

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Tentang Kehamilan

1. Kehamilan

Kehamilan didefinisikan sebagai persatuan antara sebuah telur dan sperma yang menandai awalnya kehamilan, dan peristiwa ini bukan merupakan hal yang terpisah tetapi merupakan pembentukan gamet (telur dan sperma), ovulasi (pelepasan telur), penggabungan gamet, dan implantasi embrio di dalam uterus. Bila semua peristiwa berlangsung baik, maka proses perkembangan embrio/janin dapat dimulai (Fauziah dan Sutejo, 2012).

Selama pertumbuhan dan perkembangan kehamilan dari minggu ke minggu atau bulan ke bulan, terjadi perubahan pada fisik dan mental. Perubahan ini terjadi akibat adanya ketidakseimbangan hormon progesteron dan hormon estrogen, yakni hormon kewanitaan yang ada di dalam tubuh ibu sejak terjadinya proses kehamilan. Adanya ketidakseimbangan hormon ini akan merangsang lambung sehingga asam lambung meningkat dan menimbulkan rasa mual hingga muntah jika adaptasi ibu tidak kuat. Bahkan ada yang sampai tidak mampu lagi menjalankan aktivitas kehidupan sehari-hari, misalnya memasak, mencuci, mandi, makan, bahkan harus istirahat ditempat tidur hingga ada yang dirawat di rumah sakit. Pada ibu hamil yang mampu beradaptasi dengan perubahan keseimbangan hormon ini, perasaan mual tidak begitu dirasakan, mereka dapat melaksanakan aktivitas sehari-hari seperti saat tidak hamil.

Seiring pertambahan usia kehamilan, bentuk tubuh ibu berubah, yang semula langsing menjadi tidak langsing lagi. Buah dada mulai membesar, pembuluh darah pada perut tampak biru, dan perut semakin menonjol ke depan. Semua perubahan fisik pada ibu mengakibatkan terjadinya perubahan psikis berupa rasa tidak percaya diri terhadap penampilan dirinya, pada masa ini, ada ibu yang merasa enggan berpergian, bahkan ada yang sampai menarik diri dari aktivitas kehidupan sosial sebagai seorang ibu (Fatimah dan Nuryaningsih, 2017).

Reva Rubin (1960) dalam teorinya mengatakan bahwa terdapat 3 elemen penting dalam pelaksanaan peran seorang ibu selama menjalani proses kehamilan, yaitu ideal image, self-image, dan body image. Ideal image merupakan gambaran positif seorang wanita dalam menjalankan peranannya sebagai ibu hamil dengan membandingkan terhadap pengalaman orang lain. Self-image merupakan tanggapan dari wanita terhadap dirinya sendiri pada saat menghadapi kehamilan. Body image merupakan kemampuan wanita dalam beradaptasi dengan perubahan selama proses kehamilan. Semakin positif tanggapan ibu hamil terhadap pengalaman orang lain dan tanggapan terhadap dirinya, maka kemampuan beradaptasi dengan perubahan dirinya akan semakin optimal (Fatimah dan Nuryaningsih, 2017).

2. Usia Kehamilan

a. Pertumbuhan trimester I

Sel telur yang sudah dibuahi disebut zigot. Inti sel telur dan spermatozoa kromosom dari kedua inti bercampur hingga telur mempunyai 46 kromosom dan selanjutnya masing-masing kromosom membelah diri sehingga terjadi 2 pasang. Ovum yang telah dibuahi mengalami proses sekmentasi sehingga terjadi blastomer.

Sesuai tingkat pertumbuhannya dari 0-2 minggu setelah fertilisasi disebut ovum, 3-5 minggu disebut embrio pada saat ini belum bisa dibedakan, akan tetapi pembentukan alat-alat badan dalam bentuk dasar sudah terjadi. Sementara itu umur kehamilan lebih dari 5 minggu disebut fetus yang mana janin sudah mempunyai bentuk manusia.

Saat genap 1 bulan badan bayi sangat melengkung. Panjangnya 7,5-10 mm, kepalanya $\frac{1}{3}$ dari seluruh monigah. Saluran yang akan menjadi jantung sudah terbentuk dan sudah berdenyut. Dasar traktus digestivus sudah nampak, permukaan kaki dan tangan terbentuk tonjolan.

Pada akhir bulan ke 2 mukanya sudah mulai jelas terbentuk muka manusia dan sudah mempunyai lengan dan tungkai dengan jari tangan dan kaki. Alat kelamin sudah nampak, walaupun belum dapat ditentukan jenisnya panjangnya mencapai 25cm (Dertiwen dan Nurhayati, 2019).

b. Trimester II

Pada bulan ke 4 panjang janin mencapai 10-17cm, beratnya 100gram, alat kelamin sudah dapat ditentukan, kulit ditumbuhi rambut yang halus (lanugo) pada akhir bulan ini, pergerakan janin sudah dapat dirasakan ibu. Akhir bulan ke 5 panjang janin 18-27cm dan beratnya mencapai 300g. Akhir bulan ke 6 panjang janin 28-36cm beratnya 600g, kulit keriput dan lemak mulai ditimbun dibawah kulit dan kulit tertutup oleh vernik calselsa yang bermaksud untuk melindungi kulit (Dertiwen dan Nurhayati, 2019).

