

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kehamilan

Kehamilan adalah suatu keadaan akibat terjadinya fertilisasi atau pembuahan, yaitu penyatuan sel telur dan sel sperma di tuba falopi dan kemudian implantasi pada uterus yang akibatnya menjadi janin. Masa gestasi (kehamilan) berlangsung selama 40 minggu atau 9 bulan 7 hari dihitung dari hari pertama haid terakhir (HPHT). Masa kehamilan dibagi dalam tiga periode yang disebut trimester. Setiap trimester berlangsung selama tiga bulan. Trimester pertama dimulai dari konsepsi sampai usia kehamilan tiga bulan. Trimester kedua dari bulan keempat sampai usia kehamilan enam bulan. Trimester ketiga dari usia kehamilan bulan ketujuh sampai sembilan bulan (Sarwoko, 2001).

Perubahan-perubahan yang terjadi selama masa kehamilan antara lain perubahan fisiologik, anatomi dan endokrinologi. Perubahan-perubahan tersebut mendukung pertumbuhan dan perkembangan janin, mempertahankan homeostasis ibu dan menyiapkan ibu untuk laktasi. Keadaan ini mempengaruhi asupan makanan, asupan besi, absorpsi, dan penggunaannya (Jannah, 2006).

Pada ibu hamil terjadi perubahan indeks eritrosit berdasarkan *Mean Corpuscular Volume (MCV)* yang bisa meningkat hingga 4 fL. Penurunan MCV dapat terjadi pada awal defisiensi besi. *Mean Corpuscular Haemoglobin (MCH)* dapat menurun juga dan akhirnya akan terjadi anemia. Keadaan anemia akan

menjadi berat ketika *Mean Corpuscular Haemoglobin Concentration* (MCHC) juga menurun. Peningkatan volume darah yang tinggi pada kehamilan bertujuan memenuhi kebutuhan perbesaran uterus dan sistem vaskularisasinya, serta melindungi ibu dan janin terhadap efek-efek merugikan selama kehamilan dan saat persalinan. Peningkatan volume darah disebabkan tingginya kadar aldosteron dan estrogen yang memacu terjadinya retensi cairan oleh ginjal. Sumsum tulang menjadi sangat aktif dan menghasilkan eritrosit tambahan serta penambahan volume cairan (Wiknjosastro, 2006).

Usia kehamilan 34 minggu volume plasma total mencapai hampir 50% atau lebih dari saat konsepsi. Sedangkan produksi eritrosit akan meningkat secara bertahap tetapi tidak sebesar penambahan volume plasma, peningkatan $\pm 33\%$. Ketidakseimbangan antara peningkatan volume plasma dan masa eritrosit dalam sirkulasi maternal menyebabkan terjadinya hemodilusi. Hemodilusi merupakan penyesuaian fisiologis selama kehamilan dan bermanfaat bagi kehamilan. Hemodilusi meringankan beban jantung yang lebih berat selama kehamilan sebagai akibat peningkatan *hidremia cardiac output*, resistensi perifer berkurang, sehingga tekanan darah tidak naik. Hemodilusi menyebabkan unsur besi yang hilang pada perdarahan waktu persalinan menjadi sedikit (Suwito, 2006).

Bertambahnya darah dalam kehamilan dimulai sejak usia kehamilan 10 minggu, dan mencapai puncaknya pada usia 32-36 minggu. Hasil penelitian para ahli menyebutkan bahwa kadar hemoglobin, jumlah eritrosit, dan nilai hematokrit turun selama kehamilan sampai 7 hari *postpartum* (Wiknjosastro, 2012).

2.2 Kehamilan Risiko Tinggi

Kehamilan risiko tinggi adalah suatu kehamilan yang disertai adanya kondisi yang meningkatkan risiko terjadinya kelainan atau ancaman bahaya pada janin. Pada kehamilan risiko tinggi akan disertai adanya tindakan-tindakan khusus terhadap ibu, dan atau janin. Berikut adalah faktor-faktor penyebab terjadinya faktor risiko pada ibu hamil menurut Rochjati. P (2003) meliputi:

2.2.1. Umur ibu

Umur yang tergolong risiko tinggi adalah ≤ 20 tahun dan ≥ 35 tahun. Usia reproduksi optimal bagi seorang wanita yaitu umur 20-35 tahun, karena organ-organ reproduksi wanita sudah matang dan siap menerima kehamilan dan persalinan. Usia dibawah dan diatas usia tersebut akan meningkatkan risiko terhadap kehamilan maupun persalinan. Ibu hamil dengan umur terlalu muda (≤ 20 tahun) memiliki risiko tinggi kesakitan dan kematian ibu saat kehamilan maupun persalinan, serta kematian janin karena secara fisik, kondisi rahim dan panggul belum optimal. Pada usia ≥ 35 tahun terkait dengan kemunduran dan penurunan daya tahan tubuh serta berbagai penyakit yang sering menimpa diusia ini. Ibu hamil usia ≥ 35 tahun adalah ibu hamil risiko tinggi yang cenderung mengalami penyakit anemia, dan sangat memungkinkan terjadinya perdarahan (Dewi, 2015). Hal ini berhubungan asupan zat besi pada ibu hamil yang kurang dan pengaruh turunnya cadangan zat besi dalam tubuh akibat masa fertilisasi (Departemen Gizi dan Kesehatan Masyarakat, 2007). Resiko yang dapat terjadi pada ibu hamil umur tua

(≥ 35 th) yaitu keguguran, persalinan prematur, mudah terjadi infeksi, (Saifuddin, 2005)

2.2.2. Paritas

Paritas yang termasuk risiko tinggi adalah ibu yang pernah hamil atau melahirkan anak 4 kali atau lebih. Paritas berhubungan dengan terjadinya anemia, karena semakin sering wanita melahirkan lebih besar risiko kehilangan darah dan berdampak pada penurunan kadar hemoglobin, (Purbadewi L, 2013).

2.2.3. Jarak kelahiran

Jarak umur anak yang tergolong risiko tinggi ≤ 2 tahun, semakin pendek (< 2 tahun) ibu berisiko tinggi untuk mengalami pre-eklampsia dan komplikasi kehamilan lain yang sangat berbahaya terutama pada janin. Jarak persalinan yang baik untuk kesehatan ibu dan anak adalah > 2 tahun sampai 5 tahun.

2.2.4. Tinggi badan ibu,

Tinggi badan ibu ≤ 145 cm ada potensi gawat obstetric karena ada risiko komplikasi saat kehamilan dan persalinan, seperti : panggul sempit, pertumbuhan janin terhambat, ketuban pecah, persalinan premature, persalinan tidak maju.

2.2.5. Status gizi

Wanita hamil memerlukan zat besi yang cukup banyak untuk meningkatkan jumlah sel darah merah dan membentuk janin dan plasenta. Makin sering seorang wanita mengalami kehamilan dan melahirkan akan makin banyak kehilangan zat besi dan menjadi anemis, (rustam, 1998:29) . Untuk itu ibu hamil perlu pola makan yang seimbang sehingga cukup memenuhi kebutuhan ibu dan janin saat

mengandung. Kurang gizi juga mempengaruhi berat badan ibu hamil, jika nutrisi tidak mencukupi dapat menimbulkan kurang energi kronis (KEK) dan penambahan berat badan yang < 9 kg selama kehamilan.

2.2.6. Riwayat obstetrik.

Riwayat obstetrik jelek meliputi persalinan yang lalu dengan tindakan, bekas operasi caesarea, penyakit ibu, pre-eklamsi ringan, hamil kembar, hidramnion / hamil kembar air, janin mati dalam kandungan, hamil lebih bulan, kelainan letak, perdarahan antepartum, dan pre-eklamsi berat / eklamsi merupakan risiko persalinan berikutnya.

2.3. Anemia Dalam Kehamilan Resiko Tinggi Usia ≥ 35 Tahun

Kehamilan diusia ≥ 35 tahun merupakan kehamilan yang masuk dalam kategori berisiko tinggi. Karena pada usia ≥ 35 tahun terkait dengan fungsi faal tubuh tidak optimal, kemunduran dan penurunan daya tahan tubuh serta berbagai penyakit yang sering menimpa diusia ini. Dengan begitu kemungkinan untuk dapat penyakit dan masa kehamilan yang berhubungan dengan umur akan meningkat seperti hipertensi, keracunan kehamilan (preeklampsia/eklampsia), diabetes, penyakit jantung, pembuluh darah dan sebagainya. Disebut risiko tinggi karena kemungkinan terjadi hasil kehamilan yang buruk, komplikasi pada usia ini akan meningkat. Pada ibu hamil resiko tinggi usia ≥ 35 tahun akan cenderung mengalami anemia, hal ini disebabkan pengaruh turunnya cadangan zat besi dalam tubuh akibat masa fertilisasi (Departemen Kesehatan dan Kesehatan Masyarakat, 2007). Anemia adalah suatu keadaan menurunnya kadar hemoglobin, hematocrit

