, dan paha).

6. Sistem muskuloskeletal

Selama kehamilan, relaksin dan progesterone bekerja pada kartilago dan jaringan ikat pada banyak sendi yang memungkinkannya bergerak lebih leluasa. Hormone ini bermanfaat pada panggul karena efeknya dapat sedikit melebarkan diameter jalan lahir, tetapi keduanya juga dapat menimbulkan ketidaknyamanan (nyeri) pada ibu hamil, terutama pada akhir kehamilan, saat kadar hormon tersebut melonjak tajam. Efek relaksin, progesterone, dan perubahan pada pusat keseimbangan tubuh ibu dapat menyebabkan perubahan gaya berjalan.

Sakit punggung dapat disebabkan oleh relaksasi sendi sakroiliaka dan diperburuk dengan perubahan postur. Otot abdomen menjadi semakin teregang selama hamil sehingga otot rektus abdominalis terpisah pada trimester ketiga. Hal ini dapat memperburuk sakit punggung. Penggunaan korset maternitas yang pas dapat meminimalkan ketidaknyamanan akibat kondisi tersebut.

7. Sistem neurologi

- a. Kompresi saraf panggul atau stasis vascular akibat pembesaran uterus dapat menyebabkan perubahan sensories di tungkai bawah.
- b. Lordosis dorsolumbal dapat menyebabkan nyeri akibat tarikan pada saraf atau kompresi akar saraf.

- c. Edema yang melibatkan saraf perifer dapat menyebabkan *carpal tunnel syndrome* selama trimester akhir kehamilan. Edema menekan saraf median di bawah ligamentum karpalis pergelangan tangan. Sindrom ini ditandai oleh parestesia dan nyeri pada tangan yang menjalar ke siku. Tangan yang dominan biasanya paling banyak terkena.
 - d. Akroestesia (rasa baal dan gatal di tangan) yang timbul akibat positis bahu yang membungkuk dirasakan oleh beberapa wanita selama hamil. Keadaan ini berkaitan dengan tarikan pada segmen pleksus brakhialis.
 - e. Nyeri kepala akibat ketegangan umum timbul saat ibu merasa cemas. Nyeri kepala ringan, rasa ingin pingsan (sinkop) sering terjadi pada awal kehamilan. Ketidakstabilan vasomotor, hipotensi postural, atau hipoglikemia mungkin merupakan keadaan yang bertanggung jawab atas gejala ini.
 - f. Hipokalsemia dapat menyebabkan timbulnya masalah neuromuskulat seperti kram otot atau tetani.
8. Sistem pencernaan
- a. Peningkatan kadar estrogen menyebabkan gingivitis dan penurunan sekresi asam hidroklorida lambung. Kadar estrogen yang tinggi menyebabkan peningkatan vaskularitas selektif dan proliferasi jaringan ikat (gingivitis) sehingga gusi mudah berdarah.
 - b. Peningkatan kadar progesterone menyebabkan tonus dan mobilitas otot polos saluran pencernaan menurun. Penurunan tersebut mengakibatkan nyeri ulu hati (*heart burn*), konstipasi, peningkatan waktu pengosongan dan pengentalan empedu. Regurgitasi esofagus, peningkatan waktu

pengosongan lambung, dan peristalsis balik akibatnya mengalami nyeri ulu hati (*heart burn*). Absorpsi air di usus besar meningkat sehingga terjadi konstipasi. Selain itu, perlambatan usus, makanan kurang serat dan cairan distensi abdomen, serta pergeseran usus akibat kompresi dapat meningkatkan konstipasi. Konstipasi yang terjadi terus-menerus dapat menyebabkan hemoroid, yaitu varises vena di rektum dan anus. Peningkatan waktu pengosongan dan pengentalan empedu dapat menyebabkan pembentukan batu empedu selama kehamilan.

- c. *Morning sickness* atau mual yang disertai muntah pada ibu hamil yang terjadi pada awal sampai minggu ke-16 kehamilan. Penyebab *morning sickness* belum diketahui, tetapi perubahan pada saluran cerna dan peningkatan kadar hCG dalam darah di duga menyebabkan *morning sickness*. Pada trimester kedua kehamilan, nausea dan muntah (*vomitus*) lebih jarang dan nafsu makan meningkat.

9. Sistem endokrin

Sistem hormonal selama kehamilan berhubungan dengan aktivitas plasenta. hCG yang di hasilkan oleh plasenta menyebabkan perubahan nafsu makan, pola tidur, dan toleransi makanan. Gejala tersebut mereda saat kadar hCG berkurang. Gangguan pola tidur berhubungan dengan efek sedative progesterone. Selama kehamilan sekresi FSH dan LH dari kelenjar hipofisis minimal. Kadar prolaktin meninggi sejak awal kehamilan untuk mempersiapkan laktasi. Kadar kortisol berperan dalam proses metabolic dan diperlukan dalam jumlah yang sangat besar untuk mengimbangi penambahan beban kerja tubuh selama kehamilan. Kadar kortikosteroid secara keseluruhan

meningkat selama kehamilan dan diperkirakan berimplikasi dalam pembentukan striae gravidarum, munculnya glukosa dalam urine, dan peningkatan tekanan darah. Kadar T3 dan T4 meningkat dan kadarnya memuncak sekitar usia kehamilan 10-15 minggu. Peningkatan aktivitas tiroid meningkatkan laju metabolic basal yang menyebabkan terjadinya *dispnea* yang dialami sebagian besar wanita pada beberapa waktu selama kehamilan. Mual dan muntah pada awal masa kehamilan berhubungan dengan peningkatan kadar T4, hCG, dan TSH. Kadar estrogen meningkat yang diperlukan untuk meningkat yang diperlukan untuk mempersiapkan payudara untuk menyusui. Kadar progesterone meningkat tiga kali lipat selama kehamilan. Hormone ini bekerja pada otot polos pembuluh darah, sistem perkemihan, dan gastrointestinal. Progesteron juga menghambat kontraksi uterus sampai uterus siap ketika persalinan cukup bulan. Pada trimester pertama kadar hormone relaksin sangat tinggi, bekerja sinergis dengan progesterone untuk menghambat kontraktilitas myometrium (Nurul dkk, 2014).

2.2 Nutrisi pada Ibu Hamil

2.2.1 Definisi Nutrisi Ibu Hamil

Nutrisi ibu hamil adalah makanan atau zat-zat gizi (baik makro dan mikro) yang dibutuhkan oleh seseorang ibu yang sedang hamil baik pada trimester I, trimester II dan trimester III dan harus cukup jumlah dan mutunya dan harus dipenuhi dari kebutuhan makan sehari-hari sehingga janin yang dikandungnya dapat tumbuh dengan baik serta tidak mengalami gangguan dan masalah (Alfita, 2008).

2.2.2 Tujuan Pengaturan Nutrisi Selama Kehamilan

Pengaturan nutrisi selama kehamilan dimulai dari trimester I, trimester II dan trimester III perlu diperhatikan. Ibu hamil memang harus memahami pentingnya pengaturan nutrisi selama kehamilan. Berikut ini tujuan pengaturan nutrisi selama kehamilan:

- a. Ibu hamil dan janin tercukupi kebutuhan zat gizinya (energi, protein, bernilai biologi tinggi, vitamin, mineral dan cairan).
- b. Status gizi ibu hamil normal sehingga dapat menjalani kehamilan dengan baik dan aman, serta bayi yang dilahirkan sehat secara fisik dan mental.
- c. Makanan yang dikonsumsi membentuk lebih banyak jaringan tubuh, bukan lemak.
- d. Masalah kurangnya asupan makanan karena mual dan muntah dapat teratasi.
- e. Masalah ibu hamil yang menderita anemia, hipertensi, diabetes, dapat diatur makanannya sehingga tidak menyulitkan selama kehamilan.
- f. Ibu memperoleh energi yang cukup untuk menyusui dan merawat bayi yang dilahirkan kelak.

