

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Hemoglobin

1. Definisi hemoglobin

Hemoglobin (Hb), protein pembawa oksigen utama dalam eritrosit (sel darah merah), memainkan peran penting dalam pertukaran gas dengan mengikat dan mengangkut oksigen (O_2) dan karbon dioksida (CO_2). Dalam kondisi patologis, hemoglobin dapat membentuk varian abnormal, seperti karboksihemoglobin, yang dihasilkan dari pengikatan yang tidak dapat dipulihkan terhadap karbon monoksida (CO). Peningkatan kadar jenis hemoglobin yang tidak berfungsi ini biasanya terjadi karena paparan senyawa beracun atau agen farmakologis tertentu, yang mengganggu kapasitas pengantaran oksigen (Kiswari, 2014).

2. Fungsi hemoglobin

Hemoglobin berfungsi sebagai pengangkut oksigen utama dalam aliran darah, memfasilitasi pertukaran gas yang sangat penting antara paru-paru dan jaringan tubuh. Hemoglobin mengikat molekul oksigen dalam paru-paru untuk pengiriman sistemik sekaligus mengumpulkan karbon dioksida metabolik untuk ekskresi paru. Mioglobin, yang sebagian besar ditemukan di jaringan otot, berfungsi sebagai penyangga oksigen-menyerap, menyimpan, dan melepaskan oksigen untuk memenuhi kebutuhan sel. Kementerian Kesehatan Indonesia melaporkan bahwa hemoglobin mengandung sekitar 80% cadangan zat besi tubuh dan menjalankan tiga fungsi fisiologis penting: (1) memediasi pertukaran oksigen-karbon dioksida di jaringan, (2) mengangkut oksigen dari alveoli paru

ke seluruh sel untuk produksi energi, dan (3) mengembalikan karbon dioksida metabolik ke sistem pernapasan untuk dieliminasi.

Secara klinis, konsentrasi hemoglobin berfungsi sebagai penanda diagnostik utama untuk gangguan yang berhubungan dengan darah. Ketika kadarnya berada di bawah kisaran normal yang ditetapkan, hal ini mengindikasikan kondisi kekurangan darah yang dikenal sebagai anemia. Dengan demikian, pengukuran hemoglobin secara rutin memberikan wawasan penting mengenai status kesehatan hematologi pasien, memungkinkan deteksi dini dan pengelolaan potensi gangguan peredaran darah atau metabolisme (Widayanti, 2014).

3. Faktor - faktor yang mempengaruhi kadar hemoglobin

Beberapa faktor fisiologis dan gaya hidup mempengaruhi kadar hemoglobin dalam darah :

a. Usia

Selama masa kanak-kanak, tingkat pertumbuhan yang dipercepat sering kali melebihi penyerapan zat besi dari makanan, yang berpotensi menyebabkan berkurangnya produksi hemoglobin. Demikian pula, orang lanjut usia dan wanita hamil menunjukkan peningkatan kerentanan terhadap penurunan hemoglobin karena tuntutan fisiologis yang meningkat dan perubahan metabolisme.

b. Jenis kelamin

Wanita menunjukkan kecenderungan yang lebih besar terhadap penurunan hemoglobin dibandingkan dengan pria, terutama selama tahun-tahun reproduksi ketika kehilangan darah menstruasi secara teratur terjadi.

c. Pola makan

Asupan nutrisi memainkan peran penting dalam sintesis hemoglobin, dengan diet seimbang yang mengandung zat besi, vitamin B12, dan folat yang cukup sangat penting untuk produksi eritrosit yang optimal.

d. Pola tidur

Durasi tidur yang cukup (biasanya 6 - 8 jam untuk orang dewasa) sangat penting untuk pemeliharaan hemoglobin. Kurang tidur memicu mekanisme hemodinamik kompensasi yang meningkatkan stres oksidatif pada molekul hemoglobin, yang berpotensi mempercepat degradasi dan berkontribusi pada kondisi anemia (Widayanti, 2014).

