

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Telaah Pustaka**

##### **1. Tuberkulosis**

###### **a. Definisi**

Tuberkulosis adalah salah satu penyakit yang berbahaya dan mematikan. Tuberkulosis merupakan suatu penyakit infeksi menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Bakteri tersebut berbentuk batang, bersifat aerob dan termasuk bakteri tahan asam (BTA) (Ginanjari, 2010). Penyakit tersebut dapat menyerang berbagai organ terutama paru-paru.

Tuberkulosis dikenal sebagai pembunuh utama di antara penyakit infeksi yang terjadi di dunia (Wijaya, 2015). Bakteri TB dapat berbentuk lurus maupun bengkok dengan panjang antara 2-4  $\mu\text{m}$  dan memiliki lebar 0,2-0,5  $\mu\text{m}$ . Bakteri ini sangat peka terhadap panas, cahaya matahari dan sinar ultraviolet serta bersifat dorman (Kemenkes RI, 2016). Infeksi TB dapat ditularkan melalui infeksi kompleks pada dahak penderita kepada individu lain yang rentan (Ginanjari, 2008).

###### **b. Patogenitas**

Dalam penularan penyakit tuberkulosis sangatlah mudah. Salah satu penularan yang banyak terjadi adalah melalui inhalasi droplet yang mengandung kuman-kuman basil yang berasal dari

penderita ketika bersin, batuk dan berbicara. Penyakit tuberkulosis merupakan penyakit yang dikendalikan oleh respon imunitas melalui perantara sel dengan sel efektor berupa makrofag dan limfosit sebagai sel imunresponsif (Price, Sylvia, 2005).

Setelah masuk ke tubuh penderita, bakteri tuberkulosis memerlukan waktu inkubasi selama 2-12 minggu. Selama masa inkubasi tersebut, bakteri akan berkembangbiak hingga mencapai jumlah yang cukup untuk merangsang timbulnya respon imunitas seluler (Marlinae, dkk., 2019).

Bakteri tuberkulosis dapat hidup di luar tubuh manusia pada lingkungan yang lembab namun tidak tahan terhadap sinar matahari. Bakteri TBC ini melayang di udara yang disebut dengan *droplet nuclei*, yang dapat bertahan pada tempat sejuk, lembab, gelap tanpa sabun, lisol, karbon dan panas dari api. Bakteri TBC akan tumbuh subur pada lingkungan dengan kelembaban yang tinggi. Air membentuk lebih dari 80% volume sel bakteri menjadikan hal yang mendasar untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup bakteri. Namun, apabila terkena cahaya matahari secara langsung bakteri TBC akan mati dalam waktu 2 jam. Selain itu juga dapat mati karena ethanol 80% dalam rentang waktu 2-10 menit dan fenol 5% dalam waktu 24 jam (Harmani, N. dkk, 2019).

### c. Diagnosis

Pemeriksaan tuberkulosis dapat dilakukan melalui pemeriksaan laboratorium. Deteksi bakteri *Mycobacterium Tuberculosis* pada sputum dapat menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR), pemeriksaan mikroskopik dan kultur bakteri (Jasaputra, 2010). Pemeriksaan tuberkulosis menggunakan metode PCR memiliki sensitivitas yang cukup tinggi. Pemeriksaan PCR ini merupakan cara amplifikasi DNA bakteri *Mycobacterium Tuberculosis* secara *in vitro*. Pemeriksaan mikroskopik dahak merupakan pemeriksaan yang penting dalam penegakkan diagnosis, evaluasi dari 3 pemeriksaan specimen. Selain itu pemeriksaan mikroskopik dahak merupakan pemeriksaan yang tergolong mudah, murah dan dapat dilakukan disemua laboratorium (Ramadhan, 2017).

