

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Kehamilan

a. Pengertian Kehamilan

Kehamilan merupakan suatu proses fisiologis yang dimulai dari terjadinya pembuahan (fertilisasi) antara sel sperma dan ovum di tuba falopi, yang kemudian berkembang menjadi zigot, embrio, hingga janin sampai akhirnya dilahirkan. Masa kehamilan normal berlangsung selama ± 40 minggu atau 280 hari yang dihitung dari hari pertama haid terakhir (HPHT). Selama proses ini, tubuh ibu mengalami berbagai perubahan fisiologis yang bertujuan untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan janin secara optimal (Prawirohardjo, 2022).

Menurut Manuaba (2021), kehamilan adalah suatu proses alamiah yang melibatkan interaksi antara ibu dan janin, di mana terjadi adaptasi tubuh ibu baik secara anatomi, fisiologi, maupun hormonal untuk mempertahankan kehamilan hingga persalinan. Adaptasi ini meliputi perubahan pada organ reproduksi, sistem kardiovaskular, sistem pernapasan, serta sistem endokrin yang berperan penting dalam menjaga keseimbangan kondisi ibu dan janin.

Sementara itu, Cunningham et al. (2022) dalam *Williams Obstetrics* menjelaskan bahwa kehamilan merupakan kondisi biologis kompleks yang melibatkan perubahan sistemik pada hampir seluruh organ tubuh ibu. Perubahan tersebut mencakup peningkatan volume darah, perubahan fungsi

ginjal, peningkatan kebutuhan metabolik, serta perubahan hormonal yang signifikan. Semua perubahan ini bertujuan untuk menciptakan lingkungan yang optimal bagi pertumbuhan dan perkembangan embrio serta janin hingga mencapai maturitas.

b. Proses Terjadinya Kehamilan

Proses kehamilan diawali dengan fertilisasi yang terjadi ketika sperma berhasil membuahi ovum di tuba falopi. Hasil pembuahan ini membentuk zigot yang kemudian mengalami pembelahan sel (mitosis) dan berkembang menjadi morula, blastokista, lalu melakukan implantasi di dinding uterus (endometrium). Setelah implantasi, terbentuklah plasenta yang berfungsi sebagai media pertukaran nutrisi, oksigen, dan zat sisa antara ibu dan janin (Prawirohardjo, 2022).

Menurut Cunningham et al. (2022), proses implantasi dan pembentukan plasenta merupakan tahap krusial dalam kehamilan karena berperan dalam menentukan keberlangsungan kehamilan. Gangguan pada tahap ini dapat menyebabkan komplikasi seperti keguguran atau gangguan pertumbuhan janin.

c. Perubahan Fisiologis pada Kehamilan

Selama kehamilan, tubuh ibu mengalami berbagai perubahan fisiologis yang signifikan, antara lain :

- 1) Sistem reproduksi : Terjadi pembesaran uterus, penebalan dinding rahim, serta peningkatan vaskularisasi untuk mendukung pertumbuhan janin.

- 2) Sistem kardiovaskular : Volume darah meningkat sekitar 30–50% untuk memenuhi kebutuhan oksigen dan nutrisi janin.
- 3) Sistem pernapasan : Terjadi peningkatan kebutuhan oksigen akibat peningkatan metabolisme ibu dan janin.
- 4) Sistem endokrin: Hormon seperti estrogen, progesteron, dan human chorionic gonadotropin (hCG) meningkat untuk mempertahankan kehamilan.

Manuaba (2021) menambahkan bahwa perubahan-perubahan tersebut merupakan bentuk adaptasi tubuh ibu yang bersifat normal, namun tetap perlu dipantau karena dapat berkembang menjadi kondisi patologis apabila tidak terkontrol dengan baik.

d. Lama dan Pembagian Masa Kehamilan

Kehamilan dibagi menjadi tiga trimester, yaitu :

- 1) Trimester I (0–12 minggu) : fase pembentukan organ (*organogenesis*).
- 2) Trimester II (13–28 minggu) : fase pertumbuhan dan perkembangan janin.
- 3) Trimester III (29–40 minggu) : fase pematangan organ dan persiapan persalinan.

