

PENELITIAN

Faktor - Faktor Risiko Terjadinya AKI (*Acute Kidney Injury*) pada Pasien di ICU RSUP Dr. Sardjito (Sepsis, Hipovolemia, Hipotensi, Operasi jantung, DM, Usia > 60 tahun, Obat nefrotoksik, Gagal jantung kongestif dan Pre eklamsi berat)

Divi Musda, *Calcarina Fitriani RW, *Sudadi

RSUD Kota Subulussalam Nanggroe Aceh Darussalam

*Konsultan Anestesiologi dan Terapi Intensif FK UGM/RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta

INTISARI

Latar belakang : Kejadian AKI (*Acute Kidney Injury*) masih mempunyai angka kematian yang tinggi dan seringkali tidak terdiagnosis. AKI (*Acute Kidney Injury*) bisa diprediksi dengan menggunakan kriteria RIFLE (*Risk-Injury-Failure-Loss-End stage renal failure*). Kejadian AKI cukup tinggi ditemukan di unit rawat intensif. AKI merupakan terminologi baru dari gagal ginjal akut. Terminologi ini dianggap dapat menggambarkan tahapan kerusakan ginjal dari tahap awal sampai terjadinya kegagalan fungsi ginjal. Penggunaan istilah AKI diharapkan dapat mengenali gangguan fungsi ginjal sejak awal. Kriteria AKI menggunakan urin output dan angka kreatinin sebagai parameter pengukuran. Adapun tujuan penelitian ini untuk mengetahui bahwa Sepsis, Hipovolemia, Hipotensi, Operasi jantung, DM, Usia > 60 tahun, penggunaan obat nefrotoksik, Gagal jantung kongestif dan Pre eklamsi berat merupakan faktor risiko terjadinya acute kidney injury (AKI) pada pasien yang dirawat di ICU RSUP dr.Sardjito

Metode : Studi kohort retrospektif. Subyek penelitian yaitu 121 pasien yang menjalani rawat inap di ICU RS Sardjito pada bulan Januari hingga maret 2013. Pasien yang dirawat di ICU RS Sardjito dengan data lengkap. Tidak ada pasien gagal jantung kongestif yang ditemukan dalam penelitian ini.

Hasil : Dari penelitian ini hipotensi (RR 18.46 dan P value 0.0001), PEB (RR 15.85 dan P value 0.0001), dan sepsis (RR 5.32 dan P value 0.001) merupakan faktor risiko yang paling kuat dan secara independen dapat menyebabkan terjadinya AKI pada pasien yang dirawat di ICU RSUP dr Sardjito. Faktor risiko lain yang mempengaruhi terjadinya AKI yaitu hipovolemia, penggunaan obat nefrotoksik, dan usia lebih dari 60 tahun. Sedangkan DM tanpa komplikasi dan operasi jantung bukan merupakan faktor risiko AKI.

Kesimpulan : Hipotensi, PEB, dan sepsis merupakan faktor risiko yang paling kuat dan secara independen dapat menyebabkan terjadinya AKI pada pasien yang dirawat di ICU RSUP dr Sardjito. Faktor risiko lain yang mempengaruhi terjadinya AKI yaitu hipovolemia, penggunaan obat nefrotoksik, dan usia lebih dari 60 tahun. Sedangkan DM tanpa komplikasi dan operasi jantung bukan merupakan faktor risiko AKI.

Kata kunci : Faktor risiko, AKI, Pasien ICU

ABSTRACT

Background. Acute kidney injury (AKI) causes high mortality and often undiagnosed. AKI (*Acute Kidney Injury*) could be predicted using RIFLE (*Risk-Injury-Failure-Loss-End Stage renal failure*) criteria. Incidence of AKI among critical ill patients is quite high. AKI is a new terminology of acute renal failure. This terminology can explain all stages of renal injury from early stage up to renal failure. This terminology is used to recognize earlier renal disfunction. AKI used urine output and plasma creatinin as parameters of renal injury. Aim of this study to know that sepsis, hypovolemia, hypotension, cardiac surgery, diabetes mellitus (DM), age more than 60 years old, nephrotoxic agents, congestive heart failure, and severe eclampsia are risk factors of AKI of patients in ICU RSUP dr. Sardjito, Yogyakarta.