2.2.3 Kebutuhan Nutrisi Ibu Hamil

Menurut Wibisono (2008), berikut ini uraian mengenai kebutuhan nutrisi yang mendasar selama proses kehamilan:

a. Energi

Pada trimester I kehamilan, ibu membutuhkan tambahan energi sebesar 180 kkal perhari dibandingkan dengan sebelum hamil. Sedangkan pada trimester II dan trimester III terjadi peningkatan, ibu hamil membutuhkan tambahan

energi 300 kkal perhari dibandingkan dengan sebelum hamil. Pertambahan energi ini disebabkan oleh peningkatan laju metabolisme basal.

b. Protein

Selama kehamilan, ibu hamil membutuhkan protein kurang lebih 17 gram lebih banyak dari wanita yang tidak hamil per harinya. Protein dibutuhkan untuk membentuk jaringan tubuh yang menyusun struktur organ seperti tulang dan otot. Selain itu protein juga dibutuhkan untuk mendukung proses tumbuh kembang janin agar dapat berlangsung optimal dan untuk pembentukan sel-sel darah merah baru didalam tubuh janin.

c. Lemak

Pada kehamilan normal, kebutuhan lemak yang diperlukan oleh tubuh hanya 20-25 persen dari total kebutuhan energi tubuh. Lemak berfungsi untuk pertumbuhan jaringan dan plasenta janin.

d. Karbohidrat

Selama kehamilan dianjurkan untuk mengkonsumsi karbohidrat sebanyak 50-60 persen dari total kebutuhan energi tubuh. Pada trimester I kehamilan, karbohidrat digunakan untuk membentuk sel-sel darah merah. Sedangkan pada trimester III kehamilan digunakan untuk persiapan tenaga ibu dalam proses persalinan.

e. Vitamin

Menurut Proverawati & Asfuah (2009), ada dua golongan vitamin, yaitu vitamin larut air dan vitamin larut lemak. Vitamin yang larut air adalah thiamin, riboflavin, niacin, piridoksin, asampanthothenat, asamfolat, biotin, sianokobalamin, choline, inositol dan vitamin C. Sedangkan vitamin yang

larut lemak adalah vitamin A, D, E, dan K. Vitamin merupakan suatu molekul organik yang sangat diperlukan oleh tubuh untuk proses metabolisme dan pertumbuhan yang normal. Vitamin-vitamin tidak dapat dibuat oleh tubuh manusia dalam jumlah yang sangat cukup, oleh karena itu harus diperoleh dari bahan pangan yang dikonsumsi.

1. Jenis dan Sumber Vitamin

Berdasarkan kelarutannya dalam air, maka vitamin dibagi dalam kelompok vitamin yang larut air dan vitamin yang tidak larut air (tetapi dapat larut dalam lemak).

Vitamin yang larut dalam air:

1. Vitamin C

Vitamin C adalah derivat heksana dan digolongkan sebagai suatu karbohidrat asam askorbat yang mudah teroksidasi menjadi dehidroaskorbat yang mudah pula tereduksi menjadi asam askorbat.

Menurut Wibisono (2008), vitamin C memiliki peranan yang cukup besar selama proses kehamilan. Proses metabolisme Vitamin C mudah diserap secara aktif dan secara difusi pada bagian atas usus halus masuk ke peredaran darah melalui Vena Porta. Rata-rata absorpsi adalah 90% untuk konsumsi antara 20-120 mg sehari kemudian vitamin C dibawa ke semua jaringan. Vitamin C stabil dalam suasana basa.

Berikut ini fungsi vitamin C selama proses kehamilan:

- a) Membantu tubuh menyerap zat besi sehingga mencegah terjadinya anemia.

- b) Memperkuat pembuluh darah dan mencegah perdarahan.
- c) Mengurangi rasa sakit sebanyak 50% saat bekerja.
- d) Mengurangi resiko infeksi setelah melahirkan.
- e) Membantu pembentukan tulang dan persendian janin.
- f) Mengaktifkan kerja sel-sel darah putih dan meningkatkan sistem kekebalan tubuh.
- g) Memperbaiki jaringan tubuh yang rusak.

Menurut Proverawati & Asfuah (2009), kebutuhan vitamin C untuk bayi pada masa kehamilan dan menjelang kelahiran yaitu berkisar antara 3-4 mg/hari. Ibu hamil membutuhkan vitamin C sebanyak 70 mg per hari. Untuk mencegah kekurangan vitamin C selama proses kehamilan diperlukan tambahan vitamin C sebanyak 10 mg/hari dengan peningkatan sebanyak 33%. Ibu hamil dianjurkan memperbanyak konsumsi buah-buahan segar dan sayuran hijau. Berikut ini buah-buahan segar dan sayuran hijau yang kaya vitamin C : jambu biji, jeruk, mangga golek, tomat, kiwi, pepaya, nanas, stroberi, daun bayam, daun singkong dan brokoli (Wibisono, 2008). Menurut Kurniali & Abikusno (2007), vitamin C sangat sensitif dan mudah hancur ketika terekspos panas, udara, dan air, tetapi tidak mudah larut dalam lemak (minyak untuk memasak). Menurut Proverawati & Asfuah (2009), vitamin C mudah larut dalam air dan mudah rusak oleh oksidasi, panas, dan alkali. Karena itu agar vitamin C tidak banyak hilang, sebaiknya pengirisan dan penghancuran yang berlebihan dihindari. Menurut Kurniali & Abikusno (2007), yang perlu dilakukan

untuk mengurangi hilangnya vitamin C yang larut dalam air dan sensitif terhadap oksigen adalah olahlah buah dan sayuran dalam jumlah air sesedikit mungkin. Contohnya, ketika memasak satu gelas kubis dalam empat gelas air, daun kubisnya kehilangan 90% dari vitamin C nya. Sebaliknya, ketika memasak empat gelas kubis dalam segelas air, kita bisa mempertahankan lebih dari 50% vitamin C nya.

Kekurangan vitamin yang dikenal dengan avitaminosis akan berdampak buruk pada kesehatan dan gangguan fungsi biologis organ atau sistem. Sebaliknya jika kelebihan vitamin C akan mengakibatkan hipervitaminosis C yaitu aggressor kuat pada lambung akibat dari HCl lambung yang meningkat, radang usus, maag, dll. (Proverawati & Asfuah, 2009).

2. Vitamin B Kompleks

Selama kehamilan, kebutuhan vitamin B kompleks juga meningkat. Menurut Proverawati & Asfuah (2009), vitamin B kompleks meliputi tiamin (vitamin B₁), riboflavin (vitamin B₂), niasin (B₃), (asam nikotinat, niasinamida), piridoksin (vitamin B₆), asam pantotenat (B₅), biotin (B₁₀), folasin (asam folat dan turunan aktifnya), serta sianokobalamin (vitamin B₁₂).

Vitamin yang tidak larut di dalam air (larut lemak):

1. Vitamin A

Selama pertumbuhan janin, vitamin A berperan dalam penggantian sel baru pada semua jaringan tubuh dan sel saraf, pembentukan tulang dan

gigi, pencegah terjadinya kelainan bawaan pada bayi serta meningkatkan daya tahan tubuh ibu hamil (Wibisono, 2008).

3. Vitamin D

Vitamin D diperoleh dari pancaran sinar matahari. Vitamin D diperlukan untuk membantu penyerapan kalsium (Wibisono, 2008).

4. Vitamin E

Vitamin E dibutuhkan oleh ibu hamil sekitar 15 mg per hari. Fungsi vitamin E selama kehamilan adalah untuk menjaga struktur dan fungsi komponen sel tubuh ibu dan janin, membantu pembentukan sel darah merah dan sebagai antioksidan yang melindungi sel tubuh dari kerusakan (Wibisono, 2008).

f. Mineral (Wibisono, 2008)

1) Kalsium

Kebutuhan kalsium selama kehamilan meningkat , dari 800 mg perhari menjadi 950 mg perhari. Jika kebutuhan kalsium tidak terpenuhi, janin akan mengambil cadangan kalsium dari tulang ibu sehingga ibu akan mengalami pengeroposan tulang dini.

2) Seng

Selama kehamilan, kebutuhan seng meningkat 50 persen pada trimester III yang digunakan untuk pembentukan jaringan tisu di otak janin.

3) Yodium

Kebutuhan yodium pada ibu hamil sebesar 200 mg perhari. Yodium berfungsi untuk pertumbuhan dan perkembangan otak bayi.

4) Zat besi

Suplementasi tablet zat besi adalah pemberian zat besi folat yang berbentuk tablet. Tiap tablet 200 mg ferro sulfat dan 0,25 mg asam folat. Pemberian zat besi dimulai setelah rasa mual dan muntah hilang yaitu memasuki usia kehamilan 16 minggu, dikonsumsi satu tablet sehari selama minimal 90 hari. Kehadiran janin di rahim menyebabkan produksi sel darah merah meningkat 20-30%. Untuk membentuk sel-sel darah baru, sum-sum tulang belakang membutuhkan 500 mg zat besi. Selain itu plasenta dan janin juga membutuhkan 200-300 mg zat besi untuk menjalankan proses metabolismenya dengan baik. Secara keseluruhan, penggunaan zat besi didalam tubuh ibu hamil mengalami peningkatan sebanyak 800 mg.