dan jumlah eritrosit dibawah normal. Anemia dalam kehamilan dapat mengakibatkan dampak yang membahayakan bagi ibu dan janin. Bila terjadi sejak awal kehamilan dapat menyebabkan terjadinya abortus, persalinan premature, pertumbuhan janin terhambat dan dapat mempengaruhi vaskularisasi plasenta dengan mengganggu angiogenesis paa kehamilan muda.

Penyebab paling banyak anemia dalam kehamilan adalah defisiensi nutrisi. Biasanya defisiensi nutrisi bersifat multiple, dengan gejala klinik yang disertai dengan infeksi, gizi buuk atau kelainan herediter seperti hemoglobinopati. Penyebab yang mendasar anemia akibat defisiensi nutrisi meliputi asupan nutrisi yang kurang, absorpsi nutrisi yang tidak adekuat, dan kebutuhan nutrisi oleh tubuh yang berlebihan. Berdasarkan Kementerian Kesehatan (Kemenkes), populasi ibu hamil yang mengalami anemia sebesar 37,1%. Jenis anemia pada ibu hamil paling banyak anemia mikrositik hipokromik (59% dari ibu hamil yang anemia). Anemia mikrositik hipokromik umumnya terjadi karena defisiensi besi (Kemenkes, 2013).

2.4 Pemeriksaan Kehamilan

Pemeriksaan kehamilan atau *antenatal care* merupakan cara untuk memonitor dan mendukung kesehatan ibu hamil normal dan mendeteksi ibu dengan kehamilan normal. Pemeriksaan kehamilan bertujuan menurunkan atau mencegah kesakitan, kematian maternal dan perinatal. Pemeriksaan kehamilan dilakukan oleh tenaga professional antara lain dokter spesialisasi kebidanan, dokter umum, bidan, pembantu bidan dan perawat bidan (Jannah, 2011).

Pemeriksaan kadar hemoglobin merupakan bagian dari pemeriksaan kehamilan dilakukan sebagai tindakan pencegahan, penemuan, penanganan dan atau rujukan semua kasus anemia pada kehamilan. Kadar hemoglobin < 11,00 g/dL menjadi indikasi adanya anemia pada kehamilan (Nugroho, 2014). Pada kehamilan pemeriksaan dilakukan minimal dua kali selama kehamilan, yaitu pada trimester I dan III dengan pertimbangan bahwa sebagian besar ibu hamil mengalami anemia, maka dilakukan pemberian Fe pada ibu-ibu hamil dipuskesmas.

2.5 Indeks Eritrosit

Indeks Eritrosit atau *Mean Corpuscular Value* adalah suatu nilai rata-rata yang dapat memberi keterangan mengenai rata-rata eritrosit dan mengenai banyaknya hemoglobin per-eritrosit. Pemeriksaan indeks eritrosit digunakan sebagai pemeriksaan penyaring untuk mendiagnosis terjadinya anemia dan mengetahui anemia berdasarkan morfologinya (Gandasoebrata, 2013). Pemeriksaan indeks eritrosit meliputi MCV, MCH dan MCHC. Parameter masing-masing indeks eritrosit tersebut didapatkan melalui perhitungan yang melibatkan kadar hemoglobin, hematokrit dan jumlah eritrosit. Menurut Prof. Dr. I Made Bakta, Indeks Eritrosit dapat digunakan untuk menentukan klasifikasi anemia. Anemia dapat dibagi menjadi tiga jenis :

1. Anemia normositik normokrom

Normositik berarti ukuran eritrositnya normal, normokrom berarti warna eritrositnya normal. Biasanya normositik normokrom ditemukan pada anemia yang diakibatkan oleh perdarahan dan hemolisis. Jadi tidak mempengaruhi morfologi

eritrositnya. MCV dan MCH masih normal, anemia ini meliputi : anemia pasca perdarahan akut, anemia akibat penyakit kronik, anemia pada gagal ginjal kronik, anemia aplastik, anemia hemolitik, anemia pada sindrom mielodisplastik dan pada keganasan hematologik.

