

**SKRIPSI**

**ANGKA KEJADIAN DAN FAKTOR RISIKO *ACUTE KIDNEY  
INJURY* PADA PASIEN KRITIS ANAK DI PICU RSUP  
DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG**

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar**

**Sarjana Kedokteran (S. Ked)**



Oleh:

**Rio Dwi Arliansyah**

**04011381924192**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2022**

## HALAMAN PENGESAHAN

# ANGKA KEJADIAN DAN FAKTOR RISIKO *ACUTE KIDNEY INJURY* PADA PASIEN KRITIS ANAK DI PICU RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG

## LAPORAN AKHIR SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana  
Kedokteran di Universitas Sriwijaya

Oleh:

**Rio Dwi Arliansyah**

**04011381924192**

Palembang, 29 Desember 2022

Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Pembimbing I

dr. Desti Handayani, M.Kes, SpA(K)  
NIP. 198012202006042011



Pembimbing II

Msy Farah Diba, S.Si, M.Biomed  
NIP. 199406172019032020



Penguji I

dr. Indra Saputra, M.Kes, SpA(K)  
NIP. 197501012002121007



Penguji II

dr. Hertanti Indah Lestari, SpA(K)  
NIP. 197610092008012015



Koordinator Program Studi  
Pendidikan Dokter



dr. Susilawati, M.Kes  
NIP. 197802272010122001

Mengetahui,  
Wakil Dekan I



Dr. dr. Irfannuddin, Sp.KO., M.Pd.Ked  
NIP. 197306131999031001

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa laporan akhir skripsi dengan judul “Angka Kejadian dan Faktor Risiko *Acute Kidney Injury* pada Pasien Kritis Anak di PICU RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya pada tanggal 29 Desember 2022.

Palembang, 29 Desember 2022

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa laporan akhir skripsi

Pembimbing I

dr. Desti Handayani, M.Kes, SpA(K)  
NIP. 198012202006042011



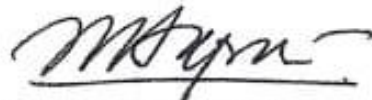
Pembimbing II

Msy Farah Diba, S.Si, M.Biomed  
NIP. 199406172019032020



Penguji I

dr. Indra Saputra, M.Kes, SpA(K)  
NIP. 197501012002121007



Penguji II

dr. Hertanti Indah Lestari, SpA(K)  
NIP. 197610092008012015



Koordinator Program Studi  
Pendidikan Dokter



dr. Susilawati, M.Kes  
NIP. 197802272010122001

Mengetahui,  
Wakil Dekan I



Dr. dr. Irfannuddin, Sp.KO., M.Pd.Ked  
NIP. 197306131999031001

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rio Dwi Arliansyah  
NIM : 04011381924192  
Judul : Angka Kejadian dan Faktor Risiko *Acute Kidney Injury*  
pada Pasien Kritis Anak di PICU RSUP Dr. Mohammad Hoesin  
Palembang

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, 29 Desember 2022



Rio Dwi Arliansyah

## ABSTRAK

### ANGKA KEJADIAN DAN FAKTOR RISIKO *ACUTE KIDNEY INJURY* PADA PASIEN KRITIS ANAK DI PICU RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG

(Rio Dwi Arliansyah, Desember 2022, 44 halaman)  
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

**Latar Belakang.** *Acute Kidney Injury* (AKI) merupakan sekelompok kondisi heterogen yang ditandai dengan penurunan tiba-tiba dari laju filtrasi glomerulus, yang bermanifestasi dengan peningkatan konsentrasi kreatinin serum atau oliguria. Pada Unit Perawatan Intensif Pediatrik (PICU), AKI merupakan salah satu kondisi yang paling umum ditemukan. Peningkatan angka kejadian AKI pada anak disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain usia, adanya infeksi, sepsis, syok, penyakit jantung, ventilasi mekanik, skor PRISM, hipoksia, dan koagulopati. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan angka kejadian, faktor risiko AKI, dan hubungannya dengan kejadian AKI pada pasien kritis anak di PICU RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.

**Metode.** Jenis penelitian ini adalah analitik observasional dengan desain *cross-sectional*. Penelitian ini menggunakan data sekunder berdasarkan rekam medik pasien yang dirawat di PICU RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang. Sampel pada penelitian ini adalah pasien kritis anak yang dirawat di PICU RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi pada periode 1 Januari 2020 hingga 31 Desember 2021.

**Hasil.** Dari total 90 sampel, angka kejadian AKI di PICU RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang adalah sebesar 46,7%. Terdapat hubungan antara usia ( $P = 0,025$ ), sepsis ( $P = 0,019$ ), syok ( $P = 0,002$ ), penggunaan *ventilator* ( $P = 0,043$ ), obat-obatan nefrotoksik ( $P = 0,039$ ), dan *fluid overload* ( $P = 0,039$ ) terhadap kejadian AKI.

**Kesimpulan.** Pada penelitian ini, ditemukan bahwa terdapat hubungan antara usia, sepsis, syok, penggunaan *ventilator*, obat-obatan nefrotoksik, dan *fluid overload* terhadap kejadian AKI.

