

Evaluasi Kepatuhan terhadap Penerapan Sepsis Bundle pada Kasus Sepsis Pediatri di Ruang Resusitasi Rumah Sakit Dr. Soetomo Surabaya: Tinjauan Literatur

Johannes Panondang Gultom ^{1*}, Willy Wirawan Guslianto ², Eva Miranda Fitri ³, Azizul Berlyansah ⁴
Petrus Gandhi Purwosatrio ⁵

¹ Department of Department of Anesthesiology and Intensive Therapy, School of Medicine, Universitas Internasional Batam, Batam City, Riau Islands, Indonesia

² Department of Department of Clinical Microbiology, School of Medicine, Universitas Internasional Batam, Batam City, Riau Islands, Indonesia

³ Department of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, School of Medicine, Universitas Internasional Batam, Batam City, Riau Islands, Indonesia

⁴ Department of Biology, Faculty of Health and Science, Universitas Internasional Batam, Batam City, Riau Islands, Indonesia

⁵ School of Medicine, Universitas Internasional Batam, Batam City, Riau Islands, Indonesia

*Corresponding author:

Name : Johannes Panondang Gultom

Email address : dr.johannes.gultom@uib.ac.id

Published : 20-12-2025

Abstrak

Sepsis pediatri merupakan salah satu penyebab utama mortalitas di ruang resusitasi, terutama di rumah sakit rujukan tersier seperti Rumah Sakit Dr. Soetomo Surabaya. Penanganan cepat dan tepat sesuai panduan Surviving Sepsis Campaign (SSC) dan American College of Critical Care Medicine–Pediatric Advanced Life Support (ACCM–PALS) menjadi faktor penting dalam menurunkan angka kematian. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat kepatuhan tenaga medis terhadap penerapan sepsis bundle pada pasien anak serta menganalisis faktor-faktor penghambat pelaksanaannya. Tinjauan literatur ini menganalisis kepatuhan terhadap penerapan sepsis bundle pada penanganan sepsis pediatri berdasarkan panduan internasional terkini. Studi-studi menunjukkan tingkat kepatuhan terhadap resuscitation bundle masih rendah, terutama dalam pemberian cairan dan antibiotik awal yang sering terlambat. Terdapat hubungan bermakna antara peningkatan kepatuhan dengan penurunan mortalitas pasien dalam berbagai penelitian observasional. Hambatan utama yang ditemukan meliputi keterlambatan pengenalan sepsis, keterbatasan fasilitas laboratorium, dan koordinasi multidisiplin yang belum optimal. Oleh karena itu, peningkatan pelatihan, komunikasi antarprofesi, dan optimalisasi sarana resusitasi diperlukan untuk meningkatkan kepatuhan terhadap sepsis bundle serta menurunkan angka kematian akibat sepsis pediatri.

Kata Kunci: sepsis pediatri, kepatuhan, sepsis bundle, ruang resusitasi, RS Dr. Soetomo.

PENDAHULUAN

Kegawatan pediatri adalah salah satu kasus yang paling banyak ditangani di ruang resusitasi (RES). Kondisi rumah sakit Dr. Sutomo (RSDS) yang merupakan pusat rujukan Provinsi Jawa Timur menjadi acuan terakhir sistem pelayanan kesehatan rujukan. Hal ini menimbulkan dampak penumpukan pasien dengan kondisi dan tingkat kesulitan berbeda (1,2). Berdasarkan keputusan Menteri Kesehatan no. 586 mengenai Standar Instalasi Gawat Darurat, RSUD Dr Soetomo masuk dalam kategori rumah sakit tipe A. Rumah sakit ini memiliki ruang resusitasi dengan kemampuan pelayanan level 4 dan sebagai organisasi multiprofesi, multidisiplin dan terintegrasi dalam melakukan tindakan pertolongan gawat darurat yang mengancam nyawa dari seorang pasien (3).

Salah satu kasus kegawatan pediatri yang sering terjadi adalah sepsis. Sepsis merupakan suatu respon sistemik terhadap suatu infeksi, ditandai oleh variabel general (hipertermia atau hipotermia, takikardi, takipnu, penurunan kesadaran), variabel inflamasi (leukositosis atau leukopenia, bentuk imatur leukosit lebih 10%), peningkatan prokalsitonin dan C reaktif protein lebih dari dua. Kondisi ini dapat berlanjut menjadi sepsis berat jika terdapat organ yang terganggu (arterial hipoksemia, *acute oliguria*, peningkatan kreatinin, abnormalitas dari koagulasi, trombositopenia dan hiperbilirubinemia) dan menjadi syok sepsis jika variabel hemodinamik dengan penurunan tekanan darah dan tekanan arterial rerata/*mean arterial pressure* (MAP) berlanjut sampai pada syok refrakter terhadap pemberian cairan. Penyakit ini merupakan salah satu penyakit yang paling sulit penanganannya dengan angka mortalitas tinggi (4).

