

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Ginjal**

Ginjal merupakan salah satu organ vital pada tubuh manusia yang berperan dalam ekskresi sisa metabolisme tubuh. Salah satu parameter dalam menentukan kondisi volume dengan melihat ukuran. Kelainan kronis atau akut ditandai dengan pembesaran ukuran ginjal. Ginjal terletak di ruang retroperitoneal posterior abdomen di kedua sisi vertebra T12-L3. Ginjal kanan biasanya terletak lebih inferior dibandingkan ginjal kiri, karena terdapat hati di sisi kanan. Vena ginjal terbentuk dari pertemuan vena interlobar, dan bermuara di vena cava inferior, dan bermuara kembali ke sisi kanan jantung. Vena ginjal kiri lebih panjang dari kanan dan berfungsi mengalirkan darah dari vena suprarenal kiri, vena gonad kiri, bagian dari vena lumbalis ascendens kiri. Arteri ginjal berasal dari aorta abdominalis dan terletak di anterior vena ginjal. Arteri ginjal kanan lebih panjang dari arteri ginjal kiri. Arteri ginjal terbagi menjadi arteri interlobar, dan selanjutnya menjadi arteri kortikal, dan membentuk arteriol aferen. Arteriol aferen mengalir ke glomeruli tempat terjadinya filtrasi (Srivastava, 2016).

#### **2.1.1 Fungsi Ginjal dan Gangguan Fungsi Ginjal**

Ginjal memiliki fungsi mengekskresikan zat-zat yang merugikan bagi tubuh, antara lain: urea, asam urat, amoniak, kreatinin, garam anorganik, bakteri dan juga obat-obatan. Jika zat-zat ini tidak diekskresikan oleh ginjal, maka tubuh akan mengalami intoksikasi. Bagian ginjal yang berfungsi untuk filtrasi adalah glomerulus. Ginjal yang berfungsi mempertahankan pH plasma darah pada kisaran

7,4. pH dipertahankan melalui pertukaran ion hidronium dan hidroksil. Kegagalan mekanisme ini berakibat pada urin yang dihasilkan dapat bersifat asam pada pH 5 atau alkalis pada pH 8 (Yulianto, 2017).

Fungsi ginjal yang terganggu dapat menyebabkan menurunnya kemampuan ginjal dalam memfiltrasi darah dari sisa metabolisme yang disebut dengan penyakit ginjal akut. Kelainan struktur ginjal dan penurunan fungsi ginjal dapat berlangsung secara progresif dan *irreversible*. Kegagalan filtrasi akan menimbulkan terjadinya akumulasi sisa metabolisme dalam darah dan menimbulkan gejala klinik sebagai sindrom uremik (Wong, 2017).

Gangguan fungsi gagal ginjal dapat menyebabkan anemia akibat penurunan produksi Eprotein. Selain itu dampak dari fungsi ginjal yang tidak berfungsi menyebabkan akumulasi racun di dalam tubuh. Cairan yang seharusnya keluar dari urin justru terakumulasi di dalam ginjal sehingga menyebabkan odema. Selain itu, cairan di paru-paru juga menjadi berlebihan sehingga menyebabkan dipsnoe. Dampak penurunan fungsi ginjal dapat menyebabkan disfungsi organ pengatur keseimbangan air dan elektrolit, keseimbangan asam basa, ekskresi air dari sisa metabolisme dan toksin, serta peningkatan sekresi beberapa hormon yaitu hormon renin, hormon eritropietin, dan hormon prostaglandin yang meningkatkan resiko timbulnya rasa nyeri (Nauri, 2017).

