



PENGKAJIAN TINGKAT KEPARAHAN CSA-AKI BERDASARKAN KRITERIA KDIGO: LITERATURE REVIEW

Fitria Habibah Nita Yuliana Eka Putri^{1*}, Ika Yuni Widyawati¹, Syafaatun Mirzanah²

¹Program Studi Spesialis Keperawatan Medikal Bedah, Fakultas Keperawatan, Universitas Airlangga, Mulyorejo, Surabaya, Jawa Timur 60115, Indonesia

²RSUP Dr Kariadi Semarang, Jl. DR. Sutomo No.16, Randusari, Semarang Selatan, Semarang, Jawa Tengah 50244, Indonesia

*fitriahabibah@gmail.com

ABSTRAK

Operasi bedah jantung meningkatkan resiko kejadian *Cardiac Surgery Associated Acute Kidney Injury*. Kondisi ini dapat mengakibatkan kerusakan ginjal permanen bahkan bisa berakibat kematian. Perlu dilakukan pengkajian yang baik dan benar untuk mencegah terjadinya kesakitan dan kematian, diantaranya dengan mengembangkan instrumen yang dapat digunakan untuk mengkaji tingkat keparahan. Tujuan dari studi literatur ini adalah untuk mengumpulkan referensi teori pendukung yang memperkuat pengembangan instrumen pengkajian tingkat keparahan berdasarkan kriteria *Kidney Disease: Improving Global Outcomes*. Desain penulisan yang digunakan yaitu *narrative literature review*. Pencarian artikel atau jurnal menggunakan *search engine*: science direct, Springer link, EBSCO, proquest. Sintesa data menggunakan matrik sintesis melalui *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses flow chart*. *Critical Appraisal Skills Program* digunakan untuk menganalisis kualitas artikel yang dipilih. Artikel ditemukan sebanyak 9 artikel. Pengkajian tingkat keparahan tetap menggunakan kombinasi serum kreatinin dan produksi urin. Durasi utama pengkajian adalah selama 72 jam setelah operasi jantung. Penerapan pelaporan yang seragam dapat menurunkan variasi insiden. *Kidney Disease: Improving Global Outcomes* lebih prediktif. Pengembangan instrumen pengkajian tingkat keparahan meliputi produksi urin, kreatinin serum, waktu pengkajian dan pelaporan hasil pengkajian.

Kata kunci: *cardiac surgery associated acute kidney injury*; instrument; pengkajian

CARDIAC SURGERY ASSOCIATED ACUTE KIDNEY INJURY (CSA-AKI) SEVERITY ASSESSMENT BASED ON KDIGO CRITERIA: LITERATURE REVIEW

ABSTRACT

Cardiac surgery increases the risk of Cardiac Surgery Associated Acute Kidney Injury. This condition can cause permanent kidney damage and can even result in death. It is necessary to carry out a good and correct assessment to prevent morbidity and mortality, including by developing instruments that can be used to assess the severity. The purpose of this literature study is to collect supporting theoretical references that strengthen the development of a severity assessment instrument based on Kidney Disease criteria: Improving Global Outcomes. The review design used is narrative literature review. Search articles or journals using search engines: science direct, Springer link, EBSCO, proquest. Data synthesis using Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses flow charts. The Critical Appraisal Skills Program is used to analyze the quality of the selected articles. The appropriate articles found were 9 articles. Assessment of severity uses a combination of serum creatinine and urine output. The main duration of assessment is 72 hours after surgery. The application of uniform reporting can reduce the variation of incidents. Kidney Disease: Improving Global Outcomes more predictive. Development of a severity assessment instrument including urine output, serum creatinine, time of assessment and reporting of assessment results.

Keywords: *assessment, Cardiac Surgery Associated Acute Kidney Injury, instruments*

PENDAHULUAN

Gangguan fungsi ginjal secara tiba-tiba yang ditandai dengan peningkatan kreatinin atau penurunan keluaran urin sering disebut dengan AKI (*Acute Kidney Injury*) (Kellum *et al.*, 2021). Salah satu faktor risiko terjadinya AKI adalah operasi jantung. Operasi jantung beresiko mengakibatkan komplikasi gangguan sistem ginjal yang dapat mengakibatkan kematian atau disebut dengan CSA-AKI (*Cardiac Surgery Associated Acute Kidney Injury*) (Vandenbergh *et al.*, 2016). Setiap tahun, lebih dari dua juta pasien menjalani operasi jantung di seluruh dunia, angka kejadian CSA-AKI meningkat hingga 42%, yaitu 27 pasien dari 65 pasien yang menjalani bedah jantung (Lakhal *et al.*, 2021 Meersch and Zarbock, 2017). Studi di Asia menunjukkan, AKI di Asia Tenggara mencapai 31,0%, terbesar dibandingkan daerah Asia yang lainnya. Sedangkan mortalitas pasien karena AKI terbesar di Asia Timur yaitu 36,9% (Yang, 2017).