Methods. Cohort retrospective study. Subjects of this study about 121 patients admitted to ICU RSUP Dr. Sardjito from January up to march 2013. All of the patients have complete data during in care at ICU. No congestive heart failure patient were recruited in this study.

Result. *This study shows that hypotension (RR 18,46, p value 0,0001), severe eclampsy (RR 15,85, p value 0,0001), and sepsis (RR 5,32, p value 0,001) are independent and strong risk factors for incidence of AKI in patients which in care at ICU RSUP dr Sardjito. Hypovolemia, nefrotoxic agents, and age more than 60 years old are also risk factors for AKI. Diabetes mellitus with no complication and cardiac surgery are not risk factors for AKI.*

Conclusion. *Hypotension, severe eclampsy, and sepsis are independent and strong risk factors for incidence of AKI in patients which in care at ICU RSUP dr Sardjito. Hypovolemia, nefrotoxic agents, and age more than 60 years old are also risk factors for AKI. Diabetes mellitus with no complication and cardiac surgery are not risk factors for AKI.*

Key words : *Risk factor, AKI, ICU patients*

PENDAHULUAN

Angka kejadian AKI di negara berkembang berbeda dengan negara maju. Di negara maju AKI biasanya terjadi pada usia lanjut dan paska operasi jantung, sedang di negara berkembang lebih sering terjadi pada usia muda atau anak-anak dan etiologinya biasanya dehidrasi, infeksi, toksik, atau kasus obstetrik⁽¹⁾. Angka kejadian AKI yang terjadi di RS di negara maju yang dilaporkan jauh lebih tinggi bila dibandingkan dengan negara berkembang. Angka kejadian AKI yang lebih rendah pada negara berkembang berkaitan dengan pencatatan dan pelaporan yang belum sempurna⁽²⁾.

Rerata kejadian AKI pada pasien dengan kondisi kritis yang dijelaskan pada beberapa literatur bervariasi antara 1.1% sampai 31%, hal ini tergantung pada definisi yang digunakan dan populasi yang terlibat pada masing-masing penelitian. Episode AKI pada pasien dengan kondisi kritis lebih dari 90% disebabkan oleh iskemia, bahan toksik, atau kombinasi keduanya. Terdapat beberapa penyebab AKI, diantaranya akibat sumbatan aliran saluran kemih, nefritis tubulointerstisial akut, glomerulonefritis akut, dan ateroemboli⁽³⁾.

Berdasarkan penelitian multisenter yang dilakukan Liano dkk di Madrid, Spanyol pada tahun 1991-1992 dilaporkan kasus AKI sebanyak 784 kasus dan sebanyak 33,8% diantaranya terjadi di ICU dengan jenis terbanyak adalah renal (*acute tubular necrosis*) yaitu sebanyak 75,9%. Penyebab AKI yang dirawat di ICU antara lain sepsis (35,4%), medikal (35,4%), paska tindakan bedah (24,5%), dan toksik (31,3%). Angka kejadian dan etiologi pasien AKI yang dirawat di ICU di negara berkembang agak

berbeda. Kejadian GGA yang terjadi dinegara berkembang umumnya terjadi pada usia rata – rata 45 tahun dengan etiologi terbanyak adalah sepsis(41,5%), pneumonia (13%), leptospirosis (11,6%), meningitis (8,2%), dan tetanus (5,4%)⁽⁴⁾.

Penelitian yang dilakukan di Bandung, Indonesia, melaporkan angka kejadian sebesar 34% ditemukan di ruang rawat intensif. Etiologi yang terbanyak ditemukan antara lain hipovolemia (64,5%), septikemia (15,4%), toksisitas obat (11,8%), demam berdarah dengue (3,5%), dan keracunan jengkol (2,4%). Penelitian yang dilakukan di Surabaya ditemukan AKI sekunder akibat kondisi klinik lain sebesar 90%. Penelitian retrospektif yang dilakukan Roesli dkk pada tahun 2007 ditemukan bahwa hampir semua pasien yang dikonsulkan sudah dalam kondisi *failure* berdasarkan kriteria RIFLE yaitu diuresis < 0,3 cc/kgbb/jam atau anuria dan memerlukan terapi dialisis. Penyakit dasar pasien yang dirawat di ICU adalah sepsis/*multi organ failure* (MOF) (42%), gangguan jantung (28%), paska operasi (16%), luka bakar dan gastroenteritis (6%)⁽⁵⁾.

AKI yang terjadi di komunitas sebagian besar etiologinya adalah gangguan perfusi renal akibat penurunan volume cairan tubuh diantaranya karena dehidrasi atau gangguan kardiovaskuler. Pada AKI seperti ini angka kematiannya kurang dari 10% dan 90% kasus fungsi ginjal akan akan kembali normal. Sementara di pihak lain, angka kematian pasien AKI di RS masih tetap tinggi, yaitu sekitar 30-50% pada pasien yang dirawat dibangsal biasa tetapi dapat mencapai 70-80% pada pasien yang dirawat di ruang intensif. Penyebab kematian tertinggi pada AKI biasanya adalah infeksi dan

sepsis (75%), sedangkan komplikasi kardio-pulmonal merupakan penyebab kematian kedua^(6,7).

Atas beberapa dasar latar belakang inilah peneliti ingin melakukan penelitian faktor – faktor risiko apa saja yang membuat pasien mengalami AKI di ICU Dr.Sardjito Yogyakarta.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bahwa Sepsis, Hipovolemia, Hipotensi, Operasi jantung, DM, Usia > 60 tahun, penggunaan obat nefrotoksik, Gagal jantung kongestif dan pre eklampsi berat merupakan faktor risiko terjadinya *acute kidney injury* (AKI) pada pasien yang dirawat di ICU RSUP dr.Sardjito.

METODE

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian kohort retrospektif yang akan menilai 9 faktor risiko terjadinya AKI di ICU RSUP dr Sardjito. Penelitian ini dilaksanakan setelah mendapat rekomendasi dari Komisi Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada dan dilakukan di Instalasi Catatan Medik RSUP dr. Sardjito Yogyakarta dengan mencari data pasien yang dirawat di ICU dimulai bulan januari sampai dengan maret 2013. Adapun kriteria inklusi pada penelitian ini adalah pasien yang berumur 18 tahun lebih, pasien yang dirawat di ICU RSUP dr. Sardjito, dan pasien dengan data lengkap. Sedangkan untuk kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah pasien yang sudah tegak dengan diagnosis *chronic kidney disease* (CKD) baik yang sudah menjalani hemodialisa rutin maupun yang masih menjalani terapi konservatif, pasien yang sudah pernah menjalani operasi ginjal atau saluran kemih termasuk operasi BPH dan pasien DM yang sudah mengalami salah satu atau lebih komplikasi kronik.

Data dimasukkan dalam sistem SPSS Statistics 19. Analisa data untuk mencari risiko relatif (RR) untuk menilai prediktor terjadinya AKI. Dan terakhir dilakukan pembahasan dan pelaporan.

HASIL PENELITIAN

Tabel 1. Karakteristik Dasar Subjek Penelitian

Data Demografi Subjek Penelitian	Frekuensi	Persentase (%)
1. Jenis kelamin		
Laki-laki	45	37.2
Perempuan	76	62.8
2. Lama perawatan		
Kurang dari 5 hari	89	73.6
Lebih dari 5 hari	32	26.4
3. Kondisi keluar ICU		
Pindah bangsal	95	78.5
Meninggal	26	21.5
4. Prevalensi AKI		
AKI	50	41.3
Tanpa AKI	71	58.7
5. Tipe AKI		
Risk	31	25.6
Injury	13	10.7
Failure	6	5.0
Tanpa AKI	71	58.7
6. Faktor risiko		
Subjek dengan faktor risiko	76	62.8
Subjek tanpa faktor risiko	45	37.2
7. Jumlah faktor risiko		
1-2 faktor risiko	21	17.4
>2 faktor risiko	45	37.2
Tanpa faktor risiko		
8. Sepsis		
Ya	50	41.3
Tidