

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Hemoglobin

1. Pengertian Hemoglobin

Hemoglobin merupakan suatu protein tetramerik eritrosit yang mengikat senyawa porfirin besi yang disebut heme. Hemoglobin merupakan senyawa pembawa oksigen pada sel darah merah yang bertugas membantu transportasi oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh dan membawa kembali karbondioksida dari seluruh sel ke paru-paru untuk dikeluarkan dari tubuh (Tiara dkk., 2016).

Hemoglobin adalah protein globular yang mengandung besi. Hemoglobin terdiri dari kata "haem" dan kata "globin", dimana haem adalah Fe dan protoporfirin adalah mitokondria, globin adalah rantai asam amino (1 pasang rantai α , 1 pasang non α). Hemoglobin adalah molekul hem dalam sel eritrosit yang mengandung hampir duapertiga kebutuhan besi tubuh. (Anamisa, 2015).

2. Struktur Hemoglobin

Hemoglobin tersusun dari empat molekul protein (*globulin chain*) yang terhubung satu sama lain. Hemoglobin orang dewasa (HbA) terdiri dari 2 *alpha-globulin chains* dan 2 *beta-globulin chains*. Masing-masing rantai tersebut terbuat dari 141-146 asam amino. Struktur setiap rantai polipeptida yang tiga dimensi dibentuk dari delapan heliks bergantian dengan tujuh segmen non heliks.

Setiap rantai mengandung grup prostetik yang dikenal sebagai heme, yang bertanggung jawab pada warna merah pada darah. Molekul heme mengandung

cincin porphirin. Pada tengahnya, atom besi bivalen dikoordinasikan. Molekul heme ini dapat secara reversible dikombinasikan dengan satu molekul oksigen atau karbon dioksida. Hemoglobin mengikat empat molekul oksigen per tetramer (satu per subunit heme), dan kurva saturasi oksigen memiliki bentuk sigmoid (Anamisa, 2015).

Pada orang dewasa, hemoglobin mengandung 4 subunit protein, yang terdiri berdasarkan masing-masing 2 subunit alfa dan beta yang terikat secara nonkovalen. Subunit-subunitnya mirip secara struktural dan memiliki ukuran hampir sama. Tiap subunit mempunyai berat molekul sekitar 16.000 Dalton, sehingga berat molekul total tetramernya menjadi kurang lebih 64.000 Dalton.

3. Fungsi hemoglobin

Hemoglobin berperan pada transport oksigen (O_2) dari paru-paru ke jaringan-jaringan tubuh dan membawa balik karbondioksida. Hemoglobin juga berinteraksi dengan gas lain, yaitu karbon monoksida (CO) dan nitric oksida (NO), yang mempunyai peran biologis (Wulandari, 2016). Menurut Arif (2017) hemoglobin memiliki fungsi antara lain:

1. Mengatur pertukaran oksigen dengan karbondioksida didalam jaringan-jaringan tubuh.
2. Mengambil oksigen dari paru-paru lalu dibawa keseluruh tubuh untuk digunakan sebagai bahan bakar.
3. Membawa karbondioksida dari jaringan-jaringan tubuh sebagai hasil metabolisme ke paru-paru untuk dibuang, untuk mengetahui apakah seorang itu kekurangan darah atau tidak, bisa diketahui dengan pengukuran kadar

hemoglobin. Penurunan kadar hemoglobin dari normal berarti kekurangan darah yang disebut anemia.

4. Kadar Hemoglobin

Tingkat hemoglobin adalah ukuran pigmen respiratorik dalam sel darah merah. Jumlah hemoglobin dalam darah normal adalah sekitar 15 gram per 100 ml darah, dan jumlah ini sering disebut sebagai "100 persen". Pemeriksaan kadar hemoglobin juga dapat dipengaruhi oleh alat pemeriksaan yang digunakan (Hasanan, 2018). Adapun tujuan dari pemeriksaan hemoglobin yaitu untuk menentukan kadar hemoglobin yang terdapat dalam darah dengan satuan g/dl atau g%. Namun, WHO telah menetapkan batasan kadar hemoglobin menurut usia dan jenis kelamin.