Pada trimester I tambahan zat besi belum terlalu dibutuhkan. Pada trimester II kebutuhan zat besi menjadi 35 mg perhari per berat badan. Selanjutnya, pada trimester III meningkat menjadi 39 mg perhari per berat badan. Memasuki trimester III, banyak ibu hamil kekurangan zat besi karena kurang menjaga makanannya dikarenakan janin menimbun cadangan zat besi untuk dirinya sendiri sebagai persediaan bulan pertama kelahirannya. Akibatnya ibu hamil akan mengalami anemia ($Hb < 11$ gr/dl) dan metabolisme terganggu.

Zat besi berfungsi untuk membentuk sel darah merah, sementara sel darah merah bertugas mengangkut oksigen dan zat – zat makanan keseluruh tubuh serta membantu proses metabolisme tubuh untuk menghasilkan energi, jika asupan zat besi kedalam tubuh berkurang dengan sendirinya

sel darah merah juga akan berkurang, tubuh pun akan kekurangan oksigen akibatnya timbullah gejala- gejala anemia.

Menurut Arisman (2004), penyerapan besi dipengaruhi oleh banyak faktor. Vitamin C dan protein hewani meningkatkan penyerapan. Kopi, teh, garam kalsium, magnesium dapat mengikat Fe sehingga mengurangi jumlah serapan. Karena itu tablet Fe sebaiknya ditelan bersamaan dengan makanan yang dapat memperbanyak jumlah serapan, sementara makanan yang mengikat Fe sebaiknya dihindarkan, atau tidak dimakan dalam waktu yang bersamaan. Menurut Proverawati & Asfuah (2009), zat besi lebih baik dikonsumsi diantara waktu makan atau pada jam tidur saat lambung kosong sehingga dapat mengabsorpsi secara maksimal.

g. Serat

Kebutuhan serat pada ibu hamil sebesar 20 gram per hari. Serat berfungsi untuk melancarkan pencernaan dan mengatasi sembelit pada ibu hamil. Pemberian suplementasi preparat Fe pada sebagian ibu hamil menyebabkan sembelit. Penyakit ini dapat diatasi dengan memperbanyak minum, menambah konsumsi makanan yang kaya akan serat seperti roti, serelia dan agar-agar.

2.3 Kondisi Medis yang Berhubungan dengan Kehamilan

Menurut Holmes (2011), kehamilan dapat dipersulit oleh berbagai gangguan dan kondisi yang dapat mempengaruhi kesejahteraan ibu dan janinnya. Baik kondisi medis yang spesifik kehamilan maupun kondisi medis yang ada sebelum kehamilan dalam beberapa keadaan dapat berkaitan dengan morbiditas dan mortalitas ibu dan janinnya. Kehamilan tersebut sering kali dianggap sebagai

kehamilan beresiko tinggi. Beberapa kondisi medis yang berhubungan dengan kehamilan antara lain:

1. Gangguan hematologi (Anemia)
2. Gangguan hipertensi
3. Penyakit jantung
4. Penyakit ginjal (Bakteriuria Asimtomatik, Sistitis, Pielonefritis, Penyakit ginjal kronis, Gagal ginjal akut)
5. Gangguan endokrin (Diabetes Mellitus, Gangguan tiroid, gangguan hipofisis, Gangguan adrenal)
6. Kondisi pernapasan (Asma, Fibrosis kistik, Tuberkolusis paru,)
7. Penyakit neurologis
8. Penyakit autoimun
9. Gangguan hati

2.4 Konsep Dasar Anemia

2.4.1 Definisi Anemia

Anemia adalah suatu keadaan kadar hemoglobin (Hb) didalam darah lebih rendah daripada nilai normal untuk kelompok orang menurut umur dan jenis kelamin (Adriani & Wirjatmadi, 2012).

Anemia adalah kondisi dimana berkurangnya sel darah merah (eritrosit) dalam sirkulasi darah atau massa hemoglobin sehingga tidak mampu memenuhi fungsinya sebagai pembawa oksigen keseluruh jaringan (Tarwoto, 2011).

Anemia dalam kandungan adalah kondisi ibu dengan kadar Hb <11 gr% pada trimester I dan III atau kadar Hb <10,5 gr% pada trimester II, karena ada perbedaan dengan kondisi wanita tidak hamil karena hemodilusi terutama terjadi pada trimester II (Sarwono P, 2002).

Hemodilusi atau “anemia fisiologis” terjadi dengan 50% penyebarannya dalam volume plasma selama kehamilan dan peningkatan yang lebih kecil pada massa sel darah merah. Peningkatan puncak massa plasma pada usia kehamilan 24-28 minggu dan kemudian menurun, serta nilai Hb dan hematokrit mencapai titik terendahnya pada usia 24-28 minggu, yang meningkat menjelang cukup bulan. Absorpsi besi meningkat seiring kemajuan kehamilan, pada usia 24 minggu 36% besi dari diet diabsorpsi dan pada usia 36 minggu 66% diabsorpsi (Sinclair, 2009).

2.4.2 Macam-Macam Anemia

2.4.2.1 Anemia Defisiensi Besi

Anemia defisiensi zat besi merupakan masalah gizi yang paling lazim di dunia dan menjangkiti lebih dari 600 juta manusia. Anemia defisiensi zat besi lebih cenderung berlangsung di Negara yang sedang berkembang dibandingkan di Negara yang sudah maju (Arisman, 2004).

Anemia defisiensi besi adalah anemia yang timbul akibat kosongnya cadangan besi tubuh, sehingga penyediaan besi untuk eritropoesis berkurang yang pada akhirnya pembentukan hemoglobin berkurang (Handayani & Hariwibowo, 2008).

Anemia karena kekurangan zat besi dapat terjadi pada ibu hamil, jika kurang mengkonsumsi makanan yang tidak mengandung daging. Bila cadangan besi

dalam tubuh berkurang, dapat terjadi *anemia*. Gejalanya berupa pucat, kuku-kuku tampak tipis dan berbentuk cekung/berlekuk), kelemahan yang disertai dengan berkurangnya kekuatan otot, dan perubahan dalam tingkah laku kognitif (Yanuarti, 2014). Kebutuhan zat besi adalah unsur penting untuk pembentukan sel darah merah. Kekurangan zat besi berakibat anemia gizi besi (AGB), terutama diderita oleh ibu hamil. Kebutuhan zat besi pada ibu hamil meningkat karena terjadinya *hemodilusi* (pengenceran darah). Pada ibu hamil, kebutuhan yang tinggi akan besi terutama disebabkan kehilangan zat besi karena perdarahan. Hal ini mengakibatkan ibu hamil lebih rawan terhadap anemia besi.

2.4.2.2 Anemia Megaloblastik

Anemia megaloblastik adalah anemia yang khas ditandai oleh adanya sel megaloblast dalam sumsum tulang. Sel megaloblast adalah prekursor eritrosit dengan bentuk sel yang besar disertai adanya *kes*, dimana maturasi sitoplasma normal tetapi inti besar dengan susunan kromosom yang longgar (Handayani & Hariwibowo, 2008).

Klasifikasi anemia megaloblastik terbagi menjadi 3 jenis yaitu anemia megaloblastik karena defisiensi vitamin B12, anemia megaloblastik karena defisiensi asam folat dan anemia megaloblastik karena kombinasi defisiensi vitamin B12 dan asam folat (Handayani & Hariwibowo, 2008).

2.4.2.3 Anemia Hemolitik

Anemia hemolitik merupakan anemia yang tidak terlalu sering dijumpai, hanya sekitar 6% dari kasus anemia. Anemia hemolitik adalah anemia yang disebabkan oleh proses hemolisis, yaitu pemecahan eritrosit dalam pembuluh darah sebelum waktunya.

Klasifikasi anemia hemolitik terbagi menjadi dua golongan besar yaitu anemia hemolitik karena faktor didalam eritrosit sendiri (intravaskuler) yang sebagian besar bersifat hereditier-familiar dan anemia hemolitik karena faktor diluar eritrosit (ekstrakorpuskular) yang sebagian besar bersifat didapatkan (Handayani & Hariwibowo, 2008).

2.4.2.4 Anemia Sel Sabit

Anemia sel sabit adalah suatu gangguan resesif otosom yang disebabkan oleh pewarisan dua salinan gen hemoglobin defektif, satu buah dari masing-masing orangtua. Hemoglobin yang cacat itu disebut Hemoglobin S (HbS), menjadi kaku dan membentuk konfigurasi seperti sabit apabila terpajan oksigen berkadar rendah (Handayani & Hariwibowo, 2008).

