

## FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KEJADIAN GAGALGINJAL AKUT PADA ANAK: A LITERATURE REVIEW

Adzkia Avisena Maghfiroh<sup>1</sup>, Chandrayani Simanjorang<sup>2</sup>, Arimbi Prashintya Simawang<sup>3</sup>, LintangTyas Pramesti<sup>4</sup>, Apriningsih<sup>5</sup>, Riswandy Wasir<sup>6</sup>

Program Studi Kesehatan Masyarakat Program Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta

Adzkiaavisena@gmail.com<sup>1</sup>, arimbi.prasintyasimawang@gmail.com<sup>2</sup>

### ABSTRACT

*Recently, cases of acute kidney injury (AKI) often occur in children and even cause a high mortality rate. This incident certainly raises high anxiety in the community. The incidence and prevalence of ARF in children varies greatly due to various factors that influence the development and course of the disease. This study aims to identify risk factors associated with acute kidney disease. This type of research is literature review design by gathering several research sources in the form of valid articles related to acute kidney disease in children. After the article sources were collected, the researcher reviewed the published article sources to produce a new analysis. The sources for the articles in this study were obtained from several online database facilities or electronic sites, namely PubMed and Scopus. There are several cases of acute kidney failure that have occurred in various countries, both developed and developing countries. This disease is in fact influenced by several internal and external risk factors that have been proven by several previous studies. There are several risk factors for acute kidney failure in children, namely diethylene glycol poisoning, history of kidney transplantation, socio-demography, prerenal conditions, history of comorbidities, systemic disease, congenital heart disease, duration of use of mechanical ventilation and renal replacement therapy, and pediatric factor. For this reason, it is necessary to carry out counseling related to risk factors associated with acute kidney failure so that morbidity and mortality rates can be lower.*

**Keyword** : Pediatrics, Risk Factors, Acute Kidney Failure

### ABSTRAK

Belakangan ini, kasus Gagal Ginjal Akut (GGA) sering terjadi pada anak-anak bahkan menimbulkan angka kematian yang tinggi. Kejadian ini tentu menimbulkan kekhawatiran yang tinggi di tengah masyarakat. Insidens dan prevalensi GGA pada anak sangat bervariasi karena berbagai faktor yang mempengaruhi perkembangan dan perjalanan penyakitnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor risiko yang berkaitan dengan penyakit gagal ginjal akut. Jenis penelitian ini adalah desain *literature review* dengan mengumpulkan beberapa sumber penelitian berbentuk artikel yang valid dan berkaitan dengan penyakit ginjal akut pada anak. Setelah sumber artikel terkumpul, mengkaji ulang sumber artikel yang sudah diterbitkan untuk menghasilkan sebuah analisis baru. Sumber artikel dari penelitian ini diperoleh dari beberapa fasilitas *database online* atau situs elektronik yaitu PubMed dan Scopus. Terdapat beberapa kasus gagal ginjal akut yang telah terjadi di berbagai negara, baik negara maju maupun negara berkembang. Penyakit ini nyatanya dipengaruhi oleh beberapa faktor risiko internal maupun eksternal yang telah dibuktikan oleh beberapa penelitian terdahulu. Terdapat beberapa faktor risiko pada kejadian GGA pada anak, yaitu keracunan dietilen glikol, riwayat transplantasi ginjal, sosiodemografi, kondisi prerenal, riwayat komorbid, penyakit sistemik, penyakit jantung bawaan, lama penggunaan alat ventilasi mekanis serta renal replacement therapy, dan faktor pediatrik. Untuk itu, perlu dilakukan penyuluhan terkait faktor-faktor risiko yang berkaitan dengan gagal ginjal akut sehingga angka morbiditas dan mortalitas bisa semakin rendah.

**Kata Kunci** : Anak, Faktor Risiko, Gagal Ginjal Akut

### PENDAHULUAN

Gagal ginjal merupakan penyakit sistemik, dimana terjadinya penurunan fungsi ginjal secara optimal untuk membuang zat-zat sisa dan cairan yang

berlebihan dari dalam tubuh. Gagal Ginjal terbagi menjadi 2 yaitu gagal ginjal akut dan gagal ginjal kronis (GGK). Gagal Ginjal Akut (GGA) atau *Acute Kidney Injury* (AKI) adalah penurunan fungsi ginjal mendadak akibat hilangnya kemampuan ginjal untuk mempertahankan homeostasis tubuh. Akibat penurunan fungsi ginjal, terjadi peningkatan metabolik persenyawaan nitrogen seperti ureum dan kreatinin, serta gangguan keseimbangan cairan dan elektrolit yang seharusnya dikeluarkan oleh ginjal. Gagal Ginjal Akut didefinisikan sebagai peningkatan serum kreatinin sebesar 0,3 mg/dl dalam waktu 48 jam atau peningkatan 50% serum kreatinin dari baseline dalam waktu 7 hari, menurut kriteria *The Kidney Disease Improving Global Outcomes* (KDIGO) (Walther et al., 2012).