Tabel 1
Kadar hemoglobin berdasarkan umur dan jenis kelamin

Kelompok	Usia	Kadar Hemoglobin g/dl			
		Normal	Anemia Ringan	Anemia Sedang	Anemia Berat
Anak-anak	6–59 bulan	>11	10 – 10,9	7 – 9,9	<7
	5–11 tahun	>11,5	11 – 11,4	8 – 10,9	<8
	12–14 tahun	12	11 – 11,9	8 – 10,9	<8
Dewasa	Wanita berusia di atas 15 tahun (tidak hamil)	>12	11 – 11,9	8 – 10,9	<8
	Wanita hamil	>11	10 – 10,9	7 – 9,9	<7
	Laki-laki berusia di atas 15 tahun	>13	11 – 12,9	8 – 10,9	<8

Sumber: (World Health Organization, 2011)

5. Faktor yang dapat mempengaruhi Hemoglobin

a. Usia

Semakin bertambah usia seluruh fungsi organ manusia akan semakin mengalami penurunan fisiologis termasuk penurunan sum-sum tulang yang memproduksi sel darah merah. Selain itu kemampuan system pencernaan dalam menyerap zat-zat yang diperlukan oleh tubuh terutama dalam hal ini artinya Fe juga berkurang. Sehingga ketika terjadi perdarahan atau ketika melakukan kegiatan berat, orang tua atau usia lanjut mudah mengalami penurunan kadar hemoglobin.

Sesuai pengelompokan umur, didapatkan bahwa anemia pada balita relatif tinggi, yaitu 28,1 persen dan cenderung menurun di kelompok umur anak sekolah, remaja hingga dewasa muda (34 tahun), namun cenderung semakin tinggi kembali pada kelompok umur yang lebih tinggi. Penduduk umur ≥ 1 tahun dengan keadaan anemia mencapai 21,7 persen secara nasional (Faiqah dkk., 2018).

b. Jenis kelamin

Perbedaan kadar hemoglobin pada jenis kelamin yang berbeda jelas nyata pada usia enam bulan. Anak perempuan mempunyai kadar hemoglobin lebih tinggi dibandingkan dengan laki-laki. Perempuan lebih mudah mengalami penurunan kadar hemoglobin dibandingkan dengan laki-laki, terutama pada saat perempuan mengalami menstruasi (Fadlilah, 2018).

Dalam keadaan normal, laki-laki mempunyai kadar hemoglobin lebih tinggi daripada wanita. Hal ini ditentukan oleh fungsi fisiologis dan metabolisme laki-laki yang lebih aktif daripada wanita. Kadar hemoglobin wanita lebih mudah turun, sebab mengalami siklus menstruasi yang rutin setiap bulannya. ketika wanita

mengalami menstruasi banyak terjadi kehilangan zat besi, oleh sebab itu kebutuhan zat besi pada wanita lebih banyak daripada laki-laki (Adiwijayanti, 2015).

c. Status gizi

Makanan yang dikonsumsi banyak mengandung Fe atau zat besi maka sel darah yang diproduksi akan meningkat sehingga hemoglobin dalam darah meningkat (Nidiati dkk., 2019).

Asupan makanan seseorang akan berpengaruh secara langsung terhadap status gizi. Status gizi mempunyai hubungan positif dengan kadar hemoglobin dimana semakin buruk status gizi seseorang maka semakin rendah kadar hemoglobinya. Selain asupan protein, faktor lain yang bisa mengakibatkan terjadinya anemia ialah status gizi. seseorang dengan status gizi kurang akan mudah terkena infeksi sebab secara langsung infeksi bisa mempengaruhi status gizi (Kusudaryati & Prananingrum, 2018).

d. Gaya hidup

Kandungan hemoglobin di dalam tubuh dipengaruhi oleh gaya hidup. Gaya hidup yang dimaksud antara lain perilaku merokok, kualitas tidur, dan kebiasaan makan yang dapat menghambat penyerapan zat besi.

