

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Anemia

2.1.1.1 Pengertian

Menurut WHO, anemia adalah kondisi ketika ada penurunan kadar dan jumlah sel darah merah, atau konsentrasi hemoglobin di bawah tingkat kritis, dan dengan begitu, kinerja darah untuk membawa oksigen di seluruh tubuh dapat berkurang tidak seperti biasanya (Priyanti et al., 2020).

Ketika tidak ada cukup sel darah merah sehat, organ dan jaringan tubuh tidak mendapatkan oksigen yang mereka butuhkan, mengakibatkan anemia. Anemia dapat menyebabkan kelelahan dan kegugupan. Adanya anemia dapat disebabkan oleh sejumlah masalah medis yang berbeda, dan ada banyak jenis anemia dengan berbagai penyebab. Anemia dapat bersifat jangka pendek atau kronis, dan intensitasnya dapat berkisar dari sedang hingga berat. Anemia dapat diobati dengan berbagai cara, mulai dari mengonsumsi vitamin hingga menjalani operasi. Mencegah beberapa bentuk anemia sesederhana makan dengan baik.

2.1.1.2 Anemia dalam Kehamilan

Nidasi, juga dikenal sebagai penyisipan, adalah langkah selanjutnya setelah pembuahan atau penyatuan spermatozoa dan ovum. Pada kehamilan biasa, ibu dan anak akan menyambut tambahan baru mereka dalam waktu 40 minggu, atau 10 bulan, atau 9 bulan menurut kalender internasional. Ada tiga trimester

dalam kehamilan normal: yang pertama berjalan lamanya 12 minggu, yang kedua lamanya 15 minggu (dari 13 hingga 27 minggu), dan yang ketiga lamanya 13 minggu (28 hingga 40 minggu).

Di trimester pertama dan ketiga, anemia diartikan dimana keadaan turunnya kadar hemoglobin kurang dari 11gr/dl, dan pada trimester kedua dan selanjutnya, anemia diartikan keadaan dimana turunnya kadar hemoglobin kurang dari 10gr/dl. Di masa hamil, menyebabkan peningkatan volume darah yang signifikan, suatu kondisi yang dikenal sebagai hidramemia atau hipervolemia. Ketidakseimbangan darah terjadi karena peningkatan plasma lebih banyak daripada peningkatan sel darah.

Hemoglobin 19%, sel darah merah 18%, dan plasma 30%. Ada bukti peningkatan volume darah pada awal 10 minggu kehamilan, dengan peningkatan memuncak antara minggu 32 dan 36.

Penurunan kemampuan darah membawa oksigen, yang dikenal sebagai anemia, yaitu hasil dari berbagai keadaan yang mendasarinya, termasuk hilangnya komponen darah, bagian jejak yang tidak mencukupi, atau kekurangan gizi yang di pakai dalam pembentukan eritrosit.

Jika hemoglobin Anda di bawah 11gr/dl atau hematokrit Anda di bawah 37%, Anda mungkin mengalami anemia selama bulan pertama kehamilan Anda. Ketika jumlah hemoglobin turun di bawah 10,5 g/dL atau persentase hemoglobin turun di bawah 35%, itu dianggap anemia pada trimester kedua. Anemia trimester ketiga didefinisikan sebagai hemoglobin <10gr/dl maupun hematokrit <33 persen. Definisi dan kategori anemia pada ibu hamil:

- 1) Tidak Anemia Hb 11gr%
- 2) Anemia ringan Hb 9-10gr%
- 3) Anemia sedang Hb 7-8gr%
- 4) Anemia berat <7gr% (Priyanti et al., 2020).

2.1.1.3 Klasifikasi Anemia

1) Anemia defisiensi zat besi

Eritrosit seseorang dengan anemia defisiensi besi adalah normositik dan hipokromik yang penyebabnya yaitu kekurangan zat besi cukup umum terjadi. Pasien dengan anemia defisiensi besi biasanya memiliki eritrosit normositik dan hipokromik. Anemia yang disebabkan oleh kekurangan zat besi dapat dikoreksi dengan suplementasi. Wanita hamil, ibu menyusui, dan wanita usia subur masing-masing membutuhkan 12 mg dan 15 mg zat besi setiap hari, menurut Badan Pangan dan Gizi Amerika Serikat (1958), sedangkan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia merekomendasikan 17 mg per hari.

Suplemen zat besi dapat diberikan secara oral atau intravena. Ferrous sulfate atau ferrous gluconate, dikonsumsi secara oral dengan dosis 3–5 x 0,20 miligram, adalah dua suplemen zat besi yang paling populer. Jika formulasi diet menyebabkan intoleransi atau jika wanita hamil memiliki masalah pencernaan, persiapan parenteral dapat diberikan sebagai gantinya. Imferon, jectofer, dan ferrigen merupakan formulasi parenteral yang dapat diberikan untuk mengobati berbagai kondisi. Berbeda dengan suplemen zat besi diet, formulasi zat besi parenteral dapat diharapkan menghasilkan efek jauh lebih cepat.

1) Anemia megaloblastik

Anemia sel darah makrositik dikenal sebagai anemia megaloblastik. Gejala anemia megaloblastik termasuk jumlah sel darah merah yang rendah dan kelelahan. Anemia megaloblastik terjadi akibat kekurangan B12, yang pada gilirannya menghasilkan anemia pernisiiosa. Dosis harian dengan 15-30 mg asam folat, 3x1 tablet vitamin B12 setiap hari, atau 3x1 tablet besi sulfat setiap hari dianjurkan untuk pengobatan anemia megaloblastik. Transfusi darah dapat dilakukan sebagai pengganti pemberian obat diet dalam kasus ekstrim karena onset efek yang lebih cepat.

2) Anemia hipoplastik

Kegagalan sumsum tulang agar memperoleh erosit baru yang layak dan sehat dapat menjadi penyebab anemia hipoplastik. Saat ini tidak ada obat untuk anemia hipoplastik primer, atau sporadis. Infeksi parah dan paparan toksik seperti yang disebabkan oleh sinar-X atau radiasi dapat menyebabkan anemia hipoplastik pada tahap sekunder. Diagnosis dibuat melalui salah satu dari tiga metode: hitung darah lengkap, tes fungsi sternum, atau pemeriksaan retikulosit. Pengobatan obat anemia hipoplastik tidak efektif. Infus darah adalah pengobatan standar untuk anemia hipoplastik sedang. Sayangnya, proses ini harus dilakukan berulang kali.

3) Anemia Hemolitik (anemia sel sabit)

Terjadinya anemia hemolitik ketika lebih banyak sel darah merah yang hilang daripada yang diciptakan. Banyak faktor, termasuk: dapat berkontribusi terhadap penyakit ini.

(1) Faktor intrakorpuskular atau faktor intrinstik.

Anemia hemolitik, talasemia, anemia sel sabit, hemoglobinopati, dan hemoglobinuria nokturnal paroksismal semuanya memiliki penyebab yang mendasari ini, yang biasanya diturunkan.

(2) Faktor ekstrakorpuskular atau factor ekstrinstik.

