

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kehamilan

Kehamilan adalah proses di mana sel sperma dan sel telur bertemu di dalam ovarium. Proses ini berlanjut sampai zigot tumbuh dan menempel pada dinding rahim, pembentukan plasenta, perkembangan dan pertumbuhan hasil konsepsi hingga persalinan. Kehamilan berlangsung selama 40 minggu, atau sembilan bulan tujuh hari (Efendi et al., 2022). Proses kehamilan memberikan perubahan baik perubahan fisiologis maupun lingkungannya. Pada kehamilan akan terjadi perubahan hormon. Proses adaptasi fisiologis ibu hamil adalah adaptasi terhadap perubahan fisik normal yang terjadi selama kehamilan (Dartiwen & Nurhayati, 2019).

Kehamilan dibagi menjadi 3 trimester, yaitu :

- a. Trimester I (0-12 minggu atau 1-3 bulan)
- b. Trimester II (13-28 minggu atau 4-6 bulan)
- c. Trimester III (29-40 minggu atau 7-9 bulan)

2.2. Perubahan Sistem Urin Pada Ibu Hamil

Sistem urinaria akan meningkat sebesar 50% karena mengimbangi peningkatan volume darah yang beredar. Ini adalah tanda perubahan pada sistem urine. Pada awal kehamilan, uterus yang membesar biasanya mendorong frekuensi urin ibu hamil. karena tekanan rahim dapat menurunkan jumlah urin di kandung kemih karena terletak di depannya. Ini adalah hal yang normal bagi wanita hamil, dan keluhan ini biasanya akan hilang sendiri pada trimester kedua (Kasmiati et al., 2023). Ibu hamil trimester pertama, volume jantung akan menurun karena berat uterus menekan vena cava dan aorta. Oleh karena itu, tekanan darah ibu, frekuensi jantung janin, dan volume darah ginjal menurun. Pada trimester kedua, mukosa kandung kemih lebih vaskularisasi, lebih rentan terhadap luka dan pendarahan. Tonus kandung kemih mungkin menjadi lebih rendah. Memungkinkan kandung kemih akan membesar sekitar 1500 ml dan gejala sering buang air kecil akan muncul kembali sekitar akhir kehamilan, atau selama trimester ketiga, ketika kepala janin mulai turun ke pintu panggul bagian atas (Kasmiati et al., 2023).

2.3. Perubahan Ginjal Pada Ibu Hamil

Perubahan fisiologis pada ginjal dimulai setelah pembuahan. Perubahan hemodinamik ginjal dan sistemik menyebabkan volume dan laju filtrasi meningkat. Aliran plasma ginjal dan glomerulus (GFR) meningkat lebih dari dua kali lipat, dan resistensi pembuluh darah sistemik menurun, yang mengakibatkan peningkatan curah jantung. Respon tubular ginjal terhadap berbagai hormon yang bersirkulasi berubah, yang menyebabkan perubahan dalam penanganan cairan dan elektrolit serum. Bersama-sama dengan hiperfiltrasi glomerulus, ini menyebabkan proteinuria ringan dan glukosuria, serta penurunan osmolalitas serum dan kadar natrium serum, sehingga total natrium tubuh meningkat (Beers dan Patel, 2020).

Ukuran ginjal bertambah besar 1-1,5 cm pada kehamilan karena peningkatan volume pembuluh darah. Dilatasi sisi kanan lebih sering terjadi dibandingkan kiri. Ini mungkin disebabkan oleh kompresi ureter oleh vena ovarium kanan dan vena iliaka pada tepi panggul, serta rotasi dekstra uterus yang melindungi ureter kiri. Jarang terjadi volume panggul ginjal lebih dari 15 mm pada trimester ketiga. Perubahan struktural ini mungkin memerlukan waktu hingga 6-12 minggu setelah persalinan untuk diperbaiki (Paizis & Jarvis, 2021).

2.4. Protein

Protein adalah makromolekul penting dan memiliki banyak fungsi serta banyak tingkatan struktur. Tubuh manusia memiliki protein dalam setiap sel-selnya, dan protein juga terdiri dari sebagian besar cairan tubuh dan terdiri dari sebagian besar kulit, otot, kelenjar, dan organ pada manusia. Protein merupakan kebutuhan makanan dan energi yang penting karena membantu tubuh memperbaiki dan membuat sel baru, terutama pada remaja dan ibu hamil (Syukri et al., 2022). Rantai panjang asam amino yang berbeda secara kimiawi dapat membentuk protein, yang merupakan polimer yang memiliki berbagai bentuk. Hal ini menghasilkan banyak perubahan pada molekul protein, yang menghasilkan berbagai fungsi yang dapat dilakukan oleh protein itu sendiri.