Gaya hidup mendeskripsikan keseluruhan diri seseorang dalam berinteraksi dengan lingkungannya. Gaya hidup yang baik seperti tidak merokok, mengkonsumsi narkoba/lem, serta minum alkohol. Gaya hidup yang baik pula dapat dinilai dari hygiene sanitasi personal yaitu seperti mandi dua kali sehari, menggosok gigi, mencuci tangan, menggunting kuku, memakai pakaian bersih. Hygiene personal yang baik bisa membantu dalam pencegahan penyakit infeksi seperti diare, kecacingan (Siahaan, 2020).

Pada perokok berat terjadi defek transportasi oksigen yang ditimbulkan oleh intoksikasi karbon monoksida yang bersifat kronik, akibatnya tubuh mengalami hipoksia jaringan. Tubuh merespon keadaan tersebut dengan menaikkan produksi eritropoetin sebagai akibatnya terjadi peningkatan kadar eritrosit di dalam pembuluh darah yang menyebabkan terjadinya polisitemia (Amelia dkk., 2016).

e. Aktivitas fisik

Aktivitas fisik yang dilakukan teratur dapat membantu meningkatkan dan menjaga kesehatan otot dan tulang, membantu mengurangi resiko terjadinya obesitas dan penyakit kronik. Aktivitas fisik menyebabkan peningkatan metabolik sehingga asam (ion hidrogen dan asam laktat) semakin banyak sehingga menurunkan pH. pH rendah akan mengurangi daya tarik antara oksigen dan hemoglobin. Hal ini menyebabkan hemoglobin melepaskan lebih banyak oksigen sehingga meningkatkan pengiriman oksigen ke otot (Fadlilah, 2018).

Aktivitas fisik yang berat seperti olahraga bisa mempertinggi resiko penurunan kadar hemoglobin. Hal ini dikarenakan ketika berolahraga mempertinggi kebutuhan metabolik sel-sel otot. Dimana dalam sistem metabolik tubuh diperlukan oksigen yang memadai sedangkan oksigen dibawa oleh hemoglobin. produksi hemoglobin pula bisa menurun Jika pembentuk hemoglobin yaitu Fe dalam tubuh tidak memadai.

f. Kehamilan

Wanita hamil rentan mengalami anemia defisiensi besi karena kebutuhan oksigen pada ibu hamil lebih tinggi sehingga memicu peningkatan produksi eritropoietin. Karena hal itu volume plasma bertambah dan sel darah merah (eritrosit) meningkat. Peningkatan volume plasma terjadi dalam proporsi yang lebih

besar jika dibandingkan dengan peningkatan eritrosit sehingga menyebabkan penurunan konsentrasi dari hemoglobin akibat hemodilusi (Rai dkk., 2016). Beberapa Faktor yang dapat mempengaruhi kadar hemoglobin pada ibu hamil diantaranya yaitu:

1) Usia ibu hamil

Usia ibu hamil merupakan salah satu faktor risiko anemia di masa kehamilan. Ibu yang berusia 35 tahun, bila hamil mempunyai resiko yang bisa membahayakan kesehatan serta keselamatan ibu itu sendiri juga janinnya. Ibu yang melahirkan di usia ekstrim (terlalu muda ataupun terlalu tua) berisiko mengalami perdarahan yang bisa mengakibatkan anemia (Wiraprasidi dkk., 2017).

2) Usia kehamilan

Semakin meningkatnya usia kehamilan akan menurunkan kadar Hb pada ibu hamil. Wanita hamil cenderung terkena anemia pada trimester pertama sampai trimester terakhir karena pada masa ini ibu mengalami *morning sickness* yang membuat pola makan ibu kurang baik dan asupan zat besi ibu menjadi sedikit sehingga kadar Hb ibu menjadi dibawah 11 g/dl (Esmeralda, 2020).

