

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kehamilan Trimester III

1. Definisi kehamilan trimester III

Kehamilan ialah suatu proses biologis alami yang dapat terjadi pada perempuan dengan kondisi sistem reproduksi yang berfungsi normal. Apabila seorang perempuan telah mengalami menstruasi serta melakukan hubungan seksual dengan laki-laki yang memiliki sistem reproduksi sehat, maka peluang terjadinya kehamilan akan meningkat. Menurut Federasi Obstetri Ginekologi Internasional (FOGI), kehamilan merupakan proses yang diawali dari pembuahan antara spermatozoa dan ovum, kemudian dilanjutkan dengan penempelan embrio pada dinding rahim (implantasi atau nidasi). Jika dihitung dari fase fertilisasi hingga lahirnya bayi, kehamilan normal itu akan berlangsung sekitar dalam waktu 40 minggu atau sembilan bulan berdasarkan kalender internasional (Susanti, S.ST. dan Ulpawati, S.ST., 2022). Kehamilan dibagi menjadi tiga periode yaitu trimester I (0-12 minggu), trimester II (13-24 minggu), dan trimester III (25 minggu sampai kelahirannya) (Mey dkk., 2024).

Trimester III menandai fase penutup dalam masa kehamilan, yang mencakup sepertiga akhir masa kehamilan. Pada fase ini ibu hamil kerap mengalami peningkatan kecemasan dan kekhawatiran serta merasakan ketidaknyamanan fisik akibat aktivitas janin yang intens, sehingga dapat mengganggu waktu istirahat seorang ibu hamil. Hal ini dapat menyebabkan meningkatnya kewaspadaan terhadap kemungkinan munculnya tanda dan gejala persalinan yang dapat terjadi kapan saja. Selama trimester III, janin

tumbuh dan berkembang jauh lebih cepat daripada kehamilan sebelumnya, sehingga menuntut kerja fisiologis ibu yang lebih besar (Lestari dan Saptro, 2022).

2. Perubahan fisiologis kehamilan

Kehamilan menyebabkan terjadinya beragam perubahan anatomi dan fisiologi pada seluruh sistem tubuh. Perubahan fisiologis tersebut mencakup penyesuaian pada sistem reproduksi yang meliputi perubahan pada uterus, ovarium, vagina, serta payudara. Selain itu, kehamilan juga menimbulkan perubahan pada berbagai sistem tubuh secara umum diantaranya perubahan pada sistem kardiovaskular, sistem respiratori, dan sistem urinearia.

Selama kehamilan, sistem kardiovaskular mengalami berbagai perubahan untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan dan perkembangan janin. Perubahan ini meliputi pergeseran posisi jantung akibat desakan uterus yang membesar, ukuran jantung yang membesar, dan perubahan struktur pembuluh darah. Perubahan tersebut akan menimbulkan penyesuaian lain pada sistem urinearia.

Tekanan darah sistolik pada ibu hamil umumnya mengalami penurunan selama kehamilan. Penurunan ini terjadi sejak trimester pertama dan berlanjut hingga usia kehamilan 24–32 minggu. Memasuki trimester ketiga, tekanan darah sistolik mulai meningkat kembali secara bertahap. Seiring dengan perubahan tekanan darah, volume dan komposisi darah juga mengalami adaptasi selama kehamilan. Volume darah meningkat sekitar 40%–45% dibandingkan dengan wanita tidak hamil. Selama kehamilan, produksi sel darah merah meningkat lebih cepat hingga sekitar 20%–30%. Curah jantung

meningkat sekitar 30%–50% pada usia kehamilan 30 minggu, kemudian sedikit menurun pada usia 40 minggu, namun tetap berada sekitar 20% lebih tinggi dibandingkan kondisi tidak hamil (Zakiyah, Palifiana dan Ratnaningsih, 2020).

Selama masa kehamilan, terjadi berbagai penyesuaian pada sistem urinearia dan fungsi ginjal. Penyesuaian tersebut ditandai dengan peningkatan laju filtrasi glomerulus (GFR) serta aliran darah ginjal hingga sekitar 50%, yang dipengaruhi oleh meningkatnya curah jantung (*cardiac output*). Peningkatan GFR ini menyebabkan peningkatan ekskresi natrium, glukosa, dan asam amino, sehingga pada beberapa ibu hamil dapat ditemukan glukosuria fisiologis tanpa adanya gangguan metabolik. Perubahan fungsi ginjal turut dipengaruhi oleh aktivitas hormon estrogen dan progesteron yang memicu pelebaran ureter serta penurunan tonus otot polos, sehingga aliran urine dapat menjadi lebih lambat dan meningkatkan risiko terjadinya infeksi saluran kemih.

B. Tekanan Darah Tinggi

1. Definisi tekanan darah tinggi

Hipertensi atau tekanan darah tinggi adalah kondisi kronis berupa peningkatan tekanan darah pada dinding arteri yang menyebabkan jantung bekerja lebih keras dalam mengalirkan darah ke seluruh tubuh, sehingga dapat menimbulkan kerusakan pada pembuluh darah serta meningkatkan risiko terjadinya penyakit degenerative hingga kematian. Hipertensi pada ibu hamil merupakan suatu kondisi yang ditandai dengan peningkatan tekanan darah $\geq$ 140/90 mmHg selama masa kehamilan yang terjadi setelah usia kehamilan 20 minggu. Hipertensi dikenal sebagai “*The Silent Killer*” karena tidak menimbulkan gejala dan kerap tidak terkontrol. Kondisi ini dapat meningkatkan

risiko komplikasi kehamilan, persalinan prematur, serta kematian ibu dan janin. (Ayunin dkk., 2024).

Hipertensi dapat menyebabkan berkurangnya aliran darah menuju plasenta sehingga pasokan oksigen dan nutrisi bagi janin menjadi terganggu. Kondisi ini berpotensi menghambat pertumbuhan janin serta meningkatkan risiko terjadinya komplikasi saat persalinan. Selain itu, hipertensi juga dapat memperbesar kemungkinan terjadinya solusio plasenta, yaitu keadaan ketika plasenta terlepas dari dinding uterus sebelum proses persalinan berlangsung (Sari, Putri dan Bayuana, 2022).

2. Klasifikasi tekanan darah

a. Tekanan darah rendah (Hipotensi)

Kondisi tekanan darah lebih rendah dari batas normal, yakni tekanan sistolik <120 mmHg dan diastolik <80 mmHg. Keadaan ini sering dialami oleh ibu hamil, khususnya pada trimester I dan II. Penurunan tekanan darah dipengaruhi oleh pembesaran janin yang menekan pembuluh darah besar serta peningkatan volume sistem peredaran darah, sehingga tekanan darah cenderung menurun.

b. Tekanan darah normal (Normotensi)

Tekanan darah normal merupakan keadaan ketika tekanan darah berada pada kisaran normal yaitu sekitar 120/80 mmHg. Kondisi ini menunjukkan fungsi sirkulasi darah yang baik dan optimal dalam memenuhi kebutuhan ibu dan janin selama masa kehamilan.

c. Tekanan darah tinggi (Hipertensi)

Hipertensi yaitu kondisi tekanan darah berada diatas batas normal, yakni tekanan sistolik >120 mmHg dan diastolik >80 mmHg. Pada kehamilan, hipertensi perlu diwaspadai karena dapat berkembang menjadi hipertensi gestasional atau preeklampsia yang ditandai oleh peningkatam tekanan darah serta adanya proteinuria.

3. Klasifikasi tekanan darah tinggi pada kehamilan

Menurut pedoman dari *American College of Obstetricians and Gynecologists* (ACOG) tahun 2019, hipertensi dalam kehamilan dikelompokkan sebagai berikut:

a. Hipertensi kronis

Hipertensi kronis adalah hipertensi yang ada sebelum kehamilan atau muncul sebelum usia kehamilan 20 minggu hingga pasca persalinan (Aulia, Islamy dan Yonata, 2020).

b. Preeklamsia-eklamsia

Preeklampsia adalah kondisi hipertensi yang muncul setelah kehamilan memasuki usia 20 minggu dan disertai protein urine, serta jarang terjadi sebelum usia tersebut kecuali pada ibu dengan penyakit ginjal atau kelainan trofoblastik. Kondisi ini bersifat sistemik, ditandai tidak hanya oleh peningkatan tekanan darah, tetapi juga resistensi vaskular yang meningkat, disfungsi endotel, proteinuria, dan gangguan koagulasi. Preeklampsia ringan ditandai dengan tekanan darah $\geq 140/90$ mmHg disertai proteinuria ≥ 300 mg/24 jam atau hasil dipstik $\geq 1+$. Preeklampsia berat ditandai oleh tekanan darah sistolik $\geq 160/110$ mmHg disertai proteinuria >5 g/24 jam atau hasil dipstik $4+$ dipstick.

Preeklampsia dapat berkembang menjadi eklampsia, yaitu kondisi kejang akibat gangguan aktivitas otak yang merupakan komplikasi berat apabila tidak ditangani dengan baik (Setyawan, Wiryanthini dan Tianing, 2021).

c. Hipertensi kronis dengan superimposed preeklampsia

Hipertensi kronis dapat berkembang menjadi superimposed preeklampsia pada kehamilan. Superimposed preeklampsia merupakan kondisi ibu hamil mengalami hipertensi kronis yang berkembang dengan tanda-tanda preeklampsia, termasuk disertai tanda terjadinya kerusakan organ dan proteinuria (Manacika dkk., 2024).

d. Hipertensi gestasional

Tekanan darah yang meningkat saat kehamilan tanpa disertai adanya proteinuria dan dapat disertai gejala preeklampsia. Hipertensi ini muncul disebabkan oleh kehamilan itu sendiri dan berpotensi menimbulkan komplikasi serius pada kehamilan (Makdalena dkk., 2022).

4. Faktor risiko tekanan darah tinggi pada ibu hamil

a. Usia

Usia berperan sebagai faktor risiko terjadinya hipertensi selama kehamilan. Rentang usia 20-35 tahun dianggap sebagai usia reproduksi yang paling aman, karena fungsi dan struktur organ reproduksi telah berkembang secara optimal. Usia ibu < 20 tahun dan > 35 tahun termasuk kelompok berisiko tinggi karena kondisi dan fungsi rahim belum optimal atau mulai menurun, sehingga meningkatkan kemungkinan komplikasi kehamilan. Pada usia < 20 tahun, risiko hipertensi lebih besar karena organ reproduksi belum berkembang sempurna, sedangkan pada usia > 35 tahun terjadi perubahan degeneratif pada

pembuluh darah yang dapat memengaruhi tekanan darah. (Hapisah dkk., 2024).

b. Paritas

Paritas ibu hamil merupakan jumlah melahirkan anak baik hidup ataupun mati. Terdapat tiga jenis paritas yaitu primipara yang pernah melahirkan 1 kali, multipara dengan riwayat persalinan 2–4 kali, serta grande multipara yang telah melahirkan lima kali atau > 5 kali. Perbedaan tingkat paritas ini dapat memengaruhi kondisi kesehatan ibu selama kehamilan, karena kehamilan berulang dapat menyebabkan perubahan pada sistem kardiovaskular dan reproduksi, sehingga meningkatkan risiko terjadinya komplikasi kehamilan, termasuk hipertensi. Peluang terjadinya hipertensi selama kehamilan cenderung meningkat pada ibu yang mengalami kehamilan pertama (primipara) maupun pada ibu yang telah mengalami persalinan berulang (multipara) (Putri dkk., 2022).

c. Riwayat hipertensi

Mengacu pada kondisi ibu yang telah mengalami tekanan darah tinggi sebelum masa kehamilan atau sebelum usia kehamilan mencapai 20 minggu. Ibu hamil yang mempunyai riwayat genetik hipertensi pada keluarga dan riwayat hipertensi sebelum hamil berisiko lebih besar mengalami hipertensi dalam kehamilan serta dapat menyebabkan preeklampsia. Perempuan yang pernah mengalami hipertensi pada kehamilan pertamanya memiliki risiko untuk kembali mengalami hipertensi pada kehamilan selanjutnya. Risiko tersebut akan semakin meningkat apabila jarak antar kehamilan tergolong panjang dan disertai dengan riwayat hipertensi, dimana pada kondisi primigravida

kemungkinan kejadiannya dapat meningkat hingga 4 kali lipat (Putri dkk., 2022).

d. Primigravida

Primigravida merupakan perempuan yang menjalani kehamilan untuk pertama kalinya dan belum pernah melahirkan. Primigravida dibedakan menjadi primigravida muda pada usia < 20 tahun dan primigravida tua pada usia > 35 tahun. Ibu hamil primigravida memiliki risiko lebih tinggi mengalami hipertensi kehamilan, yang berkaitan dengan respon imunologis terhadap antigen plasenta pada kehamilan pertama yang belum terbentuk secara optimal sehingga risiko hipertensi lebih besar pada perempuan yang pertama kali hamil dibandingkan dengan mereka yang telah mengalami persalinan sebelumnya.

e. Obesitas

Obesitas selama kehamilan ditandai dengan peningkatan berat badan ibu sebesar sekitar 12–16 kg melebihi berat badan normal. Kondisi ini dapat meningkatkan risiko terjadinya hiperglikemia, hiperkolesterolemia, serta hipertensi pada ibu hamil. Salah satu dampak hipertensi yaitu ibu memiliki risiko terkena hipertensi gestasional karena obesitas meningkatkan beban kerja jantung serta tekanan pada pembuluh darah akibat penumpukan lemak. Ibu hamil dengan obesitas memiliki risiko lebih besar mengalami hipertensi gestasional dibandingkan dengan yang memiliki berat badan normal. (Ristiani dan Sihalo, 2024).

f. Stres

Stres pada ibu hamil dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah. Ketakutan yang dialami biasanya terkait risiko kematian ibu pascapersalinan.

Selain itu, perubahan fisiologis selama kehamilan seperti fluktuasi hormon, kelelahan, nyeri punggung, serta kekhawatiran terhadap kehamilan dan persalinan dapat memengaruhi suasana hati, terutama pada ibu primigravida yang semuanya dapat menyebabkan stres. Stres yang berlangsung terus-menerus dapat mengganggu keseimbangan hormon dan kemampuan tubuh dalam mengontrol tekanan darah (Ristiani dan Sihalo, 2024).

g. Diabetes melitus

Penyakit penyerta pada ibu hamil, seperti diabetes melitus, dapat meningkatkan risiko terjadinya preeklampsia. Diabetes melitus memicu perubahan metabolik dan hormonal yang semakin dipengaruhi oleh kondisi kehamilan sehingga meningkatkan resistensi insulin dan menyebabkan terjadinya hiperglikemia. Hiperglikemia pada diabetes melitus dapat menjadi faktor risiko hipertensi pada ibu hamil karena kadar glukosa darah yang tinggi secara kronis menyebabkan kerusakan endotel pembuluh darah dan mengurangi kelenturan pembuluh darah. Kondisi tersebut meningkatkan resistensi vaskular perifer sehingga tekanan darah cenderung meningkat (Ayunin dkk., 2024).

C. Protein Urine

1. Definisi protein urine

Protein dalam urine atau proteinuria merupakan suatu kondisi yang umumnya ditemukan pada individu dengan gangguan fungsi ginjal. Pada keadaan normal, urine hanya mengandung protein dalam jumlah sedikit, yaitu ≤ 15 mg/dL pada urine sewaktu, sedangkan pada pemeriksaan urine 24 jam kadar protein normal berkisar antara 25-150 mg/jam. Apabila kadar protein dalam urine melebihi batas normal, maka kondisi tersebut dinyatakan tidak

normal dan disebut sebagai proteinuria. Pemeriksaan protein urine bertujuan untuk mendeteksi komplikasi kehamilan terutama preeklampsia pada ibu hamil yang dapat menimbulkan berbagai masalah selama kehamilan (Musaidah dkk., 2022).

Pada kehamilan normal batas nilai normal protein urine yaitu 300 mg/24 jam yang lebih tinggi dibandingkan pada wanita tidak hamil (Andriani dan Azizah, 2025). Adanya protein di dalam urine menandakan adanya kebocoran pada glomerulus sehingga fungsi ginjal mengalami penurunan. Glomerulus sebagai bagian dari nefron berfungsi menyaring sisa metabolisme. Pada kondisi normal, protein tidak melewati glomerulus tetapi langsung menuju arteri efferent dan kembali ke jantung. Kerusakan glomerulus dapat menyebabkan zat penting termasuk protein ikut terbuang (Untari dan Junaiddin, 2022).

2. Faktor penyebab protein urine

Faktor yang memicu peningkatan protein urine pada ibu hamil yaitu:

a. Hipertensi

Selama kehamilan, terjadi peningkatan aliran darah ginjal dan laju filtrasi glomerulus dibandingkan kondisi tidak hamil. Namun, ketika tekanan darah meningkat, aliran darah ginjal serta laju filtrasi glomerulus akan terganggu, sehingga memungkinkan protein berukuran besar lolos dari glomerulus dan terbuang melalui urine. Kondisi ini sering terjadi pada hipertensi dalam kehamilan terutama preeklampsia yang ditandai oleh

gangguan fungsi ginjal dan munculnya proteinuria (Pratama dan Ayu, 2024)

b. Infeksi saluran kemih (ISK)

Infeksi bakteri pada sistem kemih yang lebih sering terjadi pada ibu hamil karena perubahan fisiologi saluran kemih selama kehamilan. ISK dapat menyebabkan peradangan dan iritasi pada epitel saluran kemih serta ginjal, sehingga menyebabkan kerusakan fungsi filtrasi ginjal serta meningkatkan ekskresi protein.

b. Aktivitas fisik berat

Aktivitas fisik berat pada ibu hamil dapat menyebabkan peningkatan sementara kadar protein dalam urine. Kondisi ini terjadi akibat peningkatan tekanan di glomerulus dan perubahan aliran darah ginjal selama aktivitas fisik, sehingga kemampuan ginjal dalam mempertahankan protein melemah dan protein dapat lolos ke dalam urine. Proteinuria yang disebabkan oleh aktivitas fisik berat bersifat sementara dan akan kembali normal setelah ibu hamil beristirahat dengan cukup.

3. Metode pemeriksaan protein urine

a. Metode asam asetat 6%

Metode ini merupakan metode kualitatif yang bekerja berdasarkan pengendapan protein urine pada kondisi pemanasan dalam suasana asam sehingga terbentuk kekeruhan atau presipitasi. Pada metode ini sampel urine dipanaskan kemudian ditambahkan asam asetat 6% dan akan menghasilkan kekeruhan yang menandakan adanya protein dalam urine. Kelebihan dari metode ini yaitu lebih sensitif karena mampu mendeteksi protein urine dengan konsentrasi terendah yaitu 0,004% dan dapat mendeteksi adanya albumin,

pepton, serta Bence Jones. Kekurangannya yaitu memerlukan waktu pemeriksaan yang lebih lama karena membutuhkan proses pemanasan (Setyaningrum, Hariyanto dan Cahyariza, 2023). Interpretasi protein urine berdasarkan metode asam asetat 6% yaitu,

- Negatif (-) : Tidak terdapat kekeruhan
- Positif 1 (+) : Terdapat kekeruhan ringan tanpa butir-butir halus
- Positif 2 (++) : Kekeruhan tampak jelas dan terdapat butir-butir halus
- Positif 3 (+++) : Urine keruh dengan adanya butiran-butiran
- Positif 4 (+++++) : Urine sangat keruh, disertai adanya gumpalan besar yang tampak padat (Kemenkes, 2023)

b. Metode asam sulfosalisilat 20%

Prinsip metode ini adalah mendeteksi protein dalam urine melalui reaksi pengendapan protein oleh asam sulfosalisilat, yang menyebabkan terjadinya kekeruhan pada sampel urine tanpa pemanasan. Tingkat kekeruhan yang terbentuk menunjukkan adanya protein dalam urine. Kelebihan dari metode ini yaitu dapat menunjukkan protein dalam konsentrasi 0,002%, sehingga tidak perlu lagi mempertimbangkan kemungkinan adanya protein urine jika hasil tes negatif. Kekurangannya adalah bahwa pemeriksaan ini membutuhkan banyak waktu dan tidak bersifat spesifik (Makdalena dkk., 2022). Interpretasi hasil pemeriksaan proteinurine metode asam sulfosalisilat 20% yaitu,