Di Indonesia, pada penelitian yang di lakukan di RSUP Dr. Hasan Sadikin angka kejadian acute kidney injury di ICU mencapai 41,2% dengan paling banyak derajat AKI tahap 3 dengan angka mortalitas yang tinggi mencapai 77 % (Hidayat, Pradian and Kestriani, 2020). Menurut data dari IRR (Indonesian Renal Registry) tahun 2018 AKI paling banyak berkaitan dengan penyakit kardiovaskular yaitu sebanyak 15% (PERNEFRI, 2018). Dalam dekade terakhir terdapat empat identifikasi dan klasifikasi AKI. Klasifikasi ini sebagai dasar dalam pengkajian tingkat keparahan AKI. Pertama, RIFLE yang terdiri dari risk, injury, failure, loss, dan end-stage renal failure stages. RIFLE dikembangkan oleh ADQI (*The Acute Dialysis Quality Initiative*) tahun 2004 (Bellomo *et al.*, 2004). Kriteria AKIN (*The Acute Kidney Injury Network*) dimodifikasi dari RIFLE pada tahun 2007 (Mehta *et al.*, 2007). Terakhir, KDIGO (*The Kidney Disease Improving Global Outcomes*) menggabungkan kriteria RIFLE dan AKIN untuk membuat klasifikasi baru tahun 2012 (KDIGO, 2012).

KDIGO menyediakan serangkaian tindakan untuk mencegah dan mengobati AKI pada pasien berisiko tinggi. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan pedoman KDIGO dibandingkan dengan perawatan standar dapat mengurangi frekuensi dan tingkat keparahan AKI setelah operasi jantung (Meersch and Zarbock, 2017). Penelitian lain mengatakan penggunaan kriteria KDIGO lebih baik dari pada AKIN dan RIFLE (Ulger *et al.*, 2018; Wu *et al.*, 2018; Tsai *et al.*, 2017). Pengkajian tingkat keparahan CSA-AKI tidak dilakukan secara optimal pada pasien yang menjalani operasi jantung dapat mengakibatkan peningkatan morbiditas dan mortalitas (Grynberg *et al.*, 2017). Penelitian lain mengatakan CSA-AKI dikaitkan dengan hasil akhir yang tidak menguntungkan seperti lama rawat, ICU, LOS (length of stay), peningkatan biaya rumah sakit, peningkatan morbiditas, kebutuhan terapi pengganti ginjal, dan berkembang menjadi penyakit ginjal kronis (Mizuguchi *et al.*, 2018).

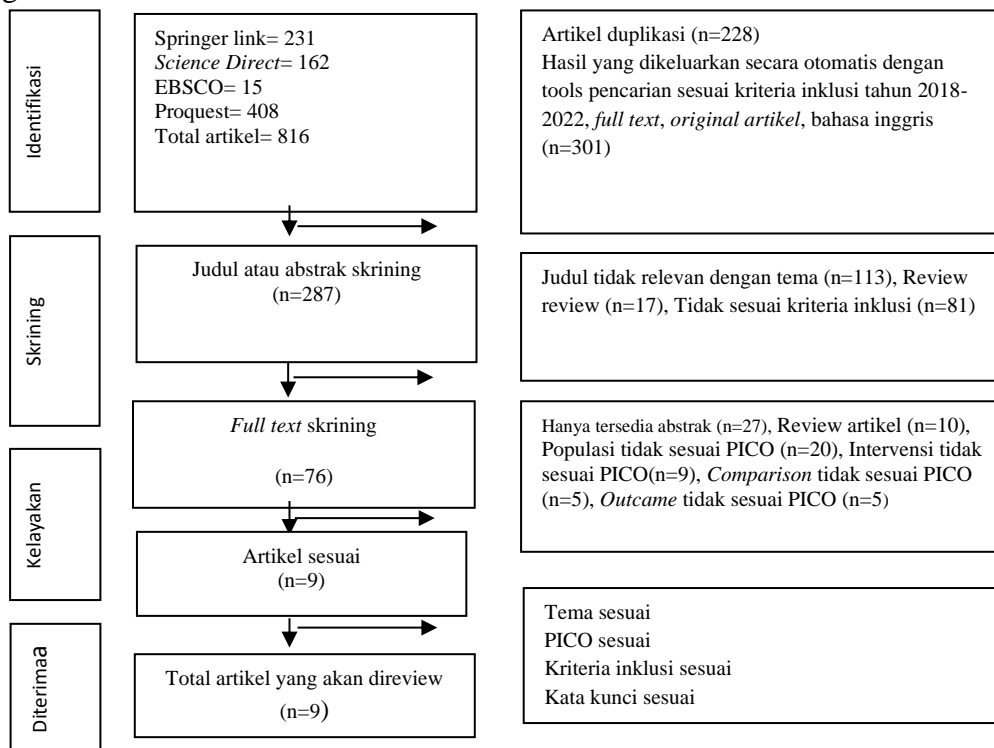
Penanganan CSA-AKI yang tidak berhasil dapat menyebabkan CKD (*Chronic Kidney Disease*) atau penyakit ginjal stadium akhir ERSD (*End Stage Kidney Disease*). Kondisi yang paling buruk dari AKI adalah fungsi ginjal yang tidak dapat pulih kembali. Peran perawat dalam melakukan kolaborasi penanganan CSA-AKI dimulai dari pengkajian hingga inisiasi CRRT sangat penting. Perlu dilakukan pengkajian yang baik dan benar untuk mencegah terjadinya kesakitan dan kematian pasien akibat CSA-AKI, diantaranya dengan mengembangkan instrumen yang dapat digunakan untuk mengkaji tingkat keparahan CSA-AKI. Tujuan dari studi literatur ini adalah untuk mengumpulkan referensi teori pendukung yang memperkuat pengembangan instrumen pengkajian tingkat keparahan CSA-AKI berdasarkan kriteria KDIGO.