3) Paritas

Paritas merupakan salah satu faktor mempengaruhi anemia pada ibu. Paritas atau pengalaman ibu menjadi tolak ukur untuk mengetahui tingkat pengetahuan yang dimiliki. Pada umumnya semakin tinggi paritas ibu, maka semakin banyak pula pengalaman yang dimiliki oleh ibu tentang anemia. Paritas dikatakan tinggi bila melahirkan anak ke empat atau lebih. Anak dengan urutan paritas yang lebih tinggi seperti anak kelima atau lebih memiliki kemungkinan menderita gangguan zat besi lebih besar (Arminid dkk., 2018).

4) Jarak kehamilan

Jarak kehamilan yang baik untuk kesehatan ibu serta anak adalah >2 tahun hingga 5 tahun, semakin pendek (<2 tahun) jarak kehamilan, ibu berisiko tinggi untuk mengalami pre-eklampsia serta komplikasi kehamilan lain yang sangat berbahaya serta pula bagi bayinya dapat lahir terlalu cepat atau dengan BBLR (Monita dkk., 2015).

5) Tingkat pendidikan

Tingkatan pengetahuan ibu mempengaruhi perilakunya. Semakin tinggi pengetahuannya, semakin tinggi kesadaran untuk mencegah terjadinya anemia. Tingkat pengetahuan ibu hamil juga akan mempengaruhi perilaku gizi yang berdampak pada pola kebiasaan makan yang pada akhirnya dapat menghindari terjadinya anemia (Sumiyarsi dkk., 2018).

B. Kehamilan

1. Definisi kehamilan

Kehamilan adalah suatu proses alamiah dan fisiologis. Setiap wanita yang mempunyai organ reproduksi sehat, bila sudah mengalami menstruasi dan melakukan interaksi seksual dengan seseorang laki-laki yang organ reproduksinya sehat, sangat besar kemungkinannya terjadi kehamilan. Perubahan yang terjadi selama kehamilan yaitu perubahan yang bersifat fisiologis juga psikologis.

Menurut Federasi Internasional Obstetri dan Ginekologi, kehamilan adalah pertemuan sel telur dan sperma di dalam atau di luar rahim dan diakhiri dengan keluarnya bayi dan plasenta melalui jalan lahir. Kehamilan normal terjadi dalam waktu 40 minggu atau 10 bulan atau 9 bulan menurut kalender internasional. (Fatimah & Nuryaningsih, 2017).

2. Usia kehamilan

a. Trimester I

Pada trimester pertama kehamilan, terjadi ketidakseimbangan beberapa hormon reproduksi seperti estrogen dan progesterone. Ketidakseimbangan beberapa hormon tersebut merangsang peningkatan asam lambung sehingga menyebabkan rasa mual hingga muntah dan sakit atau pusing kepala pada pagi hari yang disebut dengan morning sickness (Yuliani & Helena, 2020).

Konsentrasi dan kebutuhan zat besi selama kehamilan juga cenderung meningkat untuk mencukupi kebutuhan janin. Terjadi sedikit penurunan konsentrasi hemoglobin dan hematokrit pada saat trimester pertama kehamilan (Irdayanti, 2017).

b. Trimester II

Kehamilan pada trimester kedua ini membuat rahim akan membesar sekitar 1 cm setiap minggu dan melewati rongga panggul setelah usia kehamilan 12 minggu. Pada kebanyakan wanita, perutnya akan mulai membesar pada kehamilan 16 minggu (Askari, 2017).

Ibu hamil akan merasa nyeri di perut bagian bawah seperti ditusuk atau tertarik ke satu atau dua sisi pada kehamilan 18-24 minggu. Beberapa pemeriksaan dilakukan pada trimester ini bertujuan untuk mengetahui kemungkinan terjadinya penyakit yang berbahaya bagi pertumbuhan dan perkembangan janin pada tahap akhir kehamilan.