Malaria, infeksi lain, dan paparan racun dan obat-obatan semuanya dapat memicu produksi faktor pengekstraksi nanah. Leukemia dan non-limfoma Hodgkin sering disebabkan oleh variabel di luar tubuh. Kelemahan, kelelahan, dan jumlah darah yang tidak teratur adalah beberapa indikator anemia hemolitik yang paling umum. Apa yang menyebabkan anemia hemolitik, dan bagaimana pengobatannya, sangat bervariasi. Penyebab infeksi anemia hemolitik dapat diobati dengan obat-obatan dan obat pembentuk darah. Ada kasus di mana obat pembentuk darah gagal, sehingga memerlukan banyak transfer.

2.1.1.4 Patofisiologi

1) Tahap pertama

Tahap ini disebut sebagai penipisan besi atau defisiensi besipenyimpanan, dan didiagnosis dengan peningkatan kadar besi atau tidak memiliki besi sama sekali. Hemoglobin dan fungsi protein lainnya sebagian besar normal. Penyerapan penyerapan besi non-heme terjadi saat ini, Berbeda dengan metode lain untuk menentukan apakah ada defisiensi besi yang normal, serum ferritin berjalan lancar.

2) Tahap kedua

Dalam situasi ini, juga dikenal sebagai eritropoiesis defisiensi besi atau eritropoiesis terbatas besi, tidak terdapat cukup besi serum untuk mendukung eritropoiesis. Nilai besi serum dan kadar transferin saturasi lebih rendah pada hasil laboratorium, sedangkan kadar TIBC dan porfin eritrosit bebas (FEP) lebih tinggi.

3) Tahap ketiga

Iron deficiency anemia merupakan penyebutan pada tahap ini. Ketika besi yang masuk ke sumsum tulang eritroid tidak mencukupi, jumlah Hb menurun. Hitung darah tepi menunjukkan mikrositosis progresif dan hipokromia. Perubahan epitel terjadi pada tahap ini, terutama pada ADB lanjut (Julia Fitriany, 2018).

2.1.1.5 Faktor-Faktor yang mempengaruhi Anemia

1) Kecukupan besi dalam tubuh

Jumlah sel darah merah dan kadar hemoglobin turun pada orang dengan anemia defisiensi besi karena zat besi diperlukan untuk membuat hemoglobin. Hemoglobin, yang mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan, dan sitokrom serta komponen sistem enzim paru lainnya, seperti sitokrom oksidase, katalase, dan peroksidase, semuanya membutuhkan zat besi untuk disintesis.

Hemoglobin dalam sel darah merah dan mioglobin dalam otot rangka keduanya membutuhkan zat besi untuk produksinya. Hemoglobin membentuk 60-70% dari total berat badan tikus dan disimpan sebagai feritin di hati, hemosiderin di limpa, dan heme di sumsum tulang.

2) Metabolisme Tubuh

Orang dewasa dengan pola makan seimbang dan asupan zat besi akan memiliki lebih dari 4 butir zat besi dalam tubuhnya. Hemoglobin, mioglobin, sitokrom f, hati, sumsum tulang, dan limpa semuanya mengandung antara 200 dan 1500 miligram zat besi. Zat besi dalam tubuh Anda dapat dipecah menjadi dua kategori: zat besi yang dipakai pada pencernaan dan zat besi yang Anda simpan. Jenis zat besi yang berguna dalam organisme, termasuk hemoglobin, mioglobin, sitokrom, dan enzim heme dan non-heme, berkisar antara 25 dan 55 mg/kg. Besi, di sisi lain, disimpan untuk digunakan hanya jika diperlukan untuk proses tubuh, dan bahkan hanya 5-25 mg/kg berat badan yang dikonsumsi. Hemosiderin dan feritin adalah protein penyimpanan besi yang terletak di hati, limpa, dan sumsum tulang. Penyerapan, transfer, penggunaan, penyimpanan, dan eliminasi adalah semua langkah dalam siklus zat besi tubuh. (Taufan, 2014).

3) Asupan Makanan

Glikogen menyimpan karbohidrat, protein menyimpan protein seluler, dan lemak menyimpan lemak. Protein menyimpan sebagian dirinya sendiri di dalam tubuh dan sisanya disimpan sebagai lemak.

4) Aktivitas fisik

Aktivitas yang membuat tubuh Anda bergerak dan jantung Anda terpompa dianggap fisik. Lebih banyak energi digunakan selama olahraga berat daripada selama relaksasi. Tindakan yang dilakukan oleh otot dan struktur pendukungnya juga dianggap sebagai latihan fisik. Mengangkut nutrisi dan

oksigen ke seluruh tubuh dan membersihkan sisa nutrisi dari tubuh selama berolahraga sama-sama membutuhkan energi non-metabolik, yang tidak dapat diproduksi sendiri oleh otot. Pengeluaran energi sebanding dengan jumlah otot yang bekerja, durasi upaya, dan intensitas.

5) Frekuensi Makan

Keteraturan makan mengacu pada rata-rata berapa kali sehari seseorang makan. Sistem pencernaan, yang dimulai di faring dan berakhir di usus kecil, bertanggung jawab atas pemrosesan makanan alami tubuh. Berapa lama makanan bertahan di usus Anda dipengaruhi oleh komposisi dan isinya. Orang biasa membutuhkan tiga hingga empat jam untuk merasa lapar lagi. Mengingat hal ini, Anda dapat mengikuti strategi diet ini bahkan jika Anda belum makan apa pun.

2.1.1.6 Penyebab Anemia

1) Rendahnya Asupan zat besi

Biasanya orang tidak mendapatkan cukup zat besi karena mereka tidak cukup makan makanan kaya zat besi seperti biji-bijian, kacang-kacangan, daging sapi, ayam, dan makanan laut. Kelangkaan makanan, penyebaran yang tidak efisien, kebiasaan makan yang buruk, kurangnya ekonomi dan kurangnya pemahaman semua berkontribusi terhadap meluasnya prevalensi penyakit kekurangan zat besi. (Fitriany & Saputri, 2018).

2) Diet atau asupan zat besi

Penyerapan zat besi dari makanan tinggi zat besi tidak bergantung pada tubuh yang sudah memiliki tingkat zat besi yang tinggi; sebaliknya, itu tergantung pada jenis zat besi dan bahan makanan itu sendiri. Keduanya memperlambat dan membuat penyerapan zat besi jauh lebih efektif.

3) Kebutuhan zat besi meningkat

Bayi, anak-anak, remaja, wanita hamil, dan wanita menyusui semuanya mengalami peningkatan kebutuhan zat besi karena tuntutan tubuh mereka untuk perkembangan. Perdarahan persisten yang diinduksi parasit telah dikaitkan dengan peningkatan kebutuhan zat besi.

4) Kehilangan zat besi

Istilah "kehilangan zat besi dasar" mengacu pada jumlah zat besi yang hilang setiap harinya melalui sistem pembuangan tubuh (sistem usus, epidermis, dan sistem saluran kemih), dan wanita juga kehilangan zat besi saat mengalami menstruasi. Infestasi cacing usus adalah sumber umum lain dari kehilangan darah, yang dapat menyebabkan kekurangan zat besi. (Priyanti et al., 2020).