METODE

Penelusuran kajian literatur dilakukan dengan strategi yang digunakan dalam pencarian menggunakan PICO. *Population*: Pasien dewasa dengan CSA-AKI. *Intervention*: Pengkajian berdasarkan kriteria KDIGO. *Comparison*: Penatalaksanaan standard atau pengkajian dengan kriteria AKIN atau RIFLE atau tanpa pembandingan. *Outcome*: Pencegahan dan penurunan tingkat keparahan CSA-AKI. Peneliti menentukan kata kunci dengan menggunakan “AND” sebagai boolean operator, penggunaan boolean operator “AND” bertujuan untuk mengkombinasikan konsep dan aspek sebagai kata kunci pencarian sehingga mempersempit dokumen yang akan didapatkan. Sedangkan “OR” bertujuan untuk menyambungkan/menghubungkan kata yang makna nya sama. Pencarian artikel atau jurnal untuk keaslian penelitian ini menggunakan kata kunci yaitu, “KRITERIA KDIGO” AND “ASSESMEN” AND “CSA-AKI” OR “AKI” AND “CARDIAC SURGERY”. Pencarian artikel atau jurnal menggunakan *search engine*: science direct, Springer link, EBSCO, proquest, total jurnal yang ditemukan akan dipilih jurnal yang sesuai. Strategi penyaringan artikel dijelaskan pada PRISMA *flow chart* (Diagram 1). Untuk lebih spesifik penulis juga menentukan beberapa kriteria inklusi, yaitu : (1) publikasi dalam 5 tahun terakhir dari 2018 hingga 2022, (2) *full text*, (3) *original article*, (4) membahas pengkajian AKI berdasarkan KDIGO pada pasien yang menjalani operasi jantung, dan (6) artikel yang menggunakan Bahasa Inggris. *Critical Appraisal Skills Progame Tools* (CASP) digunakan untuk menganalisis kualitas artikel penelitian terpilih.

HASIL

Penelusuran kajian literatur ini menggunakan *search engine*: Springer link 231, *science direct* 162, EBSCO 15, proquest 408, total ditemukan sejumlah 816 jurnal. Jurnal yang sesuai ditemukan 9 jurnal terpilih. Artikel atau jurnal terpilih menggunakan desain penelitian RCT 1 artikel, retrospektif 5 artikel, prospektif 3 artikel. Hasil diagram *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) pada studi *literature review* dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram PRISMA

PEMBAHASAN

Manajemen pasca operasi bedah jantung sangat penting. Identifikasi, pencegahan dengan modifikasi pasien dan faktor risiko bedah dapat membantu dalam mengurangi kasus CSA-AKI (Leballo and Chakane, 2020). Komunikasi antar pemberi pelayanan kesehatan, rekonsiliasi pengobatan dan edukasi pasien diperlukan untuk mengurangi resiko kolpikasi jangka panjang pada pasien pasca bedah jantung yang mengalami AKI (Ostermann *et al.*, 2021).

Deteksi CSA-AKI

Studi kohort prospektif yang dilakukan Silva *et al.* (2021) pada pasien dewasa yang menjalani operasi jantung antara lain *Coronary Artery Bypass Grafting* (CABG), penggantian katup, atau CABG dan penggantian katup. Studi ini membandingkan antara kriteria AKIN dan KDIGO. Hasil studi ini mengatakan dari 198 pasien dengan menggunakan keluaran urin dan konsentrasi kreatinin serum sebagai kriteria penentu, pada kriteria AKIN 83,8% terjadi AKI dan pada kriteria KDIGO 82,8%. Kemudian saat menggunakan konsentrasi serum kreatinin saja, kejadian AKI turun menjadi 27,3% oleh AKIN dan 24,7% oleh KDIGO. Kedua sistem klasifikasi dapat berguna dalam identifikasi awal pasien dengan AKI setelah operasi jantung, sehingga membantu meningkatkan tindakan pencegahan dan terapi. Hal yang penting adalah penggunaan serum kreatinin sebagai satu-satunya penentu kriteria dapat mengakibatkan AKI tidak terdeteksi. Penggunaan kriteria keluaran urin dalam penilaian pasien yang berisiko AKI sangat penting (Silva *et al.*, 2021). Penelitian lain oleh Wu *et al.* (2018) melakukan studi pasien AKI yang menjalani operasi jantung *Tricuspid annuloplasty* (TA). AKI diidentifikasi menggunakan kriteria RIFLE, AKIN dan KDIGO. Studi ini menganalisa pengaruh AKI terhadap *Major Adverse Cardiovascular Events* (MACE) dievaluasi sebagai jangka pendek hasil (dalam 30 hari) dan hasil setelah 30 hari. MACE diartikan sebagai kematian, gagal jantung, stroke, atau infark miokard. Hasil dari studi mengatakan bahwa AKI mempengaruhi lebih dari setengah dari semua pasien yang menjalani TA, memiliki dampak jangka panjang pada kelangsungan hidup, MACE dan gagal jantung. Penggunaan AKIN dan KDIGO lebih bermanfaat daripada kriteria RIFLE saat menentukan nilai prognostik AKI untuk kematian di atas 30 hari (Wu *et al.*, 2018).