Meningkatnya kadar eritropoetin plasma ibu setelah usia gestasi 20 minggu, sesuai dengan saat produksi eritrosit paling tinggi menyebabkan terjadinya hiperplasia eritroid sedang dalam sumsum tulang dan peningkatan ringan pada

hitung retikulosit. Peningkatan volume darah dimasa kehamilan juga disebabkan oleh meningkatnya plasma dan eritrosit (Irdyanti, 2017).

c. Trimester III

Pada minggu ke-37 sampai ke-40 (bulan kesepuluh), pertumbuhan dan perkembangan utuh telah tercapai. Ketidaknyamanan pada ibu hamil semakin bertambah seiring besarnya usia kehamilan dan janin, seperti sakit punggung karena beban berat tubuh, payudara, konstipasi, pernapasan, sering kencing, masalah tidur, varises, kontraksi perut, bengkak, kram kaki dan cairan vagina (Ramadhani, 2018)

Penurunan sedikit konsentrasi hematokrit dan hemoglobin yang selama kehamilan membuat viskositas darah juga menurun. Pada masa akhir kehamilan perlu dipantau mengenai kadar hemoglobin dalam darah ibu hamil, bila konsentrasi Hb yang terdapat didalam darah ibu < 11,0 g/dl, maka hal itu dianggap tidak normal yang bisa disebabkan oleh defisiensi besi (Irdyanti, 2017).

3. Faktor yang mempengaruhi karakteristik ibu hamil

a. Faktor Fisik

Status kesehatan yang dapat mempengaruhi kehamilan. Rahim pada seorang wanita mulai mengalami kematangan pada umur yang dimana ditandai dengan dimulainya menstruasi. Pematangan rahim dapat pula dilihat dari perubahan ukuran Rahim secara anatomis. Apabila terjadi kehamilan dibawah usia 20 tahun, maka kehamilan tersebut akan beresiko sangat tinggi untuk ibu dan janin. Perkawinan dan kehamilan pada usia yang belum matang tidak dianjurkan dikarenakan alat reproduksi belum cukup matang (Banepaa dkk., 2017).

b. Faktor Gaya hidup

Gaya hidup seseorang juga mempengaruhi tingkat kesehatannya, merokok dan minum minuman keras adalah salah satu masalah gaya hidup yang sering terjadi yang bisa menyebabkan banyak penyakit. Banyak dari ibu hamil yang mengkonsumsi makanan cepat saji dan makanan yang banyak mengandung rasa asin. Sehingga ibu hamil mengalami komplikasi pada kehamilan (Saputri dkk., 2019). Beberapa ibu hamil juga ada yang merokok dan minum minuman keras yang disebabkan oleh beberapa Faktor dan kebiasaan. Gaya hidup seperti itu dapat mempengaruhi kehamilan ibu dan dapat menyebabkan komplikasi pada kehamilan.

c. Faktor psikologis

Kehamilan adalah krisis maternitas yang bisa menimbulkan stres sebab menyiapkan wanita tersebut untuk memberi perawatan dan mengemban tugas yang lebih berat. Apabila seorang ibu hamil mengalami perubahan emosi seperti menjadi cepat naik darah atau dari yang rajin menjadi malas hal tersebut ialah hal yang wajar. Selain itu, peran keluarga adalah hal krusial. Ketika hamil, psikologis ibu cenderung lebih labil dari pada wanita yang tidak hamil. Maka seorang ibu hamil memerlukan banyak dukungan dari keluarga terutama suami (Fitriahadi, 2017).

d. Faktor lingkungan

Lingkungan yang nyaman dan aman sangat dibutuhkan untuk ibu hamil sebaliknya lingkungan yang penuh polusi akan membahayakan ibu hamil. Kehamilan Trimester pertama merupakan periode rawan resiko terjadinya kecacatan pada janin, malformasi janin, retardasi mental dan abortus dikarenakan trimester pertama kehamilan merupakan awal pembentukan organ tubuh termasuk otak, tulang belakang, jantung, ginjal dan pernafasan (Fitriahadi, 2017).