2. Anemia mikrositik hipokrom.

Mikrositik berarti ukuran eritrositnya (lebih kecil dari limposit normal). Hipokrom berarti warna eritrositnya lebih pudar/lebih pucat dari 1/3 diameter eritrosit). Biasanya mikrositik hipokrom ini ditemukan pada anemia karena masalah pada hemoglobinnnya, seperti kurang penyusunnya (Fe), rapuh strukturnya (genetik), atau karena penyakit kronis lainnya. Dalam hal ini MCV dan MCH kurang dari normal contohnya anemia sel sabit pada thalasemia.

3. Anemia Makrositik.

Makrositik berarti ukuran eritrositnya besar. Biasanya karena proses pematangan eritrositnya tidak sempurna di sumsum tulang, Kalau eritrosit yang matang, ukurannya akan semakin kecil, tapi karena tidak matang, maka tampak besar. Penyebabnya bisa karena bahan pematangannya tidak cukup, misalnya pada defisiensi asam folat dan vitamin B12, atau bisa juga karena dalam gangguan hepar, hormonal atau gangguan sumsum tulang dalam hemopoesis itu sendiri. MCV meningkat terjadi pada anemia megaloblastik dan anemia non megaloblastik.

2.5.1 MCV (*Mean Corpuscular Volume*) atau VER (*Volume Eritrosit Rata-rata*)

Adalah volume rata-rata sebuah eritrosit yang dinyatakan dengan satuan *femtoliter* (fl). MCV mengindikasikan ukuran eritrosit, yaitu : normositik (ukuran normal), mikrositik (ukuran kecil < 80 fL), dan makrositik (ukuran besar > 100 fL). MCV meningkat jika eritrosit lebih besar dari biasanya (makrositik), misalnya pada anemia karena kekurangan vitamin B12. MCV menurun jika ukuran eritrosit lebih kecil dari biasanya (mikrositik), seperti pada anemia karena kekurangan zat besi. Nilai normal MCV = 82 – 92 fl.

Rumus perhitungannya :

$$\text{MCV} = \frac{\text{Nilai hematokrit (vol\%)}}{\text{Jumlah Eritrosit (juta/ul)}} \times 10$$

2.5.2 MCH (*Mean Corpuscular Hemoglobin*) atau HER (*Hemoglobin Eritrosit Rata-rata*)

Adalah jumlah *hemoglobin* per-eritrosit yang dinyatakan dengan satuan pikogram (pg). Eritrosit yang lebih besar (makrositik) cenderung memiliki MCH yang lebih tinggi. Sebaliknya, eritrosit yang lebih kecil (mikrositik) akan memiliki nilai MCH yang lebih rendah. MCH mengindikasikan bobot hemoglobin di dalam eritrosit tanpa memperhatikan ukurannya. Nilai MCH dapat menentukan kuantitas warna eritrosit yaitu normokrom (MCH warna normal), hipokrom (MCH < 27 pg), hiperkrom (MCH > 34 pg). MCH juga dapat digunakan untuk mendiagnosa anemia. Nilai normal MCH yaitu 27 – 34 pg (pikogram).

Rumus perhitungannya :

$$\text{MCH} = \frac{\text{Nilai Hemoglobin (gr\%)}}{\text{Jumlah Eritrosit (juta/ul)}} \times 10$$

2.5.3 MCHC (*Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration*) atau KHER (Konsentrasi Hemoglobin Eritrosit Rata-rata)

Adalah konsentrasi hemoglobin yang didapat per-eritrosit, dinyatakan dengan satuan gram per *desiliter* (gr/dL). (Gandasoebrata, 2013). MCHC merupakan nilai untuk mengukur konsentrasi hemoglobin rata-rata dalam eritrosit. Semakin kecil ukuran eritrosit maka semakin tinggi konsentrasinya. Perhitungan MCHC tergantung pada hemoglobin dan hematocrit. Gambaran ini adalah gambaran hemoglobin darah yang lebih baik, karena ukuran sel akan mempengaruhi nilai MCHC dibandingkan dengan nilai MCH. Nilai normal MCHC yaitu 32 – 36 gr/dL.