Pada kehamilan trimester II ini, rasa tidak nyaman yang umum pada trimester pertama mereda namun masih terlalu dini untuk memusatkan perhatian pada persalinan dan kelahiran. Pada sistem perkemihan, terjadi gerakan urine kandung kemih yang lebih lambat dan dapat meningkatkan kemungkinan *pielovefritis*. Suplai darah kandung kemih meningkat dan pembesaran uterus menekan kandung kemih dapat menyebabkan meningkatnya berkemih (Fauziah dan Sutejo, 2012).

c. Trimester III

Bulan ke 7 panjang janin mencapai 35-38cm, beratnya 1000g. akhir bulan ke 8 panjangnya mencapai 42,5cm, beratnya mencapai 1700g, permukaan kulit masih merah dan keriput. Akhir bulan ke 9 panjangnya mencapai 46cm dan beratnya 2500g kulit sudah berisi. Akhir bulan ke 10 janin sudah cukup bulan, panjangnya mencapai 50cm beratnya 3000g. kulit halus tidak terdapat lanugo tetapi masih terdapat vernik caseosa, kepala sudah ditumbuhi rambut, kuku melebihi ujung jari, pada janin laki-laki testis sudah ada dalam skrotum dan pada wanita labia mayora menutup labia minora. (Dertiwen dan Nurhayati, 2019).

B. Preeklampsia dan Eklampsia

1. Preeklampsia dan Eklampsia

Preeklampsia adalah kelainan multisistematik yang terjadi pada kehamilan yang ditandai dengan adanya hipertensi dan adema, disertai proteinuria, biasanya terjadi pada usia kehamilan 20 minggu keatas atau dalam triwulan ketiga dari kehamilan, tersering pada kehamilan 37 minggu, ataupun dapat

terjadi segera setelah persalinan. Preeklampsia merupakan sindroma spesifik kehamilan terutama berkaitan dengan berkurangnya perfusi organ akibat vasospasme dan aktivasi endotel, yang bermanifestasi dengan adanya peningkatan tekanan darah dan proteinuria. Preeklampsia dapat berkembang dari ringan, sedang, sampai dengan berat, yang dapat berlanjut menjadi eklampsia (Lalenoh, 2018).

Preeklampsia dibagi menjadi 2 yaitu preeklampsia ringan dan preeklampsia berat. Preeklampsia ringan adalah timbulnya hipertensi disertai proteinuria dan edema setelah umur kehamilan 20 minggu atau segera setelah persalinan. Gejala ini dapat timbul sebelum umur kehamilan 20 minggu pada penyakit tfofoblas. Penyebab preeklampsia ringan belum diketahui secara jelas. Penyakit ini dianggap sebagai “maladaption syndrome” akibat vaospasme general dengan segala akibatnya. Preeklampsia berat adalah suatu komplikasi kehamilan ditandai dengan hipertensi 160/110 mmHg atau lebih disertai proteinuria dan edema pada usia kehamilan 20 minggu atau lebih (Indrawati dkk, 2016).

Resiko preeklampsia diketahui dapat meningkat pada ibu hamil dengan primigravida, grandmultigravida, kehamilan yang langsung terjadi setelah perkawinan, ibu hamil dengan usia < 20 tahun atau > 35 tahun, janin besar, kehamilan lebih dari satu, morbid obesitas, riwayat preeklampsia pada kehamilan sebelumnya, riwayat keluarga dengan preeklampsia, ibu hamil dengan gangguan fungsi organ dan infeksi saluran kemih (Setyawati. dkk, 2018).

Superimposed preeklampsia adalah kondisi dimana ditemui gejala dan tanda hipertensi yang disertai dengan munculnya proteinuria setelah kehamilan 20 minggu ke atas, pada wanita yang sebelumnya telah menderita hipertensi kronis. Penderita PEB yang menunjukkan gejala maupun tanda kearah kejang (tanda prodromal akan terjadinya kejang) disebut impending eklampsia atau imminent eklampsia atau PEB dengan ancaman eklampsia. Tanda-tanda ancama dapat berupa nyeri, nyeri kepala hebat, gangguan visus, muntah-muntah, nyeri epigastrium, serta kenaikan tekanan darah yang progresif.

Eklampsia adalah kondisi dimana pasien yang memengaruhi kriteria preeklampsia, dengan disertai kejang atau kejang yang tidak diketahui penyebabnya, yang bukan merupakan kelainan neurologis misalnya epilepsi, yang bisa disertai penurunan kesadaran, pada wanita dengan preeklampsia.