**Kata Kunci.** *Acute kidney injury*, PICU, faktor risiko

## ABSTRACT

### THE INCIDENCE AND RISK FACTORS OF ACUTE KIDNEY INJURY IN CRITICALLY ILL CHILDREN IN THE PEDIATRIC INTENSIVE CARE UNIT (PICU) OF RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG

(Rio Dwi Arliansyah, December 2022, 44 pages)  
Faculty of Medicine Sriwijaya University

**Background.** Acute kidney injury (AKI) is a heterogeneous group of conditions characterized by a sudden decrease in the glomerular filtration rate, manifested by an increase in serum creatinine concentration or oliguria. In the Pediatric Intensive Care Unit (PICU), AKI is one of the most common conditions found. The increase in incidence of AKI in children is caused by several factors, including age, presence of infection, sepsis, shock, heart disease, mechanical ventilation, PRISM score, hypoxia, and coagulopathy. The purpose of this study was to determine the incidence, risk factors for AKI, and their association with the incidence of AKI in critically ill children in the PICU of RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.

**Methods.** This study was an observational analytic with a cross-sectional design. This study used secondary data based on the medical records of patients treated at the PICU of RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang. The sample in this study were critically ill children who were treated at the PICU of RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang who met the inclusion and exclusion criteria in the period of 1 January 2020 to 31 December 2021.

**Results.** From a total of 90 samples, the incidence of AKI in the PICU of RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang is 46.7%. There is a significant relationship between age ( $P = 0.025$ ), sepsis ( $P = 0.019$ ), shock ( $P = 0.002$ ), ventilator use ( $P = 0.043$ ), nephrotoxic drugs ( $P = 0.039$ ), and fluid overload ( $P = 0.039$ ) on the incidence of AKI.

**Conclusion.** In this study, it was found that there was a significant relationship between age, sepsis, shock, use of a ventilator, nephrotoxic drugs, and fluid overload on the incidence of AKI.

**Keywords.** Acute kidney injury, critically ill children, PICU, risk factor

## RINGKASAN

### ANGKA KEJADIAN DAN FAKTOR RISIKO ACUTE KIDNEY INJURY PADA PASIEN KRITIS ANAK DI PICU RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG

Karya tulis ilmiah berupa skripsi, 29 Desember 2022

Rio Dwi Arliansyah: Dibimbing oleh dr. Desti Handayani, M.Kes, SpA(K) dan Msy Farah Diba S.Si, M.Biomed

Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

xvii + 67 halaman, 5 tabel, 3 gambar, 7 lampiran

*Acute Kidney Injury* (AKI) merupakan sekelompok kondisi heterogen yang ditandai dengan penurunan tiba-tiba dari laju filtrasi glomerulus, yang bermanifestasi dengan peningkatan konsentrasi kreatinin serum atau oliguria. Pada Unit Perawatan Intensif Pediatrik (PICU), AKI merupakan salah satu kondisi yang paling umum ditemukan. Peningkatan angka kejadian AKI pada anak disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain usia, adanya infeksi, sepsis, syok, penyakit jantung, ventilasi mekanik, skor PRISM, hipoksia, dan koagulopati. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan angka kejadian, faktor risiko AKI, dan hubungannya dengan kejadian AKI pada pasien kritis anak di PICU RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang. Jenis penelitian ini adalah analitik observasional dengan desain *cross-sectional*. Penelitian ini menggunakan data sekunder berdasarkan rekam medik pasien yang dirawat di PICU RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang. Sampel pada penelitian ini adalah pasien kritis anak yang dirawat di PICU RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi pada periode 1 Januari 2020 hingga 31 Desember 2021. Dari total 90 sampel, angka kejadian AKI di PICU RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang adalah sebesar 46,7%. Terdapat hubungan antara usia ( $P = 0,025$ ), sepsis ( $P = 0,019$ ), syok ( $P = 0,002$ ), penggunaan *ventilator* ( $P = 0,043$ ), obat-obatan nefrotoksik ( $P = 0,039$ ), dan *fluid overload* ( $P = 0,039$ ) terhadap kejadian AKI. Pada penelitian ini, ditemukan bahwa terdapat hubungan antara usia, sepsis, syok, penggunaan *ventilator*, obat-obatan nefrotoksik, dan *fluid overload* terhadap kejadian AKI.

**Kata Kunci:** *Acute kidney injury*, PICU, faktor risiko

## SUMMARY

### THE INCIDENCE AND RISK FACTORS OF ACUTE KIDNEY INJURY IN CRITICALLY ILL CHILDREN IN THE PEDIATRIC INTENSIVE CARE UNIT (PICU) OF RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG

Scientific Paper in the form of thesis, 29 December 2022

Rio Dwi Arliansyah: Supervised by dr. Desti Handayani, M.Kes, SpA(K) dan Msy Farah Diba S.Si, M.Biomed