Adapun, Menurut Mochtar (1998) penyebab anemia pada umumnya adalah:

- (1) Kurangnya gizi seperti: Zat besi, vitamin B12 dan asam folat
- (2) Penyakit kronik, seperti gagal ginjal, abses paru, bronkiektasis, empyema, dll
- (3) Kelainan darah
- (4) Ketidakmampuan sumsum tulang membentuk sel-sel darah.

(5) Malabsorpsi, Anemia dapat terjadi pada pasien dengan menurunnya pemasukan zat besi di usus. Dan dapat menjadi akibat masalah perut atau konsumsi zat yang menghambat penyerapan, coffee, teh, atau serat nutrisi, saat masuk zat besi tidak mencukupi.

Hilangnya besi basal mengacu pada hilangnya besi dari tubuh melalui epidermis, ekskresi, dan sistem usus. Wanita juga kehilangan zat besi saat menstruasi. Selain itu, pendarahan akibat infeksi cacing usus merupakan faktor lain dalam kehilangan zat besi.

2.1.1.7 Pencegahan Anemia Pada Ibu Hamil

1) Memperbanyak makanan zat besi

Jumlah oksigen dalam sirkulasi bisa meningkat oleh zat Besi. Ibu hamil yang zat besinya kurang tentu saja dapat mengalami gejala anemia, antara lain pucat, lesu, gemetar karena sulit mengeluarkan darah, dan vertigo. Dibutuhkan dua sumber zat besi untuk ini. Kesatu, hemeiron, gampang diasimilasi dan terdapat pada produk ternak seperti daging merah dan telur. Kedua, sayuran hijau seperti bayam, polong-polongan, dan bit mengandung non-hemeiron.

2) Meningkatkan penyerapan zat besi

Beberapa makanan, seperti zat besi non-heme, mengandung zat besi tetapi sulit diserap tubuh (sayuran). Wanita hamil dianjurkan untuk meningkatkan asupan makanan kaya vitamin C seperti kiwi, lemon, ceri, papaya, brokoli, daun kelor, daun katuk, dll. Dalam mempermudah penyerapan zat besi.

3) Batasi konsumsi teh

Seorang dokter biasanya akan meresepkan nutrisi pembangun darah untuk wanita hamil yang menderita anemia. Lebih baik untuk tetap membatasi asupan makanan seperti teh, kopi, dan kakao agar asimilasi zat besi tidak terhambat. Teh, kopi, dan kakao dan jumlah zat besi yang diserap dari vitamin atau asupan alami lainnya dapat berkurang, meskipun dampaknya minimal.

4) Meningkatkan konsumsi zat besi dari makanan :

konsumsi pakan ternak yang cukup. Untuk menghindari anemia terkait zat besi, kita perlu pilihan lain karena sulit bagi orang untuk mendapatkannya dan harganya cukup mahal. Mengonsumsi berbagai makanan yang mengandung bahan-bahan ini. vitamin tambahan, seperti vitamin C, yang dapat meningkatkan penyerapan zat besi. Mengonsumsi kacang-kacangan seperti kacang hijau dan sayuran hijau seperti lobak. Fitat, fosfat, dan polifenol merupakan contoh makanan yang dapat mencegah penyerapan zat besi (Priyanti et al., 2020).

Makan makanan bergizi untuk mencegah anemia defisiensi besi dan anemia defisiensi vitamin, seperti zat besi (daging, kacang-kacangan, sereal yang diperkaya zat besi, dan sayuran hijau seperti daun kelor dan daun katuk), asam folat (buah-buahan, buah-buahan jus, sayuran berdaun hijau, kacang polong, buncis, dan produk gandum seperti roti, sereal, pasta, dan nasi), vitamin B12 (daging, produk susu, benteng (buah jeruk, brokoli, tomat, melon, dan stroberi, dan katuk daun-daun).

2.1.2 Hemoglobin (Hb)

2.1.2.1 Definisi Hemoglobin

Hemoglobin protein logam (Hb) yang mengandung besi, yang membawa oksigen dalam darah manusia dan makhluk lain, ditemukan dalam sel darah merah. Globin, apoprotein, dan empat gugus heme, senyawa organik dengan satu unsur besi, menyusun molekul Hb. Besi berlimpah dalam protein hb. memiliki preferensi untuk oksigen, yang dapat digabungkan dengan untuk membuat oksihemoglobin di eritrosit dan membawanya keseluruhan tubuh dari pari-paru ke.

Hb adalah zat pembawa oksigen di eritrosit. Kuantitas Hb per 100 cc darah dapat digunakan sebagai ukuran kemampuan darah untuk membawa oksigen secara biologis. Besi hadir dalam kombinasi protein-pigmen yang dikenal sebagai Hb. Eritrosit mengandung kompleks merah, yang diwarnai. Empat helai globin dan empat gugus heme yang mengandung besi membentuk protein Hb.

2.1.2.2 Struktur Hemoglobin (Hb)

Metalloprotein pembawa oksigen yang mengandung besi yang dikenal sebagai hemoglobin ditemukan dalam eritrosit pada manusia dan spesies lain. Sel darah merah mengandung protein yang disebut hemoglobin, yang membawa oksigen dari paru-paru ke organ tubuh dan mengangkut karbon dioksida kembali ke paru-paru untuk dilepaskan ke atmosfer.

Empat kelompok heme, sebuah struktur organik dengan satu partikel besi, dan globin, sebuah apoprotein, membentuk molekul hemoglobin. Hemoglobinopati yang paling umum, termasuk anemia sel sabit dan talasemia, disebabkan oleh mutasi pada gen molekul hemoglobin. Empat unit protein terkait,

yang dikenal sebagai untaian globulin, membentuk hemoglobin. Hemoglobin dewasa tipikal (HbA) terdiri dari dua rantai globulin alfa dan dua beta, sedangkan molekul hemoglobin terdiri dari dua rantai alfa dan dua rantai gamma pada bayi yang masih dalam kandungan atau yang baru lahir. disebut HbF.

Hb, yang memiliki empat varian protein berbeda pada manusia dewasa, adalah tetramer yang terdiri dari dua komponen alfa dan beta yang tidak terikat secara kovalen untuk setiap protein. Komponen-komponennya kira-kira berukuran sama dan identik secara fungsional. Berat molekul keseluruhan tetramer adalah 64.000 Dalton, dan masing-masing komponen memiliki berat molekul sekitar 16.000 Dalton.

Unsur besi yang berfungsi sebagai titik pengikatan oksigen ditahan pada posisinya di inti molekul oleh cincin heterosiklik yang disebut porfirin. Heme adalah nama yang diberikan untuk porfirin yang mengandung besi. Satu heme ditemukan di setiap komponen hemoglobin, memberikan seluruh molekul kemampuan empat molekul oksigen. Zat besi terkait dengan partikel heme ini, yang juga mengangkut oksigen dan karbon dioksida melalui darah. Adanya kelompok status yang dikenal sebagai heme diperlukan agar hemoglobin memiliki kemampuan untuk mengikat oksigen. subunit heme yang memberi darah warna merah. Partikel besi tengah dan komponen buatan membentuk kelompok heme. Empat cincin pirol bergabung dengan jembatan meterna untuk membuat cincin pirol tetra, yang merupakan zat kimia yang dikenal sebagai protoporfirin. Cincin ini dihubungkan oleh empat kelompok katup, satu kelompok vinil, dan dua rantai propionol samping.