Study khusus pada pasien CABG *on-pump* dengan diabetes mellitus yang dilakukan Kalender *et al.*, 2019 mengatakan AKI diidentifikasi menggunakan kriteria RIFLE, AKIN dan KDIGO. Hasil studi yang penting adalah bahwa dari 617 pasien yang diteliti, 35 pasien membutuhkan *Renal Replacement Therapy* (RRT) dengan hemodialisa. KDIGO dapat memprediksi kebutuhan RRT 30 dari 35 tersebut, sedangkan RIFLE dan AKIN memprediksi 28 pasien. Dalam analisis studi tersebut menjelaskan bahwa kriteria KDIGO lebih unggul dari AKIN dan RIFLE dalam hal kekuatan prognostiknya (Kalender *et al.*, 2019). Dari ketiga artikel ini menyatakan bahwa kriteria KDIGO lebih unggul dalam mendeteksi AKI pada pasien yang menjalani operasi jantung. Keunggulan ini lebih pada kekuatan prognostiknya baik terhadap MACE maupun prediksi kebutuhan RRT. KDIGO lebih prediktif dan dapat mencegah atau menurunkan tingkat keparahan CSA-AKI.

Tabel 1.

CASP Analisis untuk kohort (Critical Appraisal Skills Programme, 2018)

Penulis	Fokus masa lah	Kohort terpilih	Paparan akurat	Hasil akurat	identifikasi semua pembias penting	Tindak lanjut subjek	Diterapkan pada populasi setempat	sesuai bukti lain yang tersedia	implikasi untuk praktek
(Silva <i>et al.</i> , 2021)	√	√		√	√	√	√	√	√
(Wu <i>et al.</i> , 2018)	√	√	√	√		√	√	√	√
(Kalender <i>et al.</i> , 2019)	√	√	√		√	√	√	√	√
(Wiersema <i>et al.</i> , 2020)	√	√	√	√		√	√	√	√
(Howitt <i>et al.</i> , 2018)	√	√	√	√	√	√	√	√	√
(Mizuguchi <i>et al.</i> , 2018)	√	√	√	√	√		√	√	√
(Dedemoglu and Tuysuz, 2020)	√	√	√	√	√	√	√	√	√
(Just <i>et al.</i> , 2022)	√	√	√	√	√	√	√	√	√

Table 2.

CASP Analisis untuk RCT (Critical Appraisal Skills Programme, 2020)

Penulis	Fokus masa lah	Alokasi acak	Dianalisis dengan benar	Membu takan yang sama	Awal yang sama	Diperlakukan sama	Efek perlakuan	Batas kepercayaan	Penerapan
(Meersc h <i>et al.</i> , 2017)	√	√	√		√	√	√	√	√

Metode Penerapan Definisi KDIGO



Keterangan: AKI, Akut Kidney Injury; sCr, serum kreatinin; UO, urin output; MDRD, Modification of Diet in Renal Disease; CKD-EPI, Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration.

Gambar 2. Ilustrasi variasi penerapan definisi KDIGO (Wiersema *et al.*, 2020)

Metode penerapan definisi KDIGO dapat berbeda-beda. Studi kohort yang dilakukan Wiersema *et al.* (2020) menganalisa apakah kejadian AKI berbeda ketika menerapkan kriteria KDIGO dalam 30 metode yang berbeda yaitu berdasarkan (A) serum kreatinin, (B) produksi urin, dan (C) metode menggabungkan keduanya. Variasi kejadian AKI ini digunakan untuk menilai hubungan antara AKI dan mortalitas 90 hari. Ilustrasi penerapan yang dilakukan wiersema dapat dilihat pada gambar 2. Penerapan pelaporan yang seragam dapat menurunkan variasi kejadian CSA-AKI (Wiersema *et al.*, 2020).

Sistem Pelaporan Hasil Pengkajian

Menurut hasil studi yang dilakukan oleh Wiersema *et al.* (2020) ada empat metode pelaporan AKI. Metode pertama adalah tanpa klasifikasi ulang, melaporkan tahap KDIGO AKI, sehingga melaporkan tahap tertinggi yang diamati selama periode pengamatan. Metode kedua adalah reklasifikasi dari variabel KDIGO kategorikan menjadi variabel dimana tidak ada AKI termasuk AKI tahap 0, dan AKI apapun termasuk AKI tahap 1, tahap 2, atau tahap 3. Metode ketiga sama dengan metode kedua tetapi meminta kriteria serum kreatinin dan produksi urin. Metode keempat hanya AKI yang parah, dimana tidak ada AKI yang parah adalah AKI tahap 0 atau 1, dan AKI parah adalah AKI tahap 2 atau tahap 3 (Wiersema *et al.*, 2020).

Penelitian lain oleh Howitt *et al.* (2018) pada artikel kelima melakukan studi pada pasien dewasa yang menjalani operasi jantung dan dirawat di unit perawatan intensif jantung (CICU). Studi ini menetapkan stadium AKI pada pasien apakah memenuhi kriteria output urin, kriteria kreatinin serum atau kriteria keduanya untuk tahap itu. Hasil studi mengatakan bahwa pasien AKI yang memenuhi kriteria produksi urin dan serum kreatinin lebih banyak cenderung mengalami tinggal CICU berkepanjangan (OR 4,9, 95% CI 3,3-7,4, $p < 0,01$) dan lebih mungkin membutuhkan terapi penggantian (OR 10,5, 95% CI 5,5-21,9, $p < 0,01$) dibandingkan mereka yang hanya memenuhi kriteria produksi urin (Howitt *et al.*, 2018). Kedua artikel diatas menjelaskan berbagai variasi dalam penerapan definisi KDIGO. Sesuai dengan hasil penelitian keduanya menyatakan pengkajian tingkat keparahan CSA-AKI lebih baik menggunakan kombinasi serum kreatinin dan produksi urin dengan pelaporan yang seragam. Penerapan pelaporan yang seragam dapat menurunkan variasi kejadian CSA-AKI.

Durasi Pengkajian CSA-AKI

Kriteria KDIGO mendefinisikan AKI sebagai peningkatan kreatinin serum sebesar 0,3 mg/dl dalam waktu 48 jam, peningkatan 1,5 kali lipat dari awal dalam 7 hari atau penurunan produksi urin menjadi $< 0,5$ ml/kg/jam selama 6 jam atau lebih (KDIGO, 2012).

Tabel 1.

Kriteria AKI berdasarkan KDIGO (KDIGO, 2012)

Stage	Kriteria Serum Kreatinin	Kriteria Produksi Urin
AKI stage 1	Serum Kreatinin naik 1.5-1.9 x normal atau Serum Kreatinin naik 0.3 mg/dl	Produksi urin < 0.5 ml/kg/jam dalam 6-12 jam
AKI stage 2	Serum Kreatinin naik 2-2.9 x normal	Produksi urin < 0.5 ml/kg/jam > 12 jam
AKI stage 3	Serum Kreatinin naik 3-4 x normal	Produksi urin < 0.3 ml/kg/jam > 24 jam atau anuria dalam 12 jam

Tabel 2.
Analisis Artikel

Penulis	Desain	Respon den	Operasi bedah jantung	Penerapan kriteria KDIGO	Compa rison	Durasi	Hasil Penelitian
(Silva <i>et al.</i> , 2021)	Pro spektif cohort study	198 pasien dari Oktober 2007 sampai April 2008	Semua jenis operasi bedah jantung	Kriteria KDIGO dengan serum kreatinin saja, dan kombina si dengan produksi urin	Pengka jian AKI dengan kriteria AKIN	7 hari	Perkembangan AKI selama periode 7 hari pasca operasi, seperti yang didefinisikan oleh kriteria AKIN dan KDIGO ($p > 0.05$). Hasil sekunder termasuk perlunya RRT dan semua penyebab kematian, baik di rumah sakit maupun dalam 30 hari setelah operasi. AKI mungkin tidak terdiagnosis setelah operasi jantung jika konsentrasi kreatinin serum digunakan sebagai satu-satunya penentu kriteria. Penggunaan kriteria produksi urin dalam penilaian pasien yang berisiko AKI sangat penting.
(Wu <i>et al.</i> , 2018)	Ret rospektif study	406 pasien dari Januari 2011 sampai Desem ber 2015	<i>Tricuspid annuloplasty</i> (TA)	Kriteria KDIGO dengan kombina si produksi urin dan serum kreatinin	Pengka jian AKI dengan kriteria RIFLE dan AKIN	7 hari	AKI mempengaruhi lebih dari setengah dari semua pasien yang menjalani <i>Tricuspid annuloplasty</i> (TA), dan memiliki dampak jangka panjang pada kelangsungan hidup, <i>Major adverse cardiovascular events</i> (MACE), dan gagal jantung ($p < 0.01$). Penggunaan AKIN dan KDIGO lebih bermanfaat daripada kriteria RIFLE saat menentukan nilai prognostik AKI untuk kematian di atas 30 hari.
(Kalender <i>et al.</i> , 2019)	Ret rospektif study	617 pasien dari Januari 2010 sampai Desem ber 2013	CABG <i>on-pump</i>	Kriteria KDIGO dengan kombina si produksi urin dan serum kreatinin	Pengka jian AKI dengan kriteria RIFLE dan AKIN	7 hari	Khusus pada pasien CABG <i>on-pump</i> dengan diabetes mellitus, kita dapat menggunakan penilaian AKIN, RIFLE, dan KDIGO sistem untuk memprediksi diagnosis dini cedera ginjal akut (AKI). Kriteria KDIGO lebih unggul dari AKIN dan RIFLE dalam hal kekuatan prognostiknya.
(Wiersem <i>et al.</i> , 2020)	Pro spektif observasi study	335 7 pasien dari mei 2018 sampai juli 2019	Semua jenis operasi bedah jantung	Kriteria KDIGO dengan 30 variasi penerapan	tidak ada	7 hari	Dalam kohort ini, kejadian AKI bervariasi dari 28 hingga 75%, tergantung pada metode yang digunakan untuk menerapkan definisi KDIGO. Penerapan menggunakan serum kreatinin menurunkan variasi insiden. Lebih seragam penerapan definisi KDIGO untuk AKI dapat mengurangi variasi insiden AKI.
(Howitt <i>et al.</i> , 2018)	Pro spektif study	226 7 pasien	Semua jenis operasi	Kriteria KDIGO dengan	Tidak ada	72 jam pertama	Pasien yang didiagnosis dengan stadium AKI yang sama dengan kriteria KDIGO yang berbeda