Rumus perhitungannya:

$$\text{MCHC} = \frac{\text{Nilai Hemoglobin (g\%)}}{\text{Jumlah Hematokrit (vol\%)}} \times 100$$

2.5.4 Hematokrit (HCT)

Penetapan hematokrit merupakan salah satu cara pemeriksaan hematologi untuk mengetahui volume eritrosit dalam 100 ml darah yang dinyatakan dalam

persen (%). Nilai Hematokrit merupakan cara yang paling sering digunakan untuk menentukan apakah jumlah sel darah merah terlalu tinggi, terlalu rendah atau normal. Hematokrit merupakan ukuran yang menentukan seberapa banyak jumlah sel darah merah dalam satu mililiter darah atau dengan kata lain perbandingan antara sel darah merah dengan komponen darah yang lain. Nilai hematokrit digunakan untuk mengetahui ada tidaknya anemia dan digunakan juga untuk menghitung indeks eritrosit (Gandasoebrata, 2013).

Nilai normal untuk hematokrit adalah :

- Dewasa laki-laki : 45 - 47 %
- Dewasa Wanita : 40 – 42 %

(Sapardimam, 1997)

2.5.5 Hemoglobin (Hb)

Hemoglobin adalah pigmen yang membuat sel darah berwarna merah, yang pada akhirnya akan membuat darah manusia berwarna merah. Menurut fungsinya hemoglobin merupakan media transport oksigen dan paru-paru ke jaringan tubuh. Seperti kita ketahui bahwa, oksigen merupakan bagian terpenting dari metabolisme tubuh untuk menghasilkan energi. Hemoglobin juga berfungsi membawa karbondioksida hasil metabolisme dari jaringan tubuh ke paru-paru untuk selanjutnya dikeluarkan saat bernafas, (Riswanto, 2013). Struktur hemoglobin terdiri atas satu golongan *heme* dan *globin* yang merupakan empat rantai polipeptida terdiri dari asam amino yang terdekati terangkai menjadi rantai dengan urutan tertentu. Molekul hemoglobin terdiri dari dua pasang rantai polipeptida

(globin) dan empat gugus hem yang masing-masing mengandung sebuah atom besi (Sacher, 2004).

Nilai normal Hemoglobin menurut WHO :

Anak 6 bulan – 6 tahun	11,0 gr/dl
Anak 6 tahun – 14 tahun	12,0 gr/dl
Pria Dewasa	13,0 gr/dl
Ibu Hamil	11,0 gr/dl
Wanita dewasa	12,0 gr/dl

Nilai Normal Hemoglobin menurut Depkes RI :

Anak (0 bulan – 6 tahun)	11 gr/100 ml
(6 – 14 tahun)	12 gr/100 ml
Dewasa (laki-laki)	13 gr/100 ml
(Wanita)	12 gr/100 ml
(Wanita Hamil)	11 gr/100 ml

2.5.6 Sel Erytrosit

Bentuk eritrosit merupakan *discus bikonkaf* dengan diameter 6,9 - 9,6 μm . Bentuk *bikonkaf* tersebut memungkinkan gerakan oksigen dengan cepat masuk keluar sel sehingga memperpendek jarak antara membran dan kandungan sel. Sel-sel darah merah tidak memiliki *nucleus*. Sel-sel darah merah terdiri dari suatu

membran bagian luar, hemoglobin (Hb), dan protein yang mengandung zat besi (Widman, 2005). Eritrosit berfungsi mengangkut oksigen ke jaringan sehingga produksi eritrosit juga ditentukan oleh kadar oksigenisasi jaringan. Produksi eritrosit diatur oleh *eritopoetin* yaitu hormon yang secara langsung mempengaruhi aktivitas sumsum tulang. Hormon eritropoietin sangat peka terhadap perubahan kadar oksigen dalam jaringan (Sacher, 2004).

Dari uraian tersebut dapat dilihat bahwa keterkaitan nilai indeks eritrosit (MCV, MCH, MCHC) pada ibu hamil resiko tinggi usia ≥ 35 tahun dapat dilihat dari pemeriksaan awal kadar hemoglobinnya. Awal hemoglobin rendah atau anemia akan memperberat ibu hamil resiko tinggi usia ≥ 35 tahun karena menimbulkan komplikasi, kadar Hb rendah mempengaruhi nilai Hct dan jumlah eritrosit dan akan berpengaruh pada penurunan nilai indeks eritrosit.