Selain itu, hemoglobin sangat penting untuk menjaga struktur bikonkaf pembuluh darah. Kemampuan sel darah merah untuk melakukan perjalanan melalui kapiler dengan elastisitas terbaik dikompromikan jika ada perubahan struktur sel darah ini. Inilah sebabnya mengapa anemia dapat terjadi akibat kekurangan zat besi. Dapat dikatakan bahwa suatu nilai lemah jika kurang dari nilai yang disebutkan di atas, dan polinomi akan dihasilkan dari nilai yang terlalu tinggi.

2.1.2.3 Fungsi Hemoglobin (Hb)

Dari paru-paru, semua bagian tubuh menerima oksigen melalui hemoglobin, yang juga mengangkut kembali karbon dioksida dari semua sel paru-paru untuk dibuang dari tubuh. Mioglobin berfungsi sebagai cadangan oksigen dalam sel otot, mengambil, menyimpan, dan melepaskan oksigen. Hemoglobin mengandung sekitar 80% zat besi dalam organisme. (Irmawati dan Rosdianah, 2020).

Adapun manfaat hemoglobin antara lain :

- 1) Mengontrol bagaimana oksigen dan karbon dioksida dipertukarkan antara sel-sel tubuh.
- 2) Mengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh sel tubuh yang digunakan sebagai makanan.
- 3) Mengangkut karbon dioksida yang dihasilkan oleh respirasi dalam sel-sel tubuh ke paru-paru untuk dieliminasi. Jumlah Hb dapat diukur untuk mengidentifikasi apakah seseorang kekurangan darah atau tidak. Anemia

adalah kekurangan darah yang disebabkan oleh penurunan kadar Hb dari biasanya.

2.1.3 Zat besi

2.1.3.1 Pengertian Zat besi

terdiri dari 3-5 gram unsur besar yang hadir dalam konsentrasi tinggi baik pada sistem manusia maupun hewan. Tubuh menggunakan zat besi terutama sebagai metode untuk memindahkan elektron di dalam sel dan sebagai komponen dari banyak proses enzimatik di berbagai bagian tubuh. Meskipun zat besi terdapat dalam banyak makanan, termasuk di Indonesia, mayoritas penduduk dunia masih mengalami defisit zat besi. Sejak tiga puluh tahun terakhir, kekurangan zat besi diketahui berdampak pada fungsi imunologi, efisiensi kerja, dan pertumbuhan otak (Almatsier, 2011).

Besi melayani berbagai tujuan, termasuk konsumsi energi, kapasitas kognitif, dan sistem pertahanan. Besi bekerja sama dengan untaian protein di setiap sel yang menggerakkan elektron dan terlibat dalam tahap akhir produksi energi. Protein ini menciptakan ATP dengan mentransfer elektron hidrogen dari makanan yang menghasilkan energi ke oksigen dan membuat air (adenosin trifosfat). (Arisman, 2010).

2.1.3.2 Metabolisme Zat Besi

Tubuh mengandung lebih banyak zat besi (Fe) daripada mikromineral lainnya, dan diserap oleh mukosa usus kecil dengan kecepatan sekitar 10% (1-2

mg), didistribusikan oleh transferin Fe untuk sintesis hemoglobin, dan diangkut ke dalam darah pada tingkat sekitar 20-24 mg, terikat sebagai feritin (besi yang disimpan), yang disimpan di hati dan limpa (Linder, 2006). Tubuh wanita mengandung sekitar 35 mg/kg BB zat besi, sedangkan pria mengandung 50 mg/kg BB; sekitar 70% dari besi ini ditemukan dalam hemoglobin, dan 25% sisanya ditemukan dalam bentuk penyimpanan seperti feritin dan hemosiderin. (Adriani, 2012).

Sekitar 2 sampai 4 gram zat besi ditemukan dalam tubuh manusia, > 65% didapatkan dalam hemoglobin atau > 10% dalam mioglobin, dan kurang lebih 1% - 5% didapatkan dalam porsi.

Di dalam sirkulasi atau di lokasi penyimpanan, enzim dan sejumlah kecil zat besi dapat dideteksi. Tubuh manusia dewasa mengandung konsentrasi zat besi (Fe) tertinggi, yang sebagian besar ditemukan terkait dengan protein dan dalam bentuk besi atau ferrous. Besi biasanya ada dalam dua keadaan: besi, yang merupakan bentuk aktif, dan besi, yang merupakan bentuk inert (Murray, 2009).

Produksi heme melibatkan banyak tahapan enzim dan merupakan proses yang sangat rumit. Molekul Protoporphyrin IX dan Fe digabungkan dalam mitokondria untuk menghasilkan heme. Pembuatan molekul protoporphyrin IX dimulai dengan kondensasi antara suksinil ko-A dan glisin di dalam mitokondria. Setelah itu, proses yang berbeda berlanjut hingga protoporphyrin IX dibuat. Hemoglobin tubuh terutama difagositosis di limpa, hati, dan sumsum tulang di mana ia dipecah menjadi globin dan heme. Setelah globin masuk kembali ke kumpulan asam amino, besi dibebaskan dari heme, dan sebagian besar dibawa ke

sumsum tulang oleh transferrin protein plasma. untuk membuat eritrosit sekali lagi.

Besi sisa disimpan sebagai feritin dan hemosiderin di hati dan sel tubuh lainnya untuk penggunaan akhir. Biliverdin dan CO akan diproduksi dari sisa heme. Mengikuti konversi biliverdin menjadi bilirubin bebas, yang dilepaskan dalam plasma, dibawa ke hati, dan dikeluarkan di kanalikuli empedu, karbon akan ditransfer dalam bentuk karboksihemoglobin dan dibuang melalui alveoli. (Murray, 2009).

2.1.3.3 Kebutuhan Zat Besi pada Ibu Hamil

Kebutuhan zat kimia meningkat selama kehamilan untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan janin (perkembangan janin membutuhkan banyak zat besi darah, pertumbuhan plasenta, dan volume darah ibu yang lebih besar; jumlah enzim selama kehamilan adalah 1000 miligram) (Arisman, 2007).

Pada trimester kedua dan ketiga, diperlukan tambahan 6,3 miligram zat besi per hari. Simpanan besi dan serapan besi fleksibel yang lebih besar melalui sistem pencernaan keduanya dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan ini. Untuk memenuhi kebutuhan zat besi wanita hamil, fortifikasi sangat penting jika simpanan zat besi sangat rendah atau tidak ada dan konsentrasi zat besi serta serapan dari makanan keduanya rendah. (Arisman, 2007).

