

Kriteria RIFLE pada Acute Kidney Injury

Sudung O. Pardede, Niken Wahyu Puspaningtyas

Departemen Ilmu Kesehatan Anak FKUI-RSCM Jakarta

Abstrak

Acute kidney injury (AKI) merupakan masalah yang menyulitkan dalam dunia kedokteran. *Acute kidney injury* diartikan sebagai peningkatan kreatinin serum ataupun produk metabolisme nitrogen yang bersifat reversibel dan ketidakmampuan ginjal untuk meregulasi cairan dan elektrolit kekeadaan homeostasis tubuh. Kriteria *risk, injury, failure, loss, and end stage renal disease* (RIFLE) telah ditetapkan sebagai kriteria standar AKI pada orang dewasa. Pada anak telah digunakan klasifikasi RIFLE yang dimodifikasi yang disebut dengan *pediatric RIFLE* (pRIFLE). Perbedaan antara RIFLE pada dewasa dan pRIFLE pada anak adalah nilai *cut-off* kreatinin serum yang lebih rendah untuk mencapai kategori F (*failure*), dan waktu pengeluaran urin yang diperlukan untuk menentukan *risk* dan *injury*. Penyebab AKI dibedakan menjadi penyebab pre renal, renal, dan uropati obstruktif. Beberapa biomarker seperti *neutrophil gelatinase-associated lipocalin* (NGAL) plasma, kadar sistatin C dan perubahan kadar urin NGAL, interleukin 18, *kidney injury molecule-1* (KIM-1) dan KIM-3 sedang dalam tahap penelitian. Mortalitas pada pasien dengan AKI (31,2%) lebih tinggi dibandingkan dengan pasien tanpa AKI (6,9%). Angka mortalitas meningkat seiring peningkatan stadium yaitu R sebesar 18,9%, I sebesar 36,1% serta F sebesar 46,5%.

Kata kunci: gagal ginjal akut, RIFLE, oliguria, laju filtrasi glomerulus, kreatinin

RIFLE Criteria in Acute Kidney Injury

Abstract

Acute kidney injury (AKI) is a complicated problem in medicine. *Acute kidney injury* is defined as a reversible increase in serum creatinine or nitrogen metabolism products and inability of kidney to regulate fluid and electrolyte to homeostatic state. Risk, injury, failure, loss, and end stage renal disease (RIFLE) has been established as a standard criteria of AKI in adults. In children, there is a modified RIFLE classification called pediatric RIFLE (pRIFLE). The differences between adult RIFLE and child pRIFLE are lower cut-off point of serum creatinine to reach F (failure) category and diuresis time to establish risk and injury. Causes of AKI can be divided into pre-renal, renal and obstructive uropathy. Several biomarkers for AKI such as plasma neutrophil gelatinase-associated lipocalin (NGAL), cystatin C level and changes in urinary level of NGAL, interleukin 18, kidney injury molecule-1 (KIM-1) and KIM-3 are still on research. The mortality of patients with AKI (31,2%) is higher than those without AKI (6,9%). The mortality rate increases along with the increase of AKI stages, stage R:18,9%, stage I:36,1% and stage F:46,5%.

Key words: acute kidney injury, RIFLE, oliguria, glomerular filtration rate, creatinin

Pendahuluan

Istilah gagal ginjal akut (GGA) diperkenalkan pertama kali oleh Homer W. Smith pada tahun 1951, namun sampai tahun 2004 tidak terdapat suatu konsensus mengenai kriteria diagnosis GGA dan menyebabkan lebih dari 35 definisi GGA yang tersedia. Perbedaan definisi tersebut menyebabkan terdapatnya kisaran insidens GGA yang cukup besar yaitu 1-25% dengan angka mortalitas 15 - 60%.¹