Preeklampsia berat didefinisikan sebagai preeklampsia dengan hipertensi berat dengan tekanan darah diastolic ≥ 110 mmHg, tekanan darah sistolik ≥ 160 mmHg dan / atau dengan gejala, dan/ atau kerusakan biokimia dan/ atau hematologi. (Lalenoh, 2018).

2. Etiologi Preeklampsia

Sampai saat ini etiologi preeklampsia masih belum jelas, terdapat 3 hipotesis mengenai etiologi preeklampsia diantaranya adalah :

- a. Iskemia plasenta: invasi trofoblast yang tidak normal terhadap arteri spiralis menyebabkan berkurangnya sirkulasi uteru plasenta yang dapat berkembang menjadi iskemia plasenta.
- b. Peningkatan toksisitas verylow density lipo protein.
- c. Maladaptasi imunologi yang menyebabkan gangguan invasi arteri spiralis oleh sel-sel sinsitiotrofoblast dan disfusi sel endotel yang diperantarai oleh peningkatan enzim proteolitik dan radikal bebas (Lalenoh, 2018).

3. Genetik Preeklampsia

Teori yang dapat dikemukakan saat ini adalah akibat dari iskemia plasenta. Banyak faktor yang menyebabkan preeklampsia, diantara faktor-faktor yang ditemukan sering kali sukar ditentukan mana yang sebab mana yang akibat. Teori-teori tersebut adalah antara lain:

- a. Peran prostasiklin dan tromboksan

Pada preeklampsia dan eklampsia di dapatkan kerusakan pada endotel vaskuler sehingga penurunan produksi protasiklin (PGI 2) yang pada kehamilan normal meningkat, aktivasi penggumpalan dan fibrinolisis, yang kemudian diganti oleh trombin oleh plasmin. Trombin akan mengkomsumsi anti thrombin III sehingga terjadi deposit fibrin.

b. Peran faktor imunologis

Preeklampsia sering terjadi pada kehamilan pertama dan tidak timbul lagi pada kehamilan berikutnya. Hal ini dapat diterangkan bahwa pada kehamilan pertama pembentukan blocking antibodes terhadap antigen plasenta tidak sempurna. Beberapa wanita dengan preeklampsia mempunyai kompleks imun dalam serum. Beberapa study yang mendapati aktivasi komplemen dan system imun humoral pada preeklampsia.

c. Peran faktor genetic atau familial

Beberapa penelitian menyimpulkan bahwa preeklampsia berat kemungkinan suatu sifat yang presesif. Walaupun belum dapat dipastikan di duga genotip ibu dan janin merupakan faktor predisposisi penyakit tersebut. Penyebab pasti preeklampsia masih belum jelas (Lalenoh, 2018).

4. Faktor Resiko

Walaupun belum ada teori yang pasti berkaitan dengan penyebab terjadinya preeklampsia, tetapi beberapa penelitian menyimpulkan sejumlah faktor yang mempengaruhi terjadinya preeklampsia. Adapun faktor resiko yang dapat mempengaruhi teori terjadinya preeklampsia, diantaranya adalah:

a. Riwayat preeklampsia

Seseorang dengan riwayat preeklampsia dalam keluarga akan menyebabkan peningkatan risiko preeklampsia.

b. Primigravida

Primigravida akan mempengaruhi terbentuknya blocking antibodies yang belum sempurna sehingga meningkatkan risiko terjadinya preeklampsia.

c. Kegemukan.

d. Kehamilan ganda.

e. Riwayat penyakit tertentu.

5. Pemeriksaan

Pasien preeklampsia maupun eklampsia dapat di diagnosa preeklampsia berat dan eklampsia ditegakkan berdasarkan anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang. Dari anamnesis selain dapat diperoleh gejala yang dapat bersifat subyektif, bisa juga di dapatkan informasi kemungkinan

komplikasi pada organ target. Pemeriksaan fisik terutama ditandai dengan peningkatan tekanan darah. Pemeriksaan penunjang di peroleh dengan pemeriksaan serial laboratorium, USG, dan *transthoracic echocardiography*. (Lalenoh, 2018).

C. Protein

Protein merupakan persenyawaan organik dan tersusun atas beberapa asam amino yang dihubungkan dengan ikatan peptida. Protein mengandung C, H, O, N dan S. Protein dibutuhkan untuk memperbaiki atau mempertahankan jaringan, pertumbuhan, dan membentuk berbagai persenyawaan biologis aktif tertentu. Protein juga dapat berfungsi sebagai sumber energy (Subandioyo; Hastuti, 2016).