Gagal Ginjal Akut (GGA) sering terjadi pada anak-anak rawat inap berisiko tinggi dan berhubungan dengan kematian yang lebih tinggi (Kaddourah et al., 2017). Data epidemiologi GGA di seluruh dunia pada anak terbatas karena sebagian besar penelitian GGA pediatrik berasal dari negara maju (Ingelfinger et al., 2016). Saat ini, faktor kejadian dan penyebab Gagal Ginjal Akut (GGA) pada pasien anak kurang diperhatikan. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kejadian GGA pada anak yang dirawat di

rumah sakit (Andreoli, 2009). Insidens dan prevalensi GGA pada anak sangat bervariasi karena berbagai faktor yang memengaruhi perkembangan dan perjalanan penyakit.

Data berkualitas tinggi dari negara berkembang, termasuk sebagian besar negara Asia, sangat langka (Chang et al., 2015). Informasi tentang kejadian keseluruhan, faktor risiko, dan hasil pada anak sakit kritis dengan gagal ginjal akut bisa bermanfaat dalam pencegahan, deteksi dini, dan intervensi optimal untuk mencegah kematian pada anak dengan gagal ginjal akut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengobservasi faktor risiko dari gagal ginjal akut khususnya pada anak.

## METODE

Metode yang digunakan dalam penyusunan artikel ini adalah *Literature Review* yang bersumber dari PubMed dan Scopus. Kata kunci pencarian dalam artikel yang di *review* adalah “*Acute Renal Failure*”, “*Acute Kidney Injury*”, dan “*children*” dengan kategori pencarian *open full access*. Setelah melalui beberapa tahap pencocokan dengan kriteria yang ingin diteliti, tersaringlah 12 artikel yang memenuhi syarat untuk di-*review*.

## HASIL

**Tabel 1. Hasil review artikel**

Penulis/Tahun	Tempat	Judul	Metode	Hasil
(Kaddourah et al., 2017)	Asia, Australia, Europe, and North America	<i>Epidemiology of Acute Kidney Injury in Critically Ill Children and Young Adults</i>	<i>Prospective Cohort</i>	Dari total 4984 pasien yang diikuti dari ICU ( <i>Intensive Care Unit</i> ) mulai dari usia 3 bulan – 25 tahun, 1261 pasien berkembang memiliki penyakit gagal ginjal akut (718 stadium 1, 294 stadium 2, dan 249 stadium 3). Gagal ginjal diketahui menjadi salah satu penyebab kematian pada studi <i>cohort</i> ini. Dimana mereka yang

				memiliki gagal ginjal akut yang parah, memiliki risiko yang meningkat untuk meninggal. Gagal ginjal akut yang parah (stadium 2 dan 3) memiliki asosiasi dengan penggunaan ventilasi mekanis dan terapi pengganti ginjal (cuci darah, dll)
(Hanif et al., 1995)	Bangladesh	<i>Fatal Renal Failure Caused by Diethylene Glycol Paracetamol Elixir: The Bangladeshi Epidemic</i>	<i>Case-Control</i>	339 Kontrol merupakan anak-anak yang didiagnosis gagal ginjal tanpa sebab yang jelas ( <i>unexplained renal failure</i> ) dan 90 kontrol merupakan anak-anak yang didiagnosis gagal ginjal dengan alasan yang jelas. Anak yang termasuk kedalam kelompok kasus memiliki usia yang lebih tua, nutrisi yang lebih baik, dan lebih banyak yang mengalami edema, hipertensi, dan pembesaran hati. Selain itu, mereka juga cenderung memiliki kadar serum kreatinin dan konsentrasi haemoglobin dalam darah yang lebih tinggi. Namun, konsentrasi serum bikarbonat dan leukosit dalam darah mereka lebih rendah dibandingkan kelompok kontrol.
(Pokrajac et al., 2022)	Bosnia Herzegovina	<i>The Causes of Acute Kidney Injury in Critically Ill Children Who Needs Renal Replacement Therapy</i>	<i>Retrospective study</i>	Studi ini melibatkan 81 anak dengan gagal ginjal akut berusia 12 hari sampai dengan 17 tahun 2 bulan. Hasilnya menunjukkan bahwa penyebab paling sering dari gagal ginjal akut adalah prerenal pada 57 pasien (70.4%). Penyebab utama dari gagal ginjal akut di Afrika dan Asia adalah prerenal, dehidrasi, dan sering pula disebabkan oleh gastroenteritis dan