Gagal ginjal akut secara umum didefinisikan sebagai penurunan laju filtrasi glomerulus (LFG) yang terjadi secara cepat (beberapa jam sampai minggu) dan biasanya reversibel pada pasien tanpa (akut) ataupun dengan adanya penyakit ginjal sebelumnya (*acute on chronic*). Terminologi GGA ini sejak dahulu mengacu pada sejumlah pasien yang sering dirawat di ruang rawat intensif yang membutuhkan terapi dialisis. Karena peningkatan sedikit saja kadar kreatinin serum berhubungan dengan peningkatan risiko mortalitas yang signifikan serta penurunan LFG secara akut akan memberikan arti klinis yang luas, maka perlu dibuat definisi perburukan LFG dan kerusakan ginjal secara terpisah sehingga keadaan gagal ginjal dapat dideteksi dan ditatalaksana secara dini. Dengan alasan tersebut, terminologi GGA diganti oleh *acute kidney injury* (AKI) dan GGA digunakan terbatas pada pasien dengan AKI yang membutuhkan *renal replacement therapy* (RRT). AKI bukan hanya GGA, namun mengacu pada suatu kumpulan tanda perubahan pada fungsi ginjal yang minimal sampai pada perubahan yang membutuhkan terapi dialisis.¹⁻²

AKI merupakan masalah yang menyulitkan dunia kedokteran. Lebih dari 30 definisi AKI tersedia di literatur yang sebagian besar menyangkut kadar kreatinin serum. Prognosis berkaitan erat dengan

pengecahan dan hal tersebut menyebabkan definisi AKI harus bersifat sensitif, mudah diterapkan, dan dapat mendeteksi pasien dengan risiko mengalami kerusakan ginjal ataupun pasien yang sudah menderita AKI serta GGA. Keberagaman definisi AKI menyebabkan kegagalan mendeteksi AKI secara dini dan keterlambatan pengobatan sehingga diperlukan kesepakatan dengan pengklasifikasian. Sistem klasifikasi yang baru dengan menggunakan kriteria *risk, injury, failure, loss* dan *end stage renal disease* (RIFLE) telah ditetapkan sebagai kriteria standar AKI pada orang dewasa. Penelitian mengenai AKI dan kaitannya RIFLE pada anak masih sangat terbatas. Pada tahun 2007, dipublikasikan kriteria *pediatric RIFLE* (pRIFLE) untuk anak yang berkaitan dengan lama rawat inap, biaya rawat, mortalitas dan kebutuhan akan terapi dialisis pada anak di ruang rawat intensif.³

Penyebab AKI pada Anak

Acute kidney injury didefinisikan sebagai peningkatan kadar kreatinin serum ataupun produk metabolisme nitrogen yang bersifat reversibel dan ketidakmampuan ginjal untuk meregulasi cairan dan elektrolit keadaan homeostasis tubuh. Terdapat beberapa etiologi AKI namun beberapa etiologi tersering dapat dilihat pada Tabel 1.⁴

Anak dengan AKI akibat keadaan hipoksia-iskemia, sindrom hemolitik uremik (SHU), dan glomerulonefritis akut lebih cenderung mengalami AKI disertai oliguria ataupun anuria (keluaran urin kurang dari 500mL/24 jam pada anak yang lebih besar atau kurang dari 1 mL/kgbb pada bayi dan anak kecil). Anak dengan nefritis interstisial akut termasuk nefrotoksisitas akibat aminoglikosida dapat mengalami AKI dengan keluaran urin yang normal.⁴

Tabel 1. Penyebab tersering AKI⁴

Jenis	Etiologi
Kerusakan pre-renal	Penurunan volume intravascular
Renal	Nekrosis tubular akut <ul style="list-style-type: none"> • Hipoksia/iskemia • Induksi obat • Mediasi toksin (endogen-hemoglobin, mioglobin, eksogen-etilen glikol, metanol)
	Nefropati asam urat dan sindrom tumor lisis
	Nefritis interstisial <ul style="list-style-type: none"> • Induksi obat • Ideopatik
	Glomerulonefritis- Glomerulonefritis progresi cepat
	Lesi vaskular <ul style="list-style-type: none"> • Trombosis arteri renalis • Trombosis vena renalis • Nekrosis korteks • Sindrom hemolitik uremik
	Hipoplasia/displasia dengan atau tanpa penyakit uropati obstruktif <ul style="list-style-type: none"> • Ideopatik • Paparan obat nefrotoksik intrauterine
Uropati obstruktif	Obstruksi ginjal soliter Obstruksi uretera bilateral Obstruksi uretra