e. Faktor ekonomi

Aspek keuangan dapat menjadi masalah apabila misalnya ibu hamil yang suaminya belum bekerja, berhenti bekerja atau dengan penghasilan kecil membuat ibu harus tinggal dirumah kontrakan dengan lingkungan yang kurang higienis sehingga membuat ibu rentan terhadap penyakit. Ibu dengan tingkat ekonomi rendah akan sulit mengakses pelayanan Kesehatan. Kurangnya akses ke pelayanan kesehatan, baik berasal segi informasi maupun pelayanan kesehatan lain seperti pelayanan pemeriksaan serta pengobatan, layanan KB dan sebagainya yang akan semakin memperburuk risiko yang harus dialaminya. (Sari dkk., 2014).

f. Faktor sosial budaya

Kehamilan adalah suatu fenomena yang lumrah dalam kelangsungan kehidupan manusia, tetapi beberapa kelompok masyarakat mempunyai aneka persepsi, interpretasi, serta respon dalam menghadapinya. aneka macam kebudayaan percaya akan hubungan antara suatu bahan makanan menurut bentuk atas sifatnya akan memberikan dampak buruk sehingga menimbulkan kepercayaan untuk memberikan pantangan pada beberapa jenis makanan yang dianggap bisa membahayakan kondisi ibu atau janin yang dikandungnya (Fitriahadi, 2017).

C. Anemia dalam Kehamilan

Anemia ialah suatu kondisi atau keadaan ditandai dengan penurunan kadar hemoglobin, hematokrit atau jumlah sel darah merah. dalam kehamilan relatif terjadi anemia sebab darah ibu hamil mengalami hemodilusi dengan peningkatan volume 30-40% yang puncaknya terjadi pada usia kehamilan 32-34 minggu. Jika Hb ibu sebelum hamil sekitar 11%, dengan terjadinya hemodilusi akan

menyebabkan anemia hamil fisiologis, dan Hb ibu beresiko menurun menjadi 9,5-10% (Sjahriani dkk., 2019).

Asupan nutrisi sangat berpengaruh terhadap risiko anemia pada ibu hamil. Selain kekurangan zat besi, kurangnya kadar asam folat dan vitamin B12 masih sering terjadi pada ibu hamil.

Anemia pada kehamilan bisa berpengaruh buruk terutama ketika masa kehamilan, persalinan dan nifas. Kejadian anemia dapat berakibat negatif seperti terjadi gangguan pada pertumbuhan sel tubuh maupun sel otak dan bisa menyebabkan terjadinya kekurangan jumlah oksigen yang ditransfer ke sel tubuh maupun ke otak. ibu hamil yang menderita anemia memiliki kemungkinan akan mengalami perdarahan sesudah melahirkan (Purwandari dkk., 2018).

Menurut Hindayani & Rahfiludin (2020) terdapat beberapa dampak anemia pada kehamilan diantaranya yaitu:

1. Seorang ibu yang menderita anemia selama kehamilan merasakan kesulitan bernafas, pingsan, kelelahan, peningkatan denyut jantung, kesulitan untuk tidur, kejadian infeksi perinatal, pre eklamsi, dan peningkatan risiko perdarahan.
2. Penurunan kadar hemoglobin selama masa kehamilan menyebabkan terjadinya keterbatasan transportasi oksigen ke janin yang akan mengakibatkan *Small for Gestational Age (SGA)* pada bayi
3. Kejadian anemia selama masa kehamilan dapat meningkatkan resiko BBLR (Bayi Berat Lahir Rendah) dikarenakan kurangnya konsumsi zat besi dan vitamin B selama kehamilan.