Protein mengandung karbon (50-55%), oksigen (22-26%), nitrogen (12-19% dengan asumsi rata-rata 16%), hydrogen (6-8%), dan sulfur (0-2%). Protein bervariasi dalam komposisi kimiawinya, ukuran, bentuk, sifat-sifat fisiknya, dan fungsi biologisnya. Namun demikian, bilamana terhidrolisis, semua protein menghasilkan satu grup komponen organik yang sederhana yang dinamai dengan asam amino. Dengan demikian, asam amino disebut juga sebagai dinding pembangunan dari protein. Terdapat berbagai asam amino di alam namun hanya 18 L-asam amino yang umumnya dijumpai dalam kebanyakan protein.

Protein yang dibentuk dengan hanya menggunakan satu polipeptida dinamakan sebagai protein monomeric dan yang dibentuk oleh beberapa polipeptida contohnya hemoglobin pula dikenali sebagai protein multimerik. Kebanyakan protein merupakan enzim atau subunit enzim. Jenis protein lain berperan dalam fungsi structural atau mekanis, seperti misalnya protein yang membentuk batang dan sendi sitoskeleton. Protein terlihat dalam sistem kekebalan sebagai antibody, sistem kendali dalam bentuk hormone, sebagai komponen penyimpanan dan juga dalam transportasi hara. Sebagai salah satu sumber gizi, protein berperan sebagai sumber asam amino bagi organisme yang tidak mampu membentuk asam amino tersebut (Wahyudiati, 2017).

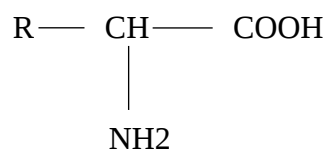
Protein mempunyai berbagai macam peran atau fungsi menurut jenisnya masing-masing. Protein yang berperan sebagai struktur atau pembentukan tubuh di antaranya adalah kolagen yang merupakan jaringan ikat berserat, dan mempunyai struktur padat serta kekuatan besar. Elastin terdiri dari rantai

polipeptida panjang dan tersusun secara acak, dan dapat ditarik hingga batas tertentu namun lebih mudah robek dibandingkan dengan kolagen. Keratin merupakan protein pada kulit, rambut, bulu, dan kuku. (Subandioyo; Hastuti, 2016).

D. Asam amino

Asam amino adalah senyawa yang memiliki gugus amino ($-NH_2$) dan asam karboksilat ($COOH$) pada molekul yang sama. Tiap asam amino tersusun atas suatu atom karbon yang mengikat atom hydrogen, gugus amino, dan gugus karboksilat dan salah satu gugus R yang berbeda pada 20 asam amino dan struktur gugus R menentukan identitas asam amino dan sifat-sifat khasnya.

Asam amino mempunyai 2 gugus fungsional, yaitu gugus asam amino dan gugus asam karboksilat. Pada asam amino α -amino kedua gugus fungsional tersebut terikat pada atom C- α yang sama. Rumus umum asam amino adalah sebagai berikut.



Dari gambar di atas tampak bahwa asam α -amino disusun oleh empat gugus yang berbeda-beda yang terikat pada C- α , kecuali glisin karena pada glisin gugus R adalah berupa atom H. gugus-gugus penyusun asam amino tersebut adalah R, NH_2 , $COOH$, atom H (Sugiono, 2004).

Jenis asam amino berdasarkan segi pembentukannya atau fungsi biologisnya terdiri dari asam amino esensial dan asam amino non esensial. Asam amino esensial adalah jenis asam amino yang tidak dapat diproduksi oleh tubuh sehingga harus mengkonsumsi asupan tertentu untuk memenuhinya, sedangkan asam amino non esensial adalah jenis asam amino yang dapat diproduksi oleh tubuh. Berikut ini adalah penggolongan asam amino berdasarkan setiap kelompok gradasi perbedaan sifat kepolaran masing-masing asam amino:

1. Asam amino dengan gugus R nonpolar alifatik (Glisin, Alanin, Prolin, Valin, Leusin, Isoleusin, dan Metionin).
2. Asam amino dengan gugus R aromatic (Fenilalanin, Tirosin, dan Triptopan).

3. Asam amino dengan gugus R polar tidak bermuatan (Serin, Threonin, Asparagin, Glutamin, dan Sistein).
4. Asam amino dengan gugus R yang bermuatan negatif (Asam aspartate dan Asam glutamate).
5. Asam amino dengan gugus R yang bermuatan positif (Lisin, Arginin, dan histidin) (Wahyudiati, 2017).

E. Urine

1. Pengertian Urine

Urine adalah cairan sisa yang diekskresikan oleh ginjal yang kemudian akan dikeluarkan dari dalam tubuh melalui proses urinalisis. Ekskresi urine diperlukan untuk membuang molekul-molekul sisa dalam darah yang disaring oleh ginjal dan untuk menjaga homeostasis cairan tubuh. Urine disaring di dalam ginjal, dibawa melalui uretra. Fungsi utama urine adalah untuk membuang zat sisa seperti racun atau obat-obatan dari dalam tubuh. Urine terdiri dari air dengan bahan terlarut berupa sisa metabolisme (seperti urea), garam terlarut, dan materi organik. Komposisi urine berubah sepanjang proses reabsorpsi ketika molekul yang penting bagi tubuh, misal glukosa, di serap kembali ke dalam tubuh melalui molekul pembawa. Cairan yang tersisa mengandung urea dalam kadar yang tinggi dan berbagai senyawa yang berlebih atau berpotensi racun yang akan dibuang keluar tubuh (Washudi. dkk, 2016).

