

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

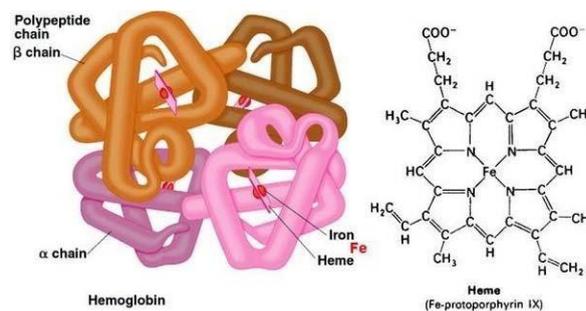
A. Tinjauan Teori

1. Hemoglobin

Hemoglobin merupakan suatu protein tetramerik eritrosit yang mengikat molekul bukan protein, yaitu senyawa porfirin besi yang disebut heme. Hemoglobin mempunyai dua fungsi pengangkutan penting alam tubuh manusia, yakni pengangkutan oksigen ke jaringan dan pengangkutan karbondioksida dan proton dari jaringan perifer ke organ respirasi. Jumlah hemoglobin dalam eritrosit rendah, maka kemampuan eritrosit membawa oksigen ke seluruh jaringan tubuh juga akan menurun dan tubuh menjadi kekurangan O₂. Hal ini akan menyebabkan terjadinya anemia (Gunadi, Mewo, dan Tiho, 2016).

Hemoglobin dalam eritrosit (SDM) berfungsi sebagai pengangkut oksigen, yang merupakan konjugasi dari dua pasang rantai globin dengan berat molekul 64500. Sekitar 96% dari molekul hemoglobin ini adalah globin dan sisanya berupa heme yang merupakan suatu kompleks persenyawaan protoporfirin yang mengandung Fe ditengahnya. Protoporfirin adalah suatu tetrapirrol dimana keempat cincin pirol ini diikat oleh empat gugusan metan hingga terbentuk suatu rantai protoporfirin (Riswan, 2003 dalam nazara, 2017).

a. Struktur Hemoglobin



Sumber: Sofro, Darah, 2012

Gambar 2.1 struktur hemoglobin

Molekul hemoglobin terdiri dari dua struktur utama, yaitu heme dan globin, serta struktur tambahan.

1) Heme

Struktur ini melibatkan empat atom besi dalam bentuk Fe^{2+} dikelilingi oleh cincin protoporfirin IX, karena zat besi dalam bentuk Fe^{3+} , tidak dapat mengikat oksigen. Protoporfirin IX adalah produk akhir dalam sintesis molekul heme. Protoporfirin ini hasil dari interaksi suksinil koenzim A dan asam deltaaminolevulinat didalam mitokondria dari eritrosit berinti, dengan pembentukan beberapa produk antara, yaitu porfobilinogen, uroporfirinogen, dan coproporfirin. Besi bergabung dengan protoporfirin untuk membentuk heme molekul lengkap. Cacat pada salah satu produk antara dapat merusak fungsi hemoglobin (Ramadhani, 2018).

2) Globin

Terdiri dari asam amino yang dihubungkan bersama untuk membentuk rantai polipeptida. Hemoglobin dewasa terdiri atas rantai alfa dan rantai beta. Rantai alfa memiliki 141 asam amino, sedangkan rantai beta memiliki 146 asam amino. Heme dan globin dari molekul hemoglobin dihubungkan oleh ikatan kimia (Ramadhani, 2018).

3) Struktur tambahan

Struktur tambahan yang mendukung molekul hemoglobin adalah 2,3-difosfoglisarat(2,3-DPG), suatu zat yang dihasilkan melalui jalur Embden-Meyerhof yang anaerob selama proses glikolisis. Struktur ini berhubungan erat dengan afinitas oksigen dari hemoglobin (Kiswari, 2014).

b. Fungsi Hemoglobin

Fungsi fisiologi utama hemoglobin adalah mengatur pertukaran oksigen dengan karbondioksida didalam jaringan tubuh. Mengambil oksigen dari paru-paru kemudian dibawah keseluruh tubuh untuk dipakai sebagai bahan bakar. Membawa karbindioksida dari jaringan-jaringan tubuh sebagai hasil metabolisme ke paru-paru untuk dibuang (Erdina, 2016).

Secara umum fungsinya yaitu :

1) Mengikat Oksigen

Protein dalam sel darah merah memiliki fungsi sebagai mengikat oksigen yang akan disirkulasikan ke paru-paru.

Hemoglobin di dalam darah membawa oksigen ke paru-paru keseluruhan jaringan tubuh dan membawa kembali karbondioksida dari seluruh sel ke paru-paru untuk dikeluarkan dari tubuh. Mioglobin berperan sebagai reservoir oksigen menerima, menyimpan, dan melepas oksigen di dalam sel-sel otot, sebanyak kurang lebih 80% tubuh berada di hemoglobin.

Menurut Purwastri (2020), hemoglobin berfungsi mengatur pertukaran oksigen dengan karbondioksida didalam jaringan- jaringan tubuh, mengatur oksigen dari paru-paru kemudian dibawa ke seluruh jaringan-jaringan tubuh. Sebagai hasil metabolisme ke paru-paru untuk dibuang.

2) Pertahanan Tubuh

Sirkulasi darah yang terus dipompa oleh jantung dapat mempertahankan tubuh dari serangan virus, bahan kimia, maupun bakteri. Darah tersebut nantinya akan disaring oleh fungsi ginjal dan dikeluarkan melalui urine sebagai hasil toksin dari tubuh.

Penurunan kadar hemoglobin yang disebut juga sebagai anemia mempengaruhi viskositas darah. Pada anemia berat viskositas darah dapat mengalami penurunan hingga 1,5 kali viskositas air. Keadaan ini mengurangi tahanan terhadap aliran darah dalam pembuluh darah perifer sehingga menyebabkan peningkatan curah jantung akibat jumlah darah yang mengalir melalui jaringan dan kemudian kembali ke jantung melebihi normal hipoksia yang terjadi juga membuat pembuluh darah perifer akan berdilatasi yang berakibat meningkatnya jumlah darah yang kembali ke jantung serta meningkatkan urah jantung yang lebih tinggi. Jadi, keadaan anemia dapat berefek meningkatkan beban kerja pemompa jantung (Rahma, 2017).

3) Menyuplai nutrisi

Selain mengangkut oksigen, darah juga akan menyuplai nutrisi ke jaringan tubuh dan mengangkut zat sebagai hasil dari metabolisme. Zat Zat besi (Fe) merupakan mineral yang sangat penting bagi tubuh, meskipun dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit (Adriani & Wirjatmadi, 2012). Zat ini merupakan mikro elemen yang esensial bagi tubuh, yang sangat diperlukan dalam pembentukan darah yakni dalam hemoglobin.

c. Faktor yang mempengaruhi kadar Hemoglobin

Adapun beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar hemoglobin yaitu :

1) Style/gaya hidup

Temannya sekitar dan kehidupan sosial dapat mendorong pergantian gaya hidup seperti asupan makanan maupun kegiatan/aktivitas. Anak muda/remaja kerap memastikan sendiri makanan yang dikonsumsi. Biasanya remaja/anak muda lebih suka makanan jajanan yang kurang bergizi semacam gorengan, coklat, permen serta es. Style/gaya hidup tersebut mempengaruhi konsumsi yang diperoleh remaja/anak muda sebab konsumsi makanan yang tidak seimbang (Proverawati, 2011).

2) Kecukupan Fe dalam tubuh

Fe (Besi) diperlukan untuk memproduksi Hemoglobin, sehingga anemia gizi besi akan menimbulkan terjadinya sel darah merah yang lebih kecil serta kandungan hemoglobin yang rendah. Besi berfungsi dalam sintesis Hemoglobin dalam sel darah merah serta mioglobin dalam sel otot (Lyza, 2010).

3) Pola tidur yang kurang/tidak teratur

Gamer umumnya tidak dapat mengendalikan diri pada pola tidur di malam hari. Pada waktu tidur, suplai oksigen oleh darah ke otak akan menurun. Darah ialah salah satu jaringan dalam tubuh yang berupa cairan bercorak merah. Sebab sifat darah yang berbeda dengan jaringan lain, dapat menyebabkan darah bisa bergerak dari satu tempat ke tempat lain sehingga bisa menyebar ke bermacam kompartemen tubuh (Gilang, 2017). Sehubungan dengan pengangkutan oksigen serta karbondioksida dalam tubuh manusia dilakukan oleh darah, maka hal ini yang berperan ialah hemoglobin.

2. Hematokrit

Hematokrit (Hmt/Ht) atau volume eritrosit yang dimampatkan (packed cell volume/PCT) adalah presentase volume seluruh eritrosit yang ada di dalam eritrosit yang dipisahkan dari plasma (sel-sel eritrosit dalam darah dipadatkan)

dengan cara memutarinya di dalam tabung khusus dalam waktu dan kecepatan tertentu yang nilainya dinyatakan dalam persen (%).

Nilai hematokrit dapat digunakan sebagai tes skrining sederhana untuk anemia sebagai referensi kalibrasi untuk metode otomatis hitung sel darah, dan secara

kasar untuk membimbing kecuratan pengukuran hemoglobin. Nilai hematokrit yang dinyatakan dalam gr/dl adalah sekitar 3 kali kadar Hemoglobin. Nilai hematokrit dri sampel adalah perbandingan antara volume eritrosit dengan volume darah secara keseluruhan. Nilai hematokrit dapat dinyatakan sebagai persentase (konvensional) atau sebagai pecahan desimal. Asam heparin kering dan EDTA adalah antikoagulan yang digunakan untuk tes ini (Kiswari, 2014). Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil pemeriksaan nilai hematokrit

Beberapa faktor yang mempengaruhi pemeriksaan hematokrit sebagai berikut:

1) Faktor Invivo

a) Eritrosit

Faktor ini sangat penting pada pemeriksaan hematokrit karena eritrosit merupakan sel yang diukur dalam pemeriksaan tersebut. Hematokrit dapat meningkat pada polisitemia yaitu peningkatan jumlah sel darah merah dan nilai hematokrit dapat menurun pada anemia yaitu penurunan kuantitas sel-sel darah merah dalam sirkulasi.

b) Viskositas

Darah Efek hematokrit terhadap viskositas darah adalah makin besar persentase sel darah maka makin tinggi hematokritnya dan makin banyak pergeseran diantara lapisan-lapisan darah, pergeseran inilah yang menentukan viskositas. Oleh karena itu, viskositas darah meningkat secara drastis ketika hematokrit meningkat.

c) Plasma

Pada pemeriksaan hematokrit plasma harus pula diamati terhadap adanya ikterus atau hemolisis. Keadaan fisiologis atau patofisiologis pada plasma dapat mempengaruhi pemeriksaan hematokrit.

2) Faktor Invitro

a) Pemusingan / sentrifugasi

Penempatan tabung kapiler pada lubang jari-jari centrifuge yang kurang tepat dan penutup yang kurang rapat dapat menyebabkan hasil pembacaan hematokrit tinggi palsu. Kecepatan putar centrifuge dan pengaturan waktu dimaksudkan agar eritrosit memadat secara maksimal. Oleh karena itu harus diatur secara tepat. Pemakaian microcentrifuge dalam waktu yang lama mengakibatkan alat menjadi

panas sehingga dapat mengakibatkan hemolisis dan nilai hematokrit menjadi rendah palsu.

b) Antikoagulan

Penggunaan antikoagulan Na₂ EDTA/ K₂ EDTA lebih dari kadar 1,5 mg/ ml darah mengakibatkan eritrosit mengerut sehingga nilai hematokrit akan rendah.

c) Pembacaan yang tidak tepat

d) Bahan pemeriksaan tidak dicampur hingga homogen sebelum pemeriksaan dilakukan

e) Tabung hematokrit tidak bersih dan kering

f) Suhu dan waktu penyimpanan sampel

Bahan pemeriksaan sebaiknya segera diperiksa, jika dilakukan penundaan pemeriksaan sebaiknya sampel disimpan pada 4 derajat celcius selama 24 jam memberikan nilai hematokrit yang lebih tinggi.

3. Eritrosit

Eritrosit atau sel darah merah merupakan sel darah yang paling banyak terdapat di dalam darah, berbentuk bikonkaf dengan diameter 8 µm, tidak mempunyai inti dan sebagian besar sitoplasma eritrosit berisi hemoglobin yang mengandung zat besi yang berperan dalam transportasi oksigen. Sel darah merah dibentuk di sumsum tulang (Hotman Sinaga,dkk,2018).

a. Komponen Eritrosit

1) Membran eritrosit

Membran terdiri dari dua lapis yaitu lipid dan protein sekitar 50% membran adalah protein 40% lemak, dan 10% karbohidrat. Protein-protein tersebut membentuk jaringan horizontal pada sisi dalam membran eritrosit penting untuk mempertahankan bentuk bikonkaf.

2) Enzim G6PD (Glucose 6 phosphate dehydrogenase)

Merupakan enzim yang diperlukan dalam proses oksidasi molekul glukosa melalui jalur pentosa fosfat. Dalam proses tersebut akan dihasilkan molekul Nicotinamide Adenin Dinucleotide Phosphatase tereduksi (NADPH) dan ribosa fosfat. Salah satu peranan enzim G6PD yaitu untuk melihat kerentanan seseorang terhadap anemia hemolitik. Diketahui bahwa defisiensi enzim G6PD dapat

mengakibatkan eritrosit mudah pecah sehingga menyebabkan keadaan anemia hemolitik.

3) Hemoglobin

Merupakan senyawa protein dengan Fe yang dinamakan conjugated protein. Hemoglobin disebut juga sebagai zat warna merah karena mengandung Fe. Batas kadar normal hemoglobin menurut umur dan jenis kelamin yaitu : wanita 15 tahun sekitar 12-14 g/dl dan laki-laki 15 tahun sekitar 13-16 g/dl. Jika terjadi penurunan kadar hemoglobin maka akan menyebabkan anemia (Handayani, 2008)

b. Fungsi eritrosit

Sel darah merah (eritrosit) berfungsi untuk mengangkut hemoglobin dan oksigen dari paru-paru ke jaringan. Eritrosit juga berperan dalam system kekebalan tubuh. Eritrosit juga berperan dalam sistem kekebalan tubuh. Ketika sel darah merah mengalami proses lisis oleh patogen atau bakteri, maka hemoglobin di dalam sel darah merah akan melepaskan radikal bebas yang akan menghancurkan serta membunuh dinding dan membran sel patogen (wikipedia, diakses tanggal 1 February).

c. Nilai Eritrosit

Nilai Eritrosit Eritrosit adalah sel darah yang jumlahnya paling banyak dibandingkan dengan sel darah lain. Pada pria dewasa, jumlah eritrosit 4,1 juta – 6 juta sel/L, sedangkan pada wanita dewasa 3,9 juta – 5,5 juta sel/L. Nilai yang rendah menunjukkan adanya anemia, kelebihan cairan tubuh atau perdarahan. Nilai yang meningkat menunjukkan keadaan polisitemia (tingginya jumlah sel darah merah) atau dehidrasi.

d. Faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah eritrosit

Jumlah eritrosit dipengaruhi oleh jenis kelamin, umur, kondisi tubuh, variasi harian dan keadaan stres. Banyaknya jumlah eritrosit juga disebabkan oleh ukuran sel darah itu sendiri . Jumlah eritrosit meningkat apabila terjadi perubahan suhu pada waktu berada di daerah dataran tinggi dengan tujuan menormalkan pengangkutan O₂ ke jaringan. Kurangnya zat besi dalam makanan yang di konsumsi juga berpengaruh terhadap jumlah sel darah merah dalam tubuh. Zat besi di absorpsi dari saluran pencernaan. Bila terjadi gangguan saluran pencernaan, maka absorpsi zat besi dari saluran pencernaan menjadi tidak

optimal. Hal ini menyebabkan kurangnya zat besi dalam tubuh sehingga pembentukan sel darah merah terhambat (Apendi, dan Hanum Tadjrihani, 2017)

4. Game Online

Game online adalah suatu bentuk permainan yang dihubungkan melalui jaringan internet, game ini bisa dimainkan di perangkat komputer (PC), laptop, hand phone serta perangkat lainnya. Game online dapat dimainkan oleh banyak pemain melalui internet dan mempunyai berbagai macam jenis game mulai dari berbasis teks hingga yang berbasis grafik kompleks yang membentuk dunia virtual dan dimainkan oleh banyak pemain secara bersama-sama. Dengan bermain game online para gamer bisa beraktivitas sosial dan berinteraksi secara virtual bahkan bisa juga menciptakan suatu komunitas dalam game tersebut (Andriyani, 2018).

Permainan Daring (Game Online) ini merupakan jenis permainan komputer yang memanfaatkan jaringan komputer yang menggunakan sistem LAN, kuota data atau Internet. Pada sebuah game online, internet adalah sebuah fasilitas yang memungkinkan kita bermain pada jalur protokol yang digunakan internet, walau game online tidak selalu berarti game yang dapat dimainkan secara multi player, tetapi umumnya game online dengan skala yang cukup besar mendukung permainan multiplayer, yang menjadi salah satu faktor kepopuleran game online. APJII (Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia) telah mengumumkan hasil survei Data Statistik Pengguna Internet Indonesia tahun 2016. Berikut adalah rinciannya:



Sumber: APJII, 2016

Gambar 2.2 Data Pengguna Internet berdasarkan Usia

Menurut laporan SuperData, rata-rata pengguna smartphone bermain game mobile bermain tiga kali sehari, dengan rata-rata tiap sesi permainan selama sepuluh menit. Game dengan gameplay simpel, singkat, dan mudah diakses lebih sering dimainkan di bandingkan game yang menawarkan permainan kompleks. Tingkat retensi pemain game mobile yang meningkat disebabkan kemudahan akses bermain game bagi pengguna smartphone kelas menengah hingga low-end. SuperData juga mencantumkan statistik penggunaan aplikasi game di Indonesia yang terus mengalami peningkatan signifikan dan Indonesia merupakan pasar yang begitu potensial bagi para pengiklan di platform mobile. Hal tersebut dikarenakan jumlah perbandingan angka pemasangan aplikasi game yang begitu tinggi, hingga tiga kali lipat dari hasil survei di tiga negara lain seperti Amerika Serikat, Meksiko, dan India (Andriyani, 2018).

Menurut SuperData, persentase konsumen game mobile yang membayar di Indonesia hampir lima puluh persen lebih tinggi dibandingkan India, dan cenderung membeli hampir dua kali lipat lebih banyak daripada konsumen normal (Andriyani, 2018).



Sumber: (Unity 2016 Mobile and VR Games, 2016)

Gambar 2.3 Pasar Game Mobile Dunia 2016

a. Dampak Game Online

1) Dampak positif

- a) Meningkatkan konsentrasi, seorang gamer dalam bermain game online membutuhkan konsentrasi yang tinggi. Jika semakin sulit game yang dimainkan akan semakin tinggi pula konsentrasi yang dibutuhkan. Dengan meningkatnya konsentrasi dalam bermain game maka akan meningkat pula konsentrasi dalam hal yang lain.

- b) Mengembangkan daya berpikir atau penalaran, dengan bermain game online seorang gamer akan mengembangkan kemampuan pemecahan masalah, analisis situasi, dan matematika. Dan juga dilatih untuk membuat keputusan secara cepat. Meningkatkan kemampuan berbahasa Inggris, dalam game online mayoritas berbahasa Inggris. Dengan terbiasanya berbahasa Inggris ketika bermain game online maka secara tidak langsung akan melatih gamer dalam berbahasa Inggris.
- c) Menghibur, mengalihkan perhatian, dan mengurangi stress, Pada dasarnya, game online seperti semua jenis permainan lainnya dibuat untuk menghibur dan sebagai media refreshing.
- d) Mendapat teman baru, dalam bermain game online banyak sekali gamers dari berbagai daerah ataupun negara. Kadang terdapat gamers yang saling berkenalan dan melakukan kesepakatan untuk bermain kembali di lain waktu (Nisrinafatin, 2021).

2) Dampak negatif

a) Aspek Kesehatan

Kecanduan game/permainan online menyebabkan kesehatan remaja/anak muda menurun. Remaja/anak muda yang kecanduan game/permainan online akan memiliki imunitas yang lemah akibat kurang waktu tidur, sering terlambat makan, serta kurangnya aktivitas fisik.

b) Aspek Akademik

Game/permainan online dapat mengurangi kegiatan yang positif dimana sepatutnya dijalani anak pada umur pertumbuhan mereka. Anak yang mengalami kecanduan pada permainan dapat mempengaruhi motivasi belajar sehingga dapat mengurangi waktu belajar serta bersosialisasi dengan teman-teman mereka (Nurul Ika, 2020).

c) Aspek Sosial

Remaja/anak muda yang terbiasa hidup di dunia maya, biasanya kesusahan saat bersosialisasi di dunia nyata. Perilaku antisosial, tidak mempunyai kemauan untuk berbaur dengan warga/masyarakat, keluarga maupun teman merupakan identitas yang ditunjukkan remaja/anak muda yang kecanduan game/permainan online (Nurul Ika, 2020).

5. Mekanisme Penurunan Kadar Hemoglobin, Hematokrit dan Jumlah Eritrosit Pada Pemain Game online

Orang yang kecanduan game online biasanya bermain pada saat malam hari sehingga jam tidur mereka tidak teratur khususnya dikalangan mahasiswa dan juga lupa akan kesehatan diri seperti jam makan tidak teratur dan kurangnya asupan air putih yang cukup. Manusia yang jam makan dan tidurnya tidak teratur akan mudah terjangkit penyakit anemia. Pola makan yang cenderung tidak sehat ditandai dengan tingginya asupan energi tetapi asupan mikronutriennya rendah salah satu mikro nutrient yang penting bagi tubuh untuk pembentukan sel darah merah adalah besi. Besi (Fe) berguna untuk sintesis hemoglobin, maka apabila asupan besi dalam tubuh rendah dapat mempengaruhi produksi eritrosit sehingga menyebabkan kadar hemoglobin menurun (Setyandari Renny, 2016).

Pola tidur yang kurang baik merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kadar hemoglobin dalam darah. Gangguan tidur menyebabkan kualitas tidur seseorang menjadi buruk, hal ini merupakan pemicu terjadinya stres oksidatif yang apabila berlangsung lebih dari 12 jam dapat menyebabkan lisisnya eritrosit lebih cepat dari waktunya. Lisisnya eritrosit menyebabkan hemoglobin dalam darah rendah. Selain menyebabkan stres oksidatif, gangguan tidur juga menyebabkan menurunnya hormon eritropoetin akibat metabolisme yang tidak seimbang. Hormon eritropoetin digunakan untuk produksi sel darah merah, apabila hormon eritropoetin menurun maka produksi sel darah merah juga akan menurun. Oleh karena itu, apabila jumlah sel darah merah berkurang, kadar hemoglobin dan hematokrit dalam tubuh menjadi rendah. (McKenzie dkk, 2020)

B. Kerangka Konsep