Epidemiologi

Insidens AKI pada populasi anak secara tepat sampai saat ini tidak diketahui. Beberapa kepustakaan melaporkan bahwa terdapat peningkatan insidens AKI pada anak yang mengalami rawat inap. Suatu penelitian besar pada populasi dewasa menyebutkan insidens AKI mencapai 209 per 1.000.000 populasi penduduk dengan etiologi utama pre-renal sebesar 21% dan nekrosis tubular akut sekitar 45%. Penelitian serupa belum pernah dilakukan pada populasi anak. Keadaan hipoksia-iskemia dan AKI yang diinduksi oleh nefrotoksin memberikan kontribusi yang cukup besar untuk timbulnya AKI pada bayi, anak, dan remaja. Suatu penelitian melaporkan insidens AKI berkisar antara 8-24% pada neonatus yang lebih umum terjadi pasca-menjalani operasi jantung. Neonatus dengan asfiksia berat memiliki insidens yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang mengalami hipoksia. Penelitian lain melaporkan bahwa

bayi dengan berat badan kurang dari 1500 gram, nilai APGAR yang rendah, neonatus dengan duktus arteriosus persisten (*patent duktus arteriosus*), dan ibu dengan riwayat mendapat antibiotik dan obat anti inflamasi non steroidial berhubungan dengan kejadian timbulnya AKI pada anak. Insidens AKI pada neonatus di negara berkembang mencapai 3,9/1.000 hingga 34,9/1.000 bayi yang dirawat di perinatologi.⁴

Diagnosis

AKI didefinisikan dalam berbagai cara dan sebagian besar melibatkan kadar kreatinin serum. Perlu diketahui bahwa perubahan sedikit saja pada nilai kreatinin serum dapat memberikan arti yang besar terhadap ginjal dan berhubungan dengan peningkatan mortalitas dan morbiditas pada pasien AKI. Sesungguhnya, kreatinin serum merupakan indikator yang tidak akurat karena nilainya dipengaruhi oleh usia, jenis kelamin, berat massa tubuh, metabolisme

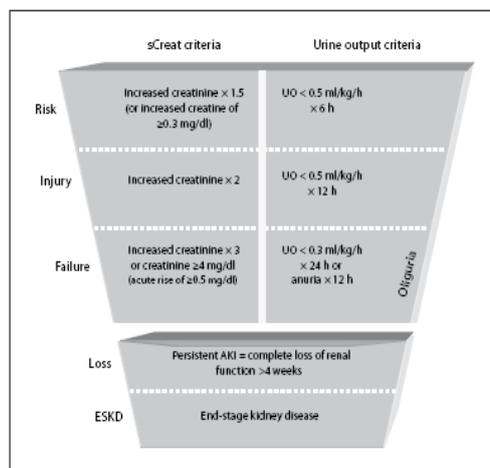
otot dan status hidrasi. Selain itu, kreatinin serum tidak akan berubah hingga fungsi ginjal mengalami penurunan sampai 50%. Pada keadaan awal terjadinya perubahan LFG pada AKI, namun kreatinin serum tidak dapat mencerminkan fungsi ginjal sampai keadaan equilibrium tercapai yang terkadang membutuhkan waktu beberapa hari.³ Beberapa biomarker seperti *neutrophil gelatinase-associated lipocalin* (NGAL) plasma, kadar sistatin C dan perubahan kadar urin NGAL, interleukin 18, *kidney injury molecule-1* (KIM-1) dan KIM-3 saat ini sedang dalam tahap penelitian. NGAL dan KIM-3 akan meningkat 1 - 2 jam pasca-kerusakan ginjal sementara interleukin 18 akan meningkat pada 12 jam pasca-kerusakan.^{2,4}

Dengan latar belakang tersebut, para ahli dibawah pengawasan *acute dialysis quality initiative* (ADQI) mengembangkan sistem klasifikasi AKI yang dikenal sebagai kriteria RIFLE. Yang menarik dari kriteria ini adalah RIFLE menunjukkan tiga stadium disfungsi renal dengan dasar kadar kreatinin serum yang merefleksikan penurunan LFG disertai durasi dan beratnya penurunan pengeluaran urin. Dengan kriteria RIFLE, klinisi dapat menentukan stadium kerusakan ginjal yang masih dapat dicegah, keadaan telah terjadi kerusakan ginjal, ataupun telah terjadi gagal ginjal.¹