Salah satu penelitian dari luar negeri yaitu Watson, dkk dari Universitas Pittsburgh mengungkapkan bahwa pada tahun 1995- 1996, kasus sepsis berat pada usia dibawah 20 tahun mencapai angka insidensi sebesar 42371 (0.6 kasus/1000 populasi) dengan angka mortalitas keseluruhan populasi mencapai 10.3% (4364 kasus) (5). Selain itu, Proulx, dkk juga melakukan analisa pada satu institusi unit intensif dan menemukan data bahwa dari total pasien yang dirawat selama satu tahun (1058 pasien), yang terdiagnosa *systemic inflammatory response syndrome* (SIRS) sebesar 82% kasus terdiagnosa sepsis sebesar 23% dimana 4% mengalami sepsis berat dan 2% mengalami septik syok. Dari keseluruhan populasi, mortalitas mencapai 6% (4).

Ruang Resusitasi rumah sakit Dr. Soetomo selama tahun 2015 menangani 3822 kegawatan dengan angka kematian mencapai 127 pasien (21.74%). Untuk pasien pediatri sendiri terdapat 584 kasus dan 15 pasien teridentifikasi sebagai kasus sepsis, dengan mortalitas sebanyak 7 pasien (46.67%). Tingginya angka kematian ini dipengaruhi banyak faktor seperti kondisi awal datang, respon time, kemampuan penanganan sesuai kompetensi secara tepat dan tepat dengan sarana dan prasarana yang memadai, lama waktu tunggu perpindahan pasien dari ruang RES menuju tempat perawatan selanjutnya seperti ICU, NICU, ICCU atau kamar operasi sebagai defenitif terapi (6).

Penanganan Sepsis sangat berbasis waktu. Berdasarkan protokol sepsis yang dikeluarkan oleh *Surviving Sepsis Campaign* (SSC) 2012 dan *American College of Critical Care Medicine-Pediatric Advance life Support* (ACCM-PALS) 2002, cepatnya initial resusitasi tercapai dalam waktu yang ditentukan akan menentukan hasil akhir pasien tersebut (4,7).

Penelitian lanjutan oleh Han dkk selama 9 tahun, ditemukan adanya hubungan perbaikan hasil rawat pada pasien pediatri dengan syok sepsis yang dilakukan penanganan berdasarkan protokol ACCM-PALS yang ditandai dengan penurunan angka mortalitas (5,8). Penelitian lain oleh Paul dkk, pasien pediatri yang mendapat perlakuan resusitasi cairan sampai 60cc/kgbb mempunyai waktu rawat inap yang lebih singkat dibandingkan dengan pasien yang tidak mendapat perlakuan tersebut (9). Hal senada lainnya disampaikan oleh Kisoon dkk, juga mengungkapkan adanya penurunan angka mortalitas dengan penerapan protokol ini dibandingkan dengan protokol sepsis yang lain (10).

Pelaksanaanya penanganan sepsis sering menemui hambatan. Faktor tersebut yang kemudian diteliti oleh Kissoon dalam jurnal *critical care*, dikatakan keterlambatan mengenali kondisi sepsis, keterlambatan penanganan berdasarkan protokol yang ada, pengaruh pemeriksaan penunjang seperti laboratorium lengkap, kultur mikrobiologi, sarana dan prasarana instalasi gawat darurat dan ruang intensif, kondisi pasien saat datang, sampai kepada pengetahuan, kemampuan dan jumlah tenaga medis yang melakukan pertolongan resusitasi berdasarkan

protokol yang disepakati secara nasional atau institusi (11).

DISKUSI

1. Ruang Resusitasi

Ruang resusitasi merupakan salah satu bagian paling vital dari suatu rumah sakit. Keberhasilan suatu tindakan resusitasi tidak terlepas dari faktor – faktor yang mendukung berdirinya suatu ruang resusitasi tersebut. Hal tersebut termasuk jumlah dan kemampuan tenaga medis, sarana dan prasarana untuk melakukan tindakan tersebut (12).

Suatu ruangan resusitasi harus mempunyai kemampuan pertolongan terhadap pasien dengan kondisi yang mengancam nyawa, baik karena *trauma* atau *non trauma* dimana kondisi tersebut berkejaran dengan waktu. Tiap ruang resusitasi harus mempunyai satu ruang isolasi yang mempunyai sistem pengaturan udara untuk mencegah penyebaran dan penularan dengan paparan udara (13)

Ruang resusitasi level 4 berdasarkan KepMenkes no. 856/Menkes/SK/IX/2009, harus memenuhi ketentuan terpenuhinya kualifikasi tenaga dokter spesialis, subspesialis, PPDS, dokter umum dengan keahlian kedaruratan, perawat setingkat S1 sampai D3 yang memiliki keahlian kegawatdaruratan termasuk perawat latih di ICU, sementara di Amerika ditemukan angka yang lebih tinggi sebesar 51.1% dengan estimasi sekitar 300 kasus tiap 100000 populasi, dimana seperempat dari pasien yang menjadi sepsis berat meninggal dalam masa rawatan (14). Negara Inggris pada rentang tahun 2001 - 2010 mencatat sekitar 226547 kematian berkaitan dengan kondisi sepsis (15). Untuk kasus sepsis pada pediatri, dari penelitian di 7 negara bagian Amerika, ditemukan peningkatan kasus sebesar 81% antara tahun 1995 – 2005 bersamaan dengan peningkatan angka prevalensi dari 0.56 sampai 0.89 per 1000 populasi anak. berdasarkan tempat infeksi yang terbesar adalah infeksi pernafasan (48.9%) dan bakteremia (18.1%) (14).