Pembagian ini penting untuk memantau perkembangan janin dan kondisi ibu serta sebagai dasar dalam pemberian pelayanan *antenatal care* (ANC) secara optimal (Prawirohardjo, 2022).

2. Hemoglobin

a. Pengertian Hemoglobin

Hemoglobin merupakan protein yang terdapat dalam sel darah merah (eritrosit) yang berfungsi utama sebagai pengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh serta membawa karbon dioksida kembali ke paru-paru untuk dikeluarkan. Hemoglobin tersusun atas molekul globin dan heme yang mengandung zat besi, sehingga memiliki peran penting dalam proses transportasi gas dalam tubuh (Prawirohardjo, 2022).

Menurut Manuaba (2021), hemoglobin merupakan indikator penting dalam menilai status kesehatan, khususnya pada ibu hamil, karena berkaitan erat dengan kemampuan darah dalam memenuhi kebutuhan oksigen bagi ibu dan janin. Kekurangan kadar hemoglobin dapat menyebabkan anemia yang berdampak pada gangguan pertumbuhan dan perkembangan janin serta meningkatkan risiko komplikasi kehamilan.

Sementara itu, Cunningham et al. (2022) menjelaskan bahwa selama kehamilan, hemoglobin tidak hanya berfungsi sebagai pengangkut oksigen, tetapi juga berperan dalam menjaga keseimbangan fisiologis ibu. Kadar hemoglobin yang tidak normal dapat menjadi indikator adanya gangguan seperti anemia atau kondisi patologis lain yang dapat mempengaruhi hasil kehamilan.

b. Nilai Normal Hemoglobin pada Ibu Hamil

Selama kehamilan terjadi perubahan fisiologis berupa peningkatan volume plasma darah yang lebih besar dibandingkan peningkatan massa sel darah merah. Kondisi ini disebut sebagai hemodilusi fisiologis, yang menyebabkan kadar hemoglobin cenderung mengalami penurunan secara normal (Prawirohardjo, 2022).

Menurut Cunningham et al. (2022), batas normal kadar hemoglobin pada ibu hamil dibedakan berdasarkan trimester kehamilan, yaitu :

- 1) Trimester I : ≥ 11 g/dL
- 2) Trimester II : $\geq 10,5$ g/dL
- 3) Trimester III : ≥ 11 g/dL

Manuaba (2021) menambahkan bahwa penurunan kadar hemoglobin yang masih dalam batas normal merupakan bentuk adaptasi tubuh ibu terhadap kehamilan. Namun, apabila kadar hemoglobin berada di bawah nilai normal, maka kondisi tersebut perlu diwaspadai sebagai anemia dalam kehamilan yang memerlukan penanganan lebih lanjut.

c. Faktor yang Mempengaruhi Kadar Hemoglobin

Kadar hemoglobin pada ibu hamil dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berkaitan. Menurut Prawirohardjo (2022), beberapa faktor utama yang mempengaruhi kadar hemoglobin antara lain :

- 1) Asupan zat besi dan nutrisi

Zat besi merupakan komponen utama pembentukan hemoglobin. Kekurangan asupan zat besi dapat menyebabkan penurunan kadar hemoglobin dan berujung pada anemia.

- 2) Status gizi ibu

Status gizi yang baik akan mendukung pembentukan sel darah merah secara optimal, sedangkan malnutrisi dapat menghambat produksi hemoglobin.

3) Usia kehamilan

Semakin bertambah usia kehamilan, terutama pada trimester II, terjadi hemodilusi yang menyebabkan kadar hemoglobin menurun secara fisiologis.

4) Infeksi atau penyakit kronis

Infeksi seperti malaria atau penyakit kronis dapat mengganggu produksi dan masa hidup sel darah merah sehingga menurunkan kadar hemoglobin (Cunningham et al., 2022).

5) Perdarahan

Kehilangan darah, baik sebelum maupun selama kehamilan, dapat menurunkan kadar hemoglobin secara signifikan (Manuaba, 2021).

6) Volume plasma darah

Peningkatan volume plasma yang tidak diimbangi dengan peningkatan sel darah merah akan menyebabkan hemodilusi sehingga kadar hemoglobin tampak menurun.

3. Hemokonsentrasi

a. Pengertian Hemokonsentrasi

Hemokonsentrasi merupakan kondisi meningkatnya konsentrasi sel darah merah akibat berkurangnya volume plasma dalam darah. Pada ibu hamil, hemokonsentrasi dapat terjadi apabila peningkatan volume plasma tidak optimal sehingga kadar hemoglobin menjadi relatif tinggi (Roberts & Cooper, 2001).

b. Dampak Hemokonsentrasi pada Kehamilan

Hemokonsentrasi dapat menyebabkan peningkatan viskositas darah yang berakibat pada penurunan aliran darah ke plasenta. Kondisi ini dapat menyebabkan

gangguan perfusi plasenta dan hipoksia jaringan yang dapat memicu terjadinya komplikasi kehamilan, salah satunya preeklampsia.

4. Anemia

a. Pengertian Anemia

Anemia adalah suatu kondisi ketika kadar hemoglobin dalam darah berada di bawah batas normal, sehingga kemampuan darah untuk membawa oksigen ke seluruh jaringan tubuh menjadi berkurang. Pada ibu hamil, anemia merupakan kondisi yang cukup sering terjadi karena selama kehamilan terjadi peningkatan kebutuhan zat besi dan peningkatan volume darah untuk memenuhi kebutuhan ibu, plasenta, dan janin. Menurut WHO, anemia pada kehamilan umumnya ditandai dengan kadar hemoglobin <11 g/dL. Anemia pada ibu hamil dapat menyebabkan berkurangnya suplai oksigen ke jaringan tubuh dan apabila tidak ditangani dapat meningkatkan risiko berbagai komplikasi pada ibu maupun janin.

b. Anemia pada Kehamilan

Anemia pada kehamilan merupakan kondisi ketika kadar hemoglobin (Hb) dalam darah ibu lebih rendah dari batas normal sehingga kemampuan darah dalam membawa oksigen ke jaringan tubuh berkurang. Anemia merupakan salah satu masalah kesehatan yang sering terjadi selama kehamilan dan dapat dipengaruhi oleh meningkatnya kebutuhan zat besi akibat pertumbuhan janin, plasenta, serta peningkatan volume darah ibu.

Menurut WHO, anemia pada ibu hamil dapat dikategorikan berdasarkan kadar hemoglobin, yaitu kadar Hb ≥ 11 g/dL dikategorikan tidak anemia, Hb 10,0–10,9 g/dL anemia ringan, Hb 7,0–9,9 g/dL anemia sedang, dan Hb $<7,0$ g/dL anemia berat. Kondisi anemia pada ibu hamil perlu diperhatikan karena kadar hemoglobin yang

rendah dapat menyebabkan berkurangnya suplai oksigen ke jaringan maternal maupun janin.

Pada trimester III, kebutuhan zat besi semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan janin dan peningkatan massa eritrosit ibu. Oleh karena itu, ibu hamil trimester III lebih berisiko mengalami anemia apabila kebutuhan zat besi dan zat gizi lainnya tidak terpenuhi. Anemia yang tidak ditangani dapat meningkatkan risiko berbagai komplikasi kehamilan dan persalinan serta dapat mempengaruhi kondisi janin.

Dalam kaitannya dengan preeklampsia, anemia dan kadar hemoglobin yang rendah dapat berhubungan dengan gangguan oksigenasi jaringan dan fungsi plasenta. Kondisi tersebut secara teoritis dapat berkontribusi terhadap terjadinya gangguan pada proses kehamilan, meskipun hubungan antara anemia dan preeklampsia masih dipengaruhi oleh berbagai faktor lainnya. Oleh karena itu, kadar hemoglobin pada ibu hamil trimester III penting untuk diperhatikan sebagai salah satu indikator kondisi kesehatan ibu selama kehamilan.

5. Preeklampsia

a. Pengertian Preeklampsia

Preeklampsia merupakan salah satu komplikasi kehamilan yang ditandai dengan peningkatan tekanan darah $\geq 140/90$ mmHg setelah usia kehamilan 20 minggu yang disertai dengan proteinuria atau adanya tanda gangguan organ lain, seperti gangguan fungsi hati, ginjal, maupun sistem saraf (Prawirohardjo, 2022).