				infeksi. Dalam studi ini, bayi yang menderita gagal ginjal akuti disebabkan oleh kombinasi antara malformasi jantung, asfiksia prenatal, sindrom tekanan pernafasan, sepsis, dan kelainan bawaan.
		<i>Diarrheal Illness in the United States</i>		berkaitan dengan kondisi komorbid dan faktor demografi. Selain itu, peningkatan mortalitas, LOS, dan biaya rumah sakit juga sering dikaitkan dengan GGA.
(Bjornstad et al., 2021)	United States	<i>Racial and Health Insurance Disparities in Pediatric Acute Kidney Injury in the USA</i>	Desain Kohort	Berdasarkan penelitian yang dilakukan, ras minoritas, anak-anak yang tidak diasuransikan, dan rendahnya status sosial ekonomi sering menjadi faktor-faktor yang berkaitan dengan GGA pediatrik.
(Yamane et al., 2019)	Brazil	<i>Acute Kidney Injury Epidemiology in pediatrics</i>	Desain Kohort	Berdasarkan penelitian yang dilakukan, tingginya prevalensi kasus ginjal akut masih perlu perhatian lebih. Di negara berkembang, penyakit ginjal primer dan hipovolemia masih menjadi faktor risiko umum GGA. Sedangkan di negara maju, sepsis masih menjadi faktor risiko umum GGA.
(Sutherland et al., 2013)	California	<i>Acute Kidney Injury in Hospitalized Children: Epidemiology in a National Cohort</i>	Desain Kohort	Berdasarkan penelitian yang dilakukan, penyakit sistemik atau multiorgan menjadi faktor risiko yang lebih berkaitan daripada penyakit ginjal primer.

Terdapat beberapa faktor risiko pada kejadian Gagal Ginjal Akut (GGA) pada anak, yaitu keracunan dietilen glikol, riwayat transplantasi ginjal, sosio-demografi, kondisi prerenal, riwayat komorbid, penyakit sistemik, penyakit jantung bawaan, lama penggunaan alat ventilasi mekanis serta *renal replacement therapy*, dan faktorpediatrik.

## PEMBAHASAN

Gagal ginjal akut merupakan salah satu komplikasi yang paling sering terjadi pada pasien rumah sakit. Namun, estimasi kinerja ginjal melalui serum kreatinin (SCr), urea, dan tingkat diuretik kurang sensitif dan spesifik untuk mencatat

perubahan awal kinerja ginjal tersebut, terutama pada anak (Pokrajac et al., 2022). Gagal ginjal yang parah (*severe acute kidney injury*) didefinisikan sebagai stadium 2 atau 3 dari gagal ginjal akut, dimana plasma kreatinin mengalami kenaikan  $\geq 2x$  dari jumlah awal atau urine yang dihasilkan  $<0.5$  ml per kilogram dari berat tubuh dalam kurun waktu  $\geq 12$  jam. Semakin tinggi stadium dari gagal ginjal, semakin tinggi kemungkinan untuk mengalami kematian (Kaddourah et al., 2017b)

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Kaddourah, et., al, biasanya prevalensi penyakit kronik pada anak cenderung sedikit, sehingga memiliki tingkat *survival* yang lebih tinggi dibandingkan orang dewasa dalam gagal ginjal akut. Namun, anak-anak yang berhasil bertahan dari gagal ginjal akut perlu untuk di *follow-up*, karena mereka memiliki risiko untuk terkena dampak jangka panjang berupa gagal ginjal kronis. Dalam penelitian ini, gagal ginjal akut yang parah menjadi salah satu faktor prediktor terkuat yang menyebabkan kematian pada banyak pasien berusia 3 bulan – 25 tahun. Deteksi awal akan faktor risiko gagal ginjal akut, seperti penggunaan obat nefrotoksik atau gejala sisa yang merugikan (misalnya, kelebihan cairan) berpotensi untuk menurunkan morbiditas dan mortalitas (Kaddourah et al., 2017).

### **Keracunan Dietilen Glikol**

Terdapat beberapa epidemi gagal ginjal akut pada anak-anak di seluruh dunia yang penyebabnya adalah keracunan dietilen glikol (*Diethylene Glycol Poisoning*). Dalam wabah gagal ginjal akut pada anak di Bangladesh tahun 1990, kebanyakan anak yang menderita gagal ginjal yang tidak dapat dijelaskan meminum obat parasetamol yang mengandung dietilen glikol sebagai pelarutnya. Hal ini terbukti setelah pemerintah melarang penjualan obat parasetamol elixir pada tahun 1992, kasus gagal ginjal pada anak berangsur

turun (Hanif et al., 1995).

Wabah Gagal Ginjal Akut (GGA) juga sebenarnya pernah terjadi di Panama pada tahun 2006, dimana penyebab utamanya dari kejadian ini adalah penggunaan dietilen glikol sebagai pelarut dalam obat batuk sirup. Dietilen glikol juga pernah menyebabkan kematian pada 33 dari 36 kasus gagal ginjal akut pada anak di India tahun 1998. Selain itu, di Haiti tahun 1995 – 1996 juga terjadi kejadian yang sama dimana 85 dari 109 anak mengalami gagal ginjal akut akibat keracunan dietilen glikol (Rentz et al., 2008). Pada tahun 2008, kasus keracunan dietilen glikol juga terjadi di Nigeria yang menyebabkan kematian pada 84 anak dari total 111 kasus (Alkahtani et al., 2010)

Peningkatan kasus gagal ginjal pada anak juga sedang terjadi di Indonesia dimana menurut Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI) pada bulan September tahun 2022 terdapat 74 kasus *Acute Kidney Injury Progressive Atypical* (Gangguan Ginjal Akut Progresif Atipikal) yang telah dilaporkan. Penyakit ini ditemukan sebagian besar pada anak laki-laki berusia 6 tahun tanpa riwayat komorbid dan progresifitasnya tergolong cepat, sehingga membutuhkan intervensi segera (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2022)

### **Riwayat Transplantasi Ginjal**

Studi retrospektif longitudinal yang dilakukan oleh Alkandari, et., al dengan melihat dari tahun 2001 – 2012 menghasilkan bahwa dari total 122 anak yang menerima transplantasi ginjal, 45 diantaranya mengalami gagal ginjal akut, 79 diantaranya mengalami gagal ginjal subakut, dan

33 anak tidak mengalami gagal ginjal akut maupun subakut.

Penyebab utama dari gagal ginjal akut ini adalah dikarenakan infeksi (saluran urin dan diluar saluran urin) dan penolakan. Dalam perhitungan multivariat menggunakan regresi poisson, didapati bahwa faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian GGA pada anak adalah usia, jenis kelamin, golongan

darah pendonor ginjal, dan eGFR (*Estimated Glomerular Filtration Rate*) (Alkandari et al., 2018)

Pada anak-anak, transplantasi ginjal dari donor yang sudah meninggal memiliki asosiasi dengan risiko yang lebih tinggi terhadap iskemik, fungsi graft yang menurun, penolakan yang kronis dan akut, dan penurunan tingkat *survival-graft* dibandingkan dengan transplantasi dari donor yang masih hidup. Hal ini sejalan dengan donor ginjal yang terjadi pada orang dewasa yaitu pendonor yang menerima ginjal dari donor yang sudah meninggal memiliki asosiasi dengan kejadian gagal ginjal akut (Alkandari et al., 2018)

### Sosiodemografi

Kesenjangan antara populasi dengan status sosial ekonomi rendah dan ras minoritas juga menjadi faktor risiko penyakit gagal ginjal akut. Kelompok sosial ekonomi yang lebih rendah dan ras minoritas cenderung melaporkan status kesehatan yang lebih buruk dibandingkan kelompok lainnya, misalnya anak-anak yang tinggal di Asia atau Kepulauan Pasifik, Afrika, dan Hispanik. Meskipun perbandingannya kecil, peningkatan risiko AKI akibat faktor risiko ini harus tetap menjadi perhatian mengingat besarnya pasien anak yang dirawat di rumah sakit dengan risiko gagal ginjal akut setiap tahunnya di Amerika Serikat (Bjornstad et al., 2021).

Studi juga menemukan risiko gagal ginjal akut yang lebih tinggi di antara pasien laki-laki bila dibandingkan dengan perempuan, setelah mengontrol komorbiditas, ras atau etnis, usia, dan urbanisasi rumah tangga. Selain itu, terdapat studi gagal ginjal akut pada orang dewasa juga menunjukkan laki-laki berada pada peningkatan risiko, hal ini sering dijelaskan oleh perbedaan gender dalam kondisi komorbid yang tidak terdiagnosis, misalnya, hipertensi, hiperglikemia, yang kurang umum pada populasi anak. Perbedaan jenis kelamin

yang menjadi faktor risiko ini mungkin berkaitan dengan perbedaan tingkat penyakit yang mendasari kondisi kongenital, seperti anomali kongenital pada ginjal dan saluran kemih, yang lebih sering terjadi pada anak laki-laki. Selain itu, bisa juga terdapat perbedaan bias dalam pendeteksian penyakit gagal ginjal akut karena massa otot yang berbeda pada populasi remaja (Bjornstad et al., 2021).