Study Program of Medical Education, Faculty of Medicine, Sriwijaya University

xvii + 67 pages, 5 tables, 3 pictures, 7 attachments

Acute kidney injury (AKI) is a heterogeneous group of conditions characterized by a sudden decrease in the glomerular filtration rate, manifested by an increase in serum creatinine concentration or oliguria. In the Pediatric Intensive Care Unit (PICU), AKI is one of the most common conditions found. The increase in incidence of AKI in children is caused by several factors, including age, presence of infection, sepsis, shock, heart disease, mechanical ventilation, PRISM score, hypoxia, and coagulopathy. The purpose of this study was to determine the incidence, risk factors for AKI, and their association with the incidence of AKI in critically ill children in the PICU of RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang. This study was an observational analytic with a cross-sectional design. This study used secondary data based on the medical records of patients treated at the PICU of RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang. The sample in this study were critically ill children who were treated at the PICU of RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang who met the inclusion and exclusion criteria in the period of 1 January 2020 to 31 December 2021. From a total of 90 samples, the incidence of AKI in the PICU of RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang is 46.7%. There is a significant relationship between age ( $P = 0.025$ ), sepsis ( $P = 0.019$ ), shock ( $P = 0.002$ ), ventilator use ( $P = 0.043$ ), nephrotoxic drugs ( $P = 0.039$ ), and fluid overload ( $P = 0.039$ ) on the incidence of AKI. In this study, it was found that there was a significant relationship between age, sepsis, shock, use of a ventilator, nephrotoxic drugs, and fluid overload on the incidence of AKI.

**Keywords:** Acute kidney injury, critically ill children, PICU, risk factor



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Angka Kejadian dan Faktor Risiko *Acute Kidney Injury* pada Pasien Kritis Anak di PICU RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang”. Peneliti menyadari bahwa dalam proses penulisan skripsi ini, peneliti mendapat banyak bimbingan, arahan, bantuan, dan motivasi dari banyak pihak. Oleh karena itu, peneliti ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. dr. Desti Handayani, M.Kes, SpA(K) dan Ibu Msy. Farah Diba, S.Si, M. Biomed. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan membantu peneliti dengan sangat baik dalam penyusunan skripsi ini.
2. dr. Indra Saputra, M.Kes, SpA(K) dan dr. Hertanti Indah Lestari, SpA(K) selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik, saran, dan masukan yang membangun sehingga ke depannya peneliti dapat menjadi lebih baik.
3. Kedua orang tua peneliti, Armada Imansyah, SH. dan Nurmalinda, A.Md Keb, SKM, serta keluarga tercinta yang sangat peneliti sayangi dan telah banyak memberikan dorongan moral, doa, saran, dan materi selama peneliti menyusun skripsi ini.
4. Edrine Fatharani Faza yang telah membantu dalam segala macam keadaan, menemani, dan juga memberi semangat di semua situasi.
5. Sahabat-sahabat peneliti dan seluruh rekan sejawat PDU FK Unsri 2019 yang sudah senantiasa memberikan dukungan dan motivasi.

Palembang, 7 Oktober 2022



Rio Dwi Arliansyah

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rio Dwi Arliansyah  
NIM : 04011381924192  
Judul : Angka Kejadian dan Faktor Risiko *Acute Kidney Injury*  
pada Pasien Kritis Anak di PICU RSUP Dr. Mohammad Hoesin  
Palembang

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk mendapatkan Pembimbing sebagai penulis koresponding (*corresponding author*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari siapapun.

Palembang, 29 Desember 2022



Rio Dwi Arliansyah

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTARTABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.3.1 Tujuan Umum .....	3
1.3.2 Tujuan Khusus .....	4
1.4 Hipotesis .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.5.1 Manfaat Teoritis.....	4
1.5.2 Manfaat Kebijakan/Tatalaksana.....	4
1.5.3 Manfaat Subjek/Masyarakat .....	5
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 <i>Acute Kidney Injury</i> (AKI) .....	6
2.1.1 Definisi.....	6
2.1.2 Epidemiologi.....	6
2.1.3 Etiologi dan Patofisiologi .....	6

2.1.4 Klasifikasi .....	9
2.1.5 Faktor Risiko.....	11
2.1.6 Manifestasi Klinis .....	16
2.1.7 Diagnosis.....	16
2.1.8 Skor PELOD .....	18
2.1.9 Tatalaksana .....	18
2.1.10 Komplikasi .....	21
2.2 Kerangka Teori .....	22
2.3 Kerangka Konsep .....	23
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>24</b>
3.1 Jenis Penelitian .....	24
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	24
3.3 Populasi dan Sampel.....	24
3.3.1 Populasi.....	24
3.3.2 Sampel.....	24
3.3.2.1 Besar Sampel.....	24
3.3.2.2 Cara Pengambilan Sampel .....	25
3.3.3 Kriteria Inklusi dan Eksklusi .....	25
3.3.3.1 Kriteria Inklusi .....	25
3.3.3.2 Kriteria Eksklusi.....	25
3.4 Variabel Penelitian .....	26
3.4.1 Variabel Terikat .....	26
3.4.2 Variabel Bebas .....	26
3.4.3 Karakteristik Pasien .....	26
3.5 Definisi Operasional .....	27
3.6 Cara Pengumpulan Data .....	30
3.7 Cara Pengolahan dan Analisis Data.....	30
3.8 Kerangka Operasional .....	31
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>32</b>
4.1 Hasil Penelitian.....	32
4.1.1 Angka Kejadian AKI di PICU RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang Tahun 2020–2021 .....	32
4.1.2 Distribusi Frekuensi Karakteristik Pasien Kritis Anak di PICU RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang Tahun 2020–2021 .....	33