- Negatif (-) : Tidak terdapat kekeruhan
- Positif 1 (+) : Terdapat kekeruhan ringan tanpa butir-butir halus
- Positif 2 (++) : Kekeruhan tampak jelas dan terdapat butir-butir halus
- Positif 3 (+++) : Urine keruh dengan adanya butiran-butiran

Positif 4 (++++): Urine sangat keruh, disertai adanya gumpalan besar yang tampak padat (Kemenkes, 2023)

c. Metode dipstick (carik celup)

Prinsip dari metode dipstick didasarkan pada reaksi antara *tetrachlorofenol* dan *tetrabromosulfo-phatalein* (buffer). Reaksi ini menyebabkan perubahan warna pada bantalan reagen, yaitu dari kuning menjadi hijau muda hingga hijau tua. Intensitas perubahan warna yang terbentuk sebanding dengan konsentrasi protein dalam urine, semakin tinggi kadar protein, semakin gelap warna hijau yang muncul. Kertas carik celup terdiri dari beberapa bantalan kimia yang akan bereaksi dengan cara berubah warna saat direndam pada sampel urine. Kelebihan dari metode ini yaitu cepat, praktis, serta mudah diinterpretasikan melalui perubahan warna. Namun, pembacaan yang dilakukan terlalu cepat (kurang dari 30 detik) dapat memengaruhi hasil warna sehingga berisiko menimbulkan kesalahan interpretasi (Sulasthia dkk., 2024). Interpretasi hasil pemeriksaan protein urine metode dipstick yaitu,

Negatif (-) : Tidak terdapat perubahan warna

Positif 1 (+) : Indikator berwarna hijau muda

Positif 2 (++) : Indikator berwarna hijau tua

Positif 3 (+++) : Indikator berwarna biru

Positif 4 (++++): Indikator berwarna biru tua (Kemenkes, 2023)

D. Hubungan Tekanan Darah dengan Protein Urine

Tekanan darah yang meningkat selama kehamilan memiliki hubungan terjadinya proteinuria. Pada masa kehamilan, perubahan fisiologis yang terjadi

dapat mengganggu kerja sistem kardiovaskular dan ginjal (Mawaddah dan Daniyati, 2021). Pada ibu hamil, terutama dengan preeklampsia terjadi penyempitan dan penebalan pembuluh darah ginjal yang menyebabkan aliran darah ke ginjal berkurang sehingga terjadi penurunan laju filtrasi glomerulus (GFR) serta memicu tekanan darah meningkat (Masruroh dan Santoso, 2020).

Penurunan perfusi ginjal tersebut mengakibatkan peningkatan tekanan intraglomerulus akibat kompensasi jantung yang memompa darah lebih kuat. Kondisi ini mengakibatkan kerusakan pada membran glomerulus, sehingga protein yang seharusnya dipertahankan di dalam darah, terutama albumin, mengalami kebocoran dan diekskresikan melalui urine. Kondisi ini ditandai dengan munculnya proteinuria, yang merupakan salah satu tanda klinis hipertensi dalam kehamilan, termasuk preeklampsia. Ekskresi protein urine biasanya meningkat selama kehamilan (Andriani dan Azizah, 2025).

Gangguan fungsi ginjal pada ibu hamil dengan hipertensi mengakibatkan ketidakmampuan ginjal dalam mengekskresikan kelebihan cairan secara optimal. Peningkatan tekanan darah yang berlangsung secara berkelanjutan dapat menyebabkan penyempitan dan pengerasan arteri ginjal, sehingga fungsi ginjal semakin menurun dan memperparah kondisi proteinuria. Pada kondisi normal, ginjal hanya mengekskresikan protein dalam jumlah kecil melalui urine. Namun, pada ibu hamil trimester III dengan hipertensi, gangguan fungsi glomerulus menyebabkan peningkatan ekskresi protein urine (Sesa dkk., 2023).