

Karakteristik Elektrolit Pada Anak Pasca Operasi yang Dirawat di PICU RSUD Arifin Achmad Tahun 2018-2020

Hotber Edwin Rolan Pasaribu^{1,*}, Sabila Razan²

ABSTRACT

Electrolytes have the ability to conduct electricity, because electrolytes have two charges, namely cations and anions. The main cations are sodium, potassium, calcium, and magnesium. The main anions are hydrogen bicarbonate, chloride and phosphate. Postoperative pediatric patients have the possibility of experiencing electrolyte disturbances in sodium, potassium, calcium, and chloride. Electrolyte levels can be affected by age, gender, number of surgeries based on surgery site, and type of fluid. The purpose of this study was to determine the characteristics of electrolytes in postoperative pediatric patients treated at the PICU of Arifin Achmad Hospital in 2018-2020. This study used a retrospective descriptive design with a total sample of 136 people. The results showed that the most age was infant and the most gender was male. Preoperative electrolyte levels were normonatremia, normokalemia, normocalcemia, and normochlorinemia and the most postoperative electrolyte levels were normonatremia, normokalemia, normocalcemia, and hyperchlorinemia. The majority of the surgery is conducted on the abdomen. The most common administered type of fluid is crystalloid.

Keywords: Calcium, Chloride, Electrolyte, PICU, Postoperative

Elektrolit merupakan salah satu komponen dari air, sekitar 60% tubuh manusia terdiri dari air.¹ Elektrolit memiliki dua muatan yaitu muatan ion positif atau kation, dan muatan ion negatif atau anion. Kation utama terdiri dari natrium (Na^+), kalium (K^+), kalsium (Ca^{2+}), dan magnesium (Mg^{2+}). Anion utama terdiri dari *hydrogen bicarbonate* (HCO_3^-), klorida (Cl^-), dan fosfat (PO_4^{3-}). Elektrolit yang memiliki fungsi *mayor* terhadap proses metabolisme atau proses fisiologis dan perpindahan cairan di dalam tubuh adalah natrium (Na^+), kalium (K^+), *hydrogen bicarbonate* (HCO_3^-), dan klorida (Cl^-).^{1,2}

Cairan di dalam tubuh terbagi menjadi cairan ekstraseluler dan cairan intraseluler. Cairan ekstraseluler terdiri dari cairan plasma intravaskuler dan cairan interstisial. Kation utama di cairan ekstraseluler adalah natrium (Na^+) yang memiliki fungsi secara osmotik menjaga volume intravaskuler dan interstisial. Sementara itu cairan intraseluler merupakan hasil dari pengurangan antara total cairan tubuh dengan cairan ekstraseluler. Kation utama yang ada pada cairan intraseluler adalah kalium (K^+) yang berfungsi untuk menjaga osmolalitas

intrasel dan *maintenance* volume sel.^{1,3} Apabila konsentrasi setiap elektrolit tersebut berada di bawah dan di atas batas normal maka akan terjadi gangguan homeostasis pada cairan tubuh.¹

Kadar elektrolit pasca operasi yang umum ditemukan di rumah sakit adalah hiponatremia, hipernatremia, hipokalemia, dan hiperkalemia, bahkan juga ditemukan hipokalsemia dan hipoklorinemia.^{4,5} Insidensi hiponatremia pasca operasi mayor pada anak yang dirawat di PICU (*Pediatric Intensive Care Unit*) 30% memiliki kadar natrium yang berada di bawah nilai normal (hiponatremia) yang kebanyakan disebabkan karena pemberian cairan hipotonik pasca operasi.⁶ Penelitian yang dilakukan oleh Zobel dan kawan-kawan didapatkan anak yang menjalani operasi total *thyroidectomy* memiliki kadar kalsium berada di bawah normal (hipokalsemia).⁷ Kimura dan kawan-kawan didapatkan kadar elektrolit pada anak yang menjalani operasi pada kasus *acute kidney injury* memiliki kadar klorida yang berada di atas nilai normal (hiperklorinemia) di mana insiden hiperklorinemia umum ditemukan pada anak pasca operasi.⁸

Tindakan operasi pada anak dapat diklasifikasikan tergantung dari tingkat keseriusan dari penyakit yang mendasari, bagian anggota tubuh