Cara mendiagnosis penyakit tuberkulosis yang sering dilakukan secara rutin di puskesmas dan rumah sakit adalah Teknik mikroskopik. Standar emas (*gold standard*) pemeriksaan tuberkulosis ini yaitu dengan pengamatan mikroskopis pada isolate *Mycobacterium Tuberculosis* dengan biakan atau deteksi asam nukleat spesifik dengan metode molekuler (Achkar, *et. all.*, 2011).

### d. Pengobatan

Obat Anti Tuberkulosis (OAT) merupakan komponen yang penting dalam proses pengobatan tuberkulosis. Pada pengobatannya

umumnya akan selesai dalam kurun waktu 6 bulan. Pengobatan tuberkulosis dibagi menjadi 2 tahap yaitu tahap insentif dan tahap lanjutan. Pada 2 bulan pertama (intensif) dilanjutkan dengan 4 bulan selanjutnya (lanjutan). Proses pengobatan ini juga harus dilakukan secara rutin karena apabila tidak diminum secara rutin akan terbentuk kekebalan terhadap obat dan proses pengobatan selanjutnya akan lebih lama (Laban, 2012).

Pengobatan tuberkulosis memiliki beberapa tujuan, menurut Kemenkes, 2014, antara lain

- 1) Menyembuhkan pasien dan memperbaiki produktivitas serta kualitas hidup
- 2) Mencegah terjadinya kematian oleh karena tuberkulosis atau dampak buruk selanjutnya
- 3) Mencegah terjadinya kekambuhan tuberkulosis
- 4) Menurunkan penularan tuberkulosis

Ada beberapa jenis obat anti tuberkulosis yang digunakan di Indonesia, salah satunya adalah pirazinamid. Obat ini memiliki sensitivitas hingga 95% populasi dari bakteri tuberkulosis yang hanya aktif pada suasana asam. Obat ini memiliki sifat bakteriostatik, dimana dalam bentuk prodrug akan dikonversi menjadi asam pirazonat oleh enzim piramidase. Sintesis asam lemak dari bakteri akan dihambat oleh asam pirazinoat dan analognya yaitu 5-kloro-pirazinamid. Penumpukan asam pirazinoat

dalam kondisi asam dapat merusak sel bakteri (Gumbo, 2009). Akan tetapi penggunaan obat ini dalam waktu lama dapat menimbulkan efek samping.

Efek samping yang ditimbulkan dari obat ini ada beberapa macam. Efek samping utama yang paling sering timbul adalah gangguan pencernaan, gangguan nyeri otot, dan gangguan syaraf. Efek samping yang paling utama dari obat ini yaitu hepatotoksisitas. Hepatotoksisitas merupakan konsumsi obat ini yang tidak sesuai dengan dosis yang dianjurkan atau berlebih yang dapat menyebabkan gangguan fungsi ginjal dan hati seperti peningkatan *serum glutamic oxaloacetic transaminase* (SGOT) dan *serum glutamic pyruvic transaminase* (SGPT) (Umawiranda, 2014).

## 2. Gagal Ginjal

### a. Gagal Ginjal Akut

Gagal ginjal akut adalah kondisi ketika ginjal tidak berfungsi secara tiba-tiba. Gagal ginjal akut diartikan juga sebagai penurunan fungsi ginjal secara mendadak pada laju filtrasi pada glomerulus yang bersifat sementara (Dedi, 2011). Kondisi ini biasanya akan ditandai dengan meningkatnya konsentrasi kreatinin serum atau juga *Blood Urea Nitrogen* (BUN). Sehingga penurunan produksi urin dapat menjadi patokan dalam mengetahui tanda-tanda kerusakan ginjal (Walther, P., dkk. 2014).

Terdapat beberapa penyebab terjadinya penyakit gagal ginjal akut. Penyebab itu antara lain seperti *rapidly progressive glomerulonephritis* (RPGN) yang dapat menimbulkan gagal ginjal kronis. Pada awal gejala fungsi ginjal masih normal, atau sedikit berkurang fungsinya. Namun setelah selang beberapa hari, semakin lama maka keadaan akan semakin memburuk (Dedi, 2011).

b. Gagal Ginjal Kronik

Penyakit gagal ginjal kronik (GGK) merupakan suatu penyakit yang masih menjadi masalah besar di dunia. Gagal ginjal kronik merupakan suatu penyakit yang menyebabkan turunnya fungsi ginjal sehingga ginjal tidak mampu untuk melakukan fungsinya lagi (Cahyaningsih, 2009). Gangguan ini terjadi ketika tubuh gagal dalam metabolisme dan keseimbangan cairan dan elektrolit sehingga menyebabkan penahanan urea dan sampah nitrogen dalam darah (Masi, 2018).

Penyakit gagal ginjal kronik (GGK) bisa menyebabkan komplikasi pada penderitanya. Hal ini disebabkan karena terdapatnya timbunan zat yang tidak bisa diekskresikan dengan baik oleh ginjal ataupun juga bisa dikarenakan produksi yang tidak adekuat dari produk ginjal. Oleh sebab itu penyakit gagal ginjal kronis perlu diwaspadai (Suwitra, 2014).

Pada penderita gagal ginjal kronik diharuskan untuk melakukan terapi hemodialisa untuk memperpanjang usia harapan

hidupnya. Terapi hemodialisa ini dilakukan secara terus menerus selama hidupnya. Dengan pengobatan semaca ini dalam jangka waktu yang lama akan menimbulkan beberapa komplikasi. Komplikasi tersebut antara lain hipertensi, nyeri kepala, gatal, hipoksemia dan emboli paru (O'Callaghan, 2009).

Gagal ginjal kronik memiliki beberapa kriteria. Adapun kriteria gagal ginjal kronik adalah sebagai berikut (Suwitra, 2014).

- 1) Kerusakan ginjal yang terjadi lebih dari 3 bulan yaitu berupa kelainan struktural ataupun fungsional dengan atau tanpa terjadinya penurunan laju filtrasi glomerulus.
- 2) Laju filtrasi glomerulus kurang dari 60 ml/menit atau  $1,73 \text{ m}^2$  selama 3 bulan dengan atau tanpa kerusakan ginjal.

### 3. Ureum

Salah satu parameter pemeriksaan fungsi ginjal adalah pemeriksaan kadar ureum. Ureum merupakan produk atau sampah dari metabolisme protein yang ada di dalam darah (Sumardjo, 2008). Ureum adalah produk akhir dari katabolisme protein dan asam amino yang diproduksi oleh hati. Ureum didistribusikan melalui cairan intraseluler dan ekstraseluler ke dalam darah untuk difiltrasi oleh glomerulus dan sebagian akan direabsorpsi pada keadaan dimana urin terganggu (Verdiansah, 2016).

Beberapa faktor yang mempengaruhi kadar ureum menurut Verdiansah, 2016 antara lain:

- a. Asupan protein
- b. Gagal ginjal akut dan kronik
- c. Muntah dan diare berat
- d. Kehamilan

Nilai normal ureum dalam serum atau plasma ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Normal Kadar Ureum dalam Serum atau Plasma

<b>Spesimen</b>	<b>Nilai Rujukan</b>
Plasma atau Serum	6-20 mg/dl
Urin 24 jam	12-20 g/hari

*Sumber : Verdiansah, 2016.*

Konsentrasi ureum dalam darah terutama menandakan keseimbangan antara pembentukan ureum dan katabolisme protein yang kemudian dikeluarkan melalui keringat dan feses. Sisa kelebihan ureum dalam darah apabila tidak bisa dikeluarkan oleh tubuh akan menjadi toksik bagi tubuh (Indriani dkk, 2018).

Peningkatan ureum plasma menunjukkan kegagalan ginjal dalam melakukan fungsi filtrasinya. (Lamb *et al.*, 2006 dalam Indriani, dkk., 2017). Kondisi gagal ginjal yang ditandai dengan kadar ureum plasma sangat tinggi dikenal dengan istilah uremia. Keadaan ini dapat berbahaya dan memerlukan hemodialisa atau tranplantasi ginjal (Verdiansah. 2016).



