

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Timbal

1. Definisi dan Karakteristik Timbal

Timbal (Pb) merupakan salah satu jenis logam berat yang sering juga disebut dengan istilah timah hitam. Timbal memiliki titik lebur yang rendah, mudah dibentuk, memiliki sifat kimia yang aktif sehingga biasa digunakan untuk melapisi logam agar tidak timbul perkaratan. Timbal adalah logam yang lunak berwarna abu-abu kebiruan mengkilat dan memiliki bilangan oksidasi +2 (Sunarya, 2007). Timbal tergolong dalam logam berbahaya karena dalam kadar yang kecil dapat bersifat racun dan berbahaya (ATSDR,2007).

2. Toksisitas Timbal

Keracunan timbal (Pb) adalah akumulasi yang berlebihan di dalam darah. Kadar timbal (Pb) kurang dari 10 µg/dL belum menandakan keracunan timbal (Pb). Kadar timbal (Pb) antara 10 sampai 14 µg/dL dianggap sebagai ambang batas dan kadar timbal (Pb) sama dengan atau lebih dari 15 µg/dL sudah memerlukan intervensi, untuk gejala akut keracunan timbal secara umum kadar timbal dalam darah tidak lebih dari 50 µL, dan jika kadar timbal darah kurang dari 10 µL, masih belum menandakan sebagai keracunan timbal (Sebayang,2015).

3. Metabolisme Timbal

Timbal dan senyawanya masuk ke dalam tubuh manusia melalui saluran pernafasan dan saluran pencernaan, sedangkan absorpsi melalui kulit sangat kecil sehingga dapat diabaikan. Bahaya yang ditimbulkan oleh Pb tergantung oleh ukuran partikelnya. Partikel yang lebih kecil dari 10 µg dapat tertahan di paru-paru, sedangkan partikel yang lebih besar mengendap di saluran nafas bagian atas. Saluran pernafasan merupakan jalan pemajaman terbesar dengan tingkat absorpsi 40% dan saluran pencernaan tingkat absorpsi

hanya 5-10 %. Kemudian yang telah masuk didistribusikan ke dalam darah sebesar 95% yang terikat dalam sel darah merah, dan sisanya terikat pada plasma. Sebagian timbal disimpan pada jaringan lunak dan jaringan keras. Jaringan lunak meliputi sumsum tulang, sistim saraf, ginjal, hati dan Jaringan keras meliputi tulang, kuku, rambut, gigi, (Kurniawan W,2008)

4. Faktor yang mempengaruhi kadar timbal

Jumlah kadar timbal yang masuk ke dalam tubuh dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu makanan, usia, jenis pekerja, jumlah jam kerja dalam sehari, kebiasaan merokok, APD (Alat Pelindung Diri). Pekerja yang tidak menggunakan APD seperti masker akan lebih banyak jumlah paparan timbal yang masuk ke dalam tubuh dibanding dengan pekerja yang menggunakan masker, (Indra Chahaya S, et al 2005). Selain faktor tersebut, berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Wirsal Hasan jenis kelamin juga mempengaruhi kadar timbal darah.

B. Darah

1. Pengertian umum darah

Darah merupakan komponen yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Terdapat tiga macam elemen selluler di dalamnya yaitu eritrosit, leukosit, dan trombosit. Tiga elemen tersebut mempunyai fungsi yang berbeda satu dengan yang lainnya, begitu pula jangka waktu hidupnya tidak sama. Eritrosit memiliki umur kurang lebih 120 hari dan trombosit 3 – 5 hari oleh karena itu nilai normal dari ketiga elemen selluler tersebut lebih konstan dalam keadaan fisiologis. Nilai normal dari pemeriksaan terhadap darah dipengaruhi oleh sejumlah faktor misalnya faktor umur, iklim, jenis kelamin dan genetika (Depkes RI, 2004).

Fungsi utama darah dalam sirkulasi adalah sebagai media transportasi, pengatur suhu dan pemeliharaan keseimbangan cairan serta keseimbangan cairan serta keseimbangan asam basa. Eritrosit selama hidupnya tetap berada

dalam tubuh. Sel darah merah mampu mengangkut oksigen secara efektif tanpa meninggalkan fungsinya di dalam jaringan (Widman, 2005).

2. Komponen Darah

Darah terdiri dari dua komponen utama yaitu plasma darah yang merupakan bagian cair darah yang sebagian besar terdiri atas air, elektrolit, protein darah dan butir – butir darah, yang terdiri dari komponen – komponen sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit) dan trombosit (Bakta, 2006).

Sel darah merah atau eritrosit selama hidupnya tetap berada dalam darah. Sel-sel ini mampu mengangkut oksigen secara efektif tanpa meninggalkan pembuluh darah serta cabang-cabangnya (Hoffbrand, 2006).

C. Sel darah merah atau Eritrosit

1. Definisi umum eritrosit

Eritrosit merupakan sel yang terbanyak dalam darah perifer. Jumlah pada orang dewasa normal berkisar antara 4-6 juta sel/ul. Eritrosit mempunyai bentuk bikonkaf dengan diameter sekitar 7 mikron yang memberi gambaran seperti cincin pada sediaan hapus darah tepi. (Kosasih,2008)

Fungsi utama eritrosit adalah membawa oksigen dari paru ke jaringan dan membantu pembuangan karbondioksida dan proton yang dihasilkan oleh metabolisme jaringan tubuh (Sofro, 2012). Eritrosit mempunyai kemampuan khusus untuk melakukan fungsi ini karena kandungan hemoglobinnya tinggi, apalagi tidak ada hemoglobin kapasitas pembawa oksigen darah dapat berkurang sampai 99% dan tentunya ini tidak mencukupi metabolisme tubuh (Muttaqin, 2009).

2. Komponen Eritrosit

a. Membran eritrosit

Membran eritrosit terdiri dari protein (50%), lipid (40%), dan karbohidrat (10%). Lipid yang terdiri dari 2 lapisan (bilayer) menjamin konstituitas

membran eritrosit. Lipid pada eritrosit terdiri dari kolesterol dan phospholipid dalam proporsi yang sama (Soemantri, Setiati 2009).

b. Sistem enzim

Enzim G6PD (*glucose 6-phosphatedehydrogenase*).

c. Hemoglobin

Komponen yang terdiri dari heme merupakan gabungan protoporfirin dengan besi, globin merupakan bagian dari protein yang terdiri atas rantai alfa dan rantai beta.

3. Produksi eritrosit (eritropoesis)

Empat puluh lima sampai enam puluh persen darah terdiri atas sel-sel darah terutama eritrosit. Lekosit dan trombosit walaupun secara fungsional sangat esensial, hanya merupakan sebagian kecil saja dari darah secara keseluruhan. (Hoffbrand, 2006). Sistem eritrosit menempati 20% - 30% bagian dalam sumsum tulang yang aktif membentuk sel darah (Handayani, 2008)

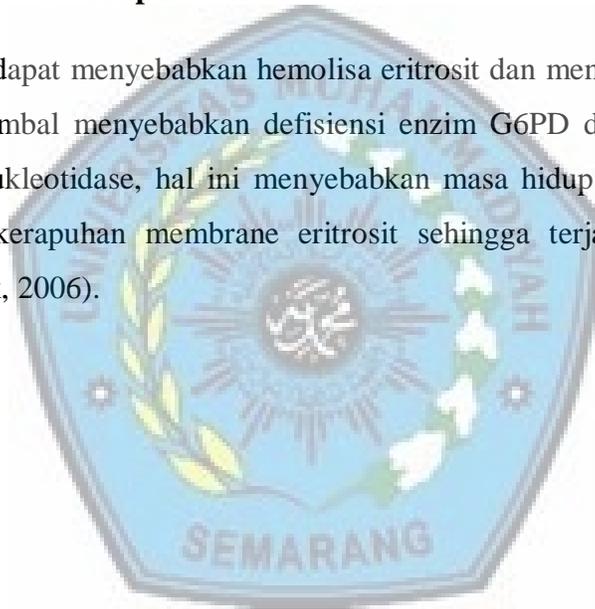
Eritrosit yang paling awal dapat dikenal dalam sumsum tulang adalah *pronormoblas* yang merupakan sel besar dengan sitoplasma biru tua, nukleus ditengah dengan nukleoli dan kromatin yang sedikit mengelompok. *Pronormoblas* berkembang menjadi *normoblas basofil* yang mulai mensintesis hemoglobin yang selanjutnya menjadi *normoblas polikromatoid*. Inti sel selanjutnya menyusut sedang hemoglobin dibentuk dalam jumlah yang lebih banyak dan sel menjadi *normoblas asidofil*. Sitoplasma pada *normoblas asidofil* telah berisi dengan hemoglobin, inti menjadi sangat kecil dan dibuang, kemudian *retikulum endosplama* direabsorpsi. Sel pada stadium ini dinamakan retikulosit (Sacher dan Mcpherson, 2004). Produksi eritrosit normal pada sumsum tulang memerlukan besi, vitamin B12, asam folat, piridoksin (vitamin B6), kobal, asam amino, dan tembaga (Handayani, 2008).

4. Faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah eritrosit

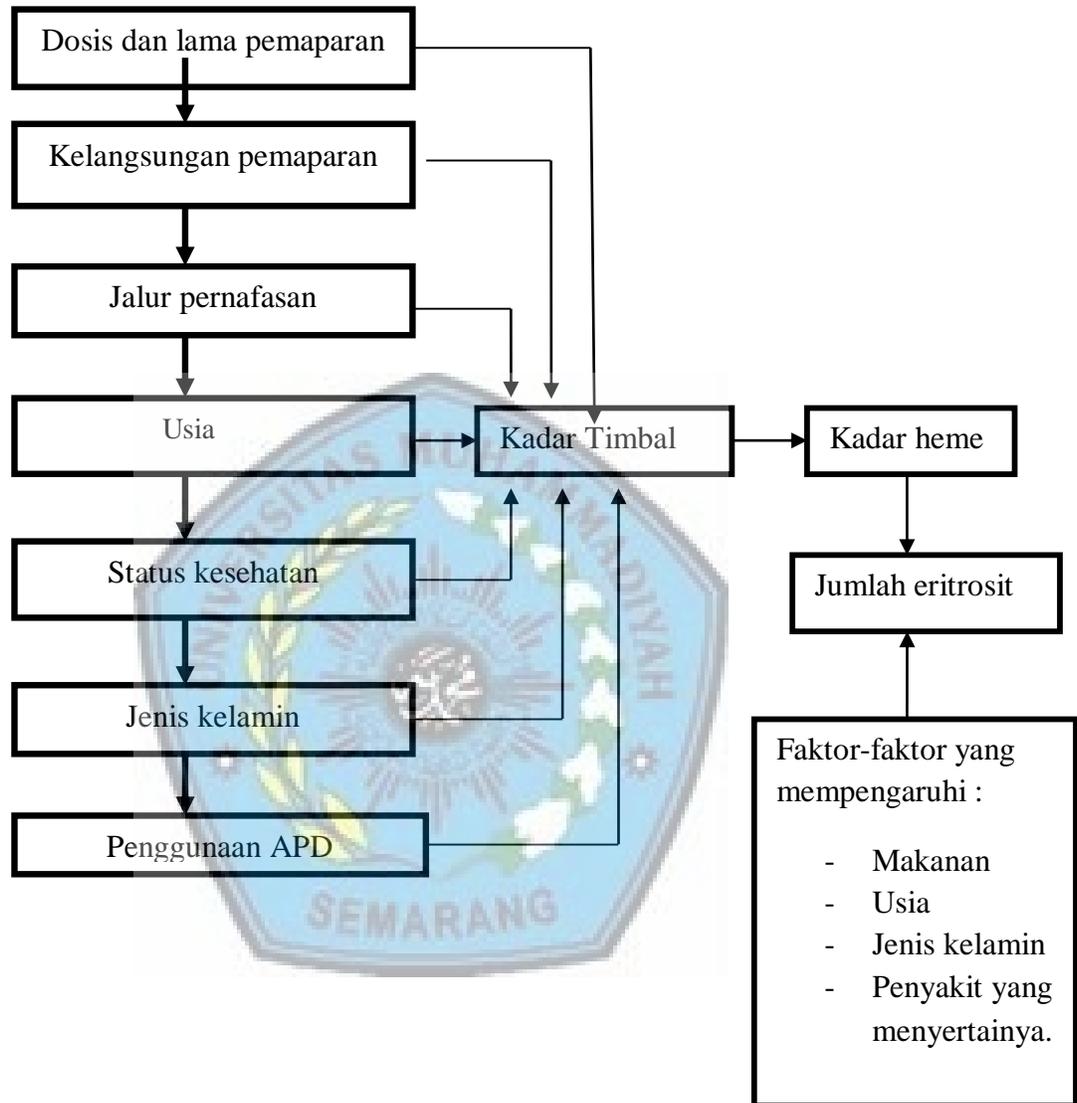
Faktor-faktor yang mempengaruhi sel darah merah (eritrosit) pada seseorang seperti makanan, usia, jenis kelamin, aktivitas, merokok, dan penyakit yang menyertainya. Makanan merupakan zat-zat gizi atau komponen gizi yang terdapat dalam makanan yang dimakan digunakan untuk menyusun terbentuknya hemoglobin yaitu Fe (zat besi) dan protein. Jenis kelamin perempuan lebih mudah mengalami penurunan dari pada laki-laki, terutama pada saat menstruasi (Curtale *et al.*,2000)

D. Pengaruh Pb Terhadap Jumlah Eritrosit

Timbal dapat menyebabkan hemolisa eritrosit dan menghambat pembentukan hemoglobin. Timbal menyebabkan defisiensi enzim G6PD dan penghambat enzim pirimidin- 5'-nukleotidase, hal ini menyebabkan masa hidup eritrosit menurun dan meningkatkan kerapuhan membrane eritrosit sehingga terjadi penurunan jumlah eritrosit (Patrick, 2006).



E. Kerangka Teori



Gambar 1 . Bagan Kerangka Teori