2.4.3 Penyebab Anemia

Pada dasarnya, ada tiga penyebab anemia yaitu:

1. Kehilangan darah secara kronis

Pada ibu hamil, kehilangan darah sebagian besar merupakan dampak dari perdarahan akut/kronis (Adriani & Wirjatmadi, 2012).

2. Asupan dan serapan tidak adekuat

Makanan yang banyak mengandung zat besi adalah bahan makanan yang berasal dari daging hewan. Disamping banyak mengandung zat besi, serapan zat besi dari sumber makanan tersebut mempunyai angka keterserapan sebesar 20-30%. Tetapi sebagian besar penduduk yang berada di Negara berkembang belum dapat menyajikan bahan makanan tersebut. Selain itu juga masyarakat tidak mengetahui efek dari kebiasaan mengkonsumsi makanan yang dapat mengganggu penyerapan zat besi

(misalnya: teh dan kopi) secara bersamaan pada waktu makan yang menyebabkan serapan zat besi menjadi semakin rendah (Arisman, 2004).

3. Peningkatan kebutuhan

Kebutuhan akan zat besi selama kehamilan meningkat untuk memenuhi kebutuhan janin untuk perkembangan, pertumbuhan plasenta dan peningkatan volume darah ibu. Jumlahnya sekitar 1.000 mg selama hamil. Oleh karena itu asupan zat besi harian diperlukan untuk mengganti zat besi yang hilang melalui tinja, air kencing dan kulit. Kebutuhan akan zat besi selama trimester I relatif sedikit yaitu 0,8 mg sehari, yang kemudian meningkat tajam pada trimester II dan III yaitu 6,3 mg sehari.

2.4.4 Diagnosa Anemia pada Kehamilan

Menurut Prawirohardjo (2010), anemia bukan merupakan suatu penyakit tetapi merupakan gejala dari suatu kelainan yang sebab-sebabnya harus ditentukan. Untuk mendiagnosis anemia dengan tepat diperlukan anamnesis, pemeriksaan fisik dan pemeriksaan hematologik dasar.

Anamnesis dari riwayat penyakit, riwayat nutrisi dan obat-obatan yang dikonsumsi, riwayat keluarga yang menderita anemia, latar belakang geografis dan asal etnis. Pemeriksaan fisik adanya infeksi, darah dalam feses, limfadenopatia dan splenomegali serta petekiae. Pemeriksaan hematologic dasar yaitu pemeriksaan sediaan apus darah tepi, hitung retikulosit, dan pemeriksaan sumsum tulang.

Menurut Proverawati (2009), untuk menegakkan diagnosis anemia defisiensi besi dapat dilakukan dengan anamnesa. Hasil anamnesa didapatkan keluhan cepat lelah, sering pusing, mata berkunang-kunang dan keluhan mual-

muntah pada hamil muda. Pada pemeriksaan dan pengawasan Hb dapat dilakukan dengan menggunakan metode sahli dilakukan minimal 2 kali selama kehamilan yaitu trimester I dan III. Hasil pemeriksaan Hb dengan sahli dapat digolongkan sebagai berikut:

1. Hb 11 gr% : tidak anemia
2. Hb 9-10 gr% : anemia ringan
3. Hb 7-8 gr% : anemia sedang
4. Hb <7 gr% : anemia berat

2.4.5 Dampak Anemia dalam Kehamilan

1. Pengaruh anemia terhadap kehamilan.
 - a. Bahaya selama kehamilan:
 - Dapat terjadi abortus
 - Persalinan prematuritas
 - Hambatan tumbuh kembang janin dalam rahim
 - Mudah terjadi infeksi
 - Ancaman dekompensasi kordis (Hb <6 gr%)
 - Mola hidatidosa
 - Hiperemesis gravidarum
 - Perdarahan antepartum
 - Ketuban pecah dini (KPD).
 - b. Bahaya saat persalinan:
 - Gangguan his-kekuatan mengejan
 - Kala pertama dapat berlangsung lama, dan terjadi partus terlantar

- Kala dua berlangsung lama sehingga dapat melelahkan dan sering memerlukan tindakan operasi kebidanan
- Kala uri dapat diikuti retensio plasenta, dan perdarahan post partum karena atonia uteri
- Kala empat dapat terjadi perdarahan post partum sekunder dan atonia uteri.

c. Pada kala nipas:

- Terjadi subinvolusi uteri menimbulkan perdarahan post partum
- Memudahkan infeksi puerperium
- Pengeluaran ASI berkurang
- Terjadi dekomposisi kordis mendadak setelah persalinan
- Anemia kala nifas
- Mudah terjadi infeksi mammae.

2. Bahaya terhadap janin

Sekalipun tampaknya janin mampu menyerap berbagai kebutuhan dari ibunya, tetapi dengan anemia akan mengurangi kemampuan metabolisme tubuh sehingga mengganggu pertumbuhan dan perkembangan janin dalam rahim. Akibat anemia dapat terjadi gangguan dalam bentuk:

- Abortus
- Terjadi kematian intrauterin
- Persalinan prematuritas tinggi
- Berat badan lahir rendah

- Kelahiran dengan anemia
- Dapat terjadi cacat bawaan
- Bayi mudah mendapat infeksi sampai kematian perinatal
- Intelegensia rendah.

(Prawirohardjo, 2010)

2.4.6 Pencegahan dan Penanganan Anemia

Menurut Arisman (2004), terdapat lima pendekatan dasar pencegahan anemia yaitu:

1. Pemberian suplementasi tablet zat besi

Ibu hamil merupakan salah satu kelompok yang diprioritaskan dalam program suplementasi selain anak usia pra sekolah, sekolah serta bayi. Dosis yang dianjurkan dalam satu hari adalah dua tablet (satu tablet mengandung 60 mg Fe dan 200 µg asam folat) yang dimakan selama paruh kedua kehamilan karena pada saat tersebut kebutuhan akan zat besi sangat tinggi.

Pada awal kehamilan, program suplementasi tidak akan berhasil karena adanya “morning sickness” yang dapat mengurangi keefektifan obat. Namun pemberian tablet suplementasi zat besi akan berhasil jika adanya pengawasan yang ketat.

Menurut Proverawati & Asfuah (2009), pemberian tablet zat besi bisa dilakukan dengan berbagai cara yaitu:

- a. Terapi oral adalah memberikan preparat besi yaitu fero sulfat, fero glukonat atau Na-fero bisirat. Pemberian preparat 60 mg/hari dapat

menaikkan kadar Hb sebanyak 1 gr% per bulan. Pemberian terapi zat besi oral tidak boleh dihentikan setelah hemoglobin mencapai nilai normal, tetapi harus dilanjutkan selama 2-3 bulan lagi untuk memperbaiki cadangan besi. Sebelum dilakukan pengobatan harus dikalkulasikan terlebih dahulu jumlah zat besi yang dibutuhkan. Misalnya hemoglobin sebelumnya adalah 6 gr/dl., maka kekurangan hemoglobin sebelumnya adalah 6 gr/dl. Maka kekurangan hemoglobin adalah $12-6=6$ gr/dl, sehingga kebutuhan zat besi adalah 6×200 mg. Kebutuhan besi untuk mengisi cadangan adalah 500 fig, maka dosis Fe secara keseluruhan adalah $1200+500=1700$ mg.

Fero sulfat : 3 tablet/hari, a 300 mg mengandung 60 mg Fe.

Fero glukonat : 5 tablet/hari, a 300 mg mengandung 37 mg Fe.

Fero fumarat : 3 tablet/hari, a 200 mg mengandung 67 mg Fe.

Efek samping: konstipasi, berak hitam, mual dan muntah.

Respon: hasil yang dicapai adalah Hb meningkat 0,3-1 gr per minggu, biasanya dalam 4-6 minggu perawatan hematokrit meningkat sampai nilai yang diharapkan, peningkatan biasanya dimulai pada minggu kedua. Peningkatan retikulosit 5-10 hari setelah pemberian terapi besi bisa memberikan bukti awal untuk peningkatan produksi sel darah merah. Saat ini program nasional menganjurkan kombinasi 60 mg besi dan 50 nanogram asam folat untuk profilaksis anemia.

- b. Terapi parenteral baru diberikan apabila penderita tidak tahan akan zat besi per oral, dan adanya gangguan penyerapan, penyakit saluran pencernaan atau masa kehamilannya tua. Indikasi pada anemia

defisiensi berat mempunyai efek samping pada pemberian oral dan gangguan absorpsi. Efek sampingnya adalah nyeri, inflamasi, flebitis, demam, artralgia, hipotensi dan reaksi anafilaktik.