2. Macam-macam sampel urine

a. Urine Sewaktu

Untuk bermacam-macam pemeriksaan dapat digunakan urine sewaktu, yaitu urine yang dikeluarkan pada satu waktu yang tidak ditentukan dengan khusus. Urine sewaktu ini biasanya cukup baik untuk pemeriksaan rutin yang menyertai pemeriksaan badan tanpa pendapat khusus.

b. Urine pagi

Yang dimaksudkan dengan urine pagi adalah urine yang pertama-tama dikeluarkan pada pagi hari setelah bangun tidur. Urine ini lebih pekat dari

urine yang dikeluarkan siang hari, jadi baik untuk pemeriksaan sedimen, protein, berat jenis, kehamilan, dan lain sebagainya.

c. Urine postprandial

Sampel urine ini berguna untuk pemeriksaan glukosaria, merupakan urine yang pertama kali dilepaskan 1-3 jam sehabis makan. Urine pagi tidak baik untuk pemeriksaan penyaring terhadap adanya glukosaria.

d. Urine 24 jam

Apabila diperlukan penetapan kuantitatif sesuatu zat dalam urine, urine sewaktu sama sekali tidak bermakna dalam menafsirkan proses-proses metabolic dalam badan. Hanya jika urine itu dikumpulkan selama waktu yang diketahui, dapat diberikan sesuatu kesimpulan. Agar angka analisa dapat diandali, biasanya dipakai urine 24 jam.

e. Urine 3 gelas dan urine 2 gelas pada lelaki

Penampungan secara ini dipakai pada pemeriksaan urologic dan dimaksudkan untuk mendapat gambaran tentang letaknya radang atau lesi lain yang mengakibatkan adanya nanah atau darah pada urine lelaki (Gandasoebarta, 2011).

3. Proses Pembentukan Urine

Ginjal berfungsi dalam menjaga homeostasis termasuk pengaturan cairan tubuh, keseimbangan asam basa, keseimbangan elektrolit dan ekskresi produk sisa/sampah. Fungsi ginjal dipengaruhi oleh komposisi, tekanan dan volume darah maupun hormone dari kelenjar adrenal dan pituitari. Pembentukan urine merupakan proses yang kompleks, dari filtrasi darah, reabsorbsi, dan sekresi tubulus (Alvina. dkk, 2019). Proses pembentukan urine sebagai berikut:

- a. Mula-mula darah yang mengandung air, garam, glukosa, urea, asam amino, dan ammonia mengalir ke dalam glomerulus untuk menjalani proses filtrasi. Proses ini terjadi karena adanya tekanan darah akibat pengaruh dari mengembang dan mengerutnya arteri yang memanjang menuju dan meninggalkan glomerulus. Akhir filtrasi glomerulus ditampung oleh kapsul bowman dan menghasilkan filtrate glomerulus atau urine primer. Secara normal, setiap hari kapsul bowman dapat

menghasilkan 180L filtrate glomerulus. Filtrat glomerulus atau urine primer masih banyak mengandung zat yang diperlukan tubuh antara lain glukosa, garam-garam, dan asam amino. Filtrat glomerulus ini kemudian diangkut oleh tubulus kontortus proksimal. Di tubulus kontortus proksimal zat-zat yang masih berguna direabsorpsi. Seperti asam amino, vitamin, dan beberapa ion (Haryono, 2013).

- b. Reabsorpsi tubulus adalah proses perpindahan bahan dari bagian dalam tubulus kedalam darah secara selektif. Sebagian besar reabsorpsi terjadi di tubulus proksimal. Bahan-bahan akan direabsorpsi secara aktif dan pasif. Bahan yang di reabsorpsi secara aktif adalah glukosa, asam amino, kreatinin, asam laktat, protein, asam urat, asam askorbat, ion fosfat, kalsium, sulfat, natrium dan kalium. Sedangkan air dan ion klorida direabsorpsi secara pasif (Alvina. dkk, 2019).
- c. Sekresi tubulus adalah proses pemindahan selektif bahan-bahan dari kapiler peritubulus kedalam lumen tubulus. Proses ini menyingkirkan bahan-bahan sisa yang tidak difiltrasi oleh glomerulus. Bahan-bahan yang disekresi adalah ion hydrogen, ammonia, kalium, sejumlah asam dan basa lemah. Hasil akhir proses diatas adalah urine. Urine mengandung 95% air dan sisanya sejumlah kecil urea, asam urat, asam amino, dan elektrolit. Produk urine per hari adalah sekitar 0,6-2,5 liter tergantung asupan cairan, suhu, kelembapan lingkungan (Alvina. dkk. 2019).