Zat besi yang dibutuhkan menurut (Waryana, 2010) :

- 1) Trimester pertama: Kebutuhan zat besi 1 mg/hari (baseline loss 0.8 mg/hari), ditambah dengan 30-40 mg untuk kebutuhan janin dan sel darah merah.

- 2) Trimester kedua: Kebutuhan zat besi 5 mg/hari (kehilangan awal 0,8 mg/hari), kebutuhan sel darah merah 300 mg dan kebutuhan darah 115 mg.
- 3) Trimester ketiga: Kebutuhan zat besi 5 mg/hari (baseline loss 0,8 mg/hari), kebutuhan sel darah merah 150 mg dan kebutuhan darah 223 mg.

Banyak variabel yang mempengaruhi seberapa baik tubuh menyerap zat besi. Vitamin C dan protein hewani keduanya meningkatkan asimilasi. Fe dapat diikat oleh kopi, teh, ion kalsium, dan magnesium, yang menurunkan laju penyerapan. Makanan yang dapat meningkatkan jumlah asimilasi harus dikonsumsi dengan pil Fe, sedangkan makanan yang mengikat Fe harus dihindari atau dihindari dengan segala cara. Penyebab utama untuk diingat adalah bahwa zat besi tambahan harus diperoleh dari makanan.

Jumlah zat besi yang dibutuhkan selama setiap kehamilan adalah 900 mg Fe, dimana 500 mg Fe lebih banyak sel darah ibu, 300 mg Fe lebih banyak plasenta, dan 100 mg Fe lebih banyak darah janin. Setiap kehamilan menghabiskan suplai Fe tubuh jika suplai simpanan Fe rendah, yang pada akhirnya akan mengakibatkan anemia pada kehamilan.

2.1.3.4 Sumber Zat Besi

Dua macam zat besi pada makanan: zat besi yang diturunkan dari heme dan non-heme. Meskipun makanan hanya mengandung antara 5 dan 10% zat besi heme, hanya 5% zat besi yang diserap. Sumber makanan utama zat besi heme adalah produk hewani seperti daging sapi, makanan laut, dan unggas. Heme adalah sumber Hb, yaitu zat besi. Makanan nabati seperti sayuran, sereal utuh,

polong-polongan, dan buah-buahan mengandung zat besi non-heme. Tablet suplemen zat besi adalah sumber utama konsumsi zat besi di luar makanan. Biasanya, zat ini diberikan kepada populasi yang berisiko kekurangan zat besi, termasuk bayi, anak sekolah, wanita hamil, dan wanita usia subur. Karena kebutuhan zat besi begitu besar dan tidak dapat dipenuhi dengan konsumsi makanan saja, kelompok ini diberikan suplemen pil zat besi. Daging, terutama daging hati dan jeroan, buah ara, plum kering, telur, kacang polong kering, kacang tanah, dan sayuran dedaunan hijau adalah contoh makanan yang kaya akan zat besi.

2.1.3.5 Pemberian Tablet Fe pada Ibu Hamil

Sebagai bagian dari prakarsa pemerintah saat ini, setiap calon ibu menerima 90 pil zat besi. Pil besi yang diberikan mengandung 320 mg FeSO_4 (60 miligram zat besi) dan 0,25 mg asam folat di dalamnya. Inisiatif ini berupaya untuk menghindari dan mengatasi masalah anemia di kalangan ibu hamil. Inisiatif pemerintah untuk menghindari anemia dalam hal ini yang dijalankan oleh Kementerian Kesehatan antara lain:

- 1) Wanita hamil secara teratur diberikan hingga 90 pil zat besi untuk meningkatkan kadar hemoglobin sesuai kebutuhan. Ibu hamil sudah dapat memperoleh pil besi yang telah disosialisasikan ke seluruh wilayah dan dapat diperoleh dari Posyandu dan bidan desa serta puskesmas. Selain itu, 30 pil secara resmi disediakan setiap bulan.
- 2) Pada tahun 1995 diterbitkan pedoman pengelolaan besi untuk petugas, dan disebarluaskan spanduk tablet besi.

3) Pada tahun 1996 diterbitkan juklak bagi pejabat yang membidangi penanggulangan anemia gizi.

2.1.3.6 Efek Samping Pemberian Suplementasi Zat Besi

Beberapa orang mungkin mengalami efek samping lambung dari mengonsumsi zat besi secara oral, termasuk mual, muntah, diare, dan sensasi buruk di perut bagian bawah. Jumlah zat besi yang dikonsumsi menentukan seberapa sering efek samping ini terjadi dan Meskipun jumlah zat besi yang tertelan berkurang, zat besi yang dikonsumsi dengan makanan dapat diterima dengan lebih baik. Beberapa wanita mengalami diare saat menerima suplemen Fe. Peningkatan konsumsi dan asupan makanan berserat tinggi, seperti roti, biji-bijian, dan agar-agar, dapat membantu mengatasi masalah ini.

Karena respon endokrin, mual selama kehamilan adalah proses alami. Selain itu, mengonsumsi suplemen zat besi dapat menyebabkan penyakit pada ibu hamil. diperbandingkan dengan ibu hamil yang tidak pernah mengalami sakit, ibu hamil yang mengalami mual akibat kehamilannya mungkin mengalami mual yang lebih akut.

Beberapa hal yang dapat dilakukan dalam penobatan penyakit terkait zat besi. Pengurangan dosis tablet besi dari 1 x 1 tablet per hari menjadi 2 x 12 tablet per hari merupakan salah satu cara yang disarankan untuk mengurangi rasa mual yang dapat terjadi sebagai dampak dari konsumsi tablet Fe.

2.1.3.7 Faktor yang Mempengaruhi Penyerapan Zat Besi

Orang dewasa dengan kadar zat besi yang sangat baik diperkirakan hanya menerima 5–15% dari nutrisi zat besi. Penyerapan dapat meningkat hingga 50% pada kekurangan zat besi. Penyerapan besi dipengaruhi oleh berbagai variabel, antara lain: Asimilasi besi dalam makanan dipengaruhi oleh bentuknya. Hem-besi dapat berasimilasi dua kali lebih baik daripada non-hemi-besi karena merupakan komponen dari hemoglobin dan mioglobin yang terdapat dalam daging sapi.

Jumlah zat besi heme pada daging sapi, unggas, dan makanan laut sekitar 40%, dan sisanya zat besi non-haem. Telur, biji-bijian, polong-polongan, sayuran hijau, dan berbagai makanan juga mengandung zat besi non-hem. Asimilasi zat besi non-heme dapat ditingkatkan dengan mengkonsumsi zat besi heme dan non-heme secara bersamaan. Zat yang ditemukan dalam daging, unggas, dan makanan laut membantu asimilasi zat besi. Zat ini terdiri dari asam amino, yang berikatan dengan besi dan membantu asimilasinya. Karena susu sapi, keju, dan telur tidak mengandung bahan ini, mereka tidak dapat membantu penyerapan zat besi. Dengan mengubah bentuk besi non-hem menjadi bentuk besi, asam organik seperti vitamin C secara signifikan membantu asimilasinya. Versi besi lebih mudah diasimilasi, seperti yang telah disebutkan.

Selain itu, vitamin C menciptakan kelompok askorbat besi di duodenum yang masih larut pada tingkat pH tinggi. Oleh karena itu, sangat disarankan untuk mengonsumsi makanan kaya vitamin C setiap kali makan. Asam sitrat adalah asam organik tambahan. Asam oksalat dalam sayuran dan asam fitat serta komponen lain dalam serat biji-bijian mencegah penyerapan zat besi. Zat-zat ini

berikatan dengan zat besi, membuat penyerapan menjadi sulit. Karena protein kedelai memiliki kandungan fitat yang besar, dapat menurunkan penyerapan zat besi. Karena konsentrasi besi yang tinggi dari legum dan produk olahannya, asimilasi besi biasanya berdampak positif pada akhirnya. Asupan vitamin C yang cukup sebagian dapat mengimbangi dampak variabel yang mencegah penyerapan zat besi.

Ini. Tanin, yang merupakan antioksidan yang ada dalam teh, kopi, serta berbagai buah dan sayuran, mengikat zat besi dan mencegahnya diserap. Anda sebaiknya tidak mengonsumsi teh atau kopi saat makan jika kadar zat besi tubuh Anda tidak berlebihan. Dosis kalsium berlebihan yang dikonsumsi sebagai suplemen mencegah penyerapan zat besi, meskipun proses pastinya tidak diketahui.

Penyerapan zat besi meningkat dengan keasaman lambung. Asupan zat besi terhambat oleh kurangnya asam klorida dalam usus atau penggunaan obat alkali seperti antasida. Karena hemo memiliki komposisi yang sebanding dengan vitamin B12, faktor intrinsik dalam usus kemungkinan membantu tubuh menyerap zat besi. Asimilasi zat besi dipengaruhi oleh kebutuhan tubuh akan zat besi. Non-hem-iron dapat diserap hingga sepuluh kali lebih mudah daripada hem-iron ketika tubuh kekurangan zat besi atau ketika kebutuhannya meningkat dalam keadaan tertentu.

2.1.3.8 Peranan Fe terhadap Pembentukan Kadar hemoglobin

Zat besi adalah unsur mikro yang penting bagi tubuh karena diperlukan untuk pembentukan darah dan produksi hemoglobin. Hati, sumsum tulang belakang, ginjal, dan otot semuanya menyimpan zat besi ekstra sebagai feritin dan hemosiderin. Penurunan kadar feritin akan diikuti dengan penurunan konsentrasi transferrin atau peningkatan protophorifin jika terjadi kekurangan zat besi. Jika masalah berlanjut, anemia defisiensi besi, di mana jumlah hemoglobin turun di bawah rata-rata, akan berkembang (Almatsier, 2011).

Menurut Kartini dan Kirana (2011), terdapat korelasi yang cukup besar antara konsumsi zat besi dengan prevalensi anemia pada penelitian mereka. Tubuh hanya menyerap 1-2% zat besi, dan bahkan lebih sedikit zat besi dari sumber tanaman, sehingga sulit untuk memenuhi kebutuhan zat besi. Orang yang makan lebih sedikit jenis makanan sering memiliki asupan zat besi yang lebih rendah. tidak adanya makanan yang bila dikonsumsi bersamaan dengan waktu makan, dapat menghambat asimilasi zat besi (seperti kopi dan teh). Fe sulit dipecah dan diserap sangat sedikit karena kecenderungan kafein untuk memproduksinya dalam kopi dan teh.

2.1.4 Vitamin C

2.1.4.1 Pengertian Vitamin C

Selain itu, vitamin C berfungsi sebagai antioksidan untuk menghentikan radikal bebas dari sel yang merusak. Selain itu, vitamin C membantu sistem kekebalan tubuh, yang bermanfaat dalam mempromosikan antibodi interferon dan

sel darah putih untuk mempertahankan tubuh melawan patogen dan sel kanker. Anggota golongan darah vitamin yang larut dalam air, vitamin C biasanya dihilangkan dari tubuh melalui keringat atau kencing jika tidak dibutuhkan oleh tubuh. Untuk menjaga tingkat vitamin C yang cukup dalam tubuh, konsumsi vitamin C sering diperlukan.

Butiran putih vitamin C hancur dalam air. Meskipun vitamin C cukup aman dalam bentuk kering, mudah rusak oleh interaksi dengan oksigen dalam bentuk cair, terutama bila dipanaskan. Sementara vitamin C cukup kuat dalam larutan asam, namun rapuh dalam larutan basa (Almatsier, 2011).

Vitamin C memainkan sejumlah fungsi dalam biokimia, termasuk meningkatkan reduktor biologis, bertindak sebagai antioksidan reduktif untuk menghidrolisis selama pembentukan kolagen, berkontribusi pada respirasi, membantu produksi karnitin, dan meningkatkan penyerapan dan pencernaan zat besi.

2.1.4.2 Fungsi Vitamin C

Salah satu tugas vitamin C adalah membantu penyerapan zat besi; Akibatnya, anemia bisa berkembang jika kekurangan vitamin C.

Karena kemampuan usus kecil untuk mengubah besi besi menjadi besi, yang lebih mudah dikonsumsi, vitamin C dapat meningkatkan asupan besi non-heme hingga empat kali lipat. Karena hemosiderin sulit diaktifkan untuk melepaskan zat besi saat dibutuhkan, vitamin C mencegah produksinya (Almatsier, 2011).

Salah satu strategi untuk memerangi kadar hemoglobin yang rendah adalah makan makanan tinggi vitamin C, yang membantu asimilasi zat besi (Khomsan, 2003). Ion besi lebih mudah diambil pada pH yang lebih tinggi di duodenum dan usus kecil berkat peningkatan kuat vitamin C dalam reduksi ion besi menjadi ion besi. Ketika vitamin C hadir, penyerapan zat besi dalam keadaan nonhemest meningkat empat kali lipat (Almatsier, 2011). Besi ditransfer dari transferin plasma ke feritin dengan bantuan vitamin C.

Temuan penelitian Saidin dan Sukati dari tahun 1997 menunjukkan bahwa pemberian pil zat besi dan vitamin C meningkatkan kadar hemoglobin mereka, yang sudah menjadi yang terbaik di kategori lain. Jika dibandingkan dengan fortifikasi besi tanpa vitamin C, Mulyawati (2003) menemukan bahwa fortifikasi besi lebih berdampak pada peningkatan kadar hemoglobin.

2.1.4.3 Sumber Vitamin C

Mayoritas vitamin C berasal dari makanan nabati. Buah jeruk, anggur, buah musim panas dan sayuran seperti paprika, brokoli, kol, dan tomat merupakan sumber yang tinggi vitamin C. Antioksidan vitamin C efektif dalam memerangi berbagai jenis radikal bebas (Barasi, 2009).

Selain itu, vitamin C membantu penyembuhan luka, pencegahan demam, dan penyerapan zat besi (Fe). Jeruk, tomat, mangga, pepaya, kol, brokoli, bayam, daun singkong, dan daun katuk merupakan sumber vitamin C yang baik (Purwitasari, et al, 2009).