Penulis	Desain	Respon den	Operasi bedah jantung	Penerapa n kriteria KDIGO	Compa rison	Durasi	Hasil Penelitian
		dari Januari 2013 sampai Mei 2015	bedah jantung	serum kreatinin saja, produksi urin saja dan kombinsi ai keduany a		hingga 7 hari	setelah operasi jantung memiliki hasil jangka pendek dan menengah yang berbeda secara signifikan. Kriteria KDIGO perlu ditinjau kembali sebelum dapat digunakan untuk stratifikasi tingkat keparahan AKI pada pasien operasi jantung.
(Mizuguchi <i>et al.</i> , 2018)	Ret rospektif study	104 91 pasien dari tahun 2006 sampai 2014	Semua jenis operasi bedah jantung	Kriteria KDIGO dengan kombina si serum kreatinin dan produksi urin	Kriteri a KDIG O untuk AKD dan CKD	7 hari untuk AKI dan 2 sampai 2 mingg u untuk AKD	Tingkat AKI dapat mengidentifikasi pasien yang memiliki risiko lebih tinggi untuk berkembang menjadi AKD (p<0.01). Pasien-pasien ini mungkin mendapat manfaat dari tindak lanjut dekat melalui pemantauan fungsi ginjal karena mereka berisiko berkembang menjadi CKD atau penyakit ginjal stadium akhir.
(Meersch <i>et al.</i> , 2017)	RC T	138 pasien kelomp ok control , 138 pasien kelomp ok interve nsi	Semua jenis operasi bedah jantung	Pengkaji an AKI dengan kriteria KDIGO	Perawa tan standar d	72 jam pertam a	Penerapan pedoman KDIGO dibandingkan dengan perawatan standar mengurangi frekuensi dan keparahan AKI setelah operasi jantung pada pasien berisiko tinggi.
(Dedemoglu and Tuysuz, 2020)	Ret rospektif study	219 pasien dari mei 2008 sampai Februa ri 2018	Operasi katup jantung	Model estimasi resiko AKI dengan kritaria KDIGO	Model estimasi resiko AKI dengan kritaria KDIG O	72 jam pertam a atau 3 hari	Model estimasi risiko adalah alat yang berguna untuk mengidentifikasi pasien yang berisiko AKI setelah operasi penggantian katup jantung. Penggunaan model estimasi risiko dapat memudahkan tindakan pencegahan pada kelompok pasien ini.
(Just <i>et al.</i> , 2022)	Ret rospektif study	538 pasien dari 1 Novem ber sampai 31 Decem ber 2019	Semua jenis operasi bedah jantung	Kriteria KDIGO dengan kombina si serum kreatinin dan produksi urin	Tidak ada	72 jam	Pasien bedah jantung dengan CKD yang sudah ada sebelumnya dan terjadi tanda-tanda CS-AKI pada hari operasi, pemantauan ketat fungsi ginjal harus dilakukan setidaknya 72 jam setelah operasi jantung untuk mendeteksi awal AKI dan memulai strategi perlindungan ginjal. Pra operasi yang optimal dan manajemen cairan dapat mencegah AKI paska operasi.

Mizuguchi *et al.* (2018) melakukan studi pada pasien yang menjalani operasi jantung. Studi ini mengidentifikasi perkembangan AKI setelah pasien menjalani operasi jantung. Hasil studi

kohort ini menjelaskan bahwa dari 10.234 pasien, 68% (n = 6952) memiliki *Non Kidney Disease* (NKD) dan 32% (n = 3282) memiliki *Chronic Kidney Disease* (CKD) yang sudah ada sebelumnya. Pasien yang memiliki nilai serum kreatinin antara 2 dan 4 minggu sebanyak 20,5% (n = 2095). Ini termasuk 1194 pasien dengan NKD dan 901 pasien dengan penyakit ginjal yang sudah ada sebelumnya. AKD terjadi pada 4,4% (n = 53) pasien dengan NKD dan 4,8% (n = 43) pasien dengan CKD yang sudah ada sebelumnya. Pasien yang mengalami AKI selama di rumah sakit lebih mungkin untuk berkembang menjadi AKD daripada pasien yang tidak mengalami AKI. Tingkat AKI dapat mengidentifikasi pasien yang memiliki risiko lebih tinggi untuk berkembang menjadi AKD. Pasien yang berkembang menjadi AKD akan mendapatkan manfaat lebih baik dengan tindak lanjut dekat melalui pemantauan fungsi ginjal karena mereka berisiko berkembang menjadi CKD atau penyakit ginjal stadium akhir (Mizuguchi *et al.*, 2018).

Tabel 3.

Kriteria fungsional dan struktural untuk penyakit dan gangguan ginjal (Lameire *et al.*, 2021; Mizuguchi *et al.*, 2018)

Keterangan	AKI	AKD	CKD	NKD
Waktu	Dalam 7 hari	≤ 3bulan	> 3 bulan	
Kriteria fungsional	Peningkatan serum kreatinin ≥ 50% dalam 7 hari, atau Peningkatan serum kreatinin ≥ 0,3 mg/dL (26,5 mmol/l) dalam waktu 48 jam, atau Oliguria ≥ 6 jam	AKI, atau LFG < 60 ml/menit per 1,73 m2 selama < 3 bulan, atau Penurunan LFG ≥ 35% atau peningkatan serum kreatinin > 50% selama < 3 bulan	LFG < 60 ml/menit per 1,73 m2 selama > 3 bulan	LFG ≥ 60 ml/menit per 1,73 m2 serum kreatinin stabil tanpa AKI/AKD/CKD
Dan/atau		Dan/atau	Dan/atau	Dan
Kriteria struktural	Tidak terdefiniskan	Kerusakan ginjal < 3 bulan	Kerusakan ginjal > 3 bulan	Tidak ada kerusakan ginjal

Keterangan: AKI= *Acute Kidney Injury*, AKD= *Acute Kidney Disease*, CKD= *Chronic Kidney Disease*, NKD= *Non Kidney Disease*.

