

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Hidrocefalus terjadi ketika ada ketidakseimbangan antara produksi dan sirkulasi cairan serebro spinal (CSS). Hidrocefalus hanya disebabkan oleh produksi CSS (tumor pleksus koroid) yang berlebihan. Hampir pada semua kasus hidrocefalus ada beberapa hambatan baik sirkulasi atau penyerapan CSS [1]. Kasus hidrocefalus di Indonesia mencapai 10 permil per tahun, dengan insiden berkisar antara 0,2-4 setiap 1000 kelahiran. Hidrocefalus merupakan kondisi yang memerlukan perhatian dan penanganan yang tepat, karena dapat menimbulkan akibat yang serius berupa defisit motorik dan sensorik, gangguan fungsi kognitif, disfungsi endokrin, epilepsi, depresi, yang dapat menyebabkan mortalitas [2]. Penyebab mortalitas dibagi menjadi dua, yaitu penyebab terkait *shunt* dan penyebab tidak terkait *shunt*. Penyebab terkait *shunt* meliputi tipe *shunt* dan malfungsi *shunt*, sementara penyebab tidak terkait *shunt* meliputi infeksi (meningoensefalitis, ensefalitis, meningitis, pneumonia, dan sepsis), *myelomeningocele*, perdarahan intra ventrikel, dan tumor. *Shunt* memiliki tingkat kegagalan yang tinggi karena infeksi atau kegagalan mekanis, oleh karena itu tingkat kegagalan yang tinggi karena infeksi dan penggumpalan darah yang terjadi di otak, hal tersebut dapat dicegah dengan melapisi *shunt* menggunakan material anti bakteri dan obat [2]. Salah satu dari kasus efek samping dari pemasangan shunt adalah terbentuknya kista. Kista ini dapat terbentuk beberapa minggu samapi beberapa tahun pasca pemasangan VP shunt. Insiden yang dilaporkan bervariasi dari 0,7%-4,5% dari beberapa Negara. Etiologi yang mendasari mungkin adanya proses infeksi atau reaksi alergi [3].

Kitosan merupakan bahan antibakteri yang memiliki kemampuan untuk membunuh bakteri. Kitosan adalah polimer polikationik dengan lebih dari 5000 unit D-glukosamin [4]. Biopolimer ini diperoleh dari pemulihan kitin (N-asetil-D-glukosamin) dari cangkang krustasea (cangkang udang, kepiting, dan kril), kerangka luar serangga, dan dinding sel banyak jamur melalui proses deasetilasi basa. Kitosan telah dibuktikan non-toksik, *biodegradable* dan biokompatibel, dan

tidak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut asam, seperti asam hidroklorik, asam format dan asam asetat encer. Dalam larutan asam dengan pH di bawah 5,5, gugus amina ( $-NH_2$ ) pada molekul kitosan terprotonasi sehingga memperoleh muatan positif ( $-NH_3^+$ ), yang memengaruhi aktivitas antimikroba, kelarutan, dan kapasitas adsorpsi [4]. Penggunaan bahan ini biasa ditemukan dalam pengembangan membran hemodialisis, kulit buatan, penargetan obat dan aplikasi dalam menggantikan atau meregenerasi antar muka darah/jaringan [5].

Tahun 1966 hingga 1976, terdapat penelitian terkait *coating shunt* menggunakan heparin. *Shunt* fleksibel berlapis heparin digunakan untuk prosedur operasi pada aorta toraks dan pembuluh darah besar. Keuntungan dari *shunt* ini adalah menghilangkan kebutuhan akan heparin sistemik, menghindari hipertensi selama cross clamping, dan perfusi sirkulasi distal yang kuat tanpa pompa sela. Karena kemudahan penanganan, risiko rendah, dan keserbagunaan, penggunaan *shunt* dengan material *coating* heparin mendukung prosedur elektif aorta toraks dan pembuluh darah besar [6]. Kemudian, pada tahun 2022 terdapat penelitian tentang material kitosan sebagai material *coating* pada kateter yang dianggap memiliki bahan dengan kemiripan yang dekat, penelitian menunjukkan kemampuan potensial kitosan, tergantung pada berat molekul, untuk bertindak sebagai agen non-antibakteri, antiadhesi dan pencegahan dalam infeksi terkait biofilm, khususnya untuk spesies bakteri yang resistan terhadap berbagai obat di saluran kemih. Namun, karena adanya keterbatasan waktu untuk menguji pelapisan kitosan dengan sel bakteri, maka penelitian belum terbilang sempurna [7].

Penelitian sebelumnya memberikan masukan terhadap penelitian ini, dimana akan dilakukan penggabungan material kitosan dengan heparin sebagai *coating* pada *shunt* untuk pasien hidrosefalus. Kedua bahan tersebut diduga merupakan perpaduan bahan yang akan saling melengkapi. Heparin merupakan obat yang dapat mengurangi penggumpalan darah di otak. Sedangkan kitosan merupakan senyawa biopolimer yang bersifat antibakteri sehingga dapat mengurangi infeksi pada bagian kepala pasien dengan Hidrosefalus. Sehingga akan menciptakan *shunt* yang anti infeksi dan tidak menimbulkan penggumpalan darah sehingga dapat mengurangi tingkat mortalitasnya.

## 1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Bagaimana cara membuat *coating* antibakteri pada *shunt* menggunakan kitosan-heparin?
- 2) Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi heparin dan kitosan sehingga mampu memberikan hasil yang optimal sebagai material *coating shunt*?

## 1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Metode yang digunakan dalam *coating shunt* ini dengan cara dip-*coating*.
- 2) Proses pengujian sampel akan di uji menggunakan FTIR, uji Anti-bakteri, dan uji hemolisis.
- 3) Penelitian ini hanya melihat bagaimana pengaruh material kitosan-heparin sebagai *coating shunt* antibakteri.

## 1.4 TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1) Membuat material *coating shunt* antibakteri menggunakan kitosan-heparin yang dapat mengurangi penggumpalan darah dan mengurangi infeksi karena bakteri guna mengurangi angka kematian penderita hidrosefalus akibat pemakaian *shunt*.
- 2) Mengamati bagaimana pengaruh variasi konsentrasi dari heparin dan kitosan yang optimal sebagai *coating shunt* yang baik.

## 1.5 MANFAAT

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan inovasi baru dalam teknologi penerapan *shunt*. Sehingga dengan adanya penelitian ini dapat mengurangi kematian penderita hidrosefalus akibat infeksi dari pemasangan *shunt*, karena *coating shunt* ini bertujuan untuk mengurangi penggumpalan darah dan infeksi bakteri pada penderita hidrosefalus yang menggunakan *shunt*. Hasil analisis dari penelitian ini dapat menjadi dasar untuk pengembangan *shunt* yang lebih efektif dalam mencegah infeksi bakteri pada penderita hidrosefalus. Penelitian ini juga dapat membuka jalan bagi penelitian lebih lanjut terkait pengembangan material

antibakteri dalam konteks perawatan hidrosefalus, dengan tujuan meningkatkan kualitas hidup penderita dan mengurangi risiko komplikasi infeksi. Dengan demikian, skripsi ini tidak hanya memberikan kontribusi ilmiah, tetapi juga memiliki dampak positif pada praktik medis dan kesehatan masyarakat secara luas.

## **1.6 SISTEMATIKA PENULISAN**

Penelitian ini terbagi menjadi beberapa bab. Bab 1 berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, manfaat dan tujuan penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan. Bab 2 membahas tentang konsep Hidrosefalus, *shunt*, kitosan, serta heparin. Cara penelitian seperti alat dan bahan penelitian, metode penelitian, alur penelitian, serta estimasi waktu penelitian dibahas pada bab 3. Bab 4 membahas tentang hasil penelitian dan analisis data berdasarkan hasil penelitian. Kesimpulan dan saran pengembangan tesis untuk kedepannya dideskripsikan pada bab 5.