

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Cairan tubuh adalah air dan solut, berupa elektrolit dan nonelektrolit, yang ada di dalam tubuh. Pada orang dewasa 60% dari berat tubuh adalah cairan tubuh. Cairan tubuh terdistribusi diantara dua kompartemen utama, yaitu cairan intraseluler (CIS) dan cairan ekstraseluler (CES). Cairan intraseluler (CIS) merupakan 40% dari berat tubuh yang terletak di dalam sel dengan kandungan elektrolit, kalium, fosfat dan bahan makanan seperti glukosa dan asam amino. Cairan ekstraseluler (CES) merupakan 20% dari berat tubuh yang terbagi menjadi cairan intrastitial (15%), plasma darah (5%). Cairan ekstraseluler (CES) merupakan medium yang akan dilewati makanan, oksigen, dan garam sebelum masuk ke dalam sel atau setelah dikeluarkan dari sel. (Harti and Soebiyanto, 2017; Pearce and Handoyo, 2018)

Jumlah cairan dan elektrolit yang masuk tubuh dan yang keluar dari tubuh normalnya sama (Pearce and Handoyo, 2018). Ketidakseimbangan cairan dan elektrolit yang masuk dan keluar dari tubuh dapat menyebabkan gangguan keseimbangan isotonik atau osmolar. Gangguan keseimbangan isotonik terjadi karena adanya peningkatan/penurunan cairan dan elektrolit dalam jumlah yang proporsional, sedangkan gangguan keseimbangan osmolar terjadi karena adanya peningkatan/penurunan kadar air dalam tubuh tanpa penurunan kadar elektrolit. Ketidakseimbangan cairan bisa menyebabkan defisit volume cairan/hipovolemi, dehidrasi, edema atau overhidrasi (Tamsuri, 2004).

Salah satu gangguan keseimbangan isotonik adalah defisit volume cairan atau syok hipovolemik (Tamsuri, 2004). Jenis syok ini dapat dipicu oleh perdarahan, luka bakar, trauma, operasi, obstruksi usus dan dehidrasi akibat kehilangan cairan yang tidak disadari, pemberian diuretik loop yang berlebihan, muntah atau diare parah (Wells et al., 2009). Syok hipovolemik yang berakhir pada kegagalan beberapa organ, disebabkan oleh volume sirkulasi yang tidak adekuat dan berakibat pada perfusi yang tidak adekuat. Kehilangan cairan intravena kurang dari 10% tidak akan menimbulkan gejala klinis. Autoregulasi tubuh dipertahankan melalui perangsangan saraf simpatis. Perangsangan saraf simpatis akan meningkatkan frekuensi dan kontraktilitas jantung, vasokonstriksi pembuluh darah

vena dan arteri dan dilatasi bronkus. Kehilangan cairan intravena lebih dari 15% (Stadium I) akan menyebabkan vasokonstriksi perifer dan penurunan pengisian kapiler. Kehilangan cairan intravena 15-30% (Stadium II) akan menimbulkan gejala takikardi, penurunan tekanan darah sistolik dan denyut nadi, peningkatan frekuensi nafas dan timbulnya rasa cemas. Kehilangan cairan intravena 30-40% (Stadium III) akan memperburuk kondisi sebelumnya serta terjadi takikardi (120 kali/menit) dan peningkatan frekuensi nafas (>30 kali/menit). Pada kehilangan >40% (Stadium IV) gejala pada stadium sebelumnya akan semakin memberat dan pasien mengalami literagik dan hipotensi berat (Hardisman, 2013).

Syok hipovolemik yang disebabkan kehilangan darah disebut sebagai syok hemoragik. Diketahui bahwa syok hemoragik paling sering disebabkan oleh trauma (Taghavi and Askari, 2021). Penyebab lain dari syok hemoragik adalah operasi yang pada penanganannya membutuhkan lebih dari 75% produk darah (Hooper and Armstrong, 2021). Operasi dapat menyebabkan perdarahan sehingga kehilangan cairan dengan cepat yang berakhir pada kegagalan beberapa organ, disebabkan oleh volume sirkulasi yang tidak adekuat dan berakibat pada perfusi yang tidak adekuat (Dewi and Rahayu, 2010). Pasien operasi memang memiliki resiko tinggi untuk mengalami gangguan keseimbangan cairan dan elektrolit akibat operasi (Doherty, 2015). Salah satu jenis operasi yang menyebabkan kehilangan darah dalam jumlah banyak adalah operasi ortopedi (Tobias, 2004). Operasi ortopedi dapat mengakibatkan kehilangan darah yang cukup besar, baik karena pembedahan atau drainase (*visible blood loss*) dan ekstrasvasasi ke dalam jaringan (*invisible blood loss*) (Sehat et al., 2004). *Total Knee Arthroplasty* (TKA) dan *Total Hip Arthroplasty* (THA) merupakan jenis operasi yang menyebabkan kehilangan darah dan 46% pasien yang menjalani operasi tersebut membutuhkan tranfusi *Red Blood Cell* (RBC) saat operasi (Pempe et al., 2021). Ahli bedah memperkirakan kehilangan darah total sekitar satu liter selama periode perioperatif untuk artoplasti pinggul (THA) dan lutut (TKA) (Bradley et al., 2019). Penelitian yang dilakukan oleh Basora dkk, menunjukkan bahwa operasi tulang belakang, pinggul dan lutut memiliki perkiraan kehilangan darah/*estimated blood loss* secara berturut-turut adalah 661,7 mL, 758 mL dan 914,6 mL (Basora et al., 2008). .