Keutamaan pengkajian dilakukan pada 72 jam pertama setelah operasi juga dilakukan oleh Meersch *et al.* (2017). Studi ini mengimplementasikan pedoman KDIGO untuk mencegah CSA-AKI pada pasien berisiko tinggi ditentukan dengan biomarker ginjal [TIMP-2] [IGFBP7]. Studi ini menganalisis tingkat AKI berdasarkan kriteria KDIGO dalam 72 jam pertama setelah operasi, dan menganalisis keparahan AKI, kebutuhan dialisis, lama rawat inap, dan MAKE pada hari ke 30, 60, dan 90. Hasil studi menjelaskan bahwa penerapan pedoman KDIGO dibandingkan dengan perawatan standar mengurangi frekuensi dan keparahan AKI setelah operasi jantung pada pasien berisiko tinggi (Meersch *et al.*, 2017).

Dedemoglu and Tuysuz (2020) melakukan studi pada pasien AKI setelah operasi penggantian katup jantung. Studi ini melakukan identifikasi pasien yang berisiko AKI setelah operasi jantung dan membuat kelompok pasien risiko AKI menggunakan model estimasi risiko sederhana pada pasien yang menjalani operasi penggantian katup jantung. Identifikasi AKI dilakukan selama 3 hari sebelum dan 3 hari setelah operasi jantung. Hasil studi ini menjelaskan bahwa pasien dengan usia tua, mengalami penyakit penyerta sebelum operasi seperti *Chronic Obstructive Pulmonary Disease* (COPD), diabetes, dan NYHA III–IV; menjalani *Coronary Artery Bypass Grafting* (CABG) bersamaan dengan operasi penggantian katup dan durasi *Cardio Pulmonary Bypass* (CPB) yang lebih lama adalah prediktif independen faktor risiko untuk pengembangan AKI pasca operasi. Model estimasi risiko adalah alat yang berguna untuk mengidentifikasi pasien yang berisiko AKI setelah

operasi penggantian katup jantung. Penggunaan model estimasi risiko dapat memudahkan tindakan pencegahan pada kelompok pasien ini (Dedemoglu and Tuysuz, 2020).

Penelitian lain yang dilakukan Just *et al.* (2022) pada pasien AKI setelah operasi jantung. Studi ini menganalisis faktor risiko dan perjalanan klinis CSA-AKI untuk memperoleh strategi klinis selama operasi. Hasil studi ini mengatakan AKI berdasarkan kriteria KDIGO 131 (28,1%) pasien setelah operasi jantung selama perawatan di rumah sakit. Pasien AKI ini meliputi 85 (18,2%) pasien AKI stage 1, 15 (3,2%) AKI stage 2, dan 31 (6,7%) AKI stage 3, 27 (5,8%) pasien diantaranya membutuhkan RRT. 89,3% pasien kejadian AKI diamati dalam 72 jam setelah operasi. Dari 24 pasien yang menunjukkan kejadian CS-AKI pada hari operasi 41,7% berkembang menjadi AKI tahap 3. Pemantauan ketat fungsi ginjal harus dilakukan setidaknya 72 jam setelah operasi jantung untuk mendeteksi awal AKI dan memulai strategi perlindungan ginjal (Just *et al.*, 2022). Durasi pengkajian tingkat keparahan CSA-AKI diutamakan pada 72 jam pertama setelah operasi jantung (Meersch *et al.*, 2017; Dedemoglu and Tuysuz, 2020; Dedemoglu and Tuysuz, 2020).

SIMPULAN

Pada pasien bedah jantung, kita bisa menggunakan kriteria RIFLE, AKIN dan KDIGO untuk memprediksi AKI. Dalam analisis kami, KDIGO lebih prediktif dan dapat mencegah atau menurunkan tingkat keparahan CSA-AKI. Pengembangan instrumen penilaian tingkat keparahan CSA-AKI berdasarkan kriteria KDIGO meliputi produksi, kreatinin serum, waktu penilaian dan pelaporan hasil penilaian.

DAFTAR PUSTAKA

- Bellomo, R. *et al.* (2004) 'Acute renal failure - definition, outcome measures, animal models, fluid therapy and information technology needs: the Second International Consensus Conference of the Acute Dialysis Quality Initiative (ADQI) Group.', *Critical care (London, England)*, 8(4). doi: 10.1186/cc2872.
- Critical Appraisal Skills Programme (2018) 'CASP Checklist: 12 questions to help you make sense of a Cohort Study', *CASP checklists Oxford*, (2018), pp. 1–7. Available at: <http://www.casp-uk.net/casp-tools-checklists>.
- Critical Appraisal Skills Programme (2020) 'CASP Randomised Controlled Trial Standard Checklist', *CASP checklists Oxford*, (2020), pp. 1–7. Available at: <http://www.casp-uk.net>.
- Dedemoglu, M. and Tuysuz, M. E. (2020) 'Risk estimation model for acute kidney injury defined by KDIGO classification after heart valve replacement surgery', *General Thoracic and Cardiovascular Surgery*, pp. 922–931. doi: 10.1007/s11748-019-01278-1.
- Grynberg, K. *et al.* (2017) 'Early serum creatinine accurately predicts acute kidney injury post cardiac surgery', *BMC Nephrology*, 18(1), pp. 1–7. doi: 10.1186/s12882-017-0504-y.
- Hidayat, H., Pradian, E. and Kestriani, N. D. (2020) 'Angka Kejadian, Lama Rawat, dan Mortalitas Pasien Acute Kidney Injury di ICU RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung', *Jurnal Anestesi Perioperatif*, 8(2), pp. 108–118. doi: 10.15851/jap.v8n2.2054.
- Howitt, S. H. *et al.* (2018) 'The KDIGO acute kidney injury guidelines for cardiac surgery patients in critical care: A validation study', *BMC Nephrology*, 19(1), pp. 1–8. doi: 10.1186/s12882-018-0946-x.