Anak yang berusia lebih muda memiliki kecenderungan yang lebih tinggi untuk menderita GGA daripada anak yang berusia lebih tua dalam kondisi setelah operasi jantung. Selain itu, *outcome* GGA pada anak yang lebih muda juga lebih buruk. Dalam studi ini, insidens GGA lebih banyak terjadi pada anak berjenis kelamin perempuan. Namun, alasan terkait hal ini masih belum dapat dijelaskan. Anak-anak dengan eGFR awal yang lebih rendah ( $\geq 30$  and  $< 60$  ml/min per

$1.73 \text{ m}^2$ ) juga lebih berisiko untuk menderita gagal ginjal akut setelah transplantasi ginjal (Alkandari et al., 2018)

### Prerenal

Menurut studi yang dilakukan oleh Pokrajac, et., al pada tahun 2022 penyebab paling umum dari gagal ginjal akut pada anak adalah prerenal. Penyebab utama dari gagal ginjal akut pada anak di Afrika dan Asia juga adalah prerenal yang disebabkan oleh dehidrasi akibat gastroenteritis dan infeksi (Pokrajac et al., 2022). Etiologi dari gagal ginjal akut di Amerika Serikat pada tahun 1999 – 2001 yang terbanyak adalah iskemia (21% dari total kasus), *nephrotoxicity* (16% dari total kasus), dan sepsis (11% dari total kasus). Selain itu, pada studi yang dilakukan di beberapa negara, seperti Spanyol, Thailand, Selandia Baru, China, India, Pakistan, dan Amerika Serikat didapatkan hasil bahwa kondisi prerenal, seperti iskemia, sepsis, penyakit jantung, dehidrasi, dan lainnya juga masih menjadi penyebab utama dari kejadian

gagal ginjal akut pada anak (Yamane et al., 2019).

Dalam studi penelitian, terdapat angka kematian akibat gagal ginjal akut sebesar 33,7% yang berkaitan dengan sepsis. Faktor risiko utama kematiannya adalah lama rawat inap, penggunaan ventilasi mekanis, hipoalbuminemia, dan kebutuhan dialysis. Dalam perawatan intensif, sudah umum bagi pasien gagal ginjal akut yang juga terpapar sepsis, syok, dan netrotoksisitas obat. Di negara maju, data menunjukkan bahwa sepsis dan operasi jantung merupakan etiologi yang berkaitan dengan pasien sakit kritis. Di negara berkembang, penyakit gagal ginjal primer menjadi faktor risiko utama gagal ginjal akut. (Yamane et al., 2019)

### **Kondisi Komorbid**

Penyakit gagal ginjal akut merupakan penyakit yang terbilang jarang terjadi pada penelitian anak yang dirawat di rumah sakit dengan penyakit diare. Terlepas dari kelangkaannya, kasus ini bisa menyebabkan kematian sebesar delapan kali lipat, rata-rata rawat inap diperpanjang kurang lebih tiga hari, dan biaya meningkat sebesar 9000 US Dollar per rawat inap. Pada kasus ini, terdapat beberapa kondisi komorbiditas yang dikaitkan dengan penyakit gagal ginjal akut, antara lain yaitu transplantasi organ padat sebelumnya, hipertensi, CKD, dan kondisi rematologi dan hematologi (Bradshaw et al., 2019).

Selain kondisi komorbid, ditemukan bahwa anak yang lebih tua mengalami kemungkinan yang cenderung tinggi daripada anak yang lebih muda. Dari segi fasilitas pelayanan kesehatan juga pastinya mempengaruhi prevalensi kasus gagal ginjal akut. Misalnya, masyarakat di perkotaan lebih sering berkunjung ke fasilitas kesehatan di perkotaan karena menganggap fasilitas pelayanan kesehatan di perkotaan sudah memadai. Dengan begitu, angka prevalensi gagal ginjal akut di perkotaan cenderung lebih rendah daripada di desa (Bradshaw et al., 2019). Hal ini mungkin saja terjadi karena adanya

peningkatan risiko gagal ginjal akut yang sebenarnya saat bertambahnya usia atau masih kurangnya pengakuan penyakit gagal ginjal akut pada anak-anak yang lebih muda (Bjornstad et al., 2021).

### **Penyakit Sistemik**

Terdapat beberapa studi yang memberikan bukti kuat bahwa penyakit sistemik dan cedera pada sistem organ lain menjadi faktor yang lebih berperan besar dibandingkan gagal ginjal primer dalam mendorong timbulnya penyakit gagal ginjal akut. Di antara anak-anak berusia 0-1 bulan, syok dan sepsis sangat berkaitan dengan gagal ginjal akut. Bahkan, sebesar 70% anak-anak berusia 1 bulan menjadikan ICU sebagai pelayanan utama untuk penyakit gagal ginjal akut neonatal (Sutherland et al., 2013).