Langkah awal yang paling tepat untuk mengatasi syok hemoragik adalah mengatasi penyebab perdarahan (Kobayashi et al., 2012). Akibat kehilangan darah yang kontinyu pada awalnya akan dikompensasi oleh tubuh melalui respon sistem saraf simpatis. Apabila kehilangan cairan tubuh tidak segera diatasi perfusi jaringan akan menurun. Pada akhirnya

jika kondisi tersebut masih berlanjut akan menyebabkan kerusakan organ yang permanen (Hardisman, 2013). Resusitasi cairan bertujuan untuk memulihkan volume intravaskular, mencegah terjadinya perfusi jaringan yang tidak adekuat, biasanya pemberian terapi dilakukan secara simultan berupa cairan kristaloid atau koloid (Dewi and Rahayu, 2010).

Cairan resusitasi yang ideal menghasilkan volume intravaskular yang dapat diprediksi dan berkelanjutan, memiliki komposisi kimia yang sedekat/semirip mungkin dengan cairan ekstraseluler, dimetabolisme dan diekskresikan sepenuhnya tanpa akumulasi di jaringan, tidak menghasilkan efek metabolik atau sistemik yang merugikan dan biaya yang rendah. Tapi saat ini tidak ada cairan resusitasi yang memiliki kriteria tersebut untuk penggunaan klinis (Myburgh and Mythen, 2013). Resusitasi cairan awal terdiri dari kristaloid isotonik (NaCl 0,9% atau Ringer laktat), koloid (albumin 5%, hetastarch 6%) atau produk darah. Pilihan solusi didasarkan pada kapasitas pengangkutan oksigen, misalnya, hemoglobin, hematokrit, penyebab syok hipovolemik, keadaan penyakit yang menyertai, derajat kehilangan cairan, dan kecepatan pengiriman cairan (Wells et al., 2009). Larutan koloid adalah suspensi molekul dalam larutan pembawa yang relatif tidak mampu melewati membran semipermeabel karena berat molekulnya yang besar. Kristaloid adalah larutan ion yang permeabel bebas tetapi mengandung natrium dan klorida yang menentukan tonisitas fluida (Myburgh and Mythen, 2013).

Cairan kristaloid memiliki kelebihan kecepatan dan kemudaham pemberian, kompatibilitas dengan beberapa obat, tidak ada interaksi dengan serum dan harganya yang lebih murah. Kekurangan penggunaan cairan kristaloid adalah cairan jenis ini mudah keluar dari intravena, sehingga dibutuhkan jumlah yang lebih banyak untuk mengatasi kehilangan darah. Cairan koloid disebut juga sebagai cairan pengganti plasma atau *plasma expander*. Dalam cairan koloid terdapat senyawa dengan berat molekul besar dan memiliki aktivitas osmotik. Keuntungan penggunaan koloid adalah memiliki waktu retensi dalam intravena yang lebih panjang dibandingkan dengan larutan kristaloid. Kristaloid isotonik dalam beberapa menit setelah diberikan secara intravena akan keluar dari ruang intravaskular, tetapi koloid tetap berada di ruang intravaskular selama berjam-jam atau hari, tergantung pada beberapa faktor seperti permeabilitas kapiler. Namun, dengan permeabilitas kapiler utuh, molekul koloid akhirnya bisa menembus kapiler sehingga bisa keluar dari ruang intravaskuler. (Wells et al., 2009). Ahli bedah trauma berpendapat bahwa pengurangan penggunaan cairan kristaloid selama dekade terakhir memiliki dampak

terbesar dalam meningkatkan kelangsungan hidup. Sekarang diketahui bahwa kristaloid sebagai pengganti darah yang hilang memperburuk koagulopati akibat hipoksia, asidosis, dan hipotermia. Membatasi kristaloid juga menghasilkan lebih sedikit darah secara keseluruhan transfusi bagi mereka yang mengalami luka yang mengancam jiwa (Kalkwarf and Cotton, 2017).

