

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelebihan cairan atau *fluid overload* adalah terdapatnya akumulasi dari cairan dan elektrolit yang bersifat patologik pada tubuh pasien yang terlihat sehat.¹ Kelebihan cairan ditandai dengan adanya hipervolemia, edema, atau keduanya. Dalam praktik klinis, seorang pasien dicurigai mengalami kelebihan cairan jika menunjukkan tanda-tanda adanya edema paru, edema perifer, atau efusi pada cavitas tubuh.² Secara klinis, kelebihan cairan biasanya didefinisikan sebagai kombinasi dari edema, peningkatan berat badan yang berlebihan, atau balans cairan positif secara berlebihan pada pasien yang mendapatkan terapi cairan intravena.^{2,3}

Kelebihan cairan dapat menyebabkan dampak negatif karena adanya efek dari cairan di rongga interstisial.² Edema jaringan karena peningkatan permeabilitas pembuluh darah atau penumpukan cairan yang berlebihan dapat menyebabkan gangguan difusi oksigen dan hipoksia seluler yang dihasilkan dari peningkatan jarak antara kapiler ke jaringan.⁴ Setiap sistem organ utama dapat memperlihatkan manifestasi komplikasi dari kelebihan cairan, namun paru dan organ yang tersusun atas struktur yang padat (otak) atau kapsul (ginjal, hepar) merupakan organ yang paling rentan terkena dampak negatif tersebut.² Beberapa penelitian telah membuktikan adanya efek negatif dari kelebihan cairan pada pasien anak, seperti disfungsi organ, meningkatnya morbiditas, menambah masa rawatan di rumah sakit, bahkan mortalitas yang lebih tinggi pada pasien anak yang dirawat di PICU.⁵⁻

Kelebihan cairan merupakan salah satu hal yang umum ditemukan pada pasien sakit kritis di *pediatric intensive care unit* (PICU), tidak terkecuali pada kelompok pasien pasca tindakan operasi yang dirawat di PICU. Kondisi ini terutama terjadi akibat pemberian terapi cairan intravena secara agresif yang melebihi kebutuhan pasien.⁹ Dalam suatu penelitian prospektif di Cina yang melibatkan 370 orang pasien anak-anak dengan sakit kritis, didapatkan sebanyak 17.3% pasien mengalami hipervolemia dini, yang didefinisikan sebagai kelebihan cairan sebanyak minimal 5% dalam waktu 24 jam sejak mulai rawatan di PICU.¹⁰ Selain itu, pada penelitian yang dilakukan oleh Rabbani di Surakarta, ditemukan terdapat 80.15% pasien anak yang dirawat di PICU mengalami balans cairan positif.⁵

Penelitian Foland dkk di Atlanta, didapatkan angka kejadian kelebihan cairan sebesar 7.8% pada kelompok pasien anak-anak dengan sakit kritis yang bertahan hidup (*survivor*) dan sebesar 15.1% pada kelompok pasien anak-anak dengan sakit kritis yang tidak berhasil bertahan hidup (*non-survivor*).⁶ Hasil penelitian Rabbani pada tahun 2016, ditemukan adanya hubungan antara balans cairan positif yang persisten pada hari rawatan ketiga dengan mortalitas pada pasien anak di ruang PICU ($p = 0.001$).⁵ Hal yang sama juga ditemukan pada kelompok pasien anak pasca operasi yang dirawat di PICU. Sebagaimana hasil penelitian Grist dkk yang mendukung hipotesis bahwa terdapat korelasi antara balans cairan positif dengan mortalitas pada kelompok pasien anak pasca operasi penyakit jantung bawaan (OR 1.73 [1.01-2.96], CI 95%).⁷

Beberapa studi preklinis dan klinis menyatakan bahwa kelebihan cairan atau hipervolemia dapat menyebabkan terjadinya kerusakan glikokaliks melalui

pelepasan *atrial natriuretic peptide* (ANP) pada atrium jantung sebagai respon terhadap stress mekanik pada dinding atrium tersebut.¹¹ Kerusakan atau cedera pada EGL dapat mengurangi ketebalan dan permeabilitasnya, dan menyebabkan terlepasnya struktur penyusun glikokaliks ke dalam aliran darah.⁹

Salah satu hal yang diduga mendasari terjadinya disfungsi organ, morbiditas, dan mortalitas pada anak yang mengalami kelebihan cairan adalah akibat terjadinya kerusakan glikokaliks endotel pembuluh darah (EGL, *endothelial glycocalyx layer*).¹² Glikokaliks merupakan suatu struktur jaringan glukosa-protein mirip-semak yang melapisi permukaan luminal sel endotel pembuluh darah.¹³ Lapisan glikokaliks tersusun atas struktur proteoglikan (sindekan dan glipikan), glikoprotein, glikosaminoglikan (heparan sulfat, kondroitin sulfat, dermatan sulfat, keratan sulfat, dan asam hialuronan), serta komponen terlarut lainnya, seperti protein (terutama albumin, antitrombin-III, apolipoprotein), hormon, enzim (seperti superoksida dismutase-3 ekstraseluler (SOD-3), *angiotensin-converting enzyme*), faktor pertumbuhan, kemokin, dan molekul-molekul adhesi (selektin dan integrin).^{14,15} Lapisan ini memiliki peran yang sangat penting dalam sistem permeabilitas pembuluh darah, regulasi tekanan onkotik intravaskuler, regulasi sistem homeostasis cairan tubuh, modulasi reaksi inflamasi, serta fungsi anti-adhesi sel leukosit dan trombosit ke pembuluh darah.¹³

Glikokaliks merupakan suatu lapisan yang sangat rentan mengalami kerusakan.¹³ Terdapat berbagai kondisi patofisiologis baik eksternal maupun internal, yang dapat merusak lapisan glikokaliks, sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan permeabilitas pembuluh darah serta gangguan homeostasis cairan dalam tubuh manusia.^{12,13} Kondisi-kondisi tersebut antara lain seperti hilangnya

aliran darah (trombosis, arteriosklerosis), inflamasi (respon inflamasi sistemik, sepsis), diabetes, dan kelebihan cairan atau hipervolemia.^{13,15}

Salah satu biomarker utama yang menjadi penanda terjadinya kerusakan glikokaliks adalah sindekan-1.⁹ Salah satu penelitian yang dilakukan oleh Xu pada tahun 2021 terhadap pasien dewasa pasca operasi jantung menyatakan bahwa terdapat korelasi positif antara balans cairan dan konsentrasi sindekan-1 plasma.¹⁶ Namun, saat ini belum banyak penelitian tentang hubungan antara kelebihan cairan dengan kadar sindekan-1 sebagai parameter kerusakan glikokaliks pada pasien anak, terutama pada kelompok pasien anak pasca operasi. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk meneliti korelasi kadar sindekan-1 sebagai parameter kerusakan glikokaliks dengan kelebihan cairan pada pasien anak pasca operasi yang dirawat di ruang PICU RSUP Dr M Djamil Padang.

1.2 Rumusan masalah

Bagaimana korelasi kadar sindekan-1 dengan kelebihan cairan pada pasien anak pasca operasi yang dirawat di ruang PICU RSUP Dr M Djamil Padang.

1.3 Tujuan penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui korelasi antara perubahan kadar sindekan-1 dengan kelebihan cairan pada pasien anak pasca operasi yang dirawat di PICU.

1.3.2 Tujuan Khusus

- 1.3.2.1 Mengetahui karakteristik pasien anak pasca operasi yang dirawat di PICU RSUP Dr. M. Djamil Padang.
- 1.3.2.2 Mengetahui status cairan pada pasien anak pasca operasi yang dirawat di PICU RSUP Dr. M. Djamil Padang.
- 1.3.2.3 Mengetahui kadar sindekan-1 pada pasien anak pasca operasi yang dirawat di PICU RSUP Dr. M. Djamil Padang.
- 1.3.2.4 Mengetahui perbedaan kadar sindekan-1 preoperatif dan postoperatif pada pasien anak pasca operasi dengan kelebihan cairan yang dirawat di PICU RSUP Dr. M. Djamil Padang.
- 1.3.2.5 Mengetahui korelasi kadar sindekan-1 dengan kelebihan cairan pada pasien anak pasca operasi yang dirawat di PICU RSUP Dr. M. Djamil Padang.

1.4 Manfaat penelitian

- 1.4.1 Manfaat dalam bidang ilmu pengetahuan
Meningkatkan pengetahuan mengenai hubungan antara peningkatan kadar sindekan-1 yang dapat digunakan sebagai parameter kerusakan glikokaliks endotel pada kelebihan cairan.
- 1.4.2 Manfaat klinis
Hasil penelitian dapat menjadi acuan bagi tenaga medis dan keperawatan tentang pentingnya pemantauan balans cairan pasien agar tidak terjadi dampak negatif dari kelebihan cairan terhadap pasien.
- 1.4.3 Manfaat untuk penelitian
Hasil penelitian ini dapat dipergunakan sebagai bahan acuan untuk

penelitian lebih lanjut mengenai kelebihan cairan dan kerusakan glikokaliks.