Menurut Manuaba (2021), preeklampsia adalah kondisi patologis pada kehamilan yang terjadi akibat gangguan adaptasi pembuluh darah plasenta, sehingga menyebabkan vasospasme dan penurunan perfusi organ. Kondisi ini dapat berdampak

pada kesehatan ibu dan janin, bahkan berisiko berkembang menjadi eklampsia apabila tidak ditangani dengan baik.

Sementara itu, Cunningham et al. (2022) menjelaskan bahwa preeklampsia merupakan sindrom multisistem yang ditandai dengan hipertensi dan keterlibatan berbagai organ tubuh. Patofisiologi preeklampsia berkaitan dengan gangguan perkembangan plasenta dan disfungsi endotel yang menyebabkan peningkatan resistensi vaskular serta gangguan aliran darah uteroplasenta.

b. Patofisiologi Preeklampsia

Patofisiologi preeklampsia melibatkan berbagai mekanisme yang saling berhubungan. Menurut Cunningham et al. (2022), proses awal terjadinya preeklampsia dimulai dari gangguan implantasi plasenta, di mana trofoblas gagal menginvasi arteri spiral secara optimal. Akibatnya, pembuluh darah tetap dalam kondisi sempit dan tidak mampu memenuhi kebutuhan aliran darah ke plasenta.

Kondisi ini menyebabkan hipoksia (kekurangan oksigen) pada plasenta yang kemudian memicu pelepasan faktor antiangiogenik ke dalam sirkulasi maternal. Faktor tersebut menyebabkan disfungsi endotel yang ditandai dengan:

- 1) Vasokonstriksi (penyempitan pembuluh darah)
- 2) Peningkatan permeabilitas kapiler
- 3) Aktivasi sistem koagulasi

Menurut Prawirohardjo (2022), disfungsi endotel ini menjadi dasar terjadinya berbagai manifestasi klinis preeklampsia seperti hipertensi, proteinuria, dan edema.

Sementara itu, Manuaba (2021) menambahkan bahwa vasospasme yang terjadi secara sistemik akan menyebabkan penurunan perfusi organ vital seperti ginjal, hati, otak, dan plasenta, sehingga dapat menimbulkan komplikasi serius bagi ibu dan janin.

Menurut Powe, Levine, dan Karumanchi (2011), preeklampsia merupakan penyakit yang berasal dari plasenta akibat kegagalan remodeling arteri spiral sehingga aliran darah dan oksigen ke plasenta menjadi tidak optimal. Kondisi tersebut menyebabkan hipoksia dan stres oksidatif pada plasenta yang memicu pelepasan faktor antiangiogenik, seperti *soluble fms-like tyrosine kinase-1 (sFlt-1)* dan *soluble endoglin (sEng)*. Faktor-faktor tersebut mengganggu fungsi endotel pembuluh darah ibu sehingga muncul manifestasi klinis preeklampsia, seperti hipertensi, proteinuria, dan gangguan fungsi organ. Oleh karena itu plasenta memegang peran utama dalam patogenesis preeklampsia, dan persalinan dengan pengeluaran plasenta merupakan terapi definitif untuk menghentikan proses penyakit.

Sedangkan menurut Redman dan Sargent (2005), preeklampsia merupakan kelainan multisistem yang diawali oleh gangguan perkembangan dan fungsi plasenta. Plasenta yang mengalami iskemia akan melepaskan berbagai faktor inflamasi dan antiangiogenik ke dalam sirkulasi ibu sehingga memicu aktivasi serta disfungsi endotel. Kondisi tersebut menyebabkan vasokonstriksi, peningkatan tekanan darah, gangguan koagulasi, dan kerusakan berbagai organ yang menjadi manifestasi klinis preeklampsia. Penulis juga menegaskan bahwa interaksi antara plasenta dan respons inflamasi maternal merupakan mekanisme utama dalam patogenesis preeklampsia.

c. Faktor Risiko Preeklampsia

Preeklampsia dipengaruhi oleh berbagai faktor risiko yang dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya kondisi tersebut pada ibu hamil. Menurut Prawirohardjo (2022) dan Cunningham et al. (2022), faktor-faktor risiko tersebut antara lain :

1) Kehamilan pertama (primigravida)

Ibu yang pertama kali hamil memiliki risiko lebih tinggi karena belum adanya adaptasi imunologis terhadap kehamilan.

2) Usia ibu <20 tahun atau >35 tahun

Usia terlalu muda atau terlalu tua berkaitan dengan kesiapan organ reproduksi dan kondisi kesehatan ibu yang dapat mempengaruhi kehamilan (Manuaba, 2021).

3) Riwayat hipertensi

Ibu dengan riwayat hipertensi memiliki kecenderungan lebih tinggi mengalami preeklampsia akibat gangguan fungsi pembuluh darah.

4) Obesitas

Obesitas dapat menyebabkan gangguan metabolik dan meningkatkan risiko terjadinya hipertensi dalam kehamilan.

5) Kehamilan ganda

Kehamilan dengan lebih dari satu janin meningkatkan beban kerja plasenta sehingga risiko preeklampsia lebih tinggi.

6) Riwayat preeklampsia sebelumnya

Ibu yang pernah mengalami preeklampsia memiliki kemungkinan lebih besar untuk mengalaminya kembali pada kehamilan berikutnya.

Manuaba (2021) menambahkan bahwa faktor genetik, status gizi, serta kondisi sosial ekonomi juga dapat berperan dalam meningkatkan risiko preeklampsia.

d. Tanda dan Gejala Preeklampsia

Preeklampsia memiliki tanda dan gejala klinis yang perlu diwaspadai untuk deteksi dini. Menurut Cunningham et al. (2022) dan Prawirohardjo (2022), tanda dan gejala tersebut meliputi :

1) Peningkatan tekanan darah

Tekanan darah $\geq 140/90$ mmHg merupakan tanda utama preeklampsia.

2) Proteinuria

Adanya protein dalam urin yang menunjukkan gangguan fungsi ginjal.

3) Edema pada wajah dan ekstremitas

Pembengkakan akibat retensi cairan, terutama pada wajah, tangan, dan kaki.

4) Nyeri kepala

Sakit kepala hebat yang menetap dapat menjadi tanda gangguan sistem saraf.

5) Gangguan penglihatan

Seperti pandangan kabur atau melihat kilatan cahaya akibat gangguan vaskular.

6) Nyeri epigastrium

Nyeri pada ulu hati yang berkaitan dengan gangguan fungsi hati.

Menurut Manuaba (2021), gejala-gejala tersebut dapat berkembang secara bertahap maupun mendadak, sehingga pemeriksaan rutin selama kehamilan sangat penting untuk mendeteksi preeklampsia sejak dini dan mencegah komplikasi yang lebih berat.

e. Dampak Preeklampsia

Preeklampsia dapat memberikan dampak serius bagi ibu dan janin. Menurut Prawirohardjo (2022), dampak pada ibu meliputi eklampsia, gagal ginjal, edema paru, hingga kematian. Sedangkan pada janin dapat menyebabkan pertumbuhan terhambat (IUGR), prematuritas, hingga kematian perinatal.

Cunningham et al. (2022) menambahkan bahwa gangguan aliran darah uteroplasenta pada preeklampsia menyebabkan janin mengalami kekurangan oksigen dan nutrisi, sehingga berisiko tinggi mengalami komplikasi jangka pendek maupun jangka panjang.

Tabel 2.1
Kriteria Diagnosis Preeklampsia :

No.	Kriteria	Keterangan
1	Tekanan Darah	$\geq 140/90$ mmHg setelah usia kehamilan ≥ 20 minggu
2	Proteinuria	$\geq +1$ pada pemeriksaan urin atau ≥ 300 mg/24 jam
3	Waktu Kejadian	Terjadi setelah usia kehamilan 20 minggu
4	Tanda Tambahan (jika tanpa proteinuria)	Trombosit $<100.000/\mu\text{L}$, gangguan fungsi hati, gangguan ginjal, edema paru, atau gangguan serebral/visual

Sumber : ACOG (2020)

6. Hubungan Kadar Hemoglobin pada Ibu Hamil Trimester III dengan Kejadian Preeklampsia

Kadar hemoglobin merupakan salah satu indikator penting dalam menilai kondisi kesehatan ibu hamil, terutama yang berkaitan dengan kemampuan darah dalam mengangkut oksigen ke jaringan tubuh dan janin. Perubahan kadar hemoglobin selama kehamilan dapat memengaruhi keseimbangan fisiologis ibu dan berkontribusi terhadap terjadinya komplikasi kehamilan, salah satunya preeklampsia (Prawirohardjo, 2022).