Beberapa jenis cairan koloid yang digunakan yaitu Albumin, Hetastarch, Dextran dan Gelatin. Albumin biasa digunakan saat terjadi hipovolemia akut, khususnya trauma, perdarahan karena operasi dan pembedahan jantung. Kondisi lain penggunaan Albumin seperti pada sindrom reaksi inflamasi sistemik, sepsis dan sindrom kebocoran kapiler. Albumin 5% digunakan untuk keadaan hipovolemik. Penggunaan HES pada kejadian syok hipovolemik berhasil meningkatkan mikro- dan makrosirkulasi pasien. Efeknya dipengaruhi oleh hemodilusinya yang tinggi dengan kombinasi secara spesifik dengan sel darah merah, trombosit, viskositas plasma dan endotelium (Agrò, 2013). Penggunaan hetastarch harus dihindari apabila ada kemungkinan terjadi gangguan hemostasis jangka pendek, misalnya operasi *bypass* kardiopulmoner, perdarahan intrakranial, karena dapat memperburuk perdarahan (Wells et al., 2009). Dextran memiliki efek positif pada makro- dan mikrosirkulasi. Dextran digunakan untuk hemodinamik dalam berbagai jenis syok dan untuk memperbaiki perfusi jaringan dan mikrosirkulasi. Dextran juga mampu mencegah terjadi iskemik-reperfusi dengan mengurangi interaksi leukosit dengan endotel mikrovaskuler (Agrò, 2013). Gelatin memiliki efek ekspansi volume plasma yang cukup baik. Durasinya pendek, sekitar 2 jam, karena ukuran molekul yang relatif kecil. Hal ini yang membuatnya mudah diekskresikan oleh ginjal (Hahn et al., 2007)

Anafilaksis merupakan efek samping yang umum terjadi pada pemberian cairan koloid. Jenis reaksi yang umum melibatkan rasa panas pada kulit, eritema, gatal dan mual. Reaksi yang lebih parah terdiri dari berbagai derajat hipotensi dan bronkospasme. Koloid hiperonkotik dapat menyebabkan anuria pra-ginjal pasien dehidrasi sebagai peningkatan tekanan onkotik plasma yang bertindak menahan cairan di glomerulus. Pemberian albumin dalam jumlah besar memberikan beban metabolik pada tubuh pasien, karena senyawa albumin akan dipecah menjadi asam amino sebagai energi atau terbentuk menjadi protein baru. HES dapat memperburuk ginjal pada pasien sepsis. Dextran dapat menyebabkan resiko terjadinya reaksi anafilaksis pada pasien. Gelatin juga dapat menyebabkan reaksi alergi yang biasanya berupa urtikaria atau demam (Hahn, 2017a).

Berdasarkan wacana tersebut, maka dilakukan penelitian studi deksriptif lebih lanjut mengenai profil penggunaan cairan pada pasien yang telah menjalani operasi ortopedi di Rumah Sakit Universitas Airlangga. Melalui penelitian ini diperoleh data-data mengenai profil penggunaan cairan. Dengan perolehan data tersebut diharapkan dapat memberikan informasi pada klinisi ataupun farmasis untuk menjalankan terapi yang lebih optimal.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut, masalah yang diteliti dapat dirumuskan menjadi berikut:

- a. Bagaimanakah profil penggunaan cairan pada pasien yang menjalani operasi ortopedi di Rumah Sakit Universitas Airlangga?
- b. Bagaimanakah kaitan data klinik dan data lab dengan profil penggunaan cairan pada pasien setelah operasi ortopedi?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Untuk mengetahui profil penggunaan cairan pada pasien yang menjalani operasi ortopedi di Rumah Sakit Universitas Airlangga.
- b. Untuk mengevaluasi hubungan data klinik dan data lab dengan profil penggunaan cairan pada pasien setelah operasi ortopedi.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Dapat memberikan informasi kepada peneliti dan para mahasiswa lainnya mengenai pola penggunaan cairan pada pasien yang menjalani operasi ortopedi di Rumah Sakit Universitas Airlangga
- b. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan dan informasi pada praktisi kesehatan guna meningkatkan mutu pelayanan pada pasien Rumah Sakit Universitas Airlangga