2. Pendidikan

Pendidikan yang dilakukan adalah yang ada kaitannya dengan peningkatan asupan zat besi. Ibu hamil banyak yang tidak mengetahui bahwa selama kehamilan mereka membutuhkan tambahan zat besi. Agar ibu hamil memahami, para ibu hamil harus diberikan pendidikan mengenai bahaya yang ditimbulkan akibat anemia dan meyakinkan penyebab dari anemia adalah kekurangan zat besi.

3. Pengawasan penyakit infeksi

Pengawasan penyakit infeksi ini memerlukan upaya kesehatan masyarakat pencegahan seperti: penyediaan air bersih, perbaikan sanitasi lingkungan dan kebersihan perorangan.

4. Fortifikasi makanan pokok dengan zat besi

Fortifikasi makanan merupakan cara yang ampuh untuk pencegahan defisiensi zat besi. Kelompok masyarakat yang dijadikan target harus dilatih dibiasakan mengkonsumsi makanan fortifikasi ini serta harus memiliki kemampuan untuk mendapatkannya (Arisman, 2007). Hasil olahan makanan fortifikasi yang paling lazim adalah tepung gandum roti, makanan yang terbuat dari jagung giling dan hasil olahan susu meliputi formula bayi dan makanan sapih (tepung bayi).

5. Modifikasi makanan

Asupan zat besi dari makanan dapat ditingkatkan melalui dua cara. Yang pertama yaitu memastikan konsumsi makanan yang cukup mengandung kalori yang sebesar semestinya dikonsumsi. Yang kedua yaitu meningkatkan ketersediaan hayati zat besi yang dimakan yaitu dengan mempromosikan makanan yang dapat memacu dan menghindarkan pangan yang bisa mereduksi penyerapan zat besi.

2.5 Konsep Dasar Jambu Biji (*Psidium Guajava L.*)

2.5.1 Morfologi Jambu Biji

Menurut Parimin (2007), nama ilmiah jambu biji adalah *Psidium Guajava*. *Psidium* berasal dari bahasa Yunani yaitu “*psidium*” yang berarti delima dan “*guajava*” berasal dari nama yang diberikan oleh orang Spanyol. Adapun taksonomi tanaman jambu biji diklasifikasikan sebagai berikut.

Kingdom	: Plantae (tumbuhan-tumbuhan)
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae (biji berkeping dua)
Ordo	: Myrtales
Famili	: Myrtaceae
Genus	: <i>Psidium</i>
Spesies	: <i>Psidium guajava</i> Linn.

Jambu biji merupakan tanaman perdu bercabang banyak. Tingginya dapat mencapai 3-10 m. umumnya umur tanaman jambu biji hingga sekitar 30-40 tahun. Batang jambu biji berkayu keras, tidak mudah patah, kuat dan padat. Batang dan cabangnya mempunyai kulit berwarna cokelat atau cokelat keabu-abuan yang halus dan mudah terkelupas. Daun jambu biji berbentuk bulat panjang, bulat langsing, atau bulat oval dengan ujung tumpul atau lancip. Buah jambu biji berbentuk bulat atau bulat lonjong dengan kulit buah berwarna hijau saat muda dan berubah kuning muda mengkilap setelah matang. Warna daging buah pada umumnya putih susu, merah muda. Aroma buah biasanya harum saat sudah matang (Parimin, 2007).

2.5.2 Jenis Jambu Biji

Menurut Parimin (2007), terdapat lebih dari 97 varietas jambu biji yang tersebar di beberapa Negara termasuk Indonesia. Beberapa jenis atau varietas jambu biji yang banyak dikenal masyarakat antara lain jambu biji merah, jambu biji susu, jambu biji kecil, jambu biji sukun, jambu biji bangkok, jambu biji variegata, jambu biji australia, jambu biji brasil, jambu biji khemer, jambu biji bangkok epal, jambu biji pasar minggu. Jenis jambu biji yang cocok dikonsumsi oleh ibu hamil adalah jenis jambu biji merah.

Jenis jambu biji merah yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis jambu biji merah yang terdapat di perkebunan jambu biji daerah Tambakasri Tambak Rejo Bululawang Kabupaten Malang. Luas perkebunan yaitu 800 m² dengan jumlah 350 pohon jambu biji merah (*Psidium Guajava* .L). Perkebunan buah jambu biji merah daerah Tambakasri Tambak Rejo Bululawang Kabupaten Malang tersebut menggunakan pupuk alami yaitu pupuk kandang. Buah jambu

biji merah dibungkus menggunakan kertas dan plastik kemudian diikat rapat untuk menjaga agar buah jambu biji merah tidak dimakan oleh lalat buah. Kemudian ditunggu untuk dibuka sewaktu musim panen.

Jambu biji merah merupakan hasil silangan antara jambu pasar minggu yang berdaging merah dengan jambu biji bangkok. Jambu biji merah memiliki keunggulan antara lain daging buahnya merah menyala dan merah cerah, tebal, berasa manis, harum dan segar. Ukuran buahnya cukup besar dengan ukuran 400 gram per buah. Jambu ini banyak diminati karena selain rasanya lebih enak, juga dapat meningkatkan trombosit darah.

Daun jambu biji merah berwarna hijau tua. Panjang daun sekitar 6-14 cm. Kulit buah berwarna hijau muda sampai hijau kekuningan bila telah matang. Permukaan kulit buah rata dan mengkilap sehingga penampilannya sangat menarik. Jambu biji ini juga tahan terhadap hama dan penyakit. Selain itu, perakaran jambu biji merah kuat dan responnya terhadap pemupukan juga baik. Produktivitas jambu biji merah cukup tinggi karena mampu berbuah sepanjang tahun dan berbuah lebat. Dengan banyaknya keunggulan tersebut maka jenis jambu merah layak dikembangkan dan dikedunkan dengan skala komersial.

2.5.3 Kandungan Jambu Biji

Jambu biji merah banyak mengandung zat kimia : pada buah, daun dan kulit batang pohonnya mengandung tanin, tapi pada bunganya tidak banyak mengandung senyawa tersebut. Selain mengandung tanin daun jambu biji merah juga mengandung zat lain seperti asam oleanolat, minyak atsiri, asam kratogolat, asam ursolat, asam psidiolat, asam guajaverin dan vitamin (Anonim, 2010).

Menurut Parimin (2007), biji jambu biji kering mengandung 14% minyak asiri, 15% protein dan 13% tepung. Jambu biji mengandung vitamin C yang cukup tinggi. Kandungan vitamin C jambu biji dua kali lebih banyak dari jeruk manis hanya 49 mg per 100 g. vitamin C sangat baik sebagai zat antioksidan. Namun, sebagian besar vitamin C jambu biji terkonsentrasi dikulit dan daging bagian luarnya yang lunak dan tebal. Kandungan vitamin C jambu biji mencapai puncaknya saat menjelang matang. Jadi, bila mengkonsumsi jambu biji saat matang akan lebih baik dibandingkan dengan setelah matang optimal dan lewat matang.

Menurut Parimin (2007), kandungan Lengkap kadar gizi yang terdapat dalam 100 gram jambu biji masak segar:

No.	Kandungan	Nilai nutrisi (gram atau milligram)
1	Protein	0,9 gram
2	Lemak	0,3 gram
3	Karbohidrat	12,2 gram
4	Kalsium	14 mg
5	Fosfor	28 mg
6	Besi	1,1 mg
7	Vitamin A	25 SI
8	Vitamin B ₁	0,02 mg
9	Vitamin C	87 mg
10	Air	86 g
11	Kalori (energi)	49 kal.
12	Bagian yg dapat dimakan	82%

Tabel 3.1 Kandungan lengkap kadar gizi yang terdapat dalam 100 gram jambu biji (Parimin, 2007)

2.5.4 Manfaat Jambu Biji

Hampir semua bagian tanaman jambu biji bermanfaat bagi kehidupan. Selain sebagai bahan pangan dan kerajinan, beberapa bagian dari tanaman jambu biji dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk membuat resep pengobatan.

2.5.5 Pengukuran Jus Jambu Biji

Menurut Munifa (2015), sebelum mengonsumsi buah, ada baiknya mengetahui cara memilih buah yang baik. Jika kita salah memilih buah maka kualitas dan kandungan gizi yang diperoleh dari buah tersebut juga berkurang kualitasnya. Memilih buah dapat dilakukan dengan memperhatikan hal-hal berikut:

- a. Baunya harus cukup harum
- b. Tidak mentah
- c. Tidak memar
- d. Tidak berjamur
- e. Buah yang berat biasanya lebih banyak mengandung cairan dan lebih enak rasanya.
- f. Buah yang terlalu matang biasanya baunya agak busuk, seringkali ada bercak kecoklatan serta lembek.