Menurut Cunningham et al. (2020), kadar hemoglobin yang terlalu tinggi maupun terlalu rendah dapat berhubungan dengan peningkatan risiko preeklampsia. Kadar

hemoglobin yang tinggi sering dikaitkan dengan terjadinya hemokonsentrasi akibat penurunan volume plasma, yang menyebabkan peningkatan viskositas darah. Kondisi ini dapat menghambat aliran darah ke plasenta sehingga menyebabkan hipoksia plasenta dan memicu terjadinya disfungsi endotel, yang merupakan dasar patofisiologi preeklampsia.

Sebaliknya, kadar hemoglobin yang rendah (anemia) juga dapat berdampak negatif terhadap kehamilan. Menurut Manuaba (2021), anemia pada ibu hamil dapat menyebabkan penurunan kemampuan darah dalam membawa oksigen, sehingga jaringan tubuh termasuk plasenta mengalami kekurangan oksigen. Hipoksia ini dapat merangsang pelepasan faktor-faktor yang memicu stres oksidatif dan kerusakan endotel pembuluh darah, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap terjadinya preeklampsia.

Prawirohardjo (2022) menambahkan bahwa ketidakseimbangan kadar hemoglobin, baik dalam bentuk anemia maupun hemokonsentrasi, dapat mengganggu perfusi uteroplasenta. Gangguan ini menyebabkan aliran darah ke janin tidak optimal, sehingga meningkatkan risiko terjadinya gangguan pertumbuhan janin dan komplikasi kehamilan lainnya, termasuk preeklampsia.

Selain itu, kadar hemoglobin yang tidak normal juga berkaitan dengan perubahan viskositas darah dan resistensi vaskular. Peningkatan viskositas darah dapat menyebabkan kerja jantung meningkat serta memperberat kondisi hipertensi pada ibu hamil. Hal ini memperkuat hubungan antara kadar hemoglobin dengan kejadian preeklampsia sebagai salah satu bentuk gangguan hipertensi dalam kehamilan (Cunningham et al., 2020).

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kadar hemoglobin memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian preeklampsia. Kadar hemoglobin yang tidak normal, baik rendah maupun tinggi, dapat mempengaruhi perfusi plasenta, menyebabkan

hipoksia, serta memicu disfungsi endotel yang berperan dalam patogenesis preeklampsia. Oleh karena itu, pemeriksaan kadar hemoglobin secara rutin dalam pelayanan antenatal care (ANC) sangat penting sebagai upaya deteksi dini dan pencegahan preeklampsia pada ibu hamil.

B. Kerangka Teori

1. Kehamilan Trimester III

Kehamilan trimester III merupakan masa kehamilan pada usia 28–40 minggu. Pada periode ini terjadi peningkatan kebutuhan oksigen dan nutrisi untuk menunjang pertumbuhan janin serta persiapan persalinan. Perubahan fisiologis yang terjadi meliputi peningkatan volume darah, perubahan sistem kardiovaskuler, dan peningkatan kebutuhan zat besi. Apabila kebutuhan zat besi tidak terpenuhi maka dapat menyebabkan perubahan kadar hemoglobin pada ibu hamil.

2. Hemoglobin pada Ibu Hamil

Hemoglobin (Hb) adalah protein dalam sel darah merah yang berfungsi mengikat dan mengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh. Selama kehamilan terjadi peningkatan volume plasma sehingga dapat menyebabkan hemodilusi (pengenceran darah) yang mempengaruhi kadar Hb.