2. Sepsis

Sepsis merupakan kondisi yang menjadi perhatian diseluruh dunia. Pada negara Meksiko dicatat Sebanyak 32.8% pasien menderita sepsis dari 895 pasien yang dirawat ICU selama tahun 1995. Spanyol pada tahun 2003, sebanyak 32% pasien sepsis dirawat di ICU, sementara di Amerika ditemukan angka yang lebih tinggi sebesar 51.1% dengan estimasi sekitar 300 kasus tiap 100000 populasi, dimana seperempat dari pasien yang menjadi sepsis berat meninggal dalam masa rawatan (14). Negara Inggris pada rentang tahun 2001 - 2010 mencatat sekitar 226547 kematian berkaitan dengan kondisi sepsis (15). Untuk kasus sepsis pada pediatri, dari penelitian di 7 negara bagian Amerika, ditemukan peningkatan kasus sebesar 81% antara tahun 1995 – 2005 bersamaan dengan peningkatan angka prevalensi dari 0.56 sampai 0.89 per 1000 populasi anak. berdasarkan tempat infeksi yang terbesar adalah infeksi pernafasan (48.9%) dan bakteremia (18.1%) (14).

Secara patofisiologi dimulai dari adanya cedera jaringan dan timbulnya inflamasi, maka hal ini dapat menjadi meluas (sistemik), dan merangsang pengeluaran mediator – mediator inflamasi seperti TLRs (*Toll-like receptors*) yang akan mengenali bakteri gram negatif (TLR4), dan bakteri gram positif (TLR2). Reseptor ini kemudian akan mengeluarkan signal inflamasi yang akan mengaktifkan sitokin seperti *Tumor necrosis factor* (TNF) dan *interleukin 1* (IL-1) yang dapat merangsang hipotalamus sehingga timbul demam, mendepresi miokardial sehingga memicu terjadinya hipotensi. Berikutnya lepasnya interleukin 6 (penanda beratnya derajat syok sepsis) dan interleukin 8, kemudian terjadinya adhesi molekul seperti VCAM-1, ICAM-1, yang membentuk fagosit ke bagian inflamasi. Kemudian NO (*nitric oxide*) yang diproduksi oleh enzim NOS (*nitric oxide synthase*) memicu vasodilatasi patologis yang berkontribusi pada depresif fungsi

miokardium. kondisi ini diperberat dengan adanya *third spacing loss* karena kerusakan endotel. Disfungsi endothelial akan mengaktifkan kaskade koagulasi dengan menghabiskan faktor pembekuan, meningkatkan aktivasi marker menurunkan aktivitas antikoagulan dimana kondisi ini akan menjadi DIC yang pada kelanjutannya akan menyebabkan perdarahan. Sementara itu monosit *Tissue factor* (TF) juga mengambil peran yang sama disini. Dalam perjalanannya semua kondisi tersebut akan membuat hipoperfusi jaringan dan akan berakhir dengan disfungsi organ (16,17).

Klasifikasi sepsis secara umum dibagi dalam 4 tingkat, *Systemic Inflammatory response syndrome* (SIRS), sepsis, sepsis berat dan syok sepsis. Kondisi SIRS pada pediatri dimodifikasi dari kriteria dewasa. Sepsis pada anak didahului oleh SIRS, yang ditegakkan bila ditemukan sedikitnya dua dari empat kriteria berikut (18,19):

1. Temperatur $> 38.5^{\circ}\text{C}$ atau $< 36^{\circ}\text{C}$
2. Takikardia: denyut jantung > 2 standar deviasi diatas normal untuk usia (atau bradikardia persisten pada bayi jika < 1 tahun)
3. Takipnea: frekuensi nafas > 2 standart deviasi diatas normal untuk usia (atau $\text{pCO}_2 < 32$ mmHg pada anak yang sedasi)
4. Abnormalitas leukosit: $\text{WBC} > 12000/\text{mm}^3$ atau $< 4000 \text{ mm}^3$ atau $> 10\%$ sel imatur (band forms)

Sepsis adalah kondisi dimana kriteria SIRS telah terpenuhi ditambah dengan terbukti adanya focus infeksi atau ditandai hasil mikrobiologi dengan hasil kultur. Sepsis berat adalah kondisi Sepsis yang terpenuhi dengan adanya bukti kondisi hipoperfusi pada organ seperti (4):

1. Peningkatan kadar gula darah
2. Perubahan status mental tanpa adanya penyakit system syaraf,
3. Peningkatan kadar laktat darah arteri $> 1.6\text{mmol/L}$, atau vena $> 2.2\text{mmol/L}$
4. Peningkatan waktu pengisian kapiler/*capillary refill time* (CRT)
5. Produksi urin $< 1\text{mL/kg/jam}$ selama dua jam berturut – turut atau kondisi gagal ginjal akut (ARF)
6. DIC (*disseminated intravascular coagulopathy*)
7. *Acute respiratory distress syndrome* (ARDS)

Sepsis syok adalah kondisi dimana kondisi sepsis berat terpenuhi dengan adanya hipotensi yang refrakter terhadap pemberian cairan dengan tanda hipoperfusi (4,7). Kondisi syok pada anak dapat berbeda dibandingkan pada dewasa. Pada dewasa cenderung akan ditandai dengan kondisi takikardia, hipotensi, kondisi tahanan penampang vascular/*systemic vascular resistance* (SVR) yang rendah dan penurunan fraksi ejeksi (EF) dan curah jantung/*cardiac output* (CO). Pada anak, simpatis berespon pada kondisi sepsis dengan meningkatkan denyut jantung dan SVR untuk menjaga tekanan arteri rerata (MAP). Kehilangan respon kompensasi ini akan memicu terjadinya hipotensi, dan ini merupakan tanda lambat. Dua pertiga dari total kasus anak akan mengalami kondisi *cold shock* (normal/rendah CO dan SVR yang tinggi). Pada dewasa dan sepertiga sisa kasus anak akan didapat kondisi *warm shock* (CO normal/ tinggi, dan SVR rendah) (20,21).