4. Pemeriksaan Makroskopis Urine

a. Volume

Normal urine 1200-1800 ml/24 jam (dewasa), Anak 1-6 tahun: $\frac{1}{4}$ orang dewasa, Anak 6-12 tahun: $\frac{1}{2}$ orang dewasa volume urine dipengaruhi oleh umur, intake, aktifitas, perspirasi, fungsi ginjal (Washudi. dkk, 2016). Bila jumlah urine > 2000 mL/24 jam disebut poliuri, bila urine 300-750 mL/24 jam disebut oliguria dan bila jumlah urine < 300 mL/24 jam disebut anuri (Alvina. dkk, 2019).

b. Warna

Urine pada orang normal sehat adalah berwarna kuning muda sampai kuning tua. Warna kuning pada urine tergantung dari pigmen urokrom, urobilin atau uroerythrin (Alvina. dkk, 2019).

c. Kejernihan atau kekeruhan

Normalnya jernih, bila keruh mungkin disebabkan oleh bakteri, Kristal, fosfat, asam urat, eritrosit, epitel. Nubecula: urine jernih jika dibiarkan/didinginkan, menjadi keruh ringan, karena ada endapan lender, asam urat, fosfat, epitel, leukosit, dan bakteri (Washudi. dkk, 2016).

d. Berat jernih

Berat jenis urine berhubungan dengan diuresis, makin vesar diuresis maka makin rendah berat jenisnya. Berat jenis urine normal 1003-1030. Berat jenis yang tinggi berhubungan dengan faal pemekatan ginjal, berat jenis yang tinggi dari 1030 menunjukkan adanya glukosaria. Pemeriksaan berat jenis dapat menggunakan refraktometer maupun urinometer, tetapi yang mudah digunakan adalah urinometer (Alvina, dkk, 2019).

e. Bau

Bau urine normal dideskripsikan sebagai bau uronoid, bau ini dapat menjadi kuat pada urine yang pekat tetapi tidak menunjukkan infeksi. Pada penyakit diabetes berat, urine akan tercium bau keton yaitu seperti bau buah masak yang tercium manis. Pada keadaan infeksi bakteri, urine akan tercium bau amonia karena adanya bakteri yang menghasilkan ammonia. Bau urine abnormal lainnya seperti bau feses yang disebabkan terdapatnya fistula gastrointestinal dan kandung kemih, bau sulfur karena dekomposisi sistein, bau obat-obatan (Alvina. dkk, 2019).

f. Derajat Keasaman

Pemeriksaan derajat keasaman atau pH urine dapat memberi kesan keadaan tubuh terutama pada terjadinya gangguan keseimbangan asam basa, selain itu juga dapat memberi kesan penyebab infeksi saluran kemih, contohnya seperti infeksi oleh *Escherichia coli* akan menyebabkan urine asam sedangkan infeksi oleh *Proteus* membuat urine alkali. Pemeriksaan pH urine dilakukan dengan menggunakan kertas lakmus yang dicelupkan

ke urine dan setelah ditunggu sekitar 1 menit diperhatikanlah perubahan warna yang terjadi, dimana kertas lakmus biru akan berubah menjadi merah karena urine dengan pH asam sedangkan urine dengan pH alkali akan mengubah kertas lakmus merah menjadi biru. Saat ini lakmus sebagai indikator untuk pH urine sudah jarang digunakan dan sekarang yang banyak dipakai adalah menggunakan campuran indikator. Campuran indikator terdiri dari methylene dan bromthymolblue. Perubahan warna kedua indikator secara bersamaan menyebabkan warna pada kertas yang mengandung indikator berubah pH antara pH 5 dan pH 9. (Alvina. dkk, 2019).

5. Pemeriksaan Mikroskopis Urine

Guna pemeriksaan mikroskopis urine adalah untuk melihat kelainan ginjal dan salurannya serta dapat mengetahui kondisi unsur organik atau anorganik yang ada di dalam urine. Sampel yang digunakan untuk pemeriksaan mikroskopis urine adalah urine sewaktu, urine pagi segar, dan urine dengan pengawet. (Washudi. dkk 2016). Pada pemeriksaan sedimen, pelaporan hasil pemeriksaan biasanya secara semikuantitatif. Untuk unsur sedimen yang bermakna yaitu silinder, sel leukosit dan sel eritrosit dilaporkan jumlah rata-ratanya per lapang pandang. Untuk silinder menggunakan lapang pandang kecil sedangkan untuk sel leukosit dan eritrosit menggunakan lapang pandang besar. Ketiga unsur sedimen tersebut digolongkan sebagai bermakna karena jumlah yang abnormal umumnya menunjukkan adanya kelainan nefron. Meskipun demikian ada unsur sedimen lain seperti Kristal asam amino, yang keberadaannya menunjukkan arti khas yang bermakna yaitu *liver failure*. Unsur sedimen yang kurang bermakna seperti sel epitel dan Kristal cukup dilaporkan dengan tanda +, ++, +++, -, dimana + menunjukkan ada, ++ menunjukkan jumlah banyak, +++ menunjukkan jumlah banyak sekali dan – menunjukkan tidak ditemukan (Alvina. dkk, 2019).