#### 4. Spektrofotometer

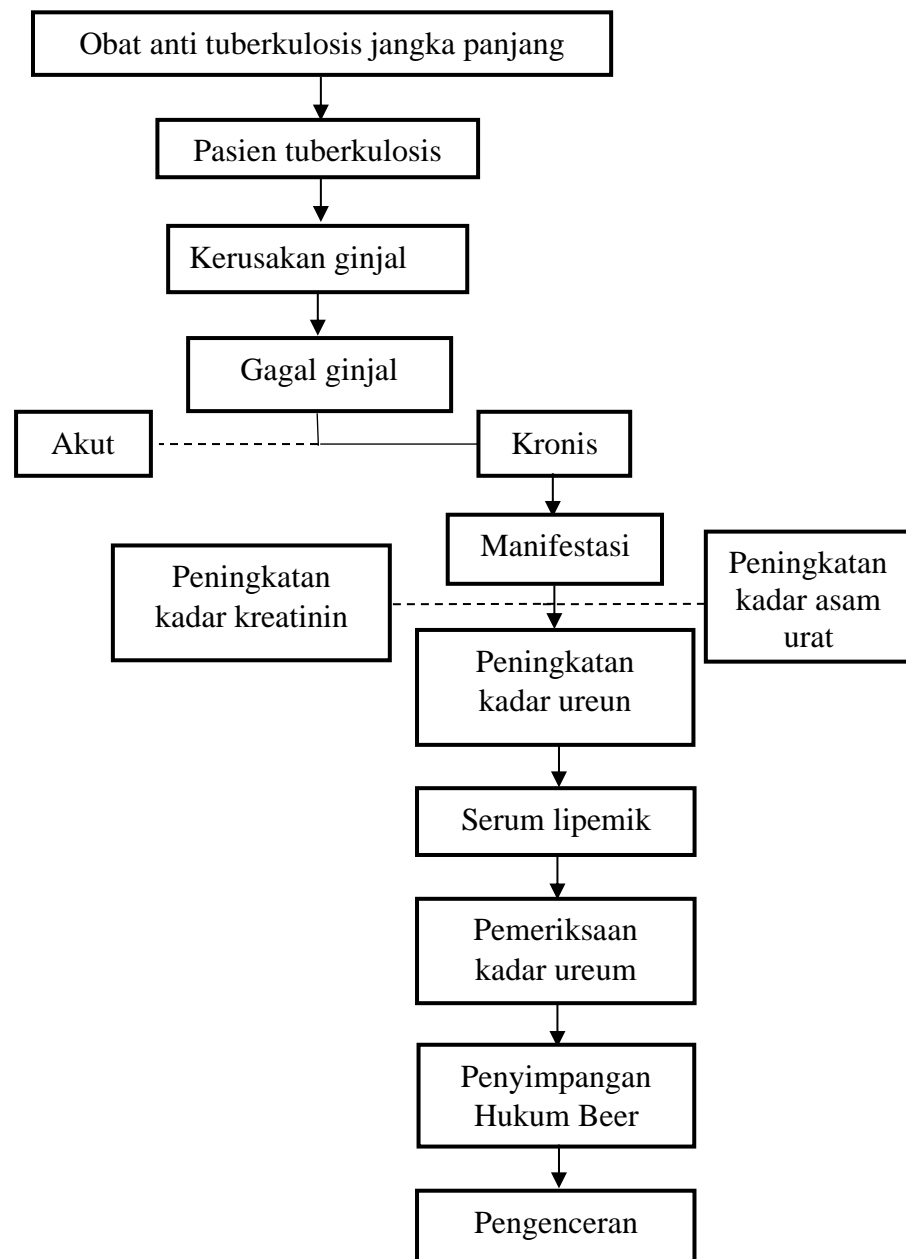
Spektrofotometer adalah alat yang sering digunakan untuk pemeriksaan di laboratorium klinik. Spektrofotometer merupakan alat yang digunakan untuk menganalisa unsur-unsur yang memiliki kadar yang rendah secara kualitatif maupun kuantitatif. Penentuan yang dilakukan secara kualitatif didasarkan pada puncak-puncak spektrum warna dengan panjang gelombang tertentu. Sedangkan penentuan yang dilakukan secara kuantitatif didasarkan pada nilai absorbansi yang dihasilkan dari sampel (Yanlinastuti, dkk, 2011).