4.1.3 Hubungan Faktor Risiko AKI dan Kejadian AKI pada Pasien Kritis Anak di PICU RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang Tahun 2020–2021 .....	34
4.2 Pembahasan .....	35
4.2.1 Angka Kejadian AKI di PICU RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang Tahun 2020–2021 .....	35
4.2.2 Distribusi Frekuensi Karakteristik Pasien Kritis Anak di PICU RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang Tahun 2020–2021 .....	36
4.2.3 Hubungan Faktor Risiko AKI dan Kejadian AKI pada Pasien Kritis Anak di PICU di PICU RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang Tahun 2020–2021 .....	39
4.2.3.1 Usia.....	39
4.2.3.2 Jenis Kelamin .....	39
4.2.3.3 Sepsis.....	40
4.2.3.4 Syok.....	40
4.2.3.5 Penggunaan <i>Ventilator</i> .....	41
4.2.3.6 Obat-obatan Nefrotoksik .....	41
4.2.3.7 <i>Fluid Overload</i> .....	42
4.3 Keterbatasan Penelitian .....	42
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>44</b>
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran .....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>45</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>50</b>
<b>BIODATA .....</b>	<b>67</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi AKI berdasarkan Kriteria RIFLE, pRIFLE, AKIN, dan KDIGO .....	10
Tabel 2.2 Obat yang Berpotensi Menimbulkan AKI .....	15
Tabel 4.1 Angka Kejadian AKI di PICU RSMH Tahun 2020–2021.....	32
Tabel 4.2 Karakteristik Pasien Kritis Anak di PICU RSMH Tahun 2020–2021..	34
Tabel 4.3 Hubungan Faktor Risiko AKI dan Kejadian AKI Pasien Kritis Anak di PICU RSMH Tahun 2020–2021 .....	35

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Teori.....	22
Gambar 2.2 Kerangka Konsep .....	23
Gambar 3.1 Kerangka Operasional .....	31

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pediatric Logistic Organ Dysfunction Score (PELOD-2) .....	50
Lampiran 2. Sertifikat Etik.....	51
Lampiran 3. Surat Izin Penelitian FK .....	52
Lampiran 4. Surat Izin Penelitian RSMH .....	53
Lampiran 5. Lembar Konsultasi Skripsi .....	54
Lampiran 6. Hasil Pemeriksaan <i>Similarity Check</i> (Turnitin).....	55
Lampiran 7. Hasil Analisis SPSS.....	56



## DAFTAR SINGKATAN

ADQI	: <i>Acute Dialysis Quality Initiative</i>
AKI	: <i>Acute Kidney Injury</i>
AKIN	: <i>Acute Kidney Injury Network</i>
APRC	: <i>Advanced Pediatric Resuscitation Course</i>
BUN	: <i>Blood Urea Nitrogen</i>
CRRT	: <i>Continuous Renal Replacement Therapy</i>
CRT	: <i>Capillary Refill Time</i>
eCCL	: <i>Estimated Creatinine Clearance</i>
eGFR	: <i>Estimated Glomerular Filtration Rate</i>
FO	: <i>Fluid Overload</i>
GFR	: <i>Glomerular Filtration Rate</i>
HD	: <i>Hemodialysis</i>
ICU	: <i>Intensive Care Unit</i>
CI	: <i>Confidence Interval</i>
KDIGO	: <i>Kidney Disease Improving Global Outcomes</i>
MAP	: <i>Mean Arterial Pressure</i>
OR	: <i>Odds Ratio</i>
PR	: <i>Prevalence Ratio</i>
PD	: <i>Peritoneal Dialysis</i>
PICU	: <i>Pediatric Intensive Care Unit</i>
pRIFLE	: <i>Pediatric Risk, Injury, Failure, Loss, and End Stage Renal Disease</i>
PRISM	: <i>Pediatric Risk of Mortality</i>
qSOFA	: <i>Quick Sequential Organ Failure Assessment</i>
RIFLE	: <i>Risk, Injury, Failure, Loss, and End Stage Renal Disease</i>
RRT	: <i>Renal Replacement Therapy</i>
RSUP	: <i>Rumah Sakit Umum Pusat</i>
sCR	: <i>Serum Creatinine</i>
SOFA	: <i>Sequential Organ Failure Assessment</i>
SLED	: <i>Sustained Low Efficiency Dialysis</i>
TLR	: <i>Toll-like Receptor</i>
VILI	: <i>Ventilator Induced Lung Injury</i>