* Corresponding author: hotber.pasaribu@lecturer.unri.ac.id

¹ KJFD Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Riau, Pekanbaru, Riau, Indonesia

² Fakultas Kedokteran Universitas Riau, Pekanbaru, Riau, Indonesia

yang terkena, kompleksitas operasi, dan waktu untuk pulih yang diharapkan. Operasi mayor adalah operasi pada bagian kepala, leher, dada, dan perut. Waktu pemulihan pada operasi mayor ini tergolong lama dan mungkin membutuhkan perawatan intensif di rumah sakit, dan risiko terjadinya komplikasi sangat tinggi. Operasi minor adalah waktu pemulihan yang tergolong singkat dan anak bisa beraktivitas normal pada hari yang sama. Pasien rawat jalan yang biasanya ditangani dengan operasi minor ini risiko terjadinya komplikasi sangat jarang terjadi sehingga anak-anak bisa langsung pulang⁹. Salah satu luaran dari tindakan operasi yaitu kadar elektrolit yang terganggu seperti hiponatremia, hiperklorinemia, dan hipokalsemia.^{3,4,10}

Gangguan elektrolit merupakan salah satu masalah klinis yang sering terjadi di PICU, dan memiliki tingkat mortalitas dan morbiditas yang tinggi.¹¹ Maka peneliti tertarik untuk melihat karakteristik elektrolit pada anak pasca operasi yang di rawat di PICU RSUD Arifin Achmad periode 2018-2020.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif *cross-sectional* menggunakan data rekam medik pasien anak pasca operasi mayor yang dirawat di PICU RSUD Arifin Achmad Tahun 2018-2020. Pengambilan sampel menggunakan teknik *total sampling* dengan memenuhi kriteria inklusi. Jumlah sampel pada penelitian ini adalah 136 orang yang memenuhi kriteria inklusi yaitu pasien anak yang berusia 1 bulan – 18 tahun dan pasien anak pasca

operasi mayor yaitu operasi pada kepala, leher, dada dan perut. Kriteria eksklusinya adalah pasien yang menggunakan obat diuretik dan data rekam medik yang tidak lengkap juga tidak dapat dibaca. Pengolahan data dilakukan secara komputerisasi menggunakan aplikasi *Statistical Product and Service Solutions* (SPSS) yang hasilnya akan ditampilkan dalam tabel distribusi frekuensi. Pada penelitian ini memungkinkan adanya faktor bias pada rekam medis seperti data yang tidak lengkap, kesalahan dalam pencatatan dan tulisan yang sulit dibaca.

HASIL

Karakteristik Anak Pasca Operasi yang Dirawat di PICU RSUD Arifin Achmad

Tabel 1. Karakteristik Anak Pasca Operasi (n=136)

Variabel	n	%
Usia		
<i>Infant</i> (1 bulan-2 tahun)	72	52,9
Anak-anak (2 tahun-12 tahun)	40	29,4
Remaja (12 tahun-18 tahun)	24	17,6
Jenis Kelamin		
Laki-laki	86	63,2
Perempuan	50	36,8

Tabel 1 menunjukkan golongan usia anak pasca operasi terbanyak adalah *infant* dengan jumlah 72 orang (52,9%) dan jenis kelamin didominasi oleh laki-laki yang berjumlah 86 anak (63,2%).

Kadar Elektrolit Anak Pra Operasi yang Dirawat di PICU RSUD Arifin Achmad

Tabel 2. Kadar Elektrolit Anak Pra Operasi (n=136)

Variabel	n	%
Natrium		
135-145 mmol/L (Normonatremia)	120	88,2
>145 mmol/L (Hipernatremia)	6	4,4
<135 mmol/L (Hiponatremia)	10	7,4
Kalium		
3,5-5,5 mmol/L (Normokalemia)	112	82,4
>5,5 mmol/L (Hiperkalemia)	15	11
<3,5 mmol/L (Hipokalemia)	9	6,6
Kalsium		
0,90-1,08 mmol/L (Normokalsemia)	113	83,1
>1,08 mmol/L (Hiperkalsemia)	10	7,4
<0,90 mmol/L (Hipokalsemia)	13	9,6
Klorida		
97-107 mmol/L (Normoklorinemia)	120	88,2
>107 mmol/L (Hiperklorinemia)	13	9,6
<97 mmol/L (Hipoklorinemia)	3	2,2

Tabel 2. menunjukkan mayoritas pasien anak memiliki kadar elektrolit pra operasi yang normal yaitu natrium 135-145 mmol/L dengan jumlah 120 anak (88,2%), kalium 3,5-5,5 mmol/L yang

berjumlah 112 anak (82,4%), kalsium 0,90-1,08 mmol/L sebanyak 113 anak (83,1%), dan klorida 97-107 mmol/L berjumlah 120 anak (88,2%).

Kadar Elektrolit Anak Pasca Operasi yang Dirawat di PICU RSUD Arifin Achmad

Tabel 3. Kadar Elektrolit Anak Pasca Operasi (n=136)

Variabel	n	%
Natrium		
135-145 mmol/L (Normonatremia)	108	79,4
>145 mmol/L (Hipernatremia)	11	8,1
<135 mmol/L (Hiponatremia)	17	12,5
Kalium		
3,5-5,5 mmol/L (Normokalemia)	99	72,8
>5,5 mmol/L (Hiperkalemia)	6	4,4
<3,5 mmol/L (Hipokalemia)	31	22,8
Kalsium		
0,90-1,08 mmol/L (Normokalsemia)	92	67,6
>1,08 mmol/L (Hiperkalsemia)	20	14,7
<0,90 mmol/L (Hipokalsemia)	24	17,6
Klorida		
97-107 mmol/L (Normoklorinemia)	37	27,2
>107 mmol/L (Hiperklorinemia)	97	71,3
<97 mmol/L (Hipoklorinemia)	2	1,5

Tabel 3. menunjukkan kadar elektrolit pada pasien anak pasca operasi terbanyak normal kecuali pada elektrolit klorida. Kadar elektrolit natrium 135-145 mmol/L memiliki jumlah 108 anak

(79,4%), kalium 3,5-5,5 mmol/L berjumlah 99 anak (72,8%), kalsium 0,90-1,08 mmol/L dengan total 92 anak (67,6%), dan klorida >107 mmol/L yang berjumlah 97 anak (71,3%).

Jumlah Operasi Berdasarkan Lokasi Operasi Pada Anak Pasca Operasi yang Dirawat di PICU RSUD Arifin Achmad

Tabel 4. Jumlah Operasi Berdasarkan Lokasi Operasi Pada Anak Pasca Operasi (n=136)

Variabel	n	%
Kepala	25	18,4
Leher	11	8,1
Dada	8	5,9
Perut	92	67,6

Tabel 4 menunjukkan mayoritas operasi pada anak yang dirawat di PICU dilakukan pada bagian perut dengan jumlah 92 anak (67,6%).

Jenis Cairan Pada Anak Pasca Operasi yang Dirawat di PICU RSUD Arifin Achmad

Tabel 5. Jenis Cairan Pada Anak Pasca Operasi (n=136)

Variabel	n	%
Kristaloid	72	52,9
Koloid	25	18,4
Kristaloid dan Darah	39	28,7

Tabel 5 menunjukkan jenis cairan yang diberikan pada anak pasca operasi didominasi oleh jenis cairan kristaloid dengan jumlah 72 anak (52,9%).

PEMBAHASAN

Sebelum dilakukannya operasi, penting untuk menstabilkan kadar elektrolit karena dapat mencegah terjadinya komplikasi. Komplikasi yang dimaksud seperti aritmia jantung, kelemahan otot dan gangguan fungsi saraf yang dapat terjadi intra dan pasca operasi. Homeostasis, seperti elektrolit natrium, kalium, kalsium dan magnesium penting dalam keseimbangan cairan, kontraksi otot dan transmisi saraf, maka jika ada gangguan akan dapat mengakibatkan gangguan perfusi dan metabolisme jaringan selama operasi. Stabilisasi elektrolit ini dapat berperan dalam fase pemulihan yang dapat mengurangi terjadinya komplikasi.^{12,13}