Cara kerja dari spektrofotometer tergolong cukup sederhana. Cahaya monokromatik masuk melalui suatu media, sebagian cahayanya akan diserap, sebagian dipantulkan dan sebagian yang lain akan dipancarkan. Proses pengukuran ini dilandasi dengan hukum Lambert-Beer yaitu suatu cahaya monokromatis yang melewati media yang transparan maka intensitas cahaya yang ditransmisikan akan setara dengan tebal dan kepekaan media yang digunakan (Yanlinastuti dan Fatimah, 2016).

Apabila syarat larutan encer tidak terpenuhi maka akan timbul penyimpangan pada hukum Lambert-Beer. Hal ini disebabkan zat-zat pengabsorpsi memiliki jarak antar partikel yang kecil. Oleh karena itu absorpsi cahaya akan menjadi terganggu. Sehingga larutan yang memiliki kepekatan yang tinggi akan menimbulkan suatu penyimpangan pada hukum Lambert-Beer (Solikha, 2019).

## B. Kerangka Teori

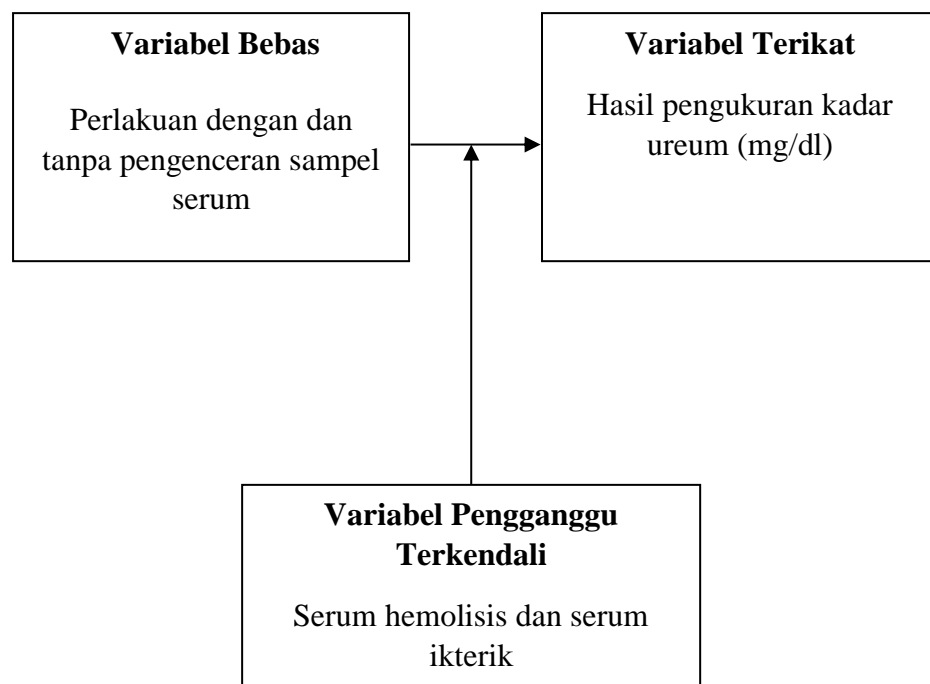
Kerangka teori yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Teori

### C. Hubungan Antar Variabel

Hubungan antar variabel yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2:



Gambar 2. Hubungan Antar Variabel

### D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah terdapat perbedaan kadar ureum pasien tuberkulosis dengan dan tanpa pengenceran.