- Just, I. A. *et al.* (2022) 'Cardiac Surgery Related Acute Kidney Injury - Risk Factors , Clinical Course , Management Suggestions', *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, 36(2), pp. 444–451. doi: 10.1053/j.jvca.2021.05.012.
- Kalender, M. *et al.* (2019) 'Validation of Renal Risk Score Models for Coronary Artery Bypass Surgery in Diabetic Patients', *Heart Lung and Circulation*, 28(5), pp. 800–806. doi: 10.1016/j.hlc.2018.03.029.
- KDIGO (2012) 'KDIGO Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury', *Kidney International Supplements*, 1(1), pp. 7–14. doi: 10.3810/hp.2014.02.1086.
- Kellum, J. A. *et al.* (2021) 'Acute kidney injury', *Nature Reviews Disease Primers*, 7(1). doi: 10.1038/s41572-021-00284-z.
- Lakhal, K. *et al.* (2021) 'Early recognition of cardiac surgery- associated acute kidney injury : lack of added value of TIMP2 IGFBP7 over short-term changes in creatinine (an observational pilot study)', pp. 1–13.
- Lameire, N. H. *et al.* (2021) 'Harmonizing acute and chronic kidney disease definition and classification: report of a Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Consensus Conference', *Kidney International*, 100(3), pp. 516–526. doi: 10.1016/j.kint.2021.06.028.
- Leballo, G. and Chakane, P. M. (2020) 'Cardiac surgery-associated acute kidney injury: Pathophysiology and diagnostic modalities and management', *Cardiovascular Journal of Africa*, 31(4), pp. 205–212. doi: 10.5830/CVJA-2019-069.
- Meersch, M. *et al.* (2017) 'Prevention of cardiac surgery - associated AKI by implementing the KDIGO guidelines in high risk patients identified by biomarkers: the PrevAKI randomized controlled trial', *Intensive Care Medicine*. doi: 10.1007/s00134-016-4670-3.
- Meersch, M. and Zarbock, A. (2017) 'Prevention of cardiac surgery-associated acute kidney injury', *Current Opinion in Anaesthesiology*, 30(1), pp. 76–83. doi: 10.1097/ACO.0000000000000392.
- Mehta, R. L. *et al.* (2007) 'Acute kidney injury network: Report of an initiative to improve outcomes in acute kidney injury', *Critical Care*, 11(2), pp. 1–8. doi: 10.1186/cc5713.
- Mizuguchi, K. A. *et al.* (2018) 'Predicting kidney disease progression in patients with acute kidney injury after cardiac surgery', *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 155(6), pp. 2455–2463.e5. doi: 10.1016/j.jtcvs.2018.01.093.
- Ostermann, M. *et al.* (2021) 'Cardiac surgery associated aki prevention strategies and medical treatment for csa-aki', *Journal of Clinical Medicine*, 10(22), pp. 8–10. doi: 10.3390/jcm10225285.
- PERNEFRI (2018) '11th Report Of Indonesian Renal Registry 2018', *Indonesian Renal Registry (IRR)*, pp. 1–46. Available at: <https://www.indonesianrenalregistry.org/data/IRR2018.pdf>.
- Silva, T. F. da *et al.* (2021) 'Incidence of acute kidney injury post cardiac surgery: a comparison of the AKIN and KDIGO criteria', *Brazilian Journal of Anesthesiology (English Edition)*,

- 71(5), pp. 511–516. doi: 10.1016/j.bjane.2021.02.016.
- Tsai, T. Y. *et al.* (2017) ‘Comparison of RIFLE, AKIN, and KDIGO classifications for assessing prognosis of patients on extracorporeal membrane oxygenation’, *Journal of the Formosan Medical Association*, 116(11), pp. 844–851. doi: 10.1016/j.jfma.2017.08.004.
- Ulger, F. *et al.* (2018) ‘Evaluation of acute kidney injury (AKI) with RIFLE, AKIN, CK, and KDIGO in critically ill trauma patients’, *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 44(4), pp. 597–605. doi: 10.1007/s00068-017-0820-8.
- Vandenberghe, W. *et al.* (2016) ‘Acute kidney injury in cardiorenal syndrome type 1 patients: A systematic review and meta-analysis’, *CardioRenal Medicine*, 6(2), pp. 116–128. doi: 10.1159/000442300.
- Wiersema, R. *et al.* (2020) ‘Different applications of the KDIGO criteria for AKI lead to different incidences in critically ill patients: A post hoc analysis from the prospective observational SICS-II study’, *Critical Care*, 24(1), pp. 1–8. doi: 10.1186/s13054-020-02886-7.
- Wu, M. Z. *et al.* (2018) ‘Predictive value of acute kidney injury for major adverse cardiovascular events following tricuspid annuloplasty: A comparison of three consensus criteria’, *Journal of Cardiology*, 72(3), pp. 247–254. doi: 10.1016/j.jjcc.2018.01.018.
- Yang, L. (2017) ‘Acute Kidney Injury in Asia’, *Kidney Diseases*, 2(3), pp. 95–102. doi: 10.1159/000441887.