F. Proteinuria

1. Definisi Proteinuria

Proteinuria didefinisikan sebagai protein yang ditemukan pada urin yang abnormal dari serum protein. Secara normal, masing-masing individu

mengekskresikan protein < 150 mg/ hari dari protein plasma total dan albumin < 30 mg/hari. Apabila pada urine manusia ditemukan protein > 150 mg/hari maka dikatakan proteinuria. Suatu proteinuria dikatakan patologis apabila kadarnya > 200 mg/hari pada beberapa kali pemeriksaan dalam waktu yang berbeda. Proteinuria dikatakan persisten jika proteinuria menetap selama lebih dari 3 bulan dengan kadar sedikit melebihi nilai normal. Sedangkan proteinuria dikatakan massif apabila kadar protein di urine melebihi 3500 mg/hari dan mayoritas terdiri dari albumin. Proteinuria dapat disertai dengan gejala yang ringan, berat maupun tanpa gejala. Adanya proteinuria dapat merupakan suatu pertanda adanya penyakit dan kerusakan fungsi ginjal yang memerlukan pengamatan lebih lanjut (Sutjahjo, 2015).

2. Patofisiologi Proteinuria

Sekresi protein di urine dalam keadaan normal dipengaruhi oleh adanya filtrasi glomerulus dan reabsorpsi protein tubulus. Plasma albumin, globulin, dan protein plasma lainnya yang molekulnya berukuran besar tidak akan terfiltrasi menembus dinding glomerulus. Plasma protein yang berukuran lebih kecil (< 20 kDa) secara normal akan terfiltrasi menembus dinding glomerulus tetapi akan terreabsorpsi kembali di dalam tubulus proksimal. Mekanisme proteinuria dapat melalui jalur dibawah ini :

- a. Perubahan permeabilitas glomerulus yang berakibat peningkatan filtrasi protein plasma.
- b. Kegagalan reabsorpsi sejumlah kecil protein yang normal difiltrasi oleh tubulus.
- c. Jumlah *low molecular weight protein* di sirkulasi yang melebihi kapasitas reabsorpsi tubulus.
- d. Sekresi dari makuloprotein uroepitel dan igA yang meningkat sebagai respons adanya inflamasi.

Banyaknya protein yang disekresikan melalui urine tergantung dari seberapa besar kerusakan ginjal yang menyebabkan protein plasma dapat menembus dinding glomerulus. Sel-sel endothelial glomerulus secara normal akan membentuk suatu barrier dengan pori-pori berukuran 100 nm yang

dapat mencegah sel darah merah terfiltrasi tetapi protein dengan ukuran molekul yang kecil dapat melewatinya.

Basement membrane glomerular menghambat protein dengan ukuran molekul yang lebih besar (> 100 kDa). Sedangkan podocytes menghambat protein tetapi air dan molekul-molekul kecil dapat melewatinya. Beberapa penyakit glomerular, salah satunya adalah minimal change disease terjadi fusi pada podocytes yang berakibat albumin dapat melewati barrier ini menyebabkan kehilangan albumin melalui urine.

Penyakit glomerular lain dapat terjadi kerusakan pada basement membrane menyebabkan albumin dan protein plasma yang lebih besar dapat melewati barrier ini. Adanya fusi pada podosit akan menyebabkan peningkatan tekanan di sepanjang basement membrane menyebabkan terbentuknya suatu area dengan ukuran pori-pori yang lebih besar. Peningkatan tekanan di sepanjang basement membrane dan area dengan pori-pori yang lebih besar menyebabkan terjadinya proteinuria non selektif.

Mekanisme proteinuria yang lainnya adalah produksi protein yang berlebihan sehingga melebihi kapasitas tubulus untuk mereabsorpsi. Mekanisme ini terjadi pada multiple myeloma, lymphoma dan amyloidosis dimana terjadi pembentukan immunoglobulin yang berlebih (Sutjahjo, 2015).

3. Proteinuria Fisiologi

Proteinuria tidak selalu menunjukkan adanya kelainan ginjal. Pada keadaan fisiologis seperti demam tinggi, latihan fisik, pasien dalam keadaan transfusi darah, pasien yang kedinginan, pada masa remaja, dan pasien yang lordotik sering ditemukan proteinuria >200 mg/hari dan bersifat sementara. Pada pasien dengan hematuria sering didapatkan proteinuria massif yang disebabkan bukan karena kebocoran dari glomerulus tetapi banyaknya protein dari eritrosit yang pecah dalam urine akibat hematuria.

4. Proteinuria Terisolasi

Proteinuria terisolasi adalah protein yang ditemukan dalam urine pada pasien yang sehat tanpa gejala, yang tidak mengalami gangguan fungsi ginjal atau penyakit sistemik dan tidak ditemukan kelainan pada pemeriksaan

sedimen urine maupun pencitraan ginjal. Total protein yang disekresikan biasanya $< 2\text{g/hari}$.

5. Proteinuria Patologis

Protein di dalam urine dikatakan patologis jika $> 150\text{ mg/hari}$, kepustakaan lain menyebutkan $> 200\text{ mg/hari}$. Proteinuria dikatakan masif jika protein yang terkandung dalam urine $> 3\text{ g/hari}$ pada dewasa dan berhubungan dengan kebocoran glomerulus yang bermakna. Proteinuria patologis adalah manifester besar penyakit ginjal dan merupakan indikator adanya perburukan fungsi ginjal. Risiko morbiditas dan mortalitas kardiovaskular juga meningkat dengan adanya proteinuria patologis (Sutjahjo, 2015). Proteinuria patologis dapat ditemukan pada :

a. Pre-renal

Yaitu proteinuria yang disebabkan oleh kerusakan organ-organ sebelum ginjal misalnya hati.

b. Renal

Yaitu proteinuria yang disebabkan oleh kerusakan organ ginjal.

c. Post-renal

Yaitu proteinuria yang disebabkan oleh kerusakan organ-organ setelah ginjal, misalnya saluran vesika urinaria (Washudi. dkk, 2016).

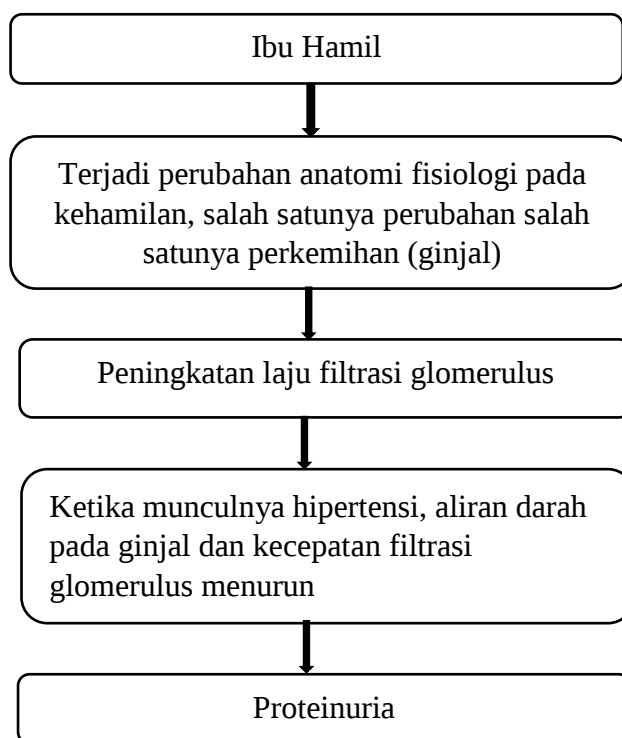
6. Pemeriksaan Proteinuria

Pemeriksaan terhadap protein urine termasuk pemeriksaan rutin. Kebanyakan cara rutin untuk menyatakan adanya protein dalam urine berdasarkan kepada timbulnya kekeruhan. Karena padatnya atau kasarnya kekeruhan itu menjadi suatu ukuran untuk jumlah protein yang ada, maka menggunakan urine yang jernih betul menjadi syarat penting terhadap test-test terhadap protein.

Jika urine yang akan diperiksa jernih boleh terus dipakai, kalau keruh pakailah cairan di atas dari urine pusingan atau filtrat urine. Seandainya cairan atas atau filtrat tidak mau menjadi jernih, berilah kepada 1 volume urine 1/10 volume kieselguhr atau carbo adsorbens, kocoklah kuat-kuat dan saringlah berulang-ulang sampai mendapat filtrat jernih.

Apabila kekeruhan tidak dapat dihilangkan dengan cara-cara tadi dan pemeriksaan terhadap protein dikehendaki juga, laporkanlah bahwa kekeruhan itu tidak dapat dihilangkan dan bahwa pemeriksaan terhadap protein dijalankan dengan urine yang tidak jernih. Jika urine tidak keruh benar, cara-cara berdasarkan timbulnya kekeruhan untuk menyatakan adanya protein tidak dapat dipakai. Protein urine dapat diperiksa dengan menggunakan metode asam sulfosalisil, pemanasan dengan asam asetat, dengan memakai carik celup, dan esbach (Gandasoebrata, 2011).

G. Kerangka Teori



Gambar 2.1 Proses terjadinya proteinuria (Fauziah dan Sutejo, 2012)

H. Kerangka Konsep