4. Efek kekurangan kadar hemoglobin

Mempertahankan kadar hemoglobin yang normal sangat penting untuk fungsi fisiologis. Apabila kadarnya turun di bawah kisaran normal, manifestasi klinis berikut ini dapat terjadi :

a. Sering pusing

Pengiriman oksigen yang tidak mencukupi ke otak, terutama selama periode peningkatan kebutuhan metabolik, diakibatkan oleh fungsi hemoglobin yang terganggu.

b. Mata berkunang - kunang

Hipoksia sistem saraf pusat mengganggu regulasi saraf mata, menyebabkan fenomena visual yang khas

c. Pingsan

Hipoksia serebral akut akibat defisiensi hemoglobin yang parah dapat menyebabkan hilangnya kesadaran secara tiba - tiba.

d. Nafas cepat

Sistem pernapasan mengkompensasi kekurangan oksigen melalui peningkatan frekuensi pernapasan, yang sering dianggap sebagai dispnea oleh pasien.

e. Jantung berdebar

Detak jantung meningkat untuk meningkatkan aliran darah paru dan penyerapan oksigen, yang bermanifestasi sebagai perubahan irama jantung yang nyata.

f. Pucat

Rona merah darah yang khas berkurang dengan penurunan hemoglobin yang signifikan, menghasilkan pucat kulit yang nyata. Diagnosis definitif memerlukan kuantifikasi kadar hemoglobin di laboratorium - salah satu tes darah klinis yang paling mapan dan sering dilakukan dalam praktik medis (Kusdalina dkk., 2023).

5. Cara pemeriksaan kadar hemoglobin

Kadar hemoglobin darah ditentukan dengan bermacam - macam cara antara lain :

a. Cara fotoelektrik : *Cyanmethemoglobin*.

Teknik ini menggunakan larutan Drabkin untuk melisis eritrosit dan mengkonversi hemoglobin menjadi hemoglobin sianida. Larutan kemudian dianalisis menggunakan spektrofotometer, dimana tingkat absorbansi berbanding lurus dengan konsentrasi hemoglobin. Menurut Chairlain & Estu (2011), metode *cyanmethemoglobin* diakui sebagai teknik paling akurat untuk mengukur kadar hemoglobin.

b. Cara sahli

Metode ini mengkonversi hemoglobin menjadi hematin asam, kemudian membandingkan warna yang dihasilkan secara visual dengan standar warna pada hemoglobinometer. Gandasoebrata (2010) menyatakan bahwa metode Sahli memiliki keterbatasan karena hasil pengukuran cenderung 2% lebih rendah dibanding metode lain, ketergantungan pada penilaian visual mengurangi akurasi, dan tidak mampu mendeteksi bentuk hemoglobin abnormal seperti karboksihemoglobin dan methemoglobin (Gandasoebrata, 2010).

c. Cara talquist

Teknik ini membandingkan warna darah pada kertas saring khusus dengan skala warna standar. Menurut Sugiyono (2014), skala 100% pada metode ini setara dengan 15,8 g/dL hemoglobin. Namun, metode Talquist hanya memberikan estimasi kasar karena ketergantungan pada interpretasi visual, rentang pengukuran yang terbatas, dan akurasi yang jauh lebih rendah dibanding metode laboratorium modern.

6. Nilai normal hemoglobin

Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI) dalam (Husaini, 2013), nilai normal kadar hemoglobin (Hb) dalam darah. Berikut adalah batasan nilai normal Hb :

a. Pria : 13,0 - 18,0 g/dL

b. Wanita : 12,0 - 16,0 g/dL

B. Pedagang

1. Definisi pedagang pasar

Pedagang adalah orang atau badan usaha yang melakukan aktivitas menjual jasa ataupun barang di pasar. Pedagang pasar adalah individu atau kelompok yang menjual barang atau jasa di pasar, baik pasar tradisional maupun modern. Mereka bisa menjajakan berbagai jenis produk, seperti bahan makanan (sayur, buah, daging), pakaian, peralatan rumah tangga, hingga kerajinan tangan (Putri & Hidayah, 2019).

2. Jenis - jenis pedagang pasar

Menurut Prihatminingtyas (2016) berikut jenis - jenis pedagang, yaitu :

a. Pedagang kios

- 1) Menempati tempat tetap di dalam pasar, seperti kios atau los.
- 2) Barang yang dijual biasanya lebih bervariasi dan terorganisir, seperti pakaian atau sembako.

b. Pedagang lapak atau tenda

- 1) Menempati area terbuka dengan meja, tenda, atau terpal.
- 2) Produk umumnya berupa bahan segar seperti sayur dan ikan.

c. Pedagang kaki lima

- 1) Tidak memiliki tempat tetap dan sering berpindah - pindah.
- 2) Biasanya menjual barang - barang konsumsi langsung, seperti makanan siap saji atau aksesoris.

d. Pedagang keliling

- 1) Berjualan dengan cara berkeliling, baik menggunakan kendaraan, sepeda, atau berjalan kaki.