Jika menyimpan buah dalam wadah. Maka sangat dianjurkan untuk mencuci wadah yang akan digunakan dengan air panas dan sabun. Hal ini sangat efektif untuk membunuh bakteri, sehingga manfaat buah tetap terjaga karena buah

tetap segar dalam waktu lama. Berikut beberapa cara yang dapat diperhatikan dalam menyimpan buah yaitu:

- a. Buah yang matang harus segera dimasukkan kedalam lemari es.
- b. Masukkan buah kedalam kantung plastik yang sudah dilubangi.
- c. Untuk jenis buah apel, nectarine, pir dan beri akan busuk jika dibiarkan saling bersinggungan.

Pada saat buah dipotong, terjadi perubahan warna, untuk mencegah perubahan warna menjadi kecoklatan (browning) tersebut dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a. Gosok/olesi permukaan buah dengan potongan jeruk lemon atau jeruk nipis
- b. Rendam buah dalam cairan yang asam (air dicampur air jeruk atau cuka).
- c. Merebus potongan buah dalam sirop gula segera sesudah dipotong.
- d. Selalu gunakan pisau dari bahan stainless steel
- e. Buah disiapkan (dipotong/dikupas) sesaat sebelum digunakan.

Persiapan Dasar

1. Pencucian

Tujuan dari pencucian buah adalah untuk menghilangkan microorganism maupun pestisida yang menempel. Cara terbaik untuk mencuci buah adalah dengan membilas buah dibawah air yang mengalir, tidak peduli apakah buah tersebut ditanam menggunakan system konvensional (menggunakan pupuk kimia dan pestisida) ataupun secara organik. Dan untuk buah yang tumbuh didalam tanah seperti buah bit, maka proses perendaman perlu dilakukan sebelum menggosoknya dibawah air mengalir.

2. Pengupasan

Pengupasan dilakukan untuk beberapa buah tertentu seperti nanas, mangga dan jeruk. Buah jambu biji merah tidak perlu dilakukan pengupasan dikarenakan kandungan vitamin C terdapat pada bagian kulit dan dagingnya.

3. Pemotongan

Pemotongan disesuaikan dengan tujuan dan karakteristik masing-masing buah, misalnya memotong nanas dengan potongan segitiga, petak ataupun bulat, memotong mangga dengan potongan kotak.

4. Pengukuran Jus Jambu Biji

Berdasarkan pengujian sampel kandungan vitamin C di Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan (*Testing Laboratory of Food Quality and Food Safety*) Universitas Brawijaya Malang didapatkan hasil 100 gram jambu biji merah di jus menggunakan 50 cc air matang dihasilkan 46,09 mg vitamin C. Menurut Proverawati & Asfuah (2009), ibu hamil membutuhkan vitamin C sebanyak 70 mg perhari dan diperlukan tambahan vitamin C sebanyak 10 mg perhari untuk mencegah kekurangan. Untuk memenuhi kebutuhan vitamin C ibu hamil, dapat menggunakan rumus perbandingan yaitu :

➤ 100 gram jambu biji merah + 50 cc air matang = 46,09 mg vitamin C.

+ 50 cc air matang = 87 mg vitamin C.

➤ 100 gram = 46,09 mg

= 87 mg

$$\text{➤ } \frac{100}{x} = \frac{46,09}{87}$$

$$\text{➤ } 8700 = 46,09 \times$$

$$\times = 188 \text{ gram jambu biji merah}$$

➤ 188 gram jambu biji merah diblender menggunakan 50 cc air matang.

Berat jambu biji murni dapat dibulatkan menjadi 200 gram di blender menggunakan air 50 cc dihasilkan 93 mg vitamin C menggunakan perbandingan lurus yaitu :

$$188 \text{ gram jambu biji merah} + 50 \text{ cc air matang} = 87 \text{ mg vitamin C.}$$

$$200 \text{ gram jambu biji merah} + 53,191 \text{ cc air matang} = 92,553 \text{ mg vitamin C.}$$

Kelebihan vitamin C dibutuhkan untuk membantu penyerapan zat besi dan mencegah perdarahan.

2.6 Konsep Dasar Hemoglobin

2.6.1 Definisi Hemoglobin

Hemoglobin adalah protein berpigmen merah yang terdapat dalam sel darah merah. Hemoglobin mengandung kira-kira 95 persen besi dan berfungsi membawa oksigen dengan cara mengikat oksigen (oksihemoglobin) dan diedarkan ke seluruh tubuh untuk kebutuhan metabolisme (Tarwoto, 2007).

2.6.2 Fungsi Hemoglobin

Menurut FKUI dalam eksperimen Laboratorium Biokimia (2001) disebutkan bahwa fungsi haemoglobin antara lain:

- a. Mengikat dan membawa oksigen dari paru ke seluruh jaringan tubuh.
- b. Mengikat dan membawa karbondioksida dari seluruh jaringan tubuh ke paru
- c. Memberi warna merah pada darah
- d. Mempertahankan keseimbangan asam basa dari tubuh

2.6.3 Pembentukan Hemoglobin

Beberapa zat gizi diperlukan dalam pembentukan sel darah merah. Yang paling penting adalah zat besi, vitamin B12 dan asam folat; tetapi tubuh juga memerlukan sejumlah kecil vitamin C, riboflavin dan tembaga serta keseimbangan hormon, terutama *eritropoietin* (hormon yang merangsang pembentukan sel darah merah). Tanpa zat gizi dan hormon tersebut, pembentukan sel darah merah akan berjalan lambat dan tidak mencukupi, dan selnya bisa memiliki kelainan bentuk dan tidak mampu mengangkut oksigen sebagaimana mestinya (Tarwoto, 2007).

2.6.4 Katabolisme Hemoglobin

Kalau sel darah merah tua dihancurkan di dalam sistem makrofag jaringan, bagian globin molekul hemoglobin ini dipisahkan, dan hemyanya dikonversi menjadi biliverdin. Enzim yang terlibat adalah heme oksigenase dan pada proses ini terbentuk CO. CO mungkin adalah suatu perantara (messenger) interseluler, seperti NO. Pada manusia, kebanyakan biliverdin dikonversi menjadi bilirubin dan diekskresi ke dalam empedu. Besi dari heme digunakan kembali untuk sintesis hemoglobin.

Pemajanan kulit terhadap cahaya putih mengonversi bilirubin menjadi lumirubin, yang mempunyai waktu paruh lebih singkat daripada bilirubin. Besi bersifat esensial untuk sintesis hemoglobin; kalau darah hilang dari tubuh dan

defisiensi besinya tidak dikoreksi, akan terjadi anemia defisiensi besi (Ganong, 2002).

2.6.5 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kadar Hemoglobin (Guyton, Arthur C, 1997)

Anemia didefinisikan sebagai berkurangnya kadar hemoglobin. Beberapa hal yang mempengaruhi kadar hemoglobin antara lain:

a. Perdarahan

Setelah mengalami perdarahan yang cepat, maka tubuh akan mengganti cairan plasma dalam waktu 1-3 hari. Namun hal ini akan membuat konsentrasi sel darah merah menjadi rendah.

b. Abnormal/kecacatan sel darah merah

Ada bermacam-macam sel darah merah yang abnormal, sel-sel ini bersifat rapuh, sehingga mudah robek sewaktu melewati kapiler, terutama sewaktu melewati limpa. Walaupun sel darah merah yang terbentuk jumlahnya normal, atau bahkan lebih dari normal ternyata masa hidupnya sangat singkat sehingga mengakibatkan anemia yang parah.

c. Konsumsi zat besi

Besi merupakan komponen yang paling besar dalam haemoglobin dan memiliki fungsi yang besar dalam pengikatan oksigen dalam darah. Apabila mengalami defisiensi besi maka tubuh akan mengalami penurunan kadar haemoglobin.

d. Gangguan fungsi sum-sum tulang

Sum-sum tulang adalah tempat diproduksi sel darah merah, apabila sum-sum tulang mengalami gangguan atau tidak berfungsi maka proses produksi eritrosit juga terganggu.

2.6.6 Cara Pengukuran Kadar Hemoglobin

Penetapan kadar hemoglobin dapat ditentukan dengan bermacam-macam cara salah satunya dengan menggunakan alat test kadar hemoglobin Sahli dalam darah.