Kriteria RIFLE

Kriteria RIFLE pertama kali diperkenalkan pada tahun 2004 dengan tujuan melakukan klasifikasi untuk menyamakan definisi AKI dan menghubungkannya dengan dua sindrom yang sering terjadi di ruang rawat intensif yaitu sepsis dan *acute respiratory distress syndrom* (ARDS). Kriteria RIFLE (Gambar 1) terdiri atas tiga stadium berdasarkan derajat keparahan yaitu *risk*, *injury* dan *failure* serta dua variabel luaran yaitu *loss* dan penyakit stadium akhir (*end stage*) yang berhubungan dengan durasi hilangnya fungsi ginjal yaitu empat minggu dan tiga bulan. Umumnya secara klinis kriteria ini baik untuk mendiagnosis AKI, mengklasifikasikan AKI berdasarkan keparahannya, dan sebagai alat monitor progresivitas AKI.^{1,2}

Sejak ADQI memperkenalkan kriteria RIFLE pada tahun 2004, terdapat lebih dari 13 penelitian dilakukan yang melibatkan lebih dari 71.000 sampel pasien terutama pasien yang dirawat di ruang rawat intensif. Berdasarkan telaah sistemik penelitian tersebut didapatkan data mortalitas pada pasien tanpa AKI sebesar 6,9% dibandingkan dengan pasien dengan AKI sebesar 31,2%. Angka mortalitas meningkat seiring peningkatan stadium yaitu R sebesar 18,9%, I sebesar 36,1% serta F sebesar 46,5%.⁵



Gambar 1. Diagram kriteria RIFLE¹

Risiko (Risk)

Risk merupakan stadium yang paling penting karena dengan adanya stadium ini diharapkan klinisi dapat meningkatkan kewaspadaan terhadap kerusakan ginjal yang masih reversibel dengan intervensi dini. *Risk* didefinisikan sebagai penurunan LFG lebih dari 25% atau pengeluaran urin kurang dari 0,5 mL/kgbb/jam selama lebih dari 6 jam, definisi ini kemudian berkembang sebagai peningkatan kreatinin serum lebih dari 0,3 mg/dL (26,5 μ mol/L).² Hoste *et al.*⁶ mendapatkan sekitar 28% pasien kritis (*critically ill*) tergolong pada stadium ini dan lebih dari 56% pasien berlanjut menjadi keadaan yang lebih berat.²

Berbagai metode pengukuran kreatinin yang memberikan hasil yang berbeda merupakan masalah yang dikhawatirkan oleh banyak klinisi. Namun demikian sebaiknya klinisi tidak membandingkan perbedaan teknik pengukuran tersebut dan lebih mengutamakan penilaian klinis. Penurunan pengeluaran urin biasanya merupakan tanda awal penurunan LFG. Saat ini belum ada penelitian yang membandingkan antara pengeluaran urin dengan derajat keparahan AKI bila dibandingkan dengan kadar kreatinin serum.^{1,2}

Beberapa kelemahan yang dijumpai pada stadium ini antara lain adanya kerancuan penilaian klinis pada pasien yang telah menggunakan diuretik serta kegagalan dalam mendeteksi AKI pada pasien tanpa oligouria.^{1,2}

Kerusakan (Injury)

Stadium *injury* didefinisikan sebagai baik penurunan kadar kreatinin serum ataupun penurunan diuresis kurang dari 0,5 mL/kgbb/jam selama lebih dari 12 jam. Sekitar 50% pasien dengan stadium ini dapat berkembang ke arah stadium gagal ginjal. Pada stadium

ini penting bagi klinisi untuk menentukan etiologi antara pre-renal dan renal.² Hoste *et al.*⁶ menemukan lebih dari sepertiga pasien (36,8%) yang mengalami AKI stadium I ini akan berlanjut ke stadium F.