Klasifikasi Kadar Haemoglobin pada Ibu Hamil (WHO : 2011) Menurut standar kesehatan ibu hamil, kadar hemoglobin dikategorikan sebagai berikut :

- a. Hb normal : ≥ 11 g/dl
- b. Anemia ringan : 10–10,9 g/dl
- c. Anemia sedang : 7–9,9 g/dl

- d. Anemia berat : < 7 g/dl

Faktor yang mempengaruhi kadar Hb pada ibu hamil antara lain :

- a. Asupan zat besi
- b. Kepatuhan konsumsi tablet Fe
- c. Status gizi
- d. Usia ibu
- e. Paritas
- f. Penyakit penyerta

Kadar hemoglobin yang tidak normal dapat mempengaruhi kondisi kehamilan dan meningkatkan risiko komplikasi.

3. Preeklampsia

Preeklampsia adalah komplikasi kehamilan yang ditandai dengan peningkatan tekanan darah $\geq 140/90$ mmHg setelah usia kehamilan 20 minggu disertai proteinuria atau tanda gangguan organ lainnya.

Faktor risiko preeklampsia meliputi :

- a. Primigravida
- b. Usia ibu (< 20 tahun atau > 35 tahun)
- c. Riwayat preeklampsia
- d. Kehamilan ganda
- e. Obesitas
- f. Penyakit kronis
- g. Gangguan hematologi

Preeklampsia dapat menyebabkan komplikasi serius bagi ibu dan janin seperti :

- a. Eklampsia
- b. Prematuritas
- c. Pertumbuhan janin terhambat

d. Kematian ibu dan bayi.

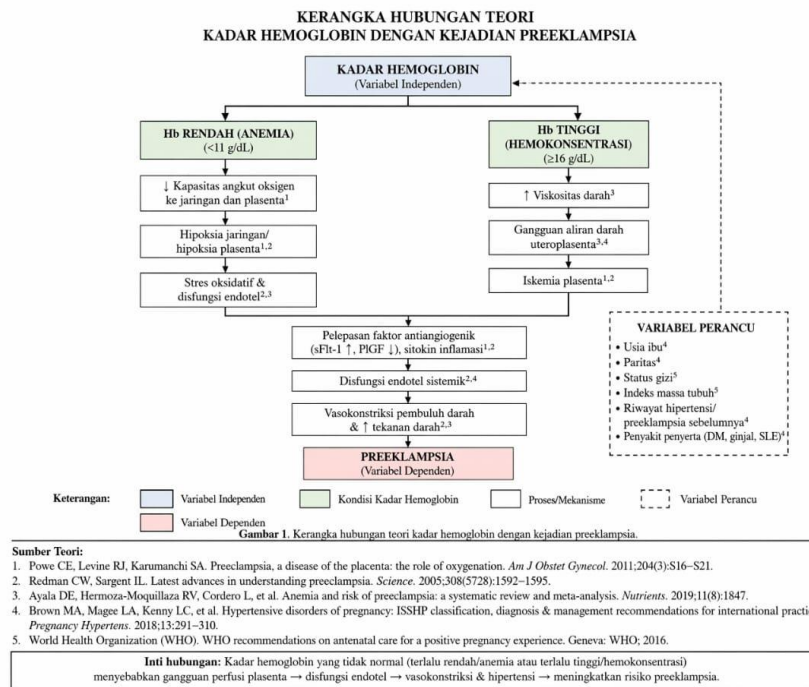
4. Hubungan Kadar Hemoglobin dengan Kejadian Preeklampsia

Pada ibu hamil dengan kadar hemoglobin yang tinggi dapat terjadi hemokonsentrasi, yaitu peningkatan kekentalan darah akibat berkurangnya volume plasma. Kondisi ini dapat menyebabkan gangguan aliran darah ke plasenta dan berkontribusi terhadap terjadinya disfungsi endotel dan vasospasme, yang merupakan mekanisme terjadinya preeklampsia.

Sebaliknya, kadar hemoglobin yang rendah (anemia) juga dapat mempengaruhi transportasi oksigen ke jaringan ibu dan janin. Oleh karena itu, kadar hemoglobin yang tidak normal pada ibu hamil trimester III dapat menjadi faktor yang berhubungan dengan kejadian preeklampsia.