Alat, bahan dan cara kerja Hb Sahli:

1. Alat:

a. Hemoglobinometer (haemometer) Sahli terdiri dari :

Standar warna, tabung haemometer, pengaduk gelas, pipet sahli, pipet pasteur, tissue.

b. Autoclick

c. Lancet, kapas kering dan kapas alkohol 70%

d. Reagen:

1. Larutan HCL 0,1 N

2. Aquades

2. Bahan:

a. Darah Kapiler

b. Darah Vena

3. Cara pemeriksaan:

1. Petugas menyiapkan alat dan reagen yang dibutuhkan.

2. Petugas melakukan pengambilan darah kapiler.

3. Masukkan kira-kira 5 tetes (angka 2) HCl 0,1 N ke dalam tabung pengencer hemometer Darah kapiler/vena dihisap sebanyak 20 μ l dengan pipet sahli.
4. Bersihkan ujung luar pipet dengan tissue secara hati-hati jangan sampai darah dari dalam pipet berkurang.
5. Memasukkan ke dalam tabung Hb yang telah berisi larutan HCl 0,1 N.
6. Darah dan HCl 0,1 N dicampur, dibilas pipet sampai bersih, dan jangan sampai terjadi gelembung udara.
7. Angkatlah pipet itu sedikit, lalu isap asam HCl yang jernih itu ke dalam pipet 2 atau 3 kali untuk membersihkan darah yang masih tinggal dalam pipet.
8. Isi tabung dikocok sampai homogen supaya terjadi hematin asam yang berwarna coklat tua (dalam waktu 3-5 menit).
9. Aquadest ditambahkan setetes demi setetes diaduk dengan batang pengaduk yang tersedia sampai warna sama dengan standart warna. Setiap kali penambahan aquadest harus dikocok sampai homogen.
10. Kadar Hb dibaca dalam satuan gram/dl.
11. Petugas mencatat hasil pada buku register dan formulir hasil pemeriksaan laboratorium.
12. Petugas menyerahkan formulir hasil kepada pasien.
13. Petugas memberitahu pasien untuk membawa hasil ke pihak yang memberikan rujukan pemeriksaan.

4. Interpretasi hasil:

Baca hasilnya dengan melihat skala yang ada pada tabung sahli. Evaluasi nilai hemoglobin juga perlu memperhatikan usia penderita karena nilai normal berbeda pada bayi, pada orang dewasa dan pada ibu hamil. Nilai normal pada pemeriksaan kadar hemoglobin adalah sebagai berikut :

- Pria : 14 - 18 g/dl
- Wanita : 12 - 16 g/dl
- Bayi : 20 - 22 g/dl

Derajat anemia pada ibu hamil menurut Depkes (2007):

- a. Normal Hb > 11 gr/dl
- b. Anemia ringan Hb 8 – <11 gr/dl
- c. Anemia sedang Hb 5 – <8 gr/dl
- d. Anemia berat Hb < 5 gr/dl

Menurut WHO, kadar hemoglobin normal untuk ibu hamil adalah:

1. Perempuan dewasa tidak hamil 12,0 – 15,0 gr/dl
2. Trimester I (0 – 12 minggu) 11,0 – 14,0 gr/dl
3. Trimester II (13 – 28 minggu) 10,5 – 14,0 gr/dl
4. Trimester III (29 – melahirkan) 11,0 – 14,0 gr/dl

(Tarwoto, 2007)

2.7 Metabolisme Fe dalam Pembentukan Kadar Hemoglobin (Hb)

Salah satu komposisi yang terdapat dalam makanan salah satunya adalah *Phitic Acid*, senyawa-senyawa yang telah terbukti menghalangi pertumbuhan

tumor dalam berbagai penelitian hewan. *Phitic Acid* ini berfungsi untuk mengikat zat besi. (Almatsier, 2003)

Zat besi merupakan komponen yang sangat penting dari hemoglobin. Hemoglobin merupakan alat transportasi bagi oksigen. Oksigen yang diisap oleh paru-paru akan bersenyawa dengan hemoglobin menjadi HbO₂ yang kemudian disalurkan oleh darah ke seluruh tubuh, dimana oksigen dilepaskan ke jaringan-jaringan yang memerlukan (Minarno dan Hariani, 2008). Zat besi berfungsi juga dalam proses oksidasi reduksi dalam sel yang berhubungan dengan pembentukan energi. Dalam hal ini, zat besi merupakan kofaktor dari beberapa enzim yang terlibat dalam metabolisme energi (Minarno dan Hariani, 2008).

Kebutuhan akan besi meningkat selama masa pertumbuhan. Jika tidak terdapat cukup besi untuk memenuhi kebutuhan tubuh, maka jumlah hemoglobin dalam sel darah merah berkurang dan volume sel darah merah (*eritrosit*) juga menurun. Hal ini disebabkan hemoglobin untuk mengisi sel berkurang. Keadaan seperti ini, dikenal sebagai anemia (kurang darah) defisiensi besi (Suhardjo dkk, 2006).

Zat besi dalam makanan dapat berbentuk heme yang berikatan dengan protein dan terdapat dalam bahan makanan yang berasal dari hewani. Lebih dari 35% heme ini dapat diabsorpsi langsung. Bentuk lain adalah non heme yaitu senyawa besi anorganik yang kompleks terdapat dalam bahan makanan nabati yang hanya dapat diabsorpsi 5 % (Mulyawati, 2003).

Farmakodinamik zat besi, penggantian besi terutama diberikan untuk memperbaiki atau mengendalikan anemia defisiensi zat besi, yang didiagnosis dengan sediaan apusan darah. Respon pertama yang terukur terhadap keberhasilan

terapi zat besi dapat dilihat dalam waktu kurang dari seminggu, ketika retikulokitososis terjadi dengan cepat, yaitu karena sel-sel darah merah yang mengandung hemoglobin yang baru dibentuk dari sumsum tulang memasuki aliran darah. Kadar hemoglobin akan meningkat secara signifikan dalam waktu 2-4 minggu (Almatsier, 2005).

Dalam tubuh, besi disimpan dalam bentuk feritin atau hemosiderin dalam hati, limpa, dan sumsum tulang. Simpanan besi ada di hati, sumsum tulang yaitu sebagai feritin dan hemosiderin. Simpanan zat besi sebagai feritin dan hemosiderin sebanyak 30%, sumsum tulang belakang 30% dan selebihnya di dalam limfa dan otot. Dari simpanan besi tersebut hingga 50 mg sehari dapat dimobilisasi untuk keperluan tubuh seperti pembentukan Hb (Almatsier, 2002).

Metabolisme besi termasuk unik karena kecilnya pertukaran besi dengan lingkungan setiap harinya. Hal ini tergambar dari hanya 1 mg yang harus diserap tubuh untuk mempertahankan keseimbangan besi karena ekskresi. Rangkaian metabolisme besi di dalam tubuh terdiri dari lima tahap yaitu penyerapan, transportasi, pemanfaatan/pengawetan, penyimpanan dan ekskresi.

2.6 Metabolisme Fe plus vitamin C dalam Pembentukan Kadar Hemoglobin (Hb)

Penyerapan mineral dalam usus halus dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah adanya interaksi dengan zat gizi lain. Interaksi ini dapat dalam bentuk interaksi sinergistik (saling bekerjasama / menguntungkan). Interaksi zat besi sinergistik terlihat antara zat besi dengan vitamin C. Vitamin C mempunyai peranan yang sangat penting dalam penyerapan besi terutama dari