2.1.4.4 Manfaat Vitamin C

Metabolisme tirosin, perkembangan gigi, sintesis sinaps, produksi kolagen jaringan ikat, dan pemanfaatan Fe, Ca, dan folasin adalah lima manfaat utama vitamin C. Pendarahan gusi dan robekan kapiler permukaan kulit adalah tanda awal kekurangan vitamin C karena kekurangan vitamin C. pentingnya dalam menjaga integritas kapiler. Jika kekurangan terus berlanjut, pembentukan tulang akan terhambat, ujung tulang akan melunak dan sakit, luka akan sulit sembuh, sintesis kolagen akan terhambat, pendarahan akan terus berlanjut, otot, termasuk otot jantung akan melemah, kulit akan melemah. menjadi kasar, kecoklatan, dan kering, gigi akan cepat tanggal, dan kekurangan zat besi akan menyebabkan anemia (Muchtadi, 2010).

Karena vitamin C meningkatkan pertahanan tubuh, membantu melawan penyakit, dan membantu penyerapan zat besi, juga berperan dalam produksi hemoglobin, mempercepat pemulihan dari anemia (Moehji, 2003).

2.1.4.5 Peranan Vitamin C terhadap Pembentukan Hemoglobin

Besi dapat lebih mudah diasimilasi ketika direduksi dari besi menjadi besi oleh asam organik seperti asam askorbat (Vitamin C), yang merupakan asam organik. Sumber vitamin C terbanyak adalah sayuran dan makanan (Winarno, 2004).

Untuk memfasilitasi penyerapan dan pengolahan zat besi, vitamin C direduksi menjadi besi dan besi di usus kecil. Vitamin C mencegah pembentukan

hemosiderin, yang membuatnya sulit untuk bergerak dan melepaskan zat besi bila diperlukan. Jika vitamin C membantu dalam transisi besi dari transferin plasma ke ferritin hati, penyerapan besi non-heme akan meningkat empat kali lipat (Almatsier, 2011).

2.1.5 Pencegahan Anemia dengan Daun Katuk (*Sauropus Androgynus*)

2.1.5.1 Definisi Daun Katuk (*Sauropus Androgynus*)

Famili Euphorbiaceae termasuk daun katuk (*Sauropus Androgynus*), yang juga disebut katuk di Indonesia. Dedaunan hijau tua memiliki sumber klorofil, yang baik untuk sistem kardiovaskular dan membantu meremajakan sel. 2018 (Tiara & Muchtaridi).

Mengingat bahwa mereka dikemas dengan vitamin dan mineral, daun katuk adalah terapi pelengkap yang mungkin. Karbohidrat, protein, glikosida, aponin, tanin, flavonoid, sterois, dan alkaloid, yang memiliki kualitas anti-diabetes, anti-obesitas, antioksidan, meningkatkan ASI, anti-inflamasi, dan anti-mikroba, adalah beberapa zat aktif dalam daun katuk (Tiara & Muchtaridi, 2018).

Mamata (Melayu), simani (Minangkabau), katuk (Sunda), babing, katuk, katu (Jawa), kramur (Madura), katuk (Bengkulu), Cekur Manis (Malaysia), kayu manis (Bali), memelihara (Filipina/Tagalog), dan ngub adalah beberapa istilah daerah untuk katuk (Kamboja).

2.5.1.2 Klasifikasi Daun Katuk

Tanaman katuk di klasifikasian sebagai berikut (Nasution, 2018) :

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Malpighiales
Famili : Phyllanthaceae
Genus : Sauropus
Spesies : Sauropus androgynous



Gambar 2.1 Tanaman Katuk

Sumber : Penulis

2.1.5.3 Ekologi dan Penyebarannya

Di india, Malaysia, dan berbagai belahan India, katuk berkembang biak. Dari dataran hingga dataran tinggi, tanaman ini dapat tumbuh subur di lingkungan yang cukup basah maupun agak ternaungi. Dapat berkembang secara

berkelompok atau terpisah. Di Indonesia, katuk bisa mencapai ketinggian 1300 m. Selain di Jawa, katuk ditanam di Kalimantan Barat, Sumatera Utara, Bengkulu, dan tempat lainnya.

ditanam terutama sebagai batas pekarangan dan pagar. Meski masih sangat mendasar, katuk sudah tumbuh di banyak tempat, terutama di pulau Jawa. Ini tumbuh subur antara 5 dan 1300 meter di atas permukaan laut. Meskipun asal usulnya tidak jelas, katuk dapat ditemukan di seluruh Asia Tenggara, dari Cina Selatan dan Indo-Cina hingga India dan Sri Lanka.

Menurut penelitian sebaran geografis spesimen herbarium, katuk tersebar luas di seluruh Indonesia, dengan konsentrasi tertentu di Jawa (Banyuwangi, Pekalongan, Rembang, Semarang, Prwokerto, Kediri, Pasuruan), Sumatera (Jambi, Palembang, Sibolangit, Padang, Lampung , Bangka, Pulau Enggano), Kalimantan (Aramba, Natuna, Pulau Bunguran), (Maluku, Ternate, Ambon) (Santoso, 2014).

2.1.5.4 Morfologi Daun Katuk

1) Batang

Tanaman Katuk merupakan tanaman perdu yang tumbuh bertahun tahun. Tanaman ini suka kurus, sehingga sering ditanam dipagar, batang muda berwarna hijau, bila sudah tua berwarna putih keabu-abuan. Tinggi batang sekitar 3-5m, batang lurus, berkayu, dan bercabang lemah.

2) Daun

Daun katuk berukuran kecil dan berwarna hijau tua, panjangnya mencapai 5-6 cm. Kandungan zat besi pada daun katuk lebih tinggi dibandingkan daun pepaya dan daun singkong. Mengandung saponin, flavonoid dan tanin.

3) Bunga

Katuk termasuk tanaman dengan daun mekar dengan hati-hati, bunga merah tua, bintik merah dan kecil. Bunga menghasilkan buah putih dengan biji hitam di dalamnya

4) Buah

Buah katuk memiliki kelopak kecil berwarna putih, merah, dan terdapat tiga buah biji.

5) Akar

Pohon Katuk berakar dan berwarna putih pucat (Annisa, 2018).

2.1.5.5 Kandungan gizi Daun Katuk

Kandungan gizi dalam katuk segar sebagai berikut : (Kemenkes RI, 2018).