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*Acute Kidney Injury* (AKI) merupakan sekelompok kondisi heterogen yang ditandai dengan penurunan tiba-tiba dari laju filtrasi glomerulus, yang bermanifestasi dengan peningkatan konsentrasi kreatinin serum atau oliguria, serta diklasifikasikan berdasarkan stadium dan penyebabnya.<sup>1</sup> Selama puluhan tahun, AKI dikenal sebagai salah satu faktor yang memengaruhi prognosis pasien-pasien kritis.<sup>2</sup> Angka kejadian AKI adalah 20-50% di Ruang Perawatan Intensif (ICU). Pada Unit Perawatan Intensif Pediatrik (PICU), AKI merupakan salah satu kondisi yang paling umum ditemukan.<sup>3</sup> Berdasarkan studi oleh Louzada dan Ferreira pada tahun 2021 didapatkan angka kejadian AKI pada populasi PICU adalah sebesar 12,6% sesuai dengan angka kejadian yang didapatkan dalam literatur, yaitu sebesar 4-26,9%.<sup>4</sup> Di Indonesia, penelitian yang dilakukan oleh Nilawati pada tahun 2012 menunjukkan angka kejadian AKI di PICU sebesar 16,77% dari 149 pasien. Angka ini cukup tinggi, sehingga perlu deteksi AKI lebih dini dengan pemeriksaan laju filtrasi glomerulus dan pemantauan *urine output*.<sup>5</sup>

Pasien anak yang dirawat di PICU yang disertai dengan AKI memiliki peningkatan risiko jangka menengah dan panjang, termasuk mortalitas. Masih banyak tantangan yang dihadapi dalam mendeteksi dan melakukan tatalaksana terhadap AKI pada pasien anak.<sup>6</sup> Biomarker serum, plasma, dan urin AKI yang baru telah banyak ditemukan, tetapi adopsi penggunaan biomarker tersebut ke dalam perawatan klinis rutin lambat. Hal ini disebabkan karena kurangnya ketersediaan *platform* pengujian, biaya, variabilitas dalam teknik dan hasil pengujian, serta kurangnya persetujuan dari badan tata kelola nasional dan internasional.<sup>7</sup> Kreatinin serum merupakan biomarker yang paling umum digunakan untuk AKI, tetapi kreatinin serum tidak sensitif terhadap perubahan laju filtrasi glomerulus yang kecil serta

bukan merupakan indikator pada waktu yang sebenarnya, sehingga jendela waktu yang singkat untuk intervensi mungkin hilang.<sup>8</sup>

Kemajuan pesat mengenai cara baru untuk memprediksi dan menatalaksana AKI pada pasien anak sudah didapatkan, tetapi masih ada tantangan yang signifikan untuk pengobatan dan manajemennya, terutama ketika terapi penggantian ginjal dibutuhkan. *Peritoneal dialysis* merupakan modalitas pilihan, tetapi pada neonatus tidak selalu tersedia dan kurang efektif, seperti pada kasus pasien dengan riwayat operasi abdomen, infeksi, atau pada pasien yang membutuhkan pembersihan dan pengeluaran cairan yang lebih cepat.<sup>9</sup> Inovasi besar telah dibuat dalam merancang mesin khusus untuk dialisis bayi baru lahir dan anak-anak dalam dekade terakhir, misalnya *Continuous Renal Replacement Therapy (CRRT)*. Akan tetapi, di Indonesia, penggunaan mesin ini masih sangat terbatas dikarenakan biaya dan ketersediaannya.<sup>10</sup>

Peningkatan angka kejadian AKI pada anak disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain usia, adanya infeksi, sepsis, syok, penyakit jantung, ventilasi mekanik, skor PRISM, hipoksia, dan koagulopati.<sup>11</sup> Patofisiologi AKI dibagi menjadi tiga kategori: prerenal, renal dan, pascarenal. Masing-masing kategori ini memiliki beberapa penyebab berbeda yang terkait dengannya.<sup>12</sup> Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Gayathri *et al* pada tahun 2020, terdapat 88,9% pasien anak di PICU yang termasuk ke dalam kategori prerenal, 9,3% yang termasuk ke dalam kategori renal dan 1,9% yang termasuk ke dalam kategori pascarenal.<sup>13</sup> Analisis multivariat yang dilakukan oleh Naik *et al* pada tahun 2014 menemukan bahwa faktor risiko independen untuk AKI pada pasien PICU meliputi usia yang lebih rendah (OR 0,85, 95% CI 0,78-0,94,  $P = 0,001$ ), skor PRISM yang lebih tinggi (OR 1,21, 95% CI 1,11-1,31,  $P < 0,001$ ), dan penyakit jantung (OR 4.14, 95% CI 1,12-15,3,  $P = 0,03$ ).<sup>11</sup> Populasi pasien AKI di PICU sebanyak 42,6% pasien sembuh total, 16,7% membaik dan 40,7% pasien meninggal dunia.<sup>13</sup> Kejadian AKI berhubungan dengan peningkatan mortalitas pada pasien PICU. Angka

mortalitas pada pasien AKI (15,6%) lebih besar dibandingkan dengan pasien non-AKI (1,3%) secara signifikan ( $P = 0,007$ ).<sup>14</sup>

Berdasarkan pernyataan di atas, telah didapatkan data penelitian angka kejadian dan faktor risiko kejadian AKI pada pasien kritis anak di PICU. Belum ada penelitian dan data secara langsung mengenai angka kejadian dan faktor risiko AKI pada pasien kritis anak di PICU RSUP Dr. Mohammad Hoesin. Selain itu, identifikasi mengenai faktor risiko AKI pada anak dapat memberikan diagnosis dan tatalaksana secara cepat dan tepat, sehingga diharapkan mampu menurunkan angka kejadian AKI pada anak. Oleh karena itu, peneliti mengangkat topik "Angka Kejadian dan Faktor Risiko *Acute Kidney Injury* pada Pasien Kritis Anak di PICU RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang".

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Berapa angka kejadian *Acute Kidney Injury* (AKI) pada pasien kritis anak di PICU RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang?
2. Bagaimana karakteristik pasien kritis anak di PICU RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang?
3. Bagaimana faktor risiko AKI pada pasien kritis anak di PICU RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang?
4. Bagaimana signifikansi hubungan antara faktor risiko AKI dengan kejadian AKI pada pasien kritis anak di PICU RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan angka kejadian, faktor risiko AKI, dan hubungannya dengan kejadian AKI pada pasien kritis anak di PICU RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.

### 1.3.2 Tujuan Khusus

1. Menentukan angka kejadian AKI pada pasien kritis anak di PICU RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.
2. Menentukan karakteristik pasien kritis anak (derajat AKI, skor PELOD-2, dan etiologi berdasarkan sistem) pada pasien kritis anak di PICU RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.
3. Menentukan faktor risiko AKI (usia, jenis kelamin, sepsis, syok, penggunaan *ventilator*, dan *fluid overload*) pada pasien kritis anak di PICU RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.
4. Menentukan signifikansi hubungan antara faktor risiko AKI (usia, jenis kelamin, sepsis, syok, penggunaan *ventilator*, dan *fluid overload*) dengan kejadian AKI pada pasien kritis anak di PICU RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.

### 1.4 Hipotesis

H<sub>0</sub>: Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara faktor risiko AKI (usia, jenis kelamin, sepsis, syok, penggunaan *ventilator*, obat-obatan nefrotoksik dan *fluid overload*) dengan kejadian AKI.

H<sub>1</sub>: Terdapat hubungan yang signifikan antara faktor risiko AKI (usia, jenis kelamin, sepsis, syok, obat-obatan nefrotoksik, penggunaan *ventilator*, dan *fluid overload*) dengan kejadian AKI.

### 1.5 Manfaat Penelitian

#### 1.5.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah tentang angka kejadian dan faktor risiko AKI pada pasien kritis anak di PICU RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.

#### 1.5.2 Manfaat Kebijakan/Tatalaksana

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan tenaga medis untuk lebih mengenal faktor risiko dan meningkatkan

kewaspadaan terhadap AKI pada anak. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi fasilitas pelayanan kesehatan untuk mempersiapkan modalitas pemeriksaan penunjang untuk deteksi dan tatalaksana AKI.

### **1.5.3 Manfaat Subjek/Masyarakat**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan, wawasan, dan dapat menjadi bahan edukasi untuk masyarakat mengenai angka kejadian dan faktor risiko AKI pada anak.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Levey AS, James MT. Annals graphic medicine - The problem list. *Ann Intern Med.* 2017 Nov 7;167(9):ITC65–79.
2. Hidayat H, Pradian E, Kestriani ND. Angka Kejadian, Lama Rawat, dan Mortalitas Pasien Acute Kidney Injury di ICU RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung. *Jurnal Anestesi Perioperatif.* 2020 Aug;8(2):108–18.
3. Gupta S, Sengar G, Meti P, Lahoti A, Beniwal M, Kumawat M. Acute kidney injury in Pediatric Intensive Care Unit: Incidence, risk factors, and outcome. *Indian J Crit Care Med.* 2016 Sep 1;20(9):526.
4. Louzada CF, Ferreira AR. Evaluation of the prevalence and factors associated with acute kidney injury in a pediatric intensive care unit. *J Pediatr (Rio J).* 2021 Jul 1;97(4):426–32.
5. Nilawati G. Kejadian Acute Kidney Injury dengan Kriteria pRIFLE pada Unit Perawatan Intensif Anak Rumah Sakit Sanglah Denpasar. *Sari Pediatri.* 2016 Nov 17;14(3):158–61.
6. Hessey E, Melhem N, Alobaidi R, Ulrich E, Morgan C, Bagshaw SM, et al. Acute Kidney Injury in Critically Ill Children Is Not all Acute: Lessons Over the Last 5 Years. *Front Pediatr.* 2021 Mar 15;9:195.
7. Hasson D, Menon S, Gist KM. Improving acute kidney injury diagnostic precision using biomarkers. *Pract Lab Med.* 2022 May 1;30:e00272.
8. Cho MH. Pediatric Acute Kidney Injury: Focusing on Diagnosis and Management. *Child Kidney Dis.* 2020;24:19–26.
9. Ciccia E, Devarajan P. Pediatric acute kidney injury: prevalence, impact and management challenges. *Int J Nephrol Renovasc Dis.* 2017 Mar 29;10:77–84.
10. Sethi SK, Bunchman T, Chakraborty R, Raina R. Pediatric acute kidney injury: new advances in the last decade. *Kidney Res Clin Pract.* 2021;40(1):40.
11. Naik S, Sharma J, Yengkom R, Kalrao V, Mulay A. Acute kidney injury in critically ill children: Risk factors and outcomes. *Indian J Crit Care Med.* 2014;18(3):129.
12. Goyal A, Daneshpajouhnejad P, Hashmi MF, Bashir K. Acute Kidney Injury. *Crit Care Nurse.* 2022 May 15;36(6):75–6.