### **Diare**

Berdasarkan penelitian oleh (Xu et al., 2018), faktor risiko utama gagal ginjal akut adalah diare atau dehidrasi pada bayi. Sindrom uremik hemolitik terkait diare (D+HUS) tetap menjadi penyakit primer tersering yang menyebabkan gagal ginjal akut pada anak kecil (Grisaru et al., 2011).

Mengingat bahwa diare atau dehidrasi dan infeksi biasanya dapat disembuhkan dengan pengobatan yang tepat, upaya pencegahan gagal ginjal akut harus difokuskan pada pelayanan kesehatan primer. Dokter komunitas harus mampu mengenali faktor risiko gagal ginjal akut, mengelola infeksi dan dehidrasi dengan tepat, dan merujuk pasien yang membutuhkan perawatan kritis tepat waktu ke rumah sakit tersier.

### **Penyakit Jantung Bawaan**

Berdasarkan penelitian oleh (Xu et al., 2018), gagal ginjal akut yang didapat di rumah sakit, penyakit jantung bawaan merupakan faktor risiko dominan pada bayi sebesar 27%. Literatur tentang hubungan antara penyakit ginjal dan

kardiovaskular terus berkembang. Para ilmuwan telah menjelaskan banyak jalur neurohormonal dan hemodinamik yang terlibat dalam penyakit jantung bawaan. Namun, sedikit yang diketahui tentang penyakit ginjal pada pasien penyakit jantung bawaan. Anak-anak yang lahir dengan penyakit jantung bawaan sekarang mengalami peningkatan intervensi jantung yang mengarah ke tingkat kelangsungan hidup yang lebih tinggi. Ini mungkin memerlukan *trade-off* dengan mengorbankan fungsi ginjal yang menurun, apakah terkait dengan fisiologi penyakit jantung bawaan itu sendiri atau dengan berbagai intervensi yang mungkin dialami anak.

#### **Durasi penggunaan ventilasi mekanis yang lebih lama serta *renal replacement therapy* (rrt).**

Berdasarkan penelitian (Restrepo et al., 2020), pasien anak dengan gagal ginjal akut mencapai tahap maksimum (berdasarkan klasifikasi *Kidney Disease Improving Global Outcomes* (KDIGO)) pada seminggu pertama setelah masuk ke unit perawatan intensif anak atau *Pediatric Intensive Care Units* (PICU) dan ini dapat dijelaskan oleh beberapa faktor potensial: pasien yang disertakan berasal dari daerah pedesaan, memiliki tingkat malnutrisi yang bervariasi, dan menunjukkan hambatan terkait asuransi. Peningkatan keparahan gagal ginjal akut dikaitkan dengan lebih banyak penggunaan dan durasi ventilasi mekanis yang lebih lama, serta penggunaan terapi pengganti ginjal atau *Renal Replacement Therapy* (RRT).

Hubungan antara ventilasi mekanik atau *mechanical ventilation* (MV) dan gagal ginjal akut menunjukkan signifikansi statistik dalam analisis multivariat. Miklaszewska dkk. mengamati bahwa di antara pasien dengan gagal ginjal akut 100% dari mereka yang berusia di bawah 1 tahun membutuhkan ventilasi mekanik, sementara 78% anak yang lebih tua membutuhkan dukungan ventilasi, dengan rata-rata 92% (Miklaszewska et al., 2014).

Peningkatan keparahan gagal ginjal akut (tahap KDIGO maksimum selama perawatan PICU) dikaitkan dengan lebih banyak penggunaan dan durasi ventilasi mekanis yang lebih lama, serta penggunaan RRT. Sebuah studi multi-nasional dari Asia, Australia, Eropa, dan Amerika Utara (studi AWARE), menunjukkan bahwa peningkatan tahap puncak gagal ginjal akut dikaitkan dengan penggunaan RRT yang lebih besar dan ventilasi mekanis yang lebih lama (Kaddourah et al., 2017a). Hasil serupa telah dilaporkan oleh penelitian di rumah sakit dengan kompleksitas sedang di negara berkembang dan maju (Alkandari et al., 2011).