Keadaan hipoperfusi yang lama menyebabkan timbulnya nekrosis tubular dengan mengembalikan volume plasma akan mencegah perburukan kerusakan yang terjadi. Untuk membedakan antara kelainan renal dan pre-renal, selain penilaian klinis dan pemeriksaan urinalisis, digunakan deteksi kegagalan ginjal mengkonsentrasikan urin yaitu osmolaritas urin dan pemeriksaan fraksi ekskresi natrium terfiltrasi (FE_{Na}). Namun demikian parameter tersebut memiliki kelemahan antara lain peningkatan FE_{Na} dapat ditemukan pada pasien dengan terapi diuretik walaupun terdapat azotemia pre-renal, sedangkan FE_{Na} yang lebih rendah dari normal yang mengindikasikan penurunan aliran darah ginjal, juga dapat ditemukan pada obstruksi tahap awal, glomerulonefritis akut, nefropati pigmentosa, dan GGA intrinsik akibat alergi bahan kontras radiologi. FE_{Na} memiliki spesifisitas sekitar 80% untuk membedakan azotemia pre-renal dengan kelainan disfungsi tubulus.^{1,2}

Kegagalan (failure)

Failure didefinisikan sebagai penurunan LFG lebih dari 75% atau diuresis kurang dari 0,3 mL/kgbb/jam selama lebih dari 24 jam atau keadaan anuria lebih dari 12 jam. Gagal ginjal dapat juga ditentukan berdasarkan peningkatan kreatinin serum > 4mg/dL dengan peningkatan 0,5 mg/dL (42,4 μ mol/L) yang terjadi secara akut. Kebutuhan akan RRT meningkat pada stadium ini sampai lebih dari 50% dibandingkan dengan stadium I dan R.²

Pada saat pasien berada pada stadium ini, RRT menjadi pertimbangan yang penting diberikan sebagai intervensi mencegah

mortalitas. Secara umum indikasi RRT pada AKI adalah bila terdapatnya *overload* cairan tubuh, hiperkalemia, asidosis metabolik dan gejala uremia. Walaupun tidak ditunjang bukti yang kuat namun beberapa ahli mempertimbangkan RRT pada stadium ini sebagai terapi suportif karena pasien yang tergolong stadium *failure* namun tidak mendapatkan RRT memiliki angka mortalitas yang tinggi, sehingga dipercaya RRT yang diberikan secara dini dapat menurunkan mortalitas.^{1,2} Hoste *et al.*⁶ menemukan hanya 14% pasien yang tergolong stadium F yang mendapatkan RRT dengan angka mortalitas sebesar 26,3%.

Loss dan End stage renal disease

Terdapat kecenderungan peningkatan jumlah populasi pasien yang membutuhkan terapi dialisis sesuai dengan penelitian yang melaporkan bahwa sebesar 13,8% pasien membutuhkan terapi dialisis secara terus menerus. Hal tersebut yang menyebabkan adanya kriteria RIFLE yang memuat lamanya waktu yang dibutuhkan pasien untuk terapi dialisis. Pada stadium *loss*, pasien membutuhkan RRT selama lebih dari empat minggu sementara pada pasien dengan disfungsi ginjal yang ireversibel tergolong pada stadium tahap terminal (*end stage*) membutuhkan RRT yang lebih lama lagi hingga dilakukan transplantasi ginjal. Penelitian oleh *Acute renal failure network* menunjukkan bahwa kurang dari 50% pasien AKI yang selamat membutuhkan RRT.^{1,2}

Kriteria RIFLE dan AKIN

Pada tahun 2007, *acute kidney injury network* (AKIN) membuat kriteria dalam rangka menyempurnakan kriteria RIFLE dengan pertimbangan bahwa sedikit peningkatan kreatinin serum dapat sangat bermakna ($>26,2 \mu\text{mol/L}$) terhadap

mortalitas pasien sehingga pasien tersebut dapat digolongkan sebagai AKI. Pembatasan waktu 48 jam untuk mendiagnosis AKI lebih diunggulkan dan semua pasien yang mendapatkan RRT tergolong pada stadium 3 (stadium F). Pada tabel 2 dapat dilihat perbandingan kriteria berdasarkan RIFLE dan AKIN.^{1,7}