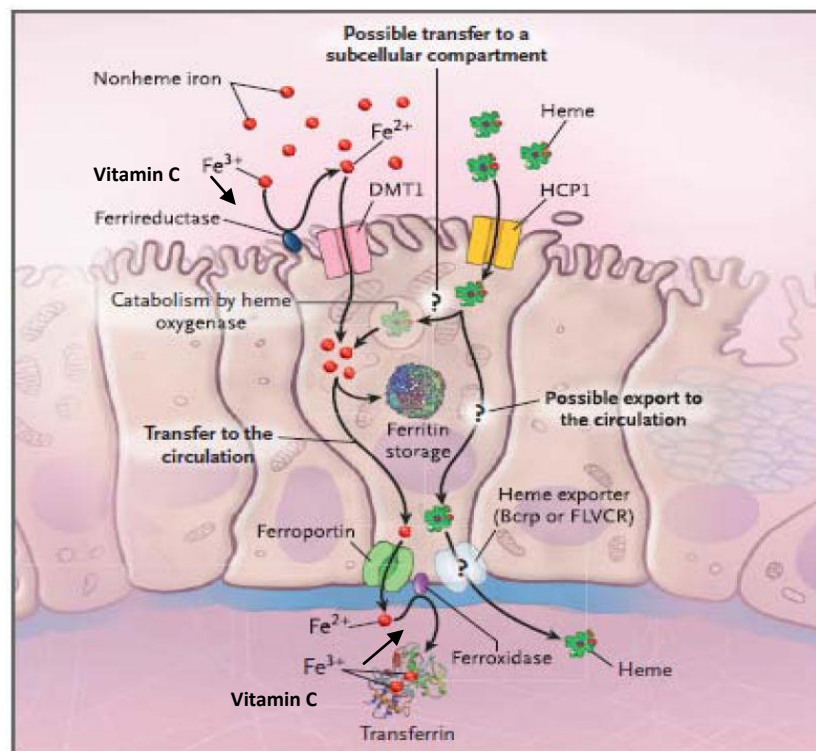
besi non hem yang banyak ditemukan dalam makanan nabati. Bahan makanan yang mengandung besi hem yang mampu diserap sebanyak 37% sedangkan bahan makanan golongan besi non hem hanya 5% dapat diserap oleh tubuh. Penyerapan besi non hem dapat ditingkatkan dengan kehadiran zat pendorong penyerapan seperti vitamin C dan factor-faktor pendorong lain seperti daging, ayam, ikan (Berdanier, 1998). Vitamin C bertindak sebagai enhancer yang kuat dalam mereduksi ion ferri menjadi ion ferro, sehingga mudah diserap dalam pH lebih tinggi dalam duodenum dan usus halus (Almatsier, 2003). Vitamin C menghambat pembentukan hemosiderin yang sukar dimobilisasi untuk membebaskan besi bila diperlukan. Absorpsi besi dalam bentuk nonhem meningkatkan empat kali lipat bila ada vitamin C. Vitamin C berperan dalam memindahkan besi dari transferin di dalam plasma ke ferritin (Almatsier, 2003).

Banyaknya besi yang dimanfaatkan untuk pembentukan hemoglobin umumnya sebesar 20-25 mg per hari. Pada sumsum tulang yang berfungsi baik, dapat memproduksi sel darah merah dan hemoglobin sebanyak enam kali. Besi yang berlebihan disimpan sebagai cadangan dalam bentuk feritin dan hemosiderin di dalam sel retikuloendotelial sumsum tulang, hati, dan limfa.

Ekskresi dari besi sebanyak 0,5-1,0 mg per hari, dikeluarkan bersama-sama urin, keringat, dan feses. Dapat pula besi dalam hemoglobin keluar dari tubuh melalui perdarahan, menstruasi dan saluran urin. Sisanya dibawa ke bagian tubuh lain yang membutuhkan.

Penyebaran (transport) besi dari sel mukosa ke sel-sel tubuh berlangsung lebih lambat dibandingkan penerimaannya pada saluran cerna, bergantung pada simpanan besi dalam tubuh dan kandungan besi dalam makanan. Laju transport

besi diatur oleh jumlah dan tingkat kejenuhan transferin. Laju transport besi juga dipengaruhi peranan beberapa vitamin yaitu vitamin C. Vitamin C juga dapat mencegah anemia dengan cara meningkatkan penyerapan besi dari usus atau dengan membantu mobilisasi besi dan disimpan tubuh (Fishman, Christian & West, 2000).



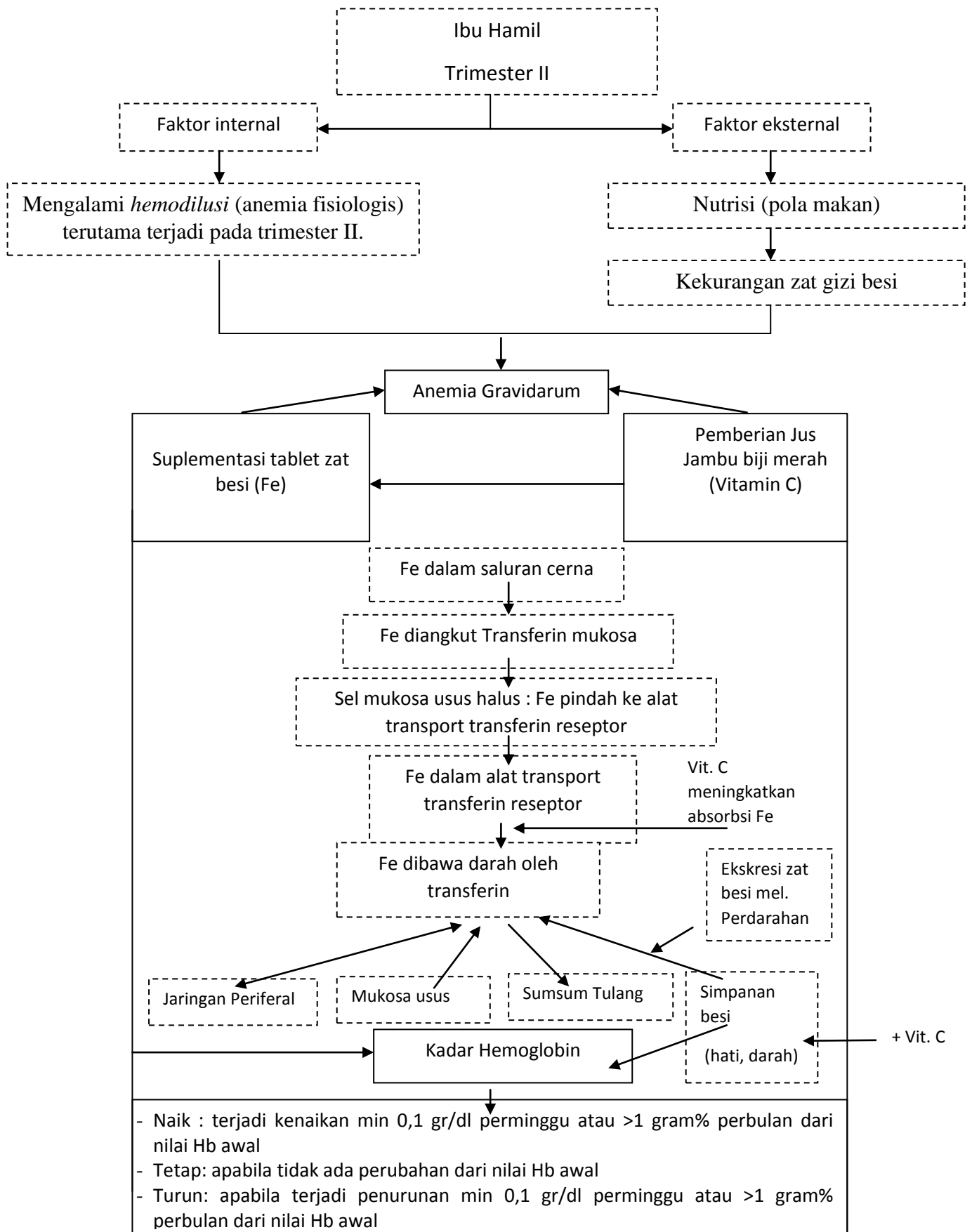
Gambar 2.2 Absorpsi Besi dan Vitamin C di Usus Halus (Andrews, 2005)

Penyerapan besi terjadi terutama melalui mukosa duodenum dan jejunum proksimal. Penyerapan terjadi secara aktif melalui proses yang sangat kompleks dan terkendali. Besi heme dipertahankan dalam keadaan terlarut oleh pengaruh asam lambung. Pada brush border dari sel absorptive (terletak pada puncak vili usus, disebut apical cell), besi feri direduksi menjadi besi fero oleh enzim ferireduktase (Gambar 2.2), mungkin dimediasi oleh protein, salah satunya yaitu vitamin C. Transpor melalui membran difasilitasi oleh *divalent metal transporter*

(DMT 1) yaitu dibantu oleh peran vitamin yaitu salah satunya vitamin C. Kemudian besi bentuk feri diikat oleh apotransferin dalam kapiler usus.

Sementara besi non-heme di lumen usus akan berikatan dengan apotransferin membentuk kompleks transferin besi yang kemudian akan masuk ke dalam sel mukosa dibantu oleh vitamin C (DMT 1). Besi non-heme akan dilepaskan dan apotransferin akan kembali ke dalam lumen usus.

2.9 PATHWAY



Keterangan :

———— Diteliti

----- Tidak Diteliti

Gambar Kerangka konseptual perbedaan kenaikan Hb dengan pemberian Fe dan Fe plus Vitamin C pada ibu hamil dengan anemia di wilayah kerja Puskesmas Kepanjen Kabupaten Malang.