#### **Pediatrik**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Louzada & Ferreira, 2021) kepada 1131 pasien menggunakan kriteria *Acute Kidney Injury Network and Kidney Disease: Improving Global Outcomes*, prevalensi gagal ginjal akut dipengaruhi oleh faktor risiko pediatrik dan gagal ginjal. Studi menunjukkan bahwa gagal ginjal akut pada pediatri meningkat, terutama di antara pasien yang sakit kritis. prevalensi gagal ginjal akut menurut kriteria KDIGO memiliki karakteristik yang unik, seperti tingginya prevalensi anak-anak dengan penyakit kronis yang kompleks dan patologi onkematologi, anak-anak yang lebih tua, sepsis, dukungan ventilasi, dan penggunaan amina vasoaktif dikaitkan dengan risiko lebih tinggi terkena gagal ginjal akut. Tetapi, dalam menghadapi pasien dengan variabel pediatri profesional yang bekerja dalam perawatan intensif harus penuh perhatian, menetapkan langkah-langkah untuk memastikan perfusi ginjal yang memadai. Kematian yang terkait dengan gagal ginjal akut tinggi, terutama di antara pasien yang diserahkan ke RRT.

**KESIMPULAN**

Terdapat beberapa faktor risiko pada kejadian Gagal Ginjal Akut (GGA) pada anak, yaitu keracunan dietilen glikol, riwayat transplantasi ginjal, sosiodemografi, kondisi prerenal, riwayat komorbid, penyakit sistemik, penyakit jantung bawaan, lama penggunaan alat ventilasi mekanis serta renal replacement therapy, dan faktor pediatrik.

Kasus gagal ginjal akut pada anak di beberapa negara, terutama di negara berkembang masih kurang diperhatikan sehingga perlu adanya intervensi khusus terkait hal ini. Terutama penyuluhan yang berkaitan dengan faktor risiko

Gagal Ginjal Akut pada Anak, mengingat dampak gagal ginjal akut pada anak yang berpotensi menimbulkan masalah pada kehidupan anak saat dewasa nantinya.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Banyak dukungan, bantuan, dorongan, dan bimbingan yang diberikan oleh berbagai pihak sehingga peneliti dapat menyelesaikan jurnal ilmiah ini dengan sebaik-baiknya. Maka dari itu, penulis berkenan untuk mengucapkan terima kasih kepada Bapak Arga Buntara, SKM, MPH selaku Kepala Program Studi Kesehatan Masyarakat Program Sarjana UPNVJ serta seluruh Dosen Mata Kuliah Epidemiologi Pelayanan Kesehatan UPN Veteran Jakarta. Selain itu, peneliti tentu juga mengucapkan terima kasih dan apresiasi kepada pihak lainnya yang berperan langsung maupun tidak langsung, serta dukungan yang diberikan dalam menyelesaikan jurnal ilmiah ini.

**DAFTAR PUSTAKA**

Al-jboor, W., Almardini, R., Bderat, J. Al, Frehat, M., & Masri, H. Al. (2016). *Kidney Injury in Critically Ill Child*. 27(4), 740–747.

Alkandari, O., Nguyen, L., Hebert, D.,

Langlois, V., Jawa, N. A., Parekh, R. S., & Robinson, L. A. (2018). Article acute kidney injury in children with kidney transplantation. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 13(11), 1721–1729. <https://doi.org/10.2215/CJN.02440218>

Andreoli, S. P. (2009). Acute Kidney Injury in Children. *Pediatric Nephrology*, 24(2), 253–263. <https://doi.org/10.1007/s00467-008-1074-9>

Bjornstad, E. C. *et al.* (2021) “Racial and health insurance disparities in pediatric acute kidney injury in the USA,” 35(6), pp. 1085–1096. doi: 10.1007/s00467-020-04470-1.Racial.

Bradshaw, C., Han, J., Chertow, G. M., Long, J., Sutherland, S. M., & Anand, S. (2019). Acute Kidney Injury in Children Hospitalized with Diarrheal Illness in the United States. *Hospital Pediatrics*, 9(12), 933–941. <https://doi.org/10.1542/hpeds.2019-0220>

Chang, J. W., Jeng, M. J., Yang, L. Y., Chen, T. J., Chiang, S. C., Soong, W. J., Wu, K. G., Lee, Y. S., Wang, H. H., Yang, C. F., & Tsai, H. L. (2015). The Epidemiology and Prognostic Factors of Mortality in Critically Ill Children with Acute Kidney Injury in Taiwan. *Kidney International*, 87(3), 632–639. <https://doi.org/10.1038/ki.2014.299>

Hanif, M., Mobarak, M. R., Ronan, A., Rahman, D., Donovan Jr, J. J., & Bennish, M. L. (1995). Fatal renal failure caused by diethylene glycol in paracetamol elixir the Bangladesh epidemic. *British Medical Journal*, 311.