Penelitian yang dilakukan oleh Bagshaw *et al.*⁷ menunjukkan bahwa dengan melebarkan kriteria untuk mendiagnosis AKI stadium R atau stadium 1, dapat meningkatkan sensitivitas walaupun hanya sebesar 1% pasien. Namun demikian, adanya kriteria minimal 48 jam yang terdapat pada AKIN memberikan dampak tereksklusinya pasien yang seharusnya tergolong pada AKI. Joannidis *et al.* (dikutip dari Srisawat *et al.*¹) menemukan bahwa kriteria AKIN (peningkatan kreatinin serum $\geq 0,3 \text{ mg/dL}$ dalam 48 jam) mengidentifikasi penambahan 9% kasus yang tidak terdiagnosis melalui kriteria RIFLE, dan sebagian besar (91%) kasus yang terdiagnosis tersebut masuk dalam golongan stadium 1. Namun demikian, penggunaan AKIN secara tersendiri tidak dapat mengidentifikasi 27% kasus yang terdiagnosis melalui RIFLE dan hampir 50% kasus tersebut tergolong pada stadium 2 dan 3.¹

Terdapat beberapa penelitian yang menunjukkan bahwa kriteria AKIN tidak dapat mendiagnosis AKI dan kriteria RIFLE dapat memberikan hasil yang lebih sensitif. Selain itu, pasien yang memenuhi kriteria AKIN yaitu peningkatan kreatinin serum $\geq 0,3 \text{ mg/dL}$ dalam 48 jam tetapi tidak memenuhi kriteria RIFLE dapat sesuai dengan AKI. Pasien dengan peningkatan kreatinin serum relatif terhadap nilai dasar dan memenuhi kriteria RIFLE namun tidak memenuhi kriteria AKI dapat tergolong pada stadium 1 sampai 3 dan keadaan ini berhubungan dengan mortalitas pasien. Oleh karena itu, untuk pasien seperti ini bila

Tabel 2. Perbandingan RIFLE dan AKIN⁷

RIFLE	Kriteria kreatinin serum	Pengeluaran urin
<i>Risk</i> (R)	Peningkatan kreatinin serum $\geq 1,5x$ nilai normal atau penurunan eCCI 25%	$<0,5\text{mL/kgbb/jam}$ selama 6 jam
<i>Injury</i> (I)	Peningkatan kreatinin serum $\geq 2x$ dari nilai normal atau penurunan eCCI 50%	$<0,5\text{mL/kgbb/jam}$ selama 12 jam
<i>Failure</i> (F)	Peningkatan kreatinin serum $\geq 3x$ dari nilai normal atau penurunan eCCI 75% atau kreatinin serum absolut $> 354 \mu\text{mol/L}$ dengan peningkatan akut minimal $44 \mu\text{mol/L}$.	$<0,3\text{mL/kgbb/jam}$ selama 24 jam atau anuria selama 12 jam
AKIN	Kriteria kreatinin serum	Pengeluaran urin
Stadium 1	Peningkatan kreatinin serum $\geq 26,2 \mu\text{mol/L}$ atau peningkatan $\geq 150\text{-}199\%$ dari nilai dasar	$<0,5\text{mL/kgbb/jam}$ selama 6 jam
Stadium 2	Peningkatan kreatinin serum $200\text{-}299\%$ dari nilai dasar	$<0,5\text{mL/kgbb/jam}$ selama 12 jam
Stadium 3	Peningkatan kreatinin serum $\geq 300\%$ dari nilai dasar atau peningkatan kreatinin serum $\geq 354 \mu\text{mol/L}$ dengan peningkatan akut minimal $44 \mu\text{mol/L}$ atau inisiasi RRT	$<0,3\text{mL/kgbb/jam}$ selama 24 jam atau anuria selama 12 jam

didukung dengan data klinis seperti data dasar kreatinin serum yang jelas, sebaiknya pasien tersebut digolongkan sebagai AKI.¹

Pada anak telah digunakan klasifikasi pRIFLE. Perbedaan antara RIFLE pada

dewasa dan pRIFLE pada anak adalah nilai *cut-off* kreatinin serum yang lebih rendah untuk mencapai kategori F (*failure*). Perbedaan lain antara RIFLE dan pRIFLE adalah waktu pengeluaran urin yang

Tabel 3: Perbandingan klasifikasi RIFLE dengan modifikasi *pediatric* RIFLE pada AKI.⁸