4. Anemia pada kehamilan dapat meningkatkan resiko premature. Kelahiran premature lebih sering terjadi pada ibu yang memiliki anemia dibandingkan dengan ibu yang tidak memiliki riwayat anemia. Kehamilan pada trimester terakhir pada ibu yang memiliki riwayat anemia berpotensi mengalami kelahiran premature lebih tinggi.
5. Anemia pada ibu berdampak pada peningkatan terjadinya pre eklamsi dan peningkatan risiko melahirkan dengan metode *section cesarea* (SC).

D. Pemeriksaan kadar Hemoglobin

(Siburian, 2020) menyatakan terdapat beberapa metode yang bisa dilakukan untuk pemeriksaan kadar hemoglobin diantaranya adalah:

1. Metode *tallquist*

Pemeriksaan metode *tallquist* memiliki prinsip yaitu membandingkan sampel darah dengan skala warna yang memiliki 10 gradasi warna mulai dari warna merah muda sampai warna merah tua (mulai 10-100 %). Pada bagian tengah skala warna terdapat lubang yang berguna untuk memudahkan dalam perbandingan warna. Pemeriksaan hemoglobin dengan metode ini sudah ditinggalkan karena memiliki tingkat kesalahan mencapai 30-50%.

2. Metode tembaga sulfat (CuSO_4)

Pemeriksaan kadar hemoglobin dengan metode ini biasanya dilakukan untuk proses pendonoran darah. Pemeriksaan metode ini memiliki prinsip dimana darah donor turun kedalam larutan tembaga sulfat lalu terbungkus dalam kantung tembaga proteinate, yang mencegah setiap perubahan dalam berat jenis sekitar 15 detik. Jika hemoglobin sama dengan atau lebih dari 12,5 gram/dL, maka akan tenggelam dalam waktu 15 detik, yang berarti donor dapat diterima.

3. Metode sahli

Metode ini merupakan satu cara penetapan hemoglobin secara visual yang dimana darah diencerkan dengan larutan HCl hingga membentuk asam hematin. Untuk penentuan kadar hemoglobin, pengenceran campuran larutan tersebut dengan aquades sampai terjadi perubahan warna hingga sama dengan warna standar ditabung gelas. Pemeriksaan ini masih sering dilakukan pada beberapa laboratorium kecil dan puskesmas karena memerlukan peralatan sederhana, namun pemeriksaan ini tidak bisa dilakukan untuk menghitung indeks eritrosit karena memiliki tingkat kesalahan atau penyimpangan hasil mencapai 15%-30%.

4. Metode Sianmenthemoglobin

Pemeriksaan hemoglobin dengan metode ini berdasarkan pada kalorimetri dengan menggunakan alat spektrofotometer atau fotometer. Prinsip pada pemeriksaan ini yaitu darah diencerkan dalam larutan kalium sianida dan kalium ferri sianida. Kalium ferri sianida mengoksidasi Hb menjadi Hi (methemoglobin), dan kalium sianida menyediakan ion sianida (CN^-) untuk membentuk HiCN, yang memiliki penyerapan maksimum pada panjang gelombang 540 nm. Absorbansi larutan diukur dalam spektrofotometer pada panjang gelombang 540 nm dan dibandingkan dengan larutan standar HiCN.

5. Metode Hemoglobinometer Digital atau *Point of Care Testing*

Hemoglobinometer digital merupakan metode kuantitatif yang terpercaya dalam mengukur konsentrasi hemoglobin. Bahan kimia yang terdapat pada strip adalah ferrosianida. Pemeriksaan metode ini terdapat reaksi tindak balas yang akan menghasilkan arus elektrik dan jumlah elektrik yang dihasilkan adalah bertindak balas langsung dengan konsentrasi hemoglobin. Hemoglobinometer digital

merupakan alat yang mudah dibawa karena teknik untuk pengambilan sampel darah yang mudah dan pengukuran kadar hemoglobin tidak memerlukan penambahan reagen.