13. Gayathri S, Vinitha Prasad, Jayakumar C. Risk factors and outcome of acute kidney injury in children admitted to the pediatric intensive care unit | International Journal of Current Research. *Int J Curr Res.* 2020;12(9):14027–30.
14. Rio Martins JI, Pereira CI, Aquino CI, Pinto CI, Dias AI, Carvalho I LI. Acute kidney injury in a Pediatric Intensive Care Unit. *Birth and Growth Medical Journal.* 2019 Apr 10;28(1):9–17.
15. Tresa V, Yaseen A, Lanewala AA, Hashmi S, Khatri S, Ali I, et al. Etiology, clinical profile and short-term outcome of acute kidney injury in children at a tertiary care pediatric nephrology center in Pakistan. *Ren Fail.* 2017 Oct 19;39(1):26.
16. Makris K, Spanou L. Acute Kidney Injury: Definition, Pathophysiology and Clinical Phenotypes. *Clin Biochem Rev.* 2016 May;37(2):85.
17. Selewski DT, Symons JM. Acute kidney injury. *Pediatr Rev.* 2014;35(1):30–41.
18. Lopes JA, Jorge S. The RIFLE and AKIN classifications for acute kidney injury: a critical and comprehensive review. *Clin Kidney J.* 2013 Feb;6(1):8.
19. Ricci Z, Romagnoli S. Acute Kidney Injury: Diagnosis and Classification in Adults and Children. *Contrib Nephrol.* 2018;193:1–12.
20. Güzel C, Yeşiltaş S, Daşkaya H, Uysal H, Sümer I, Türkay M. The effect of gender on acute kidney injury developing in the intensive care unit. *Hippokratia.* 2019;23(3):126.
21. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA.* 2016 Feb 23;315(8):801.
22. Peerapornratana S, Manrique-Caballero CL, Gómez H, Kellum JA. Acute kidney injury from sepsis: current concepts, epidemiology, pathophysiology, prevention and treatment. *Kidney Int.* 2019 Nov 1;96(5):1083.
23. Burmeister DM, Gómez BI, Dubick MA. Molecular mechanisms of trauma-induced acute kidney injury: Inflammatory and metabolic insights from animal models. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Molecular Basis of Disease.* 2017 Oct 1;1863(10):2661–71.
24. Hepokoski ML, Malhotra A, Singh P, Crotty Alexander LE. Ventilator Induced Kidney Injury: Are novel biomarkers the key to prevention? *Nephron.* 2018 Sep 1;140(2):90.



25. Faught LN, Greff MJE, Rieder MJ, Koren G. Drug-induced acute kidney injury in children. *Br J Clin Pharmacol*. 2015 Oct 1;80(4):901.
26. Ehrmann S, Helms J, Joret A, Martin-Lefevre L, Quenot JP, Herbrecht JE, et al. Nephrotoxic drug burden among 1001 critically ill patients: impact on acute kidney injury. *Ann Intensive Care*. 2019 Dec 1;9(1):1–9.
27. Patil VP, Salunke BG. Fluid Overload and Acute Kidney Injury. *Indian J Crit Care Med*. 2020;24(Suppl 3):S94.
28. Bellomo R, Kellum JA, Ronco C. Acute kidney injury. *The Lancet*. 2012 Aug 25;380(9843):756–66.
29. Ashraf M, Shahzad N, Irshad M, Hussain S, Ahmed P. Pediatric acute kidney injury: A syndrome under paradigm shift. *Indian J Crit Care Med*. 2014;18(8):518–26.
30. Dewi R, Christie CD, Wardhana A, Fadhilah R, Pardede SO. Pediatric Logistic Organ Dysfunction-2 (Pelod-2) score as a model for predicting mortality in pediatric burn injury. *Ann Burns Fire Disasters*. 2019 Jun 6;32(2):135.
31. Vera R, Triratna S, Bahrin D, Theodorus T. Hubungan Acute Kidney Injury dan Skor Pelod pada Pasien Penyakit Kritis. *Sari Pediatri*. 2016 Nov 16;15(3):181–5.
32. Suari NMR, Latief A, Pudjiadi AH. New PELOD-2 cut-off score for predicting death in children with sepsis. *Paediatr Indones*. 2021 Feb 9;61(1):39–45.
33. Roflin E, Pariyana, Liberty IA. Metode Menghitung Besar Sampel pada Penelitian Kesehatan. Vol. 3, PT Nasya Expanding Management. 2021. 117–118 p.
34. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/Menkes/4722/2021 tentang Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Sepsis pada Anak. 2021.
35. Houston KA, George EC, Maitland K. Implications for paediatric shock management in resource-limited settings: a perspective from the FEAST trial. *Crit Care*. 2018 May 4;22(1):2–3.
36. Amalia R, Saragih C, Mandei JM, Yuniar I, Dewi R, Pardede SO, et al. Using pRIFLE criteria for acute kidney injury in critically ill children. *Paediatr Indones*. 2013 Feb 28;53(1):32–6.
37. Li Y, Wang J, Bai Z, Chen J, Wang X, Pan J, et al. Early fluid overload is associated with acute kidney injury and PICU mortality in critically ill children. *Eur J Pediatr*. 2016 Jan 1;175(1):39–48.