2.6 Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Nilai Indeks Eritrosit Pada Ibu Hamil

Indeks eritrosit adalah batasan untuk ukuran dan isi hemoglobin eritrosit. Indeks eritrosit dipergunakan secara luas dalam mengklasifikasi anemia atau sebagai penunjang dalam membedakan berbagai macam anemia. Nilai indeks eritrosit meliputi kadar hemoglobin, nilai hematocrit dan jumlah eritrosit yang dapat dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal.

2.6.1 Faktor Internal

Kadar hemoglobin adalah ukuran pigmen respiratorik dalam butiran-butiran darah merah. Jumlah hemoglobin dalam darah normal adalah kira-kira 15 gram setiap 100 ml darah dan jumlah ini biasanya disebut 100 persen (Evelyn, 2009).

Faktor internal kadar hemoglobin meliputi :

2.6.1.1 Kecukupan besi dalam tubuh

Besi berperan dalam sintesis hemoglobin dalam sel darah merah dan mioglobin dalam sel otot. Kurang lebih 4 % besi di dalam tubuh berada sebagai mioglobin dan senyawa-senyawa besi sebagai enzim oksidatif. Walaupun jumlahnya sangat kecil namun mempunyai peranan yang sangat penting. Mioglobin ikut dalam transport oksigen dan memegang peranan penting dalam proses oksidasi menghasilkan ATP, sehingga apabila tubuh mengalami anemia gizi maka terjadi penurunan kemampuan bekerja, (WHO dalam Zarianis, 2006)

2.6.1.2 Metabolisme besi dalam tubuh

Menurut wirakusumah, besi yang terdapat didalam tubuh orang dewasa sehat berjumlah lebih dari 4 gram. Besi tersebut ada didalam sel-sel darah merah atau hemoglobin, myoglobin, phorpyrin cytochrome, hati, limpa sumsum tulang. Ada dua bagian besi dalam tubuh, yaitu bagian fungsional yang dipakai untuk keperluan metabolik dan bagian yang merupakan cadangan. Hemoglobin, mioglobin, sitokrom, serta enzim hem dan nonhem

adalah bentuk besi fungsional dan berjumlah antara 22-55 mg/kg berat badan. Ferritin dan hemosiderin merupakan bentuk besi cadangan yang terdapat dalam hati, limpa dan sumsum tulang. Metabolisme besi dalam tubuh terdiri dari proses absorpsi, pengangkutan, pemanfaatan penyimpanan dan pengeluaran (Zarianis, 2006)

2.6.1.3 Keasaman / pH

Keasaman bertambah dan kadar ion H^+ meningkat akan melemahkan ikatan antara O_2 dan Hb sehingga afinitas Hb terhadap O_2 berkurang sehingga Hb melepaskan lebih banyak O_2 ke jaringan.

2.6.1.4 Tekanan parsial O_2

Apabila PO_2 darah meningkat, Hb berikatan dengan sejumlah O_2 mendekati 100% jenuh, afinitas Hb terhadap O_2 bertambah.

2.6.1.5 Tekanan parsial CO_2

PCO_2 darah meningkat dikapiler sistemik, CO_2 berdifusi dari sel ke darah mengikuti penurunan gradien menyebabkan penurunan afinitas Hb terhadap O_2 .

2.6.1.6 Temperatur atau suhu.

Ibu hamil membutuhkan oksigen yang lebih tinggi, sehingga memicu peningkatan produksi eritropoietin. Eritropoietin panas yang dihasilkan dari reaksi metabolisme dari kontraksi-kontraksi otot melepaskan banyak asam dan panas

menyebabkan temperatur tubuh naik dan sel aktif perlu banyak O₂ memacu pelepasan O₂ dari oksidasi Hemoglobin, (Murray, 2009)

2.6.2 Faktor Eksternal

Faktor eksternal meliputi reagen, metode pemeriksaan, bahan pemeriksaan, dan lingkungan.

- a. Reagen merupakan bahan pereaksi yang harus memiliki kualitas baik mulai dari penerimaan reagen harus diperhatikan nomor lisensi kadaluarsa, keutuhan wadah / botol / cara transportasi.
- b. Metode pemeriksaan, antara lain petugas laboratorium dalam melaksanakan pemeriksaan indeks eritrosit harus mengacu pada metode yang digunakan. Metode pemeriksaan indeks eritrosit dilakukan secara manual dan otomatis menggunakan *hematology analyzer*. Alat hematologi otomatis memiliki kelebihan efisien dalam waktu pemeriksaan, dan volume sampel pemeriksaan yang digunakan. Efisiensi waktu, artinya pemeriksaan dapat dilakukan dengan cepat. Pemeriksaan indeks eritrosit secara manual memerlukan waktu 30 menit, namun dengan alat hematologi otomatis waktu yang diperlukan sekitar 3-5 menit. Volume sampel pemeriksaan hanya sedikit. Kelebihan alat *hematology analyzer* hasil pemeriksaan lebih akurat karena *quality control* yang dilakukan oleh intern laboratorium (Riwayanti, 2017).
- c. Bahan pemeriksaan meliputi pengambilan spesimen, pengiriman, penyimpanan, dan persiapan sampel. Bahan pemeriksaan indeks eritrosit

digunakan darah utuh (*whole blood*), yaitu darah yang sama bentuk atau kondisinya seperti ketika beredar dalam aliran darah. Spesimen dapat berupa darah vena atau kapiler, sehingga darah harus ditambah dengan antikoagulan EDTA (Riswanto, 2013). Tabung *vacutainer* berisi antikoagulan K₃EDTA mempunyai stabilitas lebih baik dibanding garam EDTA yang lain karena mempunyai pH mendekati pH darah (Charles, 2006).

- d. Nilai hematokrit dapat dipengaruhi oleh proses pengambilan sampel darah dan penangannya. Sampel darah yang diambil pada daerah lengan yang terpasang jalur intra-vena, nilai hematokrit cenderung rendah karena terjadi hemodilusi. Pemasangan tali tourniquet yang terlalu lama berpotensi menyebabkan hemokonsentrasi, sehingga nilai hematokrit dapat meningkat. Pengambilan darah kapiler yang dilakukan tusukan kurang dalam sehingga volume yang diperoleh sedikit dan darah harus diperas-peras keluar. Kulit yang ditusuk masih basah oleh alkohol sehingga darah terencerkan, dan terjadi bekuan dalam tetes darah karena lambat dalam bekerja (Riswanto, 2013).
- e. Lingkungan, antara lain keadaan ruang kerja, cahaya, suhu ruang, luas dan tata ruang (Murray, 2009).

2.7 Pemeriksaan Indeks Eritrosit

Indeks eritrosit dapat ditetapkan dengan dua metode, yaitu manual dan otomatis menggunakan hematology analyzer. Pemeriksaan indeks eritrosit

dibutuhkan ketelitian dan ketepatan sehingga diperoleh hasil yang akurat, melalui tahap pra analitik, analitik dan pasca analitik.

2.7.1 Tahap Pra Analitik

Tahap pra analitik sangat menentukan kualitas sampel yang nantinya akan dihasilkan dan mempengaruhi proses kerja berikutnya. Tahap pra analitik meliputi kondisi pasien, pengambilan sampel, dan penanganannya. Kondisi pasien, sebelum pengambilan spesimen form permintaan laboratorium diperiksa. Identitas harus ditulis dengan benar sesuai dengan pasien yang akan diambil specimen. Pengambilan sampel idealnya dilakukan waktu pagi hari. Teknik atau cara pengambilan spesimen dilakukan dengan benar sesuai *Standard Operating Procedure* (SOP) yang ada. Penanganan sampel dalam pencampuran darah dengan antikoagulan EDTA dilakukan akan diperiksa volume mencukupi, kondisi baik tidak lisis, segar atau tidak kadaluwarsa, tidak berubah warna, tidak berubah bentuk, pemakaian antikoagulan atau pengawet tepat, ditampung dalam wadah yang memenuhi syarat dan identitas sesuai dengan data pasien