2) Contoh : penjual es krim, sayuran keliling, atau jajanan.

3. Faktor - faktor risiko anemia pada pedagang pasar

- a. Status gizi : pedagang pasar sering kali memiliki diet yang tidak seimbang, dengan kurangnya nutrisi penting seperti zat besi, vitamin B12, dan folat. Defisiensi zat besi adalah salah satu penyebab utama anemia *iron - deficiency* (Dewi dkk., 2022).
- b. Aktivitas fisik : kerja keras dan intensitas pekerjaan yang tinggi membuat pedagang pasar rentan mengalami defisiensi elektrolit dan dehidrasi, yang dapat memburuk kondisi keseluruhan kesehatan termasuk risiko anemia (Antono dkk., 2020).
- c. Paparan logam beracun : beberapa studi menunjukkan bahwa pedagang kaki lima sering terkena paparan emisi logam beracun dari kendaraan bermotor, yang dapat merugikan sistem hematopoiesis dan meningkatkan risiko anemia (Purbayanti & Hildayanti, 2016).
- d. Perilaku *higiene* : kontaminasi makanan akibat kurangnya praktik higiene yang tepat saat mengolah dan menyimpan produk makanan juga menjadi faktor tambahan yang potensial meningkatkan risiko infeksi kronis dan defisiensi nutrisi, termasuk zat besi (Permatasari dkk., 2021).

C. Anemia

1. Definisi anemia

Anemia ditandai dengan kadar hemoglobin yang rendah secara tidak normal yang diakibatkan oleh kurangnya asupan atau penyerapan nutrisi penting yang diperlukan untuk produksi sel darah merah. Bentuk yang paling umum, anemia defisiensi zat besi, terjadi ketika tubuh kekurangan zat besi yang cukup untuk

menyintesis hemoglobin. Kondisi ini berkembang melalui berbagai jalur, termasuk konsumsi zat besi yang tidak memadai, gangguan penyerapan usus, atau kehilangan zat besi yang berlebihan melalui perdarahan kronis.

Beberapa faktor fisiologis dan patologis berkontribusi terhadap anemia defisiensi besi. Peningkatan kebutuhan zat besi selama pertumbuhan atau kehamilan, kehilangan darah akibat infeksi parasit, dan infeksi cacing usus dapat menguras cadangan zat besi. Selain itu, asupan protein yang tidak mencukupi dapat memperburuk kondisi ini, karena protein memainkan peran penting dalam sintesis hemoglobin dan metabolisme zat besi. Faktor-faktor yang saling terkait ini pada akhirnya mengganggu kemampuan tubuh untuk mempertahankan kadar hemoglobin normal, yang mengarah ke manifestasi klinis anemia (Widyaji dan Mahmudiono, 2017).

2. Penyebab anemia

Beberapa faktor utama yang berkontribusi terhadap defisiensi zat besi pada populasi, seperti yang diidentifikasi oleh Tarwoto dkk. (2010) pertama, pola makan khas Indonesia, terutama di kalangan remaja putri, sangat bergantung pada makanan nabati, yang mengandung zat besi yang tersedia secara hayati lebih rendah dibandingkan dengan sumber hewani. Pola diet ini sering kali gagal memenuhi kebutuhan zat besi tubuh. Kedua, banyak remaja putri yang sengaja membatasi asupan makanan mereka untuk mempertahankan tubuh langsing, sehingga memperburuk risiko kekurangan zat besi.

Selain itu, proses fisiologis secara alami menguras simpanan zat besi. Tubuh kehilangan sekitar 0,6 mg zat besi setiap hari melalui proses ekskresi basal, terutama melalui tinja. Wanita menghadapi tantangan tambahan karena

kehilangan darah menstruasi, yang mengakibatkan kehilangan zat besi sekitar 1,3 mg per hari selama menstruasi. Oleh karena itu, wanita memiliki kebutuhan zat besi yang lebih tinggi daripada pria untuk mengimbangi kehilangan zat besi yang terjadi secara teratur ini.