Tabel 2.1

Kandungan Gizi dalam setiap 100 g Tanaman Katuk

Air (<i>Water</i>)	81.0 g
Energi (<i>Energy</i>)	59 Kal
Protein (<i>Protein</i>)	6.4 g
Lemak (<i>Fat</i>)	1.0 g

Karbohidrat (<i>CHO</i>)	9.9 g
Serat (<i>Fibre</i>)	1.5 g
Abu (<i>ASH</i>)	1.7 g
Kalsium (<i>Ca</i>)	233 mg
Fosfor (<i>P</i>)	98 mg
Besi (<i>Fe</i>)	3.5 mg

Natrium (<i>Na</i>)	21 mg
Kalium (<i>K</i>)	478.8 mg
Tembaga (<i>Cu</i>)	0.30 mg
Seng (<i>Zn</i>)	1.3 mg
Beta-Karoten (<i>Carotenes</i>)	9,152 mcg
Karoten Total (<i>Re</i>)	10,020 mcg
Thiamin (<i>Vit. B1</i>)	0.00 mg
Riboflavin (<i>Vit. B2</i>)	0.31 mg
Niasin (<i>Niacin</i>)	2.3 mg
Vitamin C (<i>Vit. C</i>)	164 mg

Adapun, Cara mengolah dan mengkonsumsi daun Katuk terhadap perubahan Kadar Hb Sebagai berikut :

Bahan-bahan :

- 1) 100 gr daun katuk (*Sauropus Androgynus*)
- 2) ½ sendok teh garam
- 3) 1.000 ml air
- 4) 2 sendok makan madu

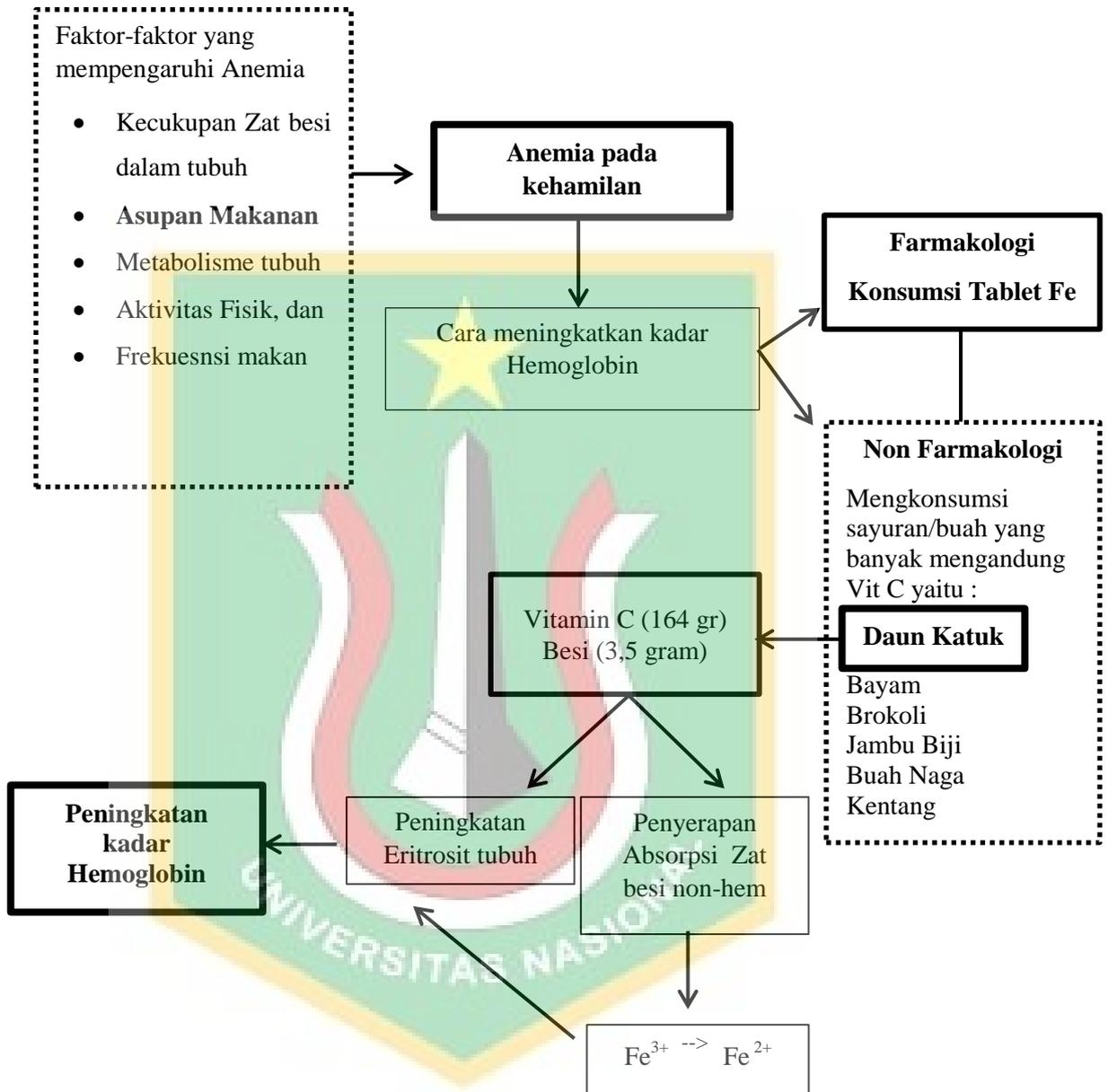
Cara mengolah :

Rebus daun katuk dengan air dan garam sampai mendidih, tunggulah air sampai air 300 ml. saring air dan tambahkan madu aduk sampai merata dan di simpan ke dalam wadah atau botol untuk di konsumsi.

Dosis : Air Rebusan daun katuk dapat di minum dengan dosisi 2 x 1/ hari dalam 300 ml Air di bagi 2, di minum setiap pagi 150 ml dan malam 150 ml lakukan di lakukan selama 7 hari (Suparni, 2021).



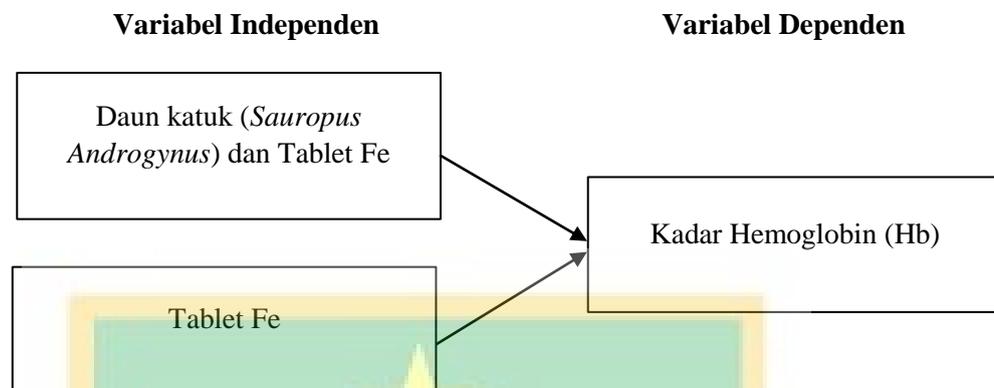
2.2 Kerangka Teori



Gambar 2.2 Kerangka Teori

Sumber : Modifikasi Priyanti (2018), Annisa Nasution (2018) dan Fitirany & Saputri (2018).

2.3 Kerangka Konsep



Gambar 2.3 Kerangka Konsep Penelitian

2.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang di rumuskan dalam penelitian ini adalah :

H_0 : Ada pengaruh Daun Katuk dan Tablet Fe perubahan kadar Hemoglobin pada ibu hamil trimester III.