RIFLE			pRIFLE			
Kelas	Kreatinin serum (Scr) atau LFG	Keluaran urin	Kelas	Perkiraan kreatinin dengan formula Schwartz	klirens (eCCI) formula	Pengeluaran urin
<i>R i s k</i> (risiko)	Peningkatan Scr 150% atau penurunan LFG 25%	$<0,5\text{mL/kgbb/jam}$ selama 6 jam	<i>R i s k</i> (risiko)	Penurunan 25%	eCCI	$<0,5\text{mL/kgbb/jam}$ selama 8 jam
<i>I n j u r y</i> (cedera)	Peningkatan Scr 200% atau penurunan LFG 50%	$<0,5\text{mL/kgbb/jam}$ selama > 12 jam	<i>I n j u r y</i> (cedera)	Penurunan 50%	eCCI	$<0,5\text{mL/kgbb/jam}$ selama 16 jam
<i>F a i l</i> (gagal)	Peningkatan Scr $> 300\%$ atau dengan peningkatan akut $0,5 \text{ mg/dL}$ atau penurunan LFG $> 75\%$.	$<0,3\text{mL/kgbb/jam}$ selama > 24 jam atau anuria selama > 12 jam	<i>F a i l</i> (gagal)	Penurunan 75% atau $< 35 \text{ mL/menit/1,73m}^2 \text{ LPB}$	eCCI	$<0,3\text{mL/kgbb/jam}$ selama > 24 jam atau anuria selama 12 jam
<i>L o s s</i> (hilang)	Gagal > 4 minggu	-	<i>L o s s</i> (hilang)	Gagal > 4 minggu	-	-
<i>E S R D</i> (penyakit ginjal tahap terminal)	Gagal > 3 bulan	-	<i>E S R D</i> (penyakit ginjal tahap terminal)	Gagal > 3 bulan	-	-

diperlukan untuk menentukan risiko (*risk*); pada RIFLE diperlukan waktu enam jam sedangkan untuk pRIFLE diperlukan waktu 8 jam. Selain itu, waktu pengeluaran urin yang diperlukan untuk menentukan *injury*; pada RIFLE diperlukan > 12 jam sedangkan untuk pRIFLE diperlukan > 16 jam. Sistem ini belum digunakan untuk menentukan klasifikasi GGA pada neonatus karena masih diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengkaji klasifikasi ini.⁸

Kesimpulan

AKI merupakan masalah kesehatan yang menyulitkan karena tingginya mortalitas pasien. Terdapatnya keberagaman definisi AKI menyebabkan kegagalan mendeteksi AKI secara dini, yang berakibat keterlambatan pengobatan. Kriteria RIFLE yang ditemukan sejak tahun 2004 dapat mempermudah klinisi dalam mengenali gejala AKI terutama pada stadium dini. Modifikasi kriteria RIFLE pada anak mempermudah diagnosis dan tata laksana AKI pada anak.

Daftar Pustaka

1. Srisawat N, Hoste EEA, Kellum JA. Modern classification of acute kidney injury. *Blood Purif*. 2010;29:300-7.
2. Biesen WV, Vanholder R, Lameire N. Defining acute renal failure: RIFLE and beyond. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2006;1:1314-9.
3. Mak RH. Acute kidney injury in children: the dawn of the new era. *Pediatr Nephrol*. 2008;23:2147-9.
4. Andreoli SP. Acute kidney injury in children. *Pediatr Nephrol*. 2009;24:253-63.
5. Ricci Z, Cruz D, Ronco C. The RIFLE criteria and mortality in acute kidney injury: A systemic review. *Kidney Int*. 2008;73:538-46.
6. Hoste EAJ, Clermont G, Kersten A, Venkataraman R, Angus DC, De Bacquer D *et al*. RIFLE criteria for acute kidney injury are associated with hospital mortality in critically ill patients: a cohort analysis. *Crit Care*. 2006;10:R73.
7. Bagshaw SM, George C, Bellomo R. A comparison of the RIFLE and AKIN criteria for acute kidney injury in critically ill patients. *Nephrol Dial Transplant*. 2008;23:1569-74.
8. Askenazi DJ, Ambalavanan N, Goldstein SL. Acute kidney injury in critical ill newborns: What do we know? What do we need to learn? *Pediatr Nephrol*. 2009;24:265-74.