Protein berfungsi sebagai hormon atau enzim. Hormon disekresikan oleh kelenjar endokrin atau kelompok sel endokrin yang berbeda. Molekul pemberi sinyal kimia ini biasanya adalah protein atau steroid. Berfungsi untuk mengatur berbagai proses fisiologis seperti pertumbuhan, perkembangan, metabolisme, dan

reproduksi. Enzim, yang dibuat oleh sel hidup, berfungsi sebagai pendorong reaksi biokimia tertentu, seperti proses pencernaan. Setiap enzim bekerja dengan substrat tertentu. Enzim bekerja untuk menghapus ikatan molekul, mengubah ikatan, atau membuat hubungan baru (Syukri et al., 2022).

2.5. Proteinuria

Proteinuria adalah dimana urin menunjukkan adanya kelainan berat atau pertanda penyakit dini ginjal yang disekresi mengandung protein (Selvana, 2020). Proteinuria didefinisikan sebagai memiliki lebih dari 150 mg protein setiap 24 jam dalam urin. Proteinuria merupakan protein di dalam urin yang melebihi batas normalnya yaitu 150 mg/24 jam. Dalam keadaan sehat, proteinuria kurang dari 200 mg/hari bersifat sementara, seperti halnya dengan suhu tinggi atau aktivitas fisik yang intens. Jika tingkat protein dalam urin lebih dari 200 mg per hari pada beberapa interval selama pemeriksaan, biasanya protein urin baru dinyatakan patologis dan kadar protein lebih dari 350 mg/hari dikatakan sebagai proteinuria masif (Pangulimang et al., 2018).

Ketika tingkat protein urin melampaui 200 mg/hari pada beberapa pemeriksaan yang dilakukan pada periode yang terpisah, itu dianggap tidak normal. Dinding arteri darah merupakan asal protein dalam urin, sedangkan struktur jaringan di sekitarnya berfungsi sebagai penghalang melalui penggunaan makromolekul seperti albumin dan globuli. Hal ini disebabkan oleh fungsi epitel visceral, endotelium di kapiler membran basal glomerulus, mikroglobulin, vasopressin, insulin, dan hormon paratiroid. bebas melalui filter glomerulus sebelum diambil dan diubah menjadi bentuk yang lebih aktif di tubulus kontratus proksimal. Protein dengan berat molekul rendah yang selanjutnya dihilangkan melalui urin tidak dapat diserap kembali ketika epitel tubulus proksimal rusak (Mutia et al., 2022).

Penyebab proteinuria ialah:

- a. Permeabilitas glomerulus berubah dan filtrasi protein plasma yang normal meningkat, terutama albumin
- b. Dimungkinkan menyaring jenis protein umum tertentu dan tidak dapat diabsorpsi oleh tubulin
- c. Filtrasi glomerulus dan protein dengan berat molekul rendah dengan jumlah

yang melebihi batas reabsorpsi tubuli yang tidak normal

- d. Sekresi makulo protein uroepitel dan sekresi IgA meningkat

2.6. Hubungan Protein Urin Dengan Ibu Hamil

Protein berlebih yang terdapat pada urin ibu hamil salah satu kriteria diagnosis preeklamsia. Preeklamsia merupakan komplikasi yang terjadi pada ibu hamil dengan usia kehamilan diatas 20 minggu. Preeklamsia merupakan suatu penyakit yang dialami oleh ibu hamil yang ditandai dengan adanya tanda-tanda hipertensi atau tekanan darah tinggi $\geq 140/90$ mmHg, Edema (Pembengkakan), dan Proteinuria (kadar protein dalam urin meningkat) >300 mg per 24 jam, atau pemeriksaan proteinuria menggunakan metode dipstik urin sewaktu $\geq 1+$ (Putri Ariyan et al., 2022; Arsani et al., 2017).

Preeklamsia merupakan penyakit komplikasi yang tdi alami oleh ibu hamil dengan usia ≥ 20 minggu dimana disfungsi endotel pada pembuluh darah menyempit sehingga menyebabkan vasospasme (penyempitan pembuluh darah), penurunan perfusi organ, dan penurunan aktivasi endotel sehingga menyebabkan tekanan darah tinggi atau hipertensi, Edema dan proteinuria (Makhfiroh et al., 2017).

Patofisiologi umum terjadinya preeklamsia disebabkan oleh plasentasi abnormal yang mengakibatkan remodeling arteri spiralis yang tidak tepat, dan hipoksia jaringan yang menyebabkan kerusakan endotel yang menyebabkan patologi hipertensi. Sementara itu, perubahan sistem imun ibu pada pasien preeklamsia memfasilitasi rendahnya tingkat peradangan kronis, yang terus melanggengkan siklus kerusakan endotel. Kombinasi ini dapat mengakibatkan ketidakseimbangan faktor angiogenik dan anti-angiogenik. Interaksi yang kompleks antara patologi plasenta, peradangan, dan perubahan angiogenesis pada akhirnya menghasilkan sindrom klinis yang dikenal sebagai preeklamsia dan berkontribusi terhadap dampak kesehatan yang merugikan pada ibu hamil selama kehamilan dan pasca persalinan (Bisson et al., 2023).

Faktor- faktor yang meningkatkan kemungkinan preeklamsia, termasuk primigravida, usia ibu hamil di <20 tahun atau >35 tahun, adanya riwayat keluarga dari preeklamsia sebelumnya, obesitas, hipertensi yang sudah ada sebelum hamil, dan atau kehamilan sebelumnya (Magdalena dan Historyati, 2018). Ibu hamil yang

mengalami preeklampsia dapat mengalami masalah seperti kelahiran prematur, oliguria yang dapat menyebabkan kematian, dan masalah pertumbuhan janin yang terhambat (Wahyuningsih, et al, 2022).

2.7. Metode-Metode Pemeriksaan Protein Urin

2.7.1. Metode Asam Asetat 6%

Sensitivitas pemeriksaan adalah 5-10 mg/dl dengan metode asam asetat 6%. Prinsip pemeriksaan adalah menambahkan asam pada urin sehingga lebih mendekati titik isoelektrik protein untuk menunjukkan adanya protein dalam urin. pemanasan menghasilkan presipitan protein dengan mendenaturasinya. Karena pH yang dihasilkan saat penambahan asam asetat, konsentrasi yang digunakan berkisar antara 3 dan 6 %. Kekeruhan hilang ketika asam asetat ditambahkan.(Maulana & Anggraeni, 2022).

Cara Kerja:

1. Tambahkan 3 mL urin ke dalam tabung reaksi.
2. Panaskan diatas api bunsen sampai mendidih
3. Jika terlihat ada kekeruhan, tetesi dengan asam asetat 6% sebanyak 3-5 tetes
4. Lihat Hasil

2.7.2 Metode Asam Sulfosalicyl 20%

Prinsip dasar metode asam sulfosalicyl 20% adalah menghasilkan kekeruhan dalam urin untuk menandakan keberadaan protein. Asam urin akan mendekati titik isoelektrik protein (Widyastuti et al., 2018).

Cara kerja :

1. Sediakan tabung dan tambahkan 4 mL urin kedalam tabung tersebut.
2. Teteskan sebanyak 8 tetes asam sulfosalicyl 20% pada tabung.
3. Panaskan tabung yang telah di tetesi asam sulfosalicyl 20%.
4. Jika terdapat kekeruhan pada saat pemanasan atau tetap ada kekeruhan setelah dingin, urin tersebut positif protein. Jika positif kemungkinan albumin, globulin, atau mungkin keduanya.
5. Jika kekeruhannya hilang jika dipanaskan dan muncul kembali pada saat dingin kemungkinan disebabkan oleh protein Bence jones.

2.7.3. Metode Carik Celup

Phtaleine (bufer) dan 3,4,5,6 tetrabromosulfo-tetrachlorophenol yang dikombinasikan dengan protein akan menghasilkan senyawa hijau muda hingga hijau tua kebiruan (Maulana & Anggraeni, 2022).

Cara Kerja:

1. Urin dicampur dengan baik
2. Celupkan strip reagen carik celup sampai tenggelam dengan sampel urin dan tarik dengan cepat.
3. Letakkan strip secara horizontal di atas tisu yang telah disiapkan untuk menyerap kelebihan urin di bagian belakang strip.
4. Bandingkan strip dengan alat clitek status secara horizontal, catat hasil seperti yang tertera pada standar alat.

2.7.4. Metode Urine Analyzer

Urin chemistry analyzer merupakan alat yang dapat digunakan untuk menganalisis atau membantu pembacaan hasil strip urin. pH urin, jenis, jumlah leukosit, nitrit, protein, glukosa, keton, urobilinogen, bilirubin, dan kandungan eritrosit semuanya dapat ditentukan menggunakan alat ini. prinsip kerja detektor kimia adalah fotometri redlektansi. Cahaya putih menerangi strip, sensor menemukan cahaya yang dipantulkan dari strip, dan sensor menemukan cahaya yang dipantulkan dari strip. Sinyal RGB digitalkan, dan prsesor menerjemahkan gambar digital.