Menurut Simatupang (2020) menjelaskan bahwa gejala anemia terutama berasal dari dua mekanisme fisiologis, yaitu pertama, hipoksia jaringan terjadi ketika kadar hemoglobin yang berkurang mengganggu kapasitas pembawa oksigen dalam darah, yang menyebabkan pengiriman oksigen yang tidak memadai ke organ-organ vital. Kedua, tubuh mengaktifkan berbagai respons kompensasi untuk mengatasi berkurangnya pasokan oksigen, yang dengan sendirinya dapat menghasilkan manifestasi klinis.

3. Tanda dan gejala anemia

Simatupang (2020) mengidentifikasi tanda-tanda khas anemia, termasuk kelelahan yang terus-menerus, pusing berulang, dan gangguan penglihatan (mata berkabut), dengan kasus-kasus lanjut yang menunjukkan pucat pada kelopak mata, bibir, lidah, kulit, dan permukaan telapak tangan. Manifestasi klinis dikategorikan ke dalam tiga kelompok utama berdasarkan patofisiologi yang mendasari dan presentasi klinis yaitu sebagai berikut :

a. Gejala umum anemia

Sindrom anemia, atau sindrom anemia, mencakup konstelasi gejala yang muncul ketika kadar hemoglobin turun di bawah ambang batas kritis. Manifestasi ini diakibatkan oleh hipoksia sistemik dan respons kompensasi tubuh. Jika disusun berdasarkan sistem organ yang terpengaruh, gejalanya meliputi:

- 1) Sistem Kardiovaskular: Kelelahan, dispnea saat beraktivitas, jantung berdebar, takikardia, angina, dan potensi gagal jantung.
- 2) Sistem Neurologis: Sakit kepala, vertigo, tinnitus, gangguan penglihatan, kelemahan otot, lekas marah, dan intoleransi dingin perifer.
- 3) Sistem Reproduksi: Ketidakteraturan menstruasi dan penurunan libido.
- 4) Sistem Indra: Pucat (terutama pada kulit dan selaput lendir), berkurangnya kekenyalan kulit, dan rambut yang halus dan rapuh.

Presentasi Spesifik Penyakit :

- 1) Anemia defisiensi besi: Ditandai dengan disfagia, glositis atrofi, dan radang selaput lendir.
- 2) Anemia defisiensi folat: Muncul dengan lidah yang eritematosa dan licin (glositis).
- 3) Anemia hemolitik: Bermanifestasi sebagai penyakit kuning dan hepatosplenomegali.
- 4) Anemia aplastik: Menampilkan kecenderungan perdarahan (misalnya, *petechiae*) dan peningkatan kerentanan terhadap infeksi.

b. Gejala akibat penyakit dasar

Presentasi klinis anemia sering kali mencerminkan karakteristik etiologi yang mendasarinya. Sebagai contoh, infeksi cacing tambang kronis yang menyebabkan anemia defisiensi besi dapat muncul dengan temuan khas termasuk hipertrofi kelenjar parotis dan perubahan warna telapak tangan yang khas seperti jerami. Sementara anemia secara umum menghasilkan gejala non-spesifik seperti kelelahan, dispnea, dan kelemahan umum, kekurangan zat besi menunjukkan penanda klinis yang unik, termasuk:

- 1) Atrofi papil lidah : permukaan lidah menjadi licin dan mengkilap karena papil lidah menghilang.
- 2) Glositis : iritasi lidah.
- 3) Keilosis : bibir pecah - pecah.
- 4) Koilonikia : kuku jari tangan pecah - pecah dan bentuknya seperti sendok.

4. Dampak anemia

Menurut Tarwoto dkk., (2010) mengidentifikasi beberapa komplikasi serius yang terkait dengan anemia, termasuk gangguan kardiovaskular (gagal jantung kongestif), manifestasi neurologis (parestesia), keganasan hematologi, disfungsi ginjal, gangguan tiroid (gondok), porfiria, infeksi kronik, sindrom talasemia, penyakit jantung kongenital, kondisi autoimun (arthritis rematoid), infeksi susunan saraf pusat (meningitis), dan berbagai defisiensi imun. Anemia dapat menyebabkan gangguan fungsional yang signifikan:

- a. Berkurangnya kapasitas kerja: Berkurangnya konsentrasi dan pemrosesan kognitif yang lebih lambat mengganggu efisiensi kerja, terutama pada pekerjaan yang berorientasi pada pelayanan seperti berdagang, sementara peningkatan hari sakit mengurangi potensi penghasilan.
- b. Keterlambatan pertumbuhan: Pertumbuhan linear dan penambahan berat badan menjadi tidak optimal karena gangguan metabolisme.
- c. Kondisi kekebalan tubuh yang terganggu: Fungsi leukosit yang tertekan meningkatkan risiko infeksi.
- d. Disfungsi metabolik: Gangguan sintesis ATP menyebabkan kelelahan otot dini dengan akumulasi asam laktat selama aktivitas fisik.