## **2.2 Definisi Obstruksi Ureter Akut**

Obstruksi ureter akut merupakan suatu kondisi sumbatan pada ureter yang dapat terjadi pada setiap usia dengan derajat dan dampak yang bervariasi. Obstruksi ureter disebabkan kelainan kongenital dan dapatan. Berat

tidaknya efek yang ditimbulkan dipengaruhi oleh berbagai aspek antara lain derajat obstruksi, Tempat paling umum terjadinya obstruksi kronisitas, kondisi ginjal awal, potensi perbaikan ginjal, dan faktor lain seperti adanya infeksi (Singh, 2012).

### **2.2.1 Penyebab Obstruksi Ureter Akut**

Obstruksi ureter akut dapat terjadi pada seluruh sistem saluran bagian ureter. Obstruksi ureter disebabkan kelainan kongenital pada panggul, divertikula, obstruksi intravesika kronis, hiperplasia prostat jinak, dan batu kandung kemih (Angelina, 2016). Penyebab obstruksi uretra yang paling umum adalah stenosis ureter. Stenosis ureter yaitu penyempitan lumen ureter. Ureter adalah persimpangan *ureteropelvic*. Penyebab lain dari obstruksi ureter selain obstruksi uretrogenik yaitu iskemia, trauma bedah, trauma nonoperatif dan fibrosis periureteral (Deurdulian, 2017).

Beberapa penyebab obstruksi ureter akut yaitu cedera yang mungkin disebabkan iskemia, prosedur pembedahan, dan torsi. Pasien yang menjalani beberapa prosedur berisiko mengalami komplikasi akibat perlekatan, fibrosis, atau insufisiensi vaskular. Akumulasi cairan perifer seperti limfokel, hematoma, dan urinoma juga dapat bersifat obstruktif. Tanda-tanda obstruksi saluran kemih yang paling umum adalah peningkatan kreatinin dan hidronefrosis (Alan, 2016).

### **2.2.2 Dampak Obstruksi Ureter Akut**

Obstruksi ureter akut dapat menyebabkan perubahan struktur ginjal, termasuk fibrosis interstisial, atrofi tubulus, apoptosis, dan peradangan. Berbagai faktor diduga berperan dalam proses ini, termasuk stres oksidatif dan peradangan.

Banyak faktor yang berperan dalam proses ini, namun yang paling konsisten adalah tumor *growth factor B*, angiotensin II, faktor *nuclear KB* (NFKB), dan TNF-alfa. Faktor tersebut diproduksi oleh sel tubulus dan sel interstisial ginjal (Grande, 2010).

### **2.3 Natrium**

Natrium merupakan mineral yang banyak terdapat di dalam tubuh dan diperoleh dari makanan dalam bentuk garam. Natrium merupakan nutrisi penting untuk menjaga volume darah, mengatur keseimbangan cairan sel, dan menjaga fungsi saraf. Ginjal mengontrol keseimbangan natrium dengan meningkatkan atau menurunkan natrium dalam urin. Dalam keadaan normal, ekskresi natrium pada ginjal diatur sehingga keseimbangan dipertahankan antara asupan dan ekskresi volume cairan ekstrasel tetap stabil. Lebih dari 90% tekanan osmotik di cairan ekstrasel ditentukan oleh garam (Nurpalah, 2014).

Natrium bekerja dengan cara menjaga keseimbangan cairan ekstraseluler. Natrium mengatur tekanan osmotik, mencegah cairan meninggalkan darah dan memasuki sel. Peran penting natrium lainnya adalah menjaga keseimbangan aliran atau distribusi cairan dalam tubuh dan tekanan darah serta keseimbangan asam basa agar cairan tubuh tetap berada pada tingkat pH netral. Hasil ini dibutuhkan untuk mendukung proses metabolisme tubuh. Natrium diperlukan untuk stimulasi saraf, kontraksi otot dan absorpsi glukosa di ginjal dan usus. Melalui pengikatannya dengan klorida dan bikarbonat, natrium mengatur keseimbangan partikel dalam cairan dan jaringan tubuh. Natrium dan kalium berperan dalam menjaga fungsi otot dan aktivitas jantung (Arlita, 2014).

Jika jumlah natrium dalam sel meningkat terlalu banyak, air akan masuk ke dalam sel sehingga menyebabkan odema. Hal inilah yang menyebabkan odema. Keseimbangan cairan juga akan terganggu jika seseorang kehilangan natrium. Air akan masuk ke dalam sel cairan ekstraseluler akan berkurang. Perubahan ini dapat menurunkan tekanan darah (Rahman, 2012).

Pada pasien dengan penyakit obstruksi ureter akut, tekanan darah tinggi (BP) sering terjadi dan diduga diakibatkan oleh retensi natrium. Retensi natrium menyebabkan hipervolemia dan menyebabkan perkembangan hipertensi. Obstruksi ureter akut dengan pembatasan natrium dapat mengurangi tekanan darah dan meningkatkan efek anti-proteinurik. Hal ini juga menghambat sistem renin-angiotensin-aldosteron pada ginjal. Dalam kasus gagal ginjal stadium akut, dialisis masih merupakan satu-satunya cara efektif untuk menurunkan asupan natrium (Kotchen, 2013).

## **2.4 Kalium**

Kalium merupakan elektrolit yang cepat diserap, sehingga memberikan manfaat bagi tubuh. Kalium yang terkandung dalam tubuh akan dikeluarkan melalui urin dan keringat. Ketika seseorang melakukan aktivitas fisik, sumber-sumber dalam tubuh seperti lemak atau karbohidrat mengalami metabolisme menghasilkan air (H<sub>2</sub>O), karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan energi. Kalium bersifat makromineral yang mempunyai peranan dan fungsi penting dalam tubuh, baik pada sel, jaringan, organ maupun seluruh tubuh (Setyaningrum, 2013).

Kalium dalam tubuh mengontrol aktivitas sel saraf dan otot, terutama otot jantung. Kalium juga berperan dalam menjaga keseimbangan cairan dalam tubuh

dan mengatur tekanan darah. Asupan kalium dapat mempengaruhi tekanan darah. Asupan kalium yang tinggi akan menyebabkan penurunan tekanan darah. Peningkatan asupan kalium dapat menurunkan tekanan darah sistolik dan diastolik akibat berkurangnya resistensi pembuluh darah. Resistensi pembuluh darah adalah hasil dari pelebaran pembuluh darah dan peningkatan kehilangan air dan natrium dari tubuh. Hal ini merupakan akibat dari aksi pemompaan kalium. Elektrolit, seperti kalium memainkan peran penting dalam sel dengan menghasilkan energi, menjaga stabilitas dinding sel, meningkatkan kontraksi otot, dan memindahkan air dan cairan ke seluruh tubuh (Cunha, 2021).

Penyebab gangguan kalium dapat berasal dari ginjal, yang diklasifikasikan berdasarkan keseimbangan asam basa (Darwis, 2008). Bila kadar kalium kurang dari 3,5 mEq/L disebut sebagai hipokalemia dan kadar kalium lebih dari 5,3 mEq/L disebut sebagai hiperkalemia. Kekurangan ion kalium dapat menyebabkan frekuensi denyut jantung melambat. Peningkatan kalium plasma 3-4 mEq/L dapat menyebabkan aritmia jantung, konsentrasi yang lebih tinggi lagi dapat menimbulkan gagal jantung atau fibrilasi jantung (Siregar, 2009).

Dampak dari gangguan keseimbangan kalium tubuh yang mengalami kekurangan kalium atau hipokalemia yaitu berupa rhabdomyolisis. Hiperkalemia juga menjadi dampak dari gangguan keseimbangan kalium tubuh ketika konsentrasi meningkat di atas tingkat normal. Gangguan homeostasis kalium dapat mempengaruhi resiko penyakit ginjal kronis, meningkatkan resiko hiperkalemia, terutama ketika menggunakan inhibitor sistem renin-angiotensin-aldosteron (Nugroho, 2012).