2.7.2 Tahap Analitik

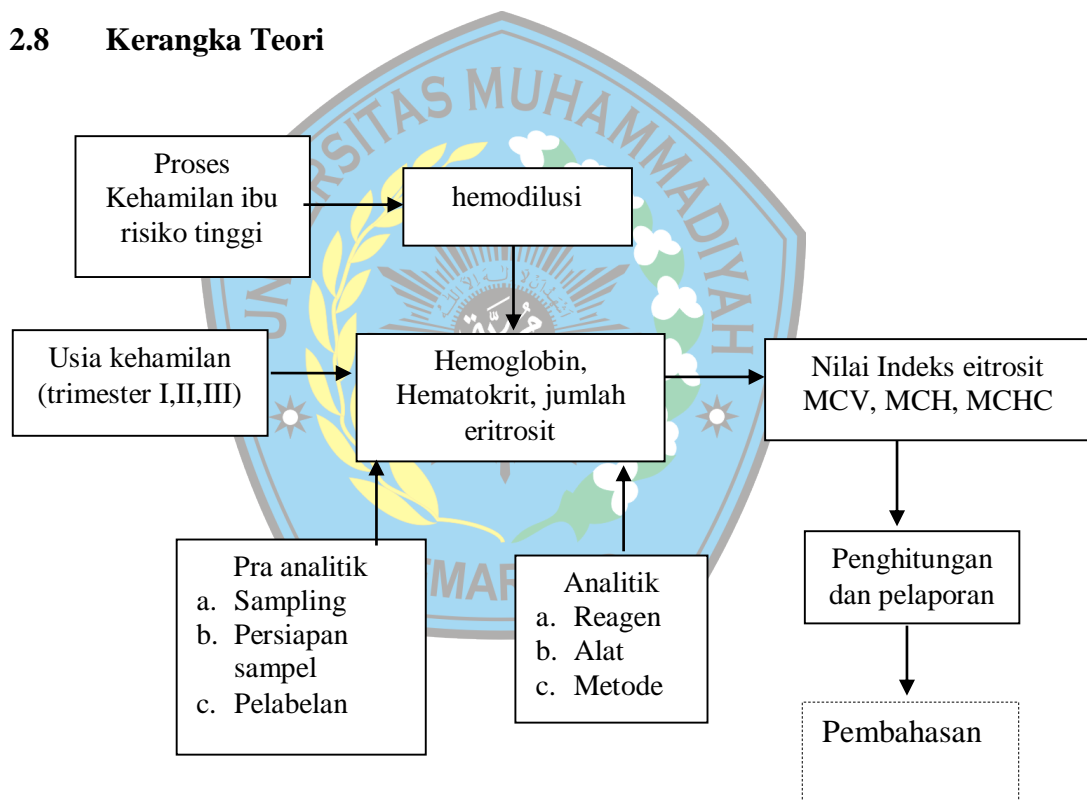
Tahap analitik adalah tahap pengerjaan pengujian sampel sehingga diperoleh hasil pemeriksaan. Tahap analitik perlu diperhatikan reagen, alat, metode pemeriksaan, dan pencampuran sampel dalam proses pemeriksaan. Pengawasan terhadap instrumen dilakukan untuk memastikan instrumen berfungsi dengan benar dan kalibrasi dilakukan dengan baik. Reagen yang digunakan tepat, tidak rusak dan

tidak kadaluwarsa. Pemeriksaan indeks eritrosit dilakukan sesuai dengan prosedur atau metode pemeriksaan.

2.7.3 Tahap Paska Analitik

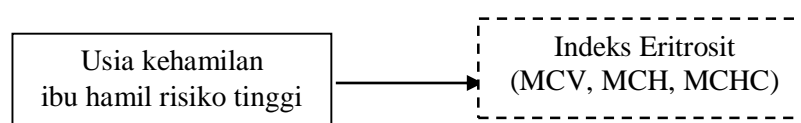
Tahap paska analitik yaitu pencatatan hasil pemeriksaan, perhitungan dan pelaporan yang merupakan akhir dari proses pemeriksaan. Nilai normal ditetapkan sesuai pada prosedur pemeriksaan yang tercantum pada panduan resmi dari reagen (Sukorini, 2010).

2.8 Kerangka Teori



Gambar 1. Kerangka Teori

2.9 Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka Konsep

2.10 Hipotesis Penelitian

Terdapat hubungan antara nilai indeks eritrosit dengan usia kehamilan pada ibu hamil risiko tinggi.