5. Kerangka Hubungan Teori

Secara teoritis hubungan variabel dalam penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.1 : Kerangka hubungan teori kadar hemoglobin ibu hamil trimester III dengan kejadian preeklampsia (Redman & Sargent, 2005)

Kadar hemoglobin sebagai variabel independen adalah Kadar hemoglobin pada ibu hamil berperan penting dalam menentukan kemampuan darah mengangkut oksigen ke jaringan, termasuk plasenta. Hemoglobin rendah (anemia) menyebabkan penurunan kapasitas pengangkutan oksigen sehingga terjadi hipoksia jaringan plasenta dan memicu stres oksidatif dan kerusakan endotel. Hemoglobin tinggi (hemokonsentrasi) menyebabkan peningkatan kekentalan darah dan menghambat aliran darah ke plasenta dan menyebabkan iskemia plasenta. Baik kondisi anemia maupun hemokonsentrasi dapat memicu :

1. Disfungsi endotel
2. Pelepasan mediator inflamasi
3. Vasokonstriksi pembuluh darah
4. Peningkatan pembuluh darah

Yang akhirnya mengarah pada preeklampsia. Kejadian preeklampsia sebagai variabel dependen ditandai oleh :

1. Hipertensi pada kehamilan
2. Proteinuria atau tanda kerusakan organ

Kondisi ini merupakan akibat dari gangguan perfusi plasenta dan respon sistemik ibu.

C. Kerangka Konsep

Kerangka konsep merupakan gambaran hubungan antara variabel independen dan variabel dependen yang disusun berdasarkan landasan teori yang telah diuraikan sebelumnya. Dalam penelitian ini, kerangka konsep menjelaskan hubungan antara kadar hemoglobin pada ibu hamil trimester III dengan kejadian preeklampsia.

Kadar hemoglobin merupakan indikator penting dalam menilai kemampuan darah dalam mengangkut oksigen ke seluruh jaringan tubuh, termasuk plasenta. Selama kehamilan, kadar hemoglobin dapat mengalami perubahan, baik berupa penurunan (anemia) maupun peningkatan (hemokonsentrasi). Kedua kondisi tersebut dapat mempengaruhi kondisi fisiologis ibu hamil.

Kadar hemoglobin yang tinggi dapat menyebabkan peningkatan viskositas darah atau kekentalan darah. Kondisi ini akan menghambat aliran darah, termasuk aliran darah menuju plasenta. Akibatnya, terjadi gangguan perfusi uteroplacenta yang menyebabkan suplai oksigen dan nutrisi ke janin menjadi tidak optimal. Gangguan perfusi ini dapat memicu terjadinya hipoksia plasenta. Sebaliknya, kadar hemoglobin yang rendah (anemia) juga dapat menyebabkan penurunan kemampuan darah dalam membawa oksigen. Kondisi ini mengakibatkan jaringan tubuh, termasuk plasenta,

mengalami kekurangan oksigen (hipoksia). Hipoksia yang terjadi secara terus-menerus dapat merangsang terjadinya stres oksidatif dan kerusakan pada sel endotel pembuluh darah.

Gangguan perfusi plasenta dan hipoksia akan menyebabkan terjadinya disfungsi endotel, yaitu gangguan pada lapisan dalam pembuluh darah. Disfungsi endotel ini merupakan salah satu mekanisme utama dalam patofisiologi preeklampsia. Kondisi tersebut akan memicu terjadinya vasospasme (penyempitan pembuluh darah), peningkatan resistensi vaskular, serta peningkatan tekanan darah pada ibu hamil. Akibat dari rangkaian proses tersebut, ibu hamil berisiko mengalami preeklampsia yang ditandai dengan hipertensi, proteinuria, serta gangguan organ lainnya. Oleh karena itu, kadar hemoglobin pada ibu hamil trimester III diduga memiliki hubungan dengan kejadian preeklampsia. Dengan demikian, kerangka konsep dalam penelitian ini menunjukkan bahwa kadar hemoglobin sebagai variabel independen dapat mempengaruhi kejadian preeklampsia sebagai variabel dependen melalui mekanisme perubahan viskositas darah, gangguan perfusi plasenta, hipoksia, dan disfungsi endotel.

Kerangka konsep penelitian ini menggambarkan hubungan antara variabel penelitian sebagai berikut :

Gambar 2.2 : Kerangka konsep hubungan kadar hemoglobin ibu hamil trimester III dengan kejadian preeklampsia (Brown et al., 2018)