Ingelfinger, J. R., Kalantar-Zadeh, K., & Schaefer, F. (2016). Averting The Legacy

- of Kidney Disease: Focus on Childhood. *Journal of Nephrology*, 29(2), 137–142. <https://doi.org/10.1007/s40620-016-0270-0>
- Kaddourah, A., Basu, R. K., Bagshaw, S. M., & Goldstein, S. L. (2017a). Epidemiology of Acute Kidney Injury in Critically Ill Children and Young Adults. *New England Journal of Medicine*, 376(1), 11–20. <https://doi.org/10.1056/nejmoa1611391>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022). Tata Laksana dan Manajemen Gangguan Ginjal Akut Progresif Atipikal pada Anak di Fasilitas Pelayanan Kesehatan. In *Keputusan Direktur Jenderal Pelayanan Kesehatan*. Louzada, C. F., & Ferreira, A. R. (2021). Evaluation of The Prevalence and Factors Associated with Acute Kidney Injury in A Pediatric Intensive Care Unit. *Jornal de Pediatria*, 97(4), 426–432. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2020.08.003>
- Martin, S. M., Balestracci, A., Aprea, V., Bolasell, C., Wainsztein, R., Debaisi, G., & Rosón, F. (2013). Acute Kidney Injury in Critically Ill Children: Incidence and Risk Factors for Mortality. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 111(5), 411–416.
- Miklaszewska, M., Korohoda, P., Sobczak, A., Horbaczewska, A., Filipiak, A., Zachwieja, K., Kobylarz, K., Tkaczyk, M., Drozd, D., & Pietrzyk, J. A. (2014). Acute Kidney Injury in A Single Pediatric Intensive Care Unit in Poland: A retrospective study. *Kidney and Blood Pressure Research*, 39(1), 28–39. <https://doi.org/10.1159/000355774>
- Pokrajac, D., Hadzimuratovic, A., Mustajbegovic- Pripoljac, A., Misanovic, V., Anic, D., & Uzicanin, S. (2022). The Causes of Acute Kidney Injury in Critically Ill Children. *Childs*, 16(2), 166–174. <https://doi.org/10.3390/child16020166>
- Replacement Therapy. *Medical Archives (Sarajevo, Bosnia and Herzegovina)*, 76(2), 90–95. <https://doi.org/10.17791/medarhiv.76.2.90>
- Rentz, E. D., Lewis, L., Mujica, O. J., Barr, D. B., Schier, J. G., Weerasekera, G., Kuklenyik, P., McGeehin, M., Osterloh, J., Wamsley, J., Lum, W., Alleyne, C., Sosa, N., Motta, J., & Rubin, C. (2008). Outbreak of acute renal failure in Panama in 2006: A case- control study. *Bulletin of the World Health Organization*, 86(10), 749–756. <https://doi.org/10.2471/BLT.07.049965>
- Restrepo, J. M., Mondragon, M. V., Forero- Delgado, J. M., Lasso, R. E., Zemanate, E., Bravo, Y., Castillo, G. E., Tetay, S., Cabal, N., & Calvache, J. A. (2020). Acute Renal Failure in Children. Multicenter Prospective Cohort Study in Medium- complexity Intensive Care Units from The Colombian Southeast. *PLoS ONE*, 15(8 August), 1–11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235976>
- Riyuzo, M. C., Silveira, L. V. de A., Macedo, C.S., & Fioretto, J. R. (2017). Predictive Factors of Mortality in Pediatric Patients with Acute Renal Injury Associated with Sepsis. *Jornal de Pediatria*, 93(1), 28–34. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2016.04.006>
- Sutherland, S. M., Ji, J., Sheikhi, F. H., Widen, E., Tian, L., Alexander, S. R., & Ling, X. B. (2013). AKI in hospitalized children: Epidemiology and clinical associations in a national cohort. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 8(10), 1661–

- 1669.https://doi.org/10.2215/CJN.00270113
- Walther, C. P., Podoll, A. S., & Finkel, K. W. (2012). KDIGO AKI Work Group. KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury. *Kidney Int Suppl* 2, 1–38. https://doi.org/10.3810/hp.2014.02.1086
- Xu, X., Nie, S., Zhang, A., Mao, J., Liu, H. P., Xia, X., Xu, H., Liu, Z., Feng, S., Zhou, W., Liu, X., Yang, Y., Tao, Y., Feng, Y., Chen, C., Wang, M., Zha, Y., Feng, J. H., Li, Q., ... Hou, F. F. (2018). Acute Kidney Injury Among Hospitalized Children in China. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 13(12), 1791–1800. https://doi.org/10.2215/CJN.00800118
- Yamane, thais lira cleto, Gomes, conrado lysandro rodrigues, Suassuna, jose hermogenes rocco, & Nogueira, paula koch. (2019). Acute Kidney Injury Epidemiology in pediatrics. *Braz, J. Nephrol*, 41(2), 275–283.