Tabel 1. Tipe syok pada sepsis (7).

Tipe syok	Tanda klinis
<i>Cold shock</i>	CRT > 3 detik, penurunan pulsasi perifer, perfusi dingin, <i>pulse pressure</i> sempit, biasanya terkait dengan <i>community acquired sepsis</i>
<i>Warm shock</i>	CRT \leq 2 detik, pulsasi perifer kuat, perfusi hangat, <i>pulse pressure</i> lebar

Pada anak yang menderita sepsis, mortalitas berkaitan dengan hipovolemia yang berat dan curah jantung (CO) yang rendah. Keterlambatan penanganan tiap jam akan meningkatkan angka mortalitas menjadi dua kali lipat (7). Kondisi sepsis akan meningkatkan angka mortalitas bila berubah menjadi sepsis berat dan syok sepsis. Maka dari itu penanganan sepsis dilakukan intervensi sedini mungkin dengan harapan kondisi sepsis tidak makin memburuk. Protokol dari berbagai institusi dikeluarkan dengan tujuan tersebut. American college of Critical Medicine (ACCM) mengemukakan penanganan berbasis waktu, untuk 60 menit pertama dan 60 menit kedua seorang anak tegak diagnosa sepsis. Pemberian cairan 20cc/kgBB dapat mencapai sampai 60cc/kgbb dengan target terisinya volum intravascular yang menjadi fokus utama dan melakukan inisiasi dengan inotropik atau vasopresor secepatnya bila resusitasi dengan volume tidak dapat mengatasi kondisi syok (22,23).

Peningkatan angka kejadian bakteri gram positif sebagai penyebab sepsis dibandingkan gram negatif, diduga berkaitan dengan meningkatnya tindakan medik secara invasif. Penyebab lain juga dikarenakan infeksi yang didapat dari rawatan di rumah sakit (*Hospital acquired infection*). Walaupun penelitian yang terakhir oleh European Prevalence of Infection in Intensive Care (EPIC II) masih mengungkapkan persentase gram negatif masih lebih dominan (62.2% vs 46.8%). Sejalan dengan hal tersebut penggunaan antibiotik spektrum luas juga semakin banyak digunakan, yang akhirnya memicu terjadinya resistensi kuman. Berikut jenis bakteri gram positif yang ditemukan dalam penelitian tersebut (24,25).

Banyak penelitian yang telah dilakukan untuk mencari cara penanganan sepsis yang lebih baik dengan tujuan penurunan angka mortalitas dan mencegah perburukan kondisi sepsis menjadi sepsis berat dan syok sepsis. Penelitian tersebut kemudian menjadi suatu protokol dalam menangani suatu kejadian sepsis berat dan syok sepsis. Protokol *Surviving Sepsis Campaign* (SSC) yang menjadi panduan penanganan sepsis pada dewasa sudah mengalami revisi sampai yang terakhir tahun 2012. Tindakan pertolongan tetap menekankan urutan pertolongan berdasarkan penanganan jalan nafas (*Airway*), bantuan pada pernafasan (*breathing*) dan optimalisasi sirkulasi (*circulation*) (26).

Tujuan utama resusitasi ada pada jam pertama dengan menjaga oksigenasi dan ventilasi, mencapai normal perfusi dan tekanan darah sehingga tercapainya pengeluaran urin yang normal. Vasodilatasi patologis yang terjadi karena peningkatan permeabilitas vaskular, dan kehilangan cairan ke kompartemen ketiga akan menurunkan intravaskular volume efektif untuk menjaga perfusi. Maka inisial resusitasi cairan harus diberikan dengan menggunakan cairan isotonis 30cc/kg secepat mungkin dalam waktu 15- 20 menit dan dapat diulangi dua kali pemberian lagi selama ada perubahan signifikan terhadap penambahan cairan (27).

Perkembangan lebih lanjut, dikembangkan protokol untuk sepsis pada pediatri yang berasal dari ACCM-PALS yang mempunyai urutan prioritas sama, hanya terdapat perbedaan pada penanganan resusitasi cairan 20cc/kg yang dapat diulangi sampai 60cc/kg dan penggunaan vasopresor dan inotropik lebih agresif dibandingkan pada dewasa. ACCM mengatakan pemberian cairan sampai 60cc/kg atau sampai 200cc pada satu jam pertama akan meningkatkan angka *survival* dengan batasan tidak terjadinya tanda kelebihan cairan (6).

Hal senada diungkapkan pada SSC (*Surviving Sepsis Campaign*) 2012 yang dibagikan resusitasi terhadap pediatri, tetap mengacu pada protokol ACCM dengan melakukan inisiasi resusitasi volum intravaskular bila terjadi syok, untuk memperbaiki hipoperfusi organ yang terjadi tetapi waspada agar tidak terjadi kondisi pemberian cairan berlebih yang ditandai dengan hepatomegali atau ronki paru. Protokol dari PALS juga tidak jauh berbeda dibandingkan dengan ACCM. Dengan tetap mengedepankan resusitasi cairan, hanya target waktu yang dipakai 1jam untuk inisial resusitasi cairan 20cc/kg pertama (4,28)

Menegakkan diagnosa suatu kriteria sepsis dibutuhkan suatu bukti adanya infeksi yang terjadi dalam tubuh anak tersebut. Selain tidak bisa langsung dikerjakan, kultur dari beberapa spesimen yang dicurigai sebagai fokal infeksi memerlukan waktu lama untuk sebuah hasil. Maka diperlukan adanya suatu penanda spesifik sebagai pegangan penunjang menunjukkan suatu infeksi telah terjadi. Penanda biologis tersebut dapat berupa peningkatan signifikan C-Reaktif Protein (CRP) dan Prokalsitonin yang bila dibandingkan pada kondisi penyakit lain tidak terlalu signifikan kenaikan nilainya, dimana kedua penanda biologis ini walaupun mempunyai *specificity* rendah, tapi dapat dijadikan acuan sementara penegakan diagnosa (29).

3. Skoring Tingkat Keparahan

Salah satu faktor yang mempersulit penanganan sepsis adalah kondisi saat pasien datang awal di RES. Tidak jarang pasien telah melewati beberapa hari setelah infeksi meluas, baru mendatangi rumah sakit untuk mendapatkan pertolongan. Kondisi lain mungkin sudah mendapat pertolongan medis tetapi tidak adekuat. Maka suatu sistem skoring diperlukan untuk menilai tingkat mortalitas pasien anak tersebut. Pada pasien anak dikenal adanya *Pediatric Risk of Mortality III Score* (PRISM III Score). Skor PRISM III adalah sistem skoring berdasarkan fisiologi yang digunakan untuk prediktor mortalitas pasien pada *Pediatric Intensive Care Unit* (PICU). Beberapa parameter fungsi vital yang menjadi acuan dapat dilihat pada tabel dibawah ini (30,31).

Tabel 2. Skor PRISM III (31)

Variable	Usia				Skor
	Neonates	Balita	Anak	Remaja	
Tekanan darah sistolik (mmHg)	40-55	45-65	55-75	65-85	3
	<40	<45	<55	<65	7
	Semua usia : < 33 °C atau > 40°C				3
Suhu (°C)	Semua usia : stupor/koma (modified GCS <8)				5
Frekuensi jantung (x/menit)	Neonates	Balita	Anak	Remaja	
	215-225	215-225	185-205	145-155	3
	>225	>225	>205	>155	4
Reflex pupil	Semua usia : reflex satu pupil negative, >3				7
	Semua usia : reflex kedua pupil negative, >3				11

Asidosis (pH) atau TCO ₂ (mmol/L)	Semua usia : pH 7,0 – 7,28 atau TCO ₂ 5-16,9				2
	Semua usia : pH < 7,0 atau TCO ₂ <5				6
pH	Semua usia : pH 7,48 – 7,55				2
	Semua usia : pH . 7,55				3
	Semua usia : 50-75				1
PCO ₂ (mmHg)	Semua usia : >75				3
TCO ₂ (mmol/L)	Semua usia : > 34				4
PaO ₂ (mmHg)	Semua usia : 42,0-49,9				3
	Semua usia : <42				6
Gula darah (mg/dl)	Semua usia : > 200				2
Kalium (mmol/L)	Semua usia : > 6,9				3
Kreatinin (mg/dl)	Neonates	Balita	Anak	Remaja	2
	>0,85	>0,9	>0,9	>1,3	
Urea (mg/dl)	Neonates		Usia lain		3
	>12		> 15		
Leukosit (sel/mm ³)	Semua usia : < 3000				4
PPT aPTT	Neonates		Usia lain		3
	PPT > 22 detik		PPT > 22 detik		
	Atau aPTT > 85 detik		Atau aPTT > 57 detik		
Platelet (sel/mm ³)	Semua usia : 100.000 - 200.000				2
	Semua usia : 50.000 – 99.999				4
	Semua usia : < 50.000				5

Total Skor PRISM = (kardiovaskular dan neurologis) + (asam basa dan gas darah) + (kimia darah) + (hematologi)

Interpretasi :

Minimum subskor dan total skor : 0, Maksimum kardiovaskular dan neurologi subskor : 30, Maksimum asam basa dan gas darah subskor : 22, Maksimum hematologi subskor : 12, Maksimum subskor kimia darah : 12, Maksimum total PRISM III skor : 74, Semakin tinggi total skor, semakin buruk prognosis, peningkatan nilai menunjukkan perburukan kondisi (31,32).

Perkembangan kondisi penyakit pasien akan sejalan dengan perburukan sistem organ vital. Kondisi ini yang dinilai dari suatu skoring akan menjadi gambaran sejauh mana keadaan pasien tersebut sebelum dilakukan resusitasi. Walaupun skoring ini biasa dilakukan di ICU pada 24 jam pertama, tetapi skoring *Sequential Organ Failure Assesment* (SOFA) akan menjadi peringatan bagi resusitator sejauh apa perburukan kondisi yang sudah terjadi. Sistem skor PEWS adalah suatu penilaian untuk evaluasi dengan cepat perubahan kondisi anak menjadi lebih buruk dibandingkan

awal datang, sehingga dimungkinkan penanganan yang lebih cepat. Pada nilai ≥ 7 atau salah satu variabel memiliki skor 3 maka suatu indikasi kegawatan pediatri. Untuk menilai kondisi awal pediatri yang berbeda, kami memakai nilai normal yang disesuaikan bedasar usia pasien tersebut (33).

4. Kepatuhan terhadap Sepsis Bundle

Banyak penelitian telah membuktikan adanya penurunan angka mortalitas pada pasien sepsis yang diterapkan *sepsis bundle* berdasarkan protokol sepsis yang ada. Penelitian luas dengan memakai data base SSC pada 218 komunitas medis, akademisi dan rumah sakit tersier di daerah Eropa, Amerika dan Amerika selatan, melibatkan 29470 sampel pasien yang memenuhi kriteria sepsis berat dan syok sepsis selama 7.5 tahun, berdasarkan ketaatan terhadap tindakan *resuscitation bundle* dan *management bundle* kemudian dikelompokkan dalam tingkat kepatuhan tinggi dan tingkat kepatuhan rendah. Didapatkan hasil angka mortalitas lebih rendah secara bermakna pada grup dengan tingkat kepatuhan tinggi terhadap *resuscitation bundle* (29.0% vs 38.6%). Demikian juga terhadap *management bundle* pada grup dengan tingkat kepatuhan tinggi didapatkan penurunan angka mortalitas (32.3% vs 33.8%). Pada akhir perhitungan data diambil kesimpulan setiap kenaikan 10% tingkat kepatuhan terhadap *resuscitation bundle* akan didapat penurunan lama rawat di ruang rawat intensif sebesar 4% dibandingkan sebaliknya (34).

Bertitik tolak dari tingginya angka mortalitas pasien sepsis pada ruang resusitasi rumah sakit DR. Sutomo Surabaya berdasarkan data tahun 2015, terdapat 15 kasus pediatri dengan sepsis yang masuk ruang resusitasi dalam 1 tahun, dan 7 (46.67%) dari total pasien meninggal. Angka yang terbilang tinggi untuk suatu ruang pelayanan resusitasi level 4 pada rumah sakit tipe A dimana multidisiplin profesi berada. Kemudian menjadi pertanyaan masalah utama tingginya angka mortalitas berada dimana? (35).

Kisson pada jurnal *Critical Care* tahun 2014 mengenai sepsis *guideline implementation : benefit, pitfalls dan possible sollutions*, mengatakan beberapa factor yang dapat membuat *sepsis bundle* tidak berjalan antara lain misalnya terlambatnya suatu diagnosa sepsis, tidak mengetahui dan tidak menguasai protokol penanganan sepsis, kurangnya motivasi, tidak setuju dengan protokol yang ada yang semua ini termasuk permasalahan dari personal tenaga kesehatan. Masalah eksternal dapat berupa pemeriksaan laboratorium, peralatan yang tidak memadai, ketenagaan yang kurang, waktu yang tidak mencukupi (5,11). Sebagai rumah sakit pendidikan dan pusat rujukan Jawa Timur, kemampuan tenaga kesehatan dalam hal ini dokter PPDS (Program Pendidikan Dokter Spesialis) anestesi sebagai resusitator yang bertugas di ruang resusitasi, telah mempunyai kemampuan dan telah mengetahui protokol penanganan sepsis berdasarkan protokol ACCM yang menjadi subjek penelitian ini. Maka telaah faktor penghambat akan dievaluasi pada setiap bagian – bagian yang lain dalam perjalanan penerapan protokol ini.

SIMPULAN

Tinjauan ini menunjukkan bahwa tingkat kepatuhan terhadap penerapan sepsis bundle pada penanganan sepsis pediatri di ruang resusitasi masih tergolong rendah, terutama dalam pemberian cairan dan antibiotik secara tepat waktu sesuai pedoman internasional. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pengenalan dini terhadap sepsis, intervensi cepat, serta kepatuhan terhadap protokol standar secara signifikan meningkatkan angka kelangsungan hidup pasien anak. Faktor penghambat utama meliputi keterlambatan diagnosis, keterbatasan fasilitas laboratorium dan pemantauan, serta koordinasi multidisiplin yang belum optimal. Peningkatan kesadaran tenaga kesehatan melalui pendidikan berkelanjutan, pelatihan berbasis simulasi, dan kolaborasi

antarprofesi sangat diperlukan untuk meningkatkan kepatuhan terhadap pedoman penatalaksanaan sepsis. Dukungan institusi melalui penyusunan prosedur operasional standar, penyediaan sumber daya yang memadai, serta sistem evaluasi yang terstruktur juga berperan penting dalam meningkatkan mutu pelayanan sepsis pediatri. Dengan demikian, penguatan kepatuhan terhadap protokol sepsis bundle menjadi strategi kunci dalam menurunkan angka kematian dan memperbaiki luaran klinis pasien anak dengan sepsis di rumah sakit rujukan tersier.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Jun JH, Park CR, Id IP, Lee JH, Roh YH, Id JK. Impact of emergency department overcrowding on the occurrence of in-hospital cardiac arrest. 2025;1–13. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0317457>
2. Pudjiadi AH, Putri ND, Wijaya S, Alatas FS. Pediatric sepsis profile in a tertiary-care hospital in Indonesia : a 4-year retrospective study. 2023;69(5).
3. Lembaran T, Republik N, Lembaran T, Republik N, Lembaran T, Republik N, et al. KEPUTUSAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 856 / Menkes / SK / IX / 2009 TENTANG STANDAR INSTALASI GAWAT DARURAT (IGD) RUMAH SAKIT M E M U T U S K A N : 2009;
4. Dellinger RP, Levy MM, Rhodes A, Bs MB, Annane D, Gerlach H, et al. Surviving Sepsis Campaign : International Guidelines for Management of Severe Sepsis and Septic Shock : 2012. 2013;41(2).
5. Watson RS, Carcillo JA. Severe Sepsis in the United. 2005;6(3):3–5.
6. Statement AHAS. Pediatric Post – Cardiac Arrest Care. 2019.
7. Dibb-fuller E, Liversedge T, Dibb-fuller E, Liversedge T. Management of paediatric sepsis. 2013;(January):33–8.
8. Han YY, Carcillo JA, Dragotta MA, Bills DM, Scott R, Westerman ME, et al. <http://pediatrics.aappublications.org/content/112/4/793.full.html>. 2014;
9. Paul AR, Neuman MI. Adherence to PALS Sepsis Guidelines and Hospital Length of Stay. 2012;130(2).
10. Kissoon N, Orr RA, Carcillo JA. Updated American College of Critical Care Medicine Y Pediatric Advanced Life Support Guidelines for Management of Pediatric and Neonatal Septic Shock Relevance to the Emergency Care Clinician. 2010;26(11):867–9.
11. Kissoon N. Sepsis guideline implementation : benefi ts , pitfalls and possible solutions. 2014;
12. Couper K, Mason AJ, Gould D, Nolan JP, Soar J, Yeung J, et al. The impact of resuscitation system factors on in- hospital cardiac arrest outcomes across UK hospitals : An observational study. Resuscitation [Internet]. 2020;151(January):166–72. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.04.006>
13. Li X, Kevin K, Lam WK, Ooi A, Zachreson C, Geard N, et al. Mitigating Airborne Infection Transmission in the Common Area of Inpatient Wards — A Case Study. 2025;1–17.
14. Mayr FB, Yende S, Angus DC. Epidemiology of severe sepsis. 2014;5(1):4–11.
15. Mcpherson D, Griffiths C, Williams M, Baker A, Klodawski E, Jacobson B, et al. Sepsis-

- associated mortality in England : an analysis of multiple cause of death data from 2001 to 2010. 2013;1–7.
16. Saavedra-torres JS, Pinzón-fernández MV, Ocampo-posada M, Alejandra L, Hincapie J, Cadrazo-gil EJ, et al. Inflammasomes and Signaling Pathways : Key Mechanisms in the Pathophysiology of Sepsis. 2025;18:1–25.
 17. Tang F, Zhao X lan, Xu L yue, Zhang J nan, Ao H, Peng C. Biomedicine & Pharmacotherapy Endothelial dysfunction : Pathophysiology and therapeutic targets for sepsis-induced multiple organ dysfunction syndrome. Biomed Pharmacother [Internet]. 2024;178:117180. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2024.117180>
 18. Angus DC, Seymour CW, Coopersmith CM, Deutschman C, Klompas M, Levy MM, et al. HHS Public Access. 2017;44(3):1–14.
 19. Rhee C, Kadri SS, Danner RL, Suffredini AF, Massaro AF, Kitch BT, et al. Diagnosing sepsis is subjective and highly variable : a survey of intensivists using case vignettes. Crit Care [Internet]. 2016;1–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s13054-016-1266-9>
 20. Walker SB, Conlon TW, Zhang B, Mensinger JL, Fitzgerald JC, Himebauch AS, et al. Clinical Signs to Categorize Shock and Target Vasoactive Medications in Warm Versus Cold Pediatric Septic Shock*. 2020;1051–8.
 21. Figaji AA. Anatomical and Physiological Differences between Children and Adults Relevant to Traumatic Brain Injury and the Implications for Clinical Assessment and Care. 2017;8(December):1–15.
 22. Harley A, George S, King M, Phillips N, Keijzers G, Long D, et al. Early Resuscitation in Paediatric Sepsis Using Inotropes – A Randomised Controlled Pilot Study in the Emergency Department (RESPOND ED): Study Protocol and Analysis Plan. 2021;9(May):1–10.
 23. Hill NR, Fatoba ST, Oke JL, Hirst JA, Callaghan AO, Lasserson DS, et al. Global Prevalence of Chronic Kidney Disease – A Systematic Review and Meta-Analysis. 2016;1–18.
 24. Chen X, Zhou Y, Luo L, Peng X, Xiang T. A predictive model for the identification of the risk of sepsis in patients with Gram-positive bacteria in the intensive care unit. 2023;15(9):4896–913.
 25. Mohor C, Ioan B, Codru IR. Prevalence of Infections and Antimicrobial Resistance of ESKAPE Group Bacteria Isolated from Patients Admitted to the Intensive Care Unit of a County Emergency Hospital in Romania. 2024;
 26. Rhodes A, Bs MB, Co-chair R, Evans LE, Co-chair F, Alhazzani W, et al. Surviving Sepsis Campaign : International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock : 2016. 2017. 1–67 p.
 27. Hu B, Chen JCY, Dong Y, Frank RD, Passe M, Portner E, et al. Effect of initial infusion rates of fluid resuscitation on outcomes in patients with septic shock : a historical cohort study. 2020;1–11.
 28. Sharma R, Chattopadhyay A, Saikia D, Singhal N. Effect of Resuscitation Using Surviving Sepsis Campaign Guidelines 2020 on Organ Dysfunction in Children Admitted with “ Fluid Refractory Septic Shock ”: A Prospective Observational Study. 28:51–2.
 29. Ruan L, Chen G yu, Liu Z, Zhao Y, Xu G yu, Li S fang, et al. The combination of procalcitonin and C-reactive protein or presepsin alone improves the accuracy of diagnosis of neonatal sepsis : a meta-analysis and systematic review. 2018;1–9.
 30. Elizabeth Y.Killien RSW et al. Predicting functional and quality-of-life outcomes following pediatric sepsis : performance of PRISM-III and PELOD-2. 2023;(April):1–7.

31. Pollack MM, Medical N. PRISM III : an updated pediatric risk of mortality score. 2017;(June 1996).
32. Kumar R, Sharan S, Kishore S, Prakash J. The Various Scoring Systems in Pediatric Intensive Care Units : A Prospective Observational Study. 2023;15(5).
33. Ozel A, Erol M, Barlas UK. Pediatric Early Warning Score (PEWS) in predicting prognosis of critical pediatric trauma patients : a retrospective study. 2024;74(5).
34. Venkatesh B, Schlapbach L, Mason D, Wilks K, Seaton R, Lister P. Articles Impact of 1-hour and 3-hour sepsis time bundles on patient outcomes and antimicrobial use : A before and after cohort study. *Lancet Reg Heal - West Pacific* [Internet]. 2021;18:100305. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.lanwpc.2021.100305>
35. Sarmiento JF, Sierra- MF, Paula M, González S, Lucena N, Lanziotti VS, et al. Association between fluid overload and mortality in children with sepsis : a systematic review and meta- - analysis. 2023;1–8.
36. Struck MF, Beilicke A, A H. Acute Emergency Care and Airway Management of Caustic Ingestion in Adults: single center observational study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2016;24–45.
37. Kluger Y, Ishay OB, M S. Caustic Ingestion Management: world society of emergency surgery preliminary survey of expert opinion. *World J Emerg Surg*. 2015;10–48.
38. Lupa M, Magne J, Guarisco L, Amedee R. Update on the Diagnosis and Treatment of Caustic Ingestion. *Ochsner J*. 2009;9:54–59.
39. Lusong M De, Timbol A, Tuazon D. Management of esophageal caustic injury. *World J Gastrointest Pharmacol Ther*. 2017;2:90–98.
40. Rafeey M, Ghojzadeh M, A M. Intercontinental comparison of caustic ingestion in children. *Korean J Pediatr*. 2015;12:491–500.
41. Hoffman RS, Burns MM. Ingestion of Caustic Substances. Vol. 382. 2020. p. 1739–48.
42. Chirica M, Bonavina L, MD K. Caustic Ingestion. *Lancet*. 2017;
43. Osman M, Granger DN. Pathophysiology of Caustic Ingestion. In: *Yearbook of Intensive Care and Emergency Medicine*. Berlin: Springer; 2008.
44. A M, V L. Role of Endoscopy in Caustic Injury of the Esophagus. *World J Gastrointest Endosc*. 2018;10:274–282.
45. Vaezi MF. The Esophagus: Anatomy, Physiology and Diseases. In: : Cummings *Otolaryngology Head & Neck Surgery*. 5th ed. Mosby Elsevier; 2010.
46. Saleem F, A Sharma. Drug Induced Esophagitis. *StatPearls* (internet). Treasure Island (FL) : StatPearls Publishing.; 2020.
47. Hollenbach M, Tunnemann J, MF S. Endoscopic findings and outcome in caustic ingestion of acidic and alkaline agents in adults : a retrospective analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2019;98:35.
48. Park KS. Evaluation and management of caustic injuries from ingestion of acid or alkaline substances. *Clin Endosc*. 2014;301–307.
49. Kurowski JA, Kay M. Caustic Ingestions and Foreign Bodies Ingestions in Pediatric Patients. *Pediatr Clin N Am*. 2017;507–524.
50. Yunker W, Friedman E. Ingestion Injuries and Foreign Bodies in tha Aerodigestive Tract. In: :

Bailey's Head and Neck Surgery Otolaryngology. 5th ed. Lippincott William and Wilkins; 2014.

51. Bird JH, Kumar S, C P. Controversies in the management of caustic ingestion injury : an evidence-based review. Clin Otolaryngol. 2017;
52. Contini S, Scarpignato C. Caustic Injury of the Upper Gastrointestinal Tract : A Comprehensive Review. World J Gastroenterol. 2013;(25):3918–3930.
53. Usta M, Erkan T, FC C. High Doses og Methylprednisolone in the Management of Caustic Esophageal Burns. Pediatrics. 2014;1518–24.
54. Abdelhay S, Mousa M, Elsherbeny MS. Corticosteroid injection of impassable caustic esophageal strictures without dilatation : does it pave the way to interval endoscopic dilatation ? J Pediatr Surgery Elsevier. 2020;