5. Pencegahan anemia

Upaya - upaya untuk mencegah anemia, antara lain sebagai berikut :

a. Konsumsi Makanan Kaya Zat Besi

Sumber hewani: Konsumsi makanan kaya hemoglobin termasuk daging merah, unggas, ikan, jeroan (terutama hati), dan telur. Sumber nabati: Konsumsi sayuran yang mengandung zat besi (terutama sayuran berdaun hijau gelap), kacang-kacangan, dan produk kedelai yang difermentasi (Helmyati, 2023). Banyak makan makanan sumber vitamin c yang bermanfaat untuk meningkatkan penyerapan zat besi, misalnya : jambu, jeruk, tomat, dan nanas (Helmyati, 2023).

b. Peningkatan Penyerapan Zat Besi:

Asupan makanan kaya vitamin C secara teratur seperti buah jeruk, buah tropis (jambu biji, nanas), dan tomat dapat secara signifikan meningkatkan penyerapan zat besi non-heme (Helmyati, 2023)

c. Strategi Suplementasi:

Individu berisiko tinggi harus mempertimbangkan suplementasi zat besi yang diawasi oleh dokter, idealnya dikombinasikan dengan vitamin B12 dan folat untuk mengoptimalkan eritropoiesis (Purnaning et al., 2023)

d. Manajemen Klinis:

Konsultasi medis yang cepat dianjurkan setelah mengalami gejala anemia untuk diagnosis etiologi yang tepat dan terapi yang ditargetkan (Arifin et al., 2022)

6. Pengobatan anemia

Simatupang (2020) menekankan bahwa manajemen anemia yang efektif membutuhkan dua prinsip dasar: pertama, memulai pengobatan yang ditargetkan hanya setelah memastikan diagnosis definitif, dan kedua, memastikan semua intervensi terapeutik memiliki justifikasi klinis yang jelas, kemanjuran yang telah teruji, dan penerapan yang rasional.

Jenis - jenis terapi yang dapat diberikan adalah :

a. Terapi gawat darurat

Pada anemia akut yang dipersulit oleh gagal jantung yang akan terjadi atau yang sudah ada, transfusi sel darah merah yang dikemas dengan segera merupakan intervensi penting untuk mencegah dekompensasi kardiovaskular.

b. Terapi khas untuk masing - masing anemia

Regimen terapi harus disesuaikan dengan etiologi anemia spesifik, misalnya suplementasi zat besi untuk anemia defisiensi besi yang telah dikonfirmasi.

c. Terapi kausal

Pengobatan yang efektif memerlukan penanganan akar patologi, seperti pemberian obat cacing untuk anemia defisiensi besi yang disebabkan oleh cacing tambang.

d. Terapi *ex-juvantibus* (empiris)

Ketika konfirmasi diagnostik tidak tersedia, terapi sementara dapat dimulai di bawah pengawasan klinis yang ketat. Kelanjutan pengobatan tergantung pada respons terapi yang diamati, sementara jika tidak ada respons, maka perlu dilakukan evaluasi ulang diagnostik yang komprehensif.

7. Hubungan anemia dengan kualitas tidur

Banyak variabel yang memengaruhi kualitas tidur, termasuk usia, kondisi lingkungan, kesehatan fisik, pola perilaku, asupan nutrisi, dan stresor psikologis. Dimensi kunci dari kualitas tidur meliputi total waktu tidur, waktu yang dibutuhkan untuk tertidur (latensi tidur), frekuensi terbangun di malam hari, ketergantungan pada alat bantu tidur, gangguan fungsional di siang hari, dan efisiensi tidur secara keseluruhan.

Kurang tidur kronis mengganggu proses fisiologis yang penting, terutama regenerasi sel darah. Gangguan ini dapat mengganggu sintesis hemoglobin, yang berpotensi mengakibatkan kadar hemoglobin yang tidak memadai dan perkembangan anemia selanjutnya (Astuti, 2017).