Hasil penelitian pada pasien anak pasca operasi yang dirawat di PICU RSUD Arifin Achmad jenis kelamin terbanyak adalah laki-laki dengan jumlah 86 anak (63,2%), sedangkan jumlah pasien perempuan sebanyak 50 anak (36,8%) dengan diagnosis terbanyak yang ditemukan pada pasien anak laki-laki adalah *hirschsprung disease*. Penelitian ini sesuai dengan yang dilakukan oleh Puspita dan kawan-kawan RS Cipto Mangunkusumo Jakarta dimana ditemukan jenis kelamin laki laki dengan jumlah yang lebih banyak daripada perempuan, yaitu sebanyak 37 anak (60,7%) sedangkan jenis kelamin perempuan berjumlah 24 anak (39,3%).¹⁴ Penelitian ini juga sejalan dengan yang dilakukan oleh Levi dan kawan-kawan di *Starship Children's Hospital New Zealand* didapatkan jumlah jenis kelamin laki-laki lebih banyak dari perempuan, yaitu sebanyak 67 anak (65%) sedangkan jenis kelamin perempuan sebanyak 36 anak (35%).¹⁵ Jenis kelamin laki-laki lebih sering ditemukan kasus *hirschsprung disease* jika dibandingkan dengan perempuan yang memiliki perbandingan 4:1 dan tatalaksananya adalah tindakan operasi yaitu salah satunya *pull-through surgery*.¹⁶

Kadar elektrolit pra operasi pada anak yang dirawat di PICU RSUD Arifin Achmad terbanyak memiliki kadar elektrolit yang dalam batas nilai normal seperti natrium (135-145 mmol/L) memiliki jumlah sebanyak 120 anak (88,2%), kalium (3,5-

5,5 mmol/L) sebanyak 112 anak (82,4%), kalsium (0,90-1,08 mmol/L) sebanyak 113 anak (83,1%), dan klorida (97-107 mmol/L) sebanyak 120 anak (88,2%). Marwali dan kawan kawan di *University Hospital of Munich* Jerman menyatakan pasien anak yang akan menjalani operasi harus dalam kondisi yang stabil.¹⁷ Kondisi yang stabil bisa memprediksi luaran dari operasi yang akan dilakukan.^{17,18} Pada penelitian ini pasien anak mayoritas tidak memiliki gangguan keseimbangan elektrolit dikarenakan sebagian besar operasi status tidak darurat sehingga dapat ditunda untuk dilakukan pengoptimalan kondisi elektrolit sebelum dilakukannya operasi.

Kadar natrium pada anak pasca operasi yang dirawat di PICU RSUD Arifin Achmad terbanyak memiliki kadar natrium 135-145 mmol/L dengan jumlah 108 anak (79,4%), kemudian kadar natrium <135 mmol/L sebanyak 17 orang (12,5%) dan >145 mmol/L 11 orang (8,1%). Penelitian yang dilakukan oleh Arifin dan kawan-kawan di RS Cipto Mangunkusumo Jakarta, yaitu memiliki kadar natrium <135 mmol/L (hiponatremia) pasca operasi sebanyak 43,07% hiponatremia 12 jam pasca operasi dan 26,26% hiponatremia 24 jam pasca operasi pada anak. Kejadian hiponatremia pasca operasi berhubungan dengan status kegawatdaruratan operasi, tindakan operasi, dan perdarahan intraoperatif.¹⁹ Penelitian ini juga berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Kronborg dan kawan-kawan yang mana *dysnatremia* sebanyak 60% dan 40%-50% memiliki kadar natrium normal (normonatremia) karena pemberian cairan dilihat dari volume dan kandungan dari cairan tersebut serta diuresis.²⁰ Kadar natrium pasca operasi anak berada pada rentang nilai normal yaitu 135-145 mmol/L dikarenakan tepatnya dalam pemberian jenis cairan dengan kandungan elektrolit yang dibutuhkan oleh anak seperti jenis cairan kristaloid. Jenis cairan kristaloid biasa digunakan untuk menjaga kadar natrium. Pemilihan jenis cairan yang mengandung elektrolit yang dibutuhkan oleh pasien anak pasca operasi harus sesuai dengan rekomendasi *evidence based* dimana komposisi natrium diberikan secara optimal melalui intravena dapat mencegah hiponatremia.^{21,22} Pada penelitian ini kadar natrium yang tidak normal seperti hiponatremia dan hipernatremia terjadi pada mayoritas pasien dengan status operasi darurat dan memiliki lama operasi dengan rentang 1-2 jam.

Kadar kalium pada anak pasca operasi yang dirawat di PICU RSUD Arifin Achmad terbanyak memiliki kadar kalium normal yaitu 3,5-5,5 mmol/L yang memiliki jumlah 99 anak (72,8%), kemudian kadar kalium <3,5 mmol/L dengan jumlah 31 anak (22,8%) dan >5,5 mmol/L 6 anak (4,4%). Penelitian yang dilakukan oleh Pettus dan kawan-kawan di *Primary Children's Hospital Utah* memiliki pasien anak pasca operasi yang memiliki kadar kalium terbanyak berada pada nilai normal yaitu sebanyak 46 anak (82,1%).²³ Kadar kalium pada anak pasca operasi yang berada pada nilai 3,5-5,5 mmol/L dapat disebabkan oleh pemberian jenis cairan yang mengandung elektrolit seperti kalium pada kasus anak yang menjalani operasi.^{22,23} Pada penelitian ini hipokalemia dan hiperkalemia dialami pada pasien yang menjalani operasi status tidak darurat dengan durasi operasi 1-3 jam.

Kadar kalsium pada anak pasca operasi yang dirawat di PICU RSUD Arifin Achmad terbanyak memiliki kadar kalsium yang berada pada rentang 0,90-1,08 mmol/L yang memiliki jumlah 92 anak (67,6%), kemudian kadar kalsium <0,90 mmol/L dengan jumlah 24 anak (17,6%) dan >1,08 20 anak (14,7%). Penelitian ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Zobel dan kawan-kawan *University of California San Francisco* pasien anak pasca operasi memiliki kadar kalsium yang berada dibawah batas nilai normal yaitu sebanyak 28 anak (41%).⁷ Nilai kadar kalsium pada anak pasca operasi yang berada pada rentang 0,90-1,08 mmol/L dapat disebabkan karena pemberian cairan pada pasien sudah tepat. Jenis cairan yang mengandung elektrolit seperti kalsium yaitu cairan kristaloid.^{21,22} Pada penelitian ini kadar kalsium yang tidak normal seperti hipokalsemia dan hiperkalsemia dialami pada pasien dengan penyakit yang mendasari cukup parah dan memiliki durasi operasi dengan rentang 1-7 jam.

Kadar klorida pada anak pasca operasi yang dirawat di PICU RSUD Arifin Achmad terbanyak memiliki kadar klorida pada nilai >107 mmol/L berjumlah 97 anak (71,3%) dengan pasien yang memiliki penyakit yang mendasari sedang dan rentang durasi operasi 1-2 jam. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kimura dan kawan-kawan *Okayama University Hospital Japan*, pada penelitian tersebut memperlihatkan pasien anak pasca operasi yang kadar klorida berada diatas nilai normal (hiperklorinemia) yaitu berjumlah

463 anak (88,9%).⁸ Klorida merupakan anion yang berada di cairan ekstraselular. Kadar klorida yang berada diatas nilai normal (hiperklorinemia) sangat umum ditemukan pada anak pasca operasi, memiliki kemungkinan 88,9%.⁸ Kadar klorida >107 mmol/L dapat disebabkan karena pemberian cairan NaCl 0,9%.²²

Jumlah operasi yang disajikan berdasarkan lokasi operasi pada anak pasca operasi yang dirawat di PICU RSUD Arifin Achmad memiliki lokasi terbanyak pada bagian perut yaitu berjumlah 92 anak (67,6%) dengan diagnosis paling banyak ditemukan adalah *hirschsprung disease*, invaginasi dan ileus obstruktif. Penelitian ini sejalan dengan yang dilakukan oleh Arifin dan kawan-kawan di Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo Jakarta memperlihatkan lokasi operasi terbanyak dilakukan pada bagian hepar dan saluran pencernaan (38,46%).¹⁹ Miniharianti di Rumah Sakit Umum Pusat (RSUP) DR. Hasan Sadikin Bandung mendapatkan lokasi operasi didominasi pada bagian perut (67,7%) dengan kasus malformasi anorektal, hirsprungs, penutupan colostomi dan hernia.²⁴ Salah satu masalah yang ada pada dinding abdomen adalah *umbilical hernia* yang memiliki kemungkinan 80% terjadi pada anak yang berusia 2 tahun.²⁵

Jenis cairan terbanyak yang diberikan pada anak pasca operasi yang dirawat di PICU RSUD Arifin Achmad adalah cairan kristaloid berjumlah 72 anak (52,9%). Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Puspita dan kawan-kawan di RS Cipto Mangunkusumo Jakarta, 77% menggunakan jenis cairan kristaloid selama operasi.¹⁴ Jenis cairan kristaloid sering digunakan karena jenis cairan tersebut tergolong cairan yang mudah untuk dicari, harga yang tidak terlalu mahal, dan tidak menimbulkan reaksi imun.²¹ Pemberian cairan intraoperasi mempunyai manfaat yaitu menjaga homeostasis dengan normovolemia, menjaga perfusi jaringan yang adekuat, metabolisme berlangsung dengan normal, kadar elektrolit yang normal, dan status asam-basa yang normal. Pemberian cairan pada anak intraoperasi berfungsi untuk memenuhi kebutuhan cairan dalam tubuh yang bisa disebabkan karena adanya defisit seperti puasa sebelum operasi, dan perdarahan.²⁶⁻²⁸ Kadar elektrolit yang menurun pada pasien pasca operasi mayor umum terjadi, hal ini dapat disebabkan beberapa hal, yaitu: adanya respon stress dan perubahan hormon, perpindahan

intraseluler, respon oleh ginjal, trauma pada jaringan dan respon metabolisme.²⁹

SIMPULAN

Usia pada anak pasca operasi yang dirawat di PICU RSUD Arifin Achmad terbanyak yaitu *infant* dan Jenis kelamin didominasi oleh laki-laki. Kadar elektrolit pra operasi pada anak yang dirawat di PICU RSUD Arifin Achmad memiliki kadar elektrolit adalah normonatremia, normokalemia, normokalsemia, dan normoklorinemia. Kadar elektrolit pada anak pasca operasi yang dirawat di PICU RSUD Arifin Achmad terbanyak pada normonatremia, normokalemia, normokalsemia, dan hiperklorinemia. Jumlah operasi berdasarkan lokasi operasi pada anak yang dirawat di PICU RSUD Arifin Achmad terbanyak pada bagian perut. Jenis cairan pada anak pasca operasi yang dirawat di PICU RSUD Arifin Achmad terbanyak adalah jenis cairan kristaloid.

DAFTAR PUSTAKA

1. Yaswir R, Ferawati I. Fisiologi dan gangguan keseimbangan natrium, kalium dan klorida serta pemeriksaan laboratorium. Jurnal Kesehatan Andalas. 2012;1(2).
2. Burtis CA, Bruns DE. Electrochemistry and chemical sensors electrolytes and blood gases. In: Tietz fundamentals of clinical chemistry and molecular diagnostics. 7th ed. St. Louis, Missouri: Elsevier Saunders; 2014.
3. Kliegman RM, Behrman RE, Jenson HB, Stanton BMD. Pathophysiology of body fluids and fluid therapy. In: Nelson Textbook of Pediatrics. 18th ed. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2007. p. 267–8.
4. Mangku G, Senapathi TGA. Tunjangan homeostasis perioperatif. In: Ilmu anestesia dan reanimasi. 1st ed. Jakarta Barat: Indeks; 2010. p. 272–98.
5. Octavia AC, Setyaningtyas A, Edwar PPM. Electrolytes profile of critically ill patients admitted to pediatric intensive care unit (PICU) Dr. Soetomo General Hospital. Indones J Anesthesiol Reanim. 2020;2(1).
6. Septhiandi N, Dewi R, Yanuarso PB, Ifran EKB, Amelia N, Hidayati EL. Insiden hiponatremia pasca operasi mayor pada anak di ruang rawat intensif. Sari Pediatr. 2016;17(5).
7. Zobel MJ, Long R, Gosnell J, Sosa JA, Padilla BE. Postoperative hypoparathyroidism after total thyroidectomy in children. J Surg Res. 2020;252(415).
8. Kimura S, Iwasaki T, Shimizu K, Kanazawa T, Kawase H, Shioji N, et al. Hyperchloremia is not an independent risk factor for postoperative acute kidney injury in pediatric cardiac patients. J Cardiothorac Vasc Anesth. 2019;33(7).
9. Agustantina R. Profil analgetik pasca operasi pada pasien pediatri yang menjalani operasi elektif di RSUD Dr. Soetomo Adln - Perpust Univ Airlangga. 2016;
10. Eulmesekian PG, Pérez A, G. MP, Bohn D. Hospital-acquired hyponatremia in postoperative pediatric: prospective observational study. Pediatr Crit Care Med. 2010;
11. Haider M, Hameed A, Fatima S, Afroze M, Noor N, Arshad U. Frequency of electrolyte disorders and its effect on mortality among children admitted in Pediatric Intensive Care Unit. Jbumdc. 2020;10(02).
12. Eaddy N, Watene C. Perioperative management of fluids and electrolytes in children. BJA Educ. 2023;23.
13. J Wagner. The positives and negatives of preoperative electrolyte disturbances. Suppl South African J Anaesth Analg. 2021;27.
14. Puspita R, Pudjiadi A, Puspongoro H, Pardede SPO, Karyanti MR, Roeslani RD. Profil Pemberian cairan perioperatif serta pengaruhnya terhadap keseimbangan asam basa, elektrolit, dan kadar glukosa darah. Sari Pediatri. 2016;17.
15. Levi E, Alvo A, Anderson BJ, Mahadevan M. Postoperative admission to paediatric intensive care after tonsillectomy. SAGE Open Med. 2020;8.
16. Wagner JP. Hirschsprung disease treatment & management: approach considerations, medical care, surgical care. Medscape.

17. Marwali EM, Heineking B, Haas NA. Pre and postoperative management of pediatric patients with congenital heart diseases. *Pediatr Neonatal Surg.* 2017;
18. Yarnell C, Team A. Common pediatric preoperative concerns : what a pediatrician / family practitioner needs.
19. Arifin A, Pudjiadi AH, Handryastuti S, Amir I, Ifran EB, Karyanti MR. Hiponatremia pada anak pasca tindakan operasi : etiologi dan faktor-faktor yang berhubungan. *Sari Pediatr.* 2017;19(2).
20. Kronborg JR, Lindhardt RB, Vejstrup N, Holst LM, Juul K, Smerup MH, et al. Postoperative dysnatremia in infants after open-heart surgery occurs frequently and is associated with prolonged intensive care length of stay. 2021;
21. Surakarta IPRD. Terapi cairan. bagian/smf ilmu anestesi dan terapi intensif Fak Kedokteran Universitas Udayana RSUP Sanglah. 2017;
22. Feld LG, Neuspiel DR, Foster BA, Leu MG, Garber MD, Austin K, et al. Clinical practice guideline : Maintenance intravenous fluids in children. *Am Acad Pediatr.* 2018;142.
23. Pettus JA, Andenoro J, Snow BW, DeVries C, Cartwright P. Serum potassium and creatinine changes following unstented bilateral ureteral reimplantation in children. *J Urol.* 2004;171.
24. Miniharianti M, Zaman B. Gambaran skala nyeri pada anak post operasi mayor usia 3-5 tahun dengan menggunakan skala nyeri FLACC. 2021;19(2):66–71.
25. Zachariou Z, editor. *Pediatric Surgery Digest.* Verlag Berlin Heidelberg: Springer; 2009.
26. Arya VK. Basics of fluid and blood transfusion therapy in paediatric surgical patients. *Indian J Anaesth.* 2012;56(5).
27. Mathew A, Rai E. Pediatric perioperative fluid management. *Saudi J Anaesth.* 2021;15(4).
28. Bhardwaj N. Perioperative fluid therapy and intraoperative blood loss in children. *Indian J Anaesth.* 2019;63(9).
29. Singh R, Shekhar S, Akhtar M, Shankar V. Serum electrolyte changes in major surgical trauma. *Int J Res Med Sci.* 2016;4.