38. Ibiebele I, Algert CS, Bowen JR, Roberts CL. Pediatric admissions that include intensive care: a population-based study. *BMC Health Serv Res*. 2018 Apr 10;18(1).
39. Nguyen MT, Devarajan P. Biomarkers for the early detection of acute kidney injury. *Pediatr Nephrol*. 2008;23(12):2151–7.
40. Classification Systems for Acute Kidney Injury: Background, RIFLE Classification, Acute Kidney Injury Network [Internet]. [cited 2022 Dec 23]. Available from: <https://emedicine.medscape.com/article/1925597-overview>
41. Freire KMS, Bresolin NL, Farah ACF, Carvalho FLC, Góes JEC. Acute kidney injury in children: incidence and prognostic factors in critical ill patients. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2010 Jun;22(2):166–74.
42. Ostermann M, Chang RWS. Acute kidney injury in the intensive care unit according to RIFLE. *Crit Care Med*. 2007 Aug;35(8):1837–43.
43. Soler YA, Nieves-Plaza M, Prieto M, García-De Jesús R, Suárez-Rivera M. pRIFLE (Pediatric Risk, Injury, Failure, Loss, End Stage Renal Disease) score identifies Acute Kidney Injury and predicts mortality in critically ill children: a prospective study. *Pediatr Crit Care Med*. 2013 May;14(4):e189.
44. Mukhtar B, Siddiqui NR, Haque A. Clinical Characteristics and Immediate-Outcome of Children Mechanically Ventilated in PICU of Pakistan. *Pak J Med Sci*. 2014;30(5):927.
45. Bajracharya P, Kalra S, Dhingra S, Sood A, Yadav AK, Kanitkar M. Acute kidney injury in the pediatric intensive care unit at a tertiary care hospital of the Armed Forces: a cross-sectional observational study. *Med J Armed Forces India*. 2020 Jan 1;76(1):84.
46. Ahmed R, Shahzad M, Umer A, Azim A, Jamil MT, Haque A. Frequency of Exposure of Nephrotoxic Drugs and Drug-Induced Acute Kidney Injury in Pediatric Intensive Care Unit: A Retrospective Review From a Tertiary Care Centre in Pakistan. *Cureus*. 2020 Dec 20;12(12).
47. Xu X, Nie S, Zhang A, Mao J, Liu HP, Xia H, et al. Acute Kidney Injury among Hospitalized Children in China. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2018 Dec 7; 13(12):1791–800.
48. Bilgili B, Haliloglu M, Cinel I. Sepsis and Acute Kidney Injury. *Turkish Journal of Anesthesia and Reanimation*. 2014 Nov 24;42(6):294–301.
49. Doi K. Role of kidney injury in sepsis. *J Intensive Care*. 2016 Mar 23;4(1):1–6.

50. Chauhan U, Phirke Y, Golhar S, Madhura A. Profile and outcome of acute kidney injury in critically ill children admitted to pediatric intensive care unit. *Int J Contemp Pediatrics*. 2018 Oct 22;5(6):2148.
51. Ganda IJ, Karjana, Daud D. Association between sepsis induced acute kidney injury with shock and length of stay in critically ill pediatric patients. *Current Pediatric Research*. 2019 May 2;23(2):64–70.
52. Prasetyo RV, Saraswati PD, Kurniawan MR, Kushartono H, Soemyarso NA, Azis AL, et al. The Use of PELOD Score in Predicting Acute Kidney Injury in Critically Ill Children. *Journal of Nepal Paediatric Society*. 2016 Dec 31;36(2):165–9.
53. Wösten-van Asperen RM, van Gestel JPJ, van Grotel M, Tschiedel E, Dohna-Schwake C, Valla F v., et al. PICU mortality of children with cancer admitted to pediatric intensive care unit a systematic review and meta-analysis. *Crit Rev Oncol Hematol*. 2019 Oct 1;142:153–63.
54. Zinter MS, DuBois SG, Spicer A, Matthay K, Sapru A. Pediatric Cancer Type Predicts Infection Rate, Need for Critical Care Intervention, and Mortality in the Pediatric Intensive Care Unit. *Intensive Care Med*. 2014 Sep 26;40(10):1536.
55. Bhatia NG, Sneha LM, Selvan SM, Scott JJX. Acute renal failure as an initial manifestation of acute lymphoblastic leukemia. *Indian J Nephrol*. 2013 Jul;23(4):292.
56. de Zan F, Amigoni A, Pozzato R, Pettenazzo A, Murer L, Vidal E. Acute Kidney Injury in Critically Ill Children: A Retrospective Analysis of Risk Factors. *Blood Purif*. 2020 Feb 1;49(1–2):1–7.
57. Mehta P, Sinha A, Sami A, Hari P, Kalaiyani M, Gulati A, et al. Incidence of acute kidney injury in hospitalized children. *Indian Pediatr*. 2012 Jul;49(7):537–42.
58. Jiang L, Zhu Y, Luo X, Wen Y, Du B, Wang M, et al. Epidemiology of acute kidney injury in intensive care units in Beijing: the multi-center BAKIT study. *BMC Nephrol*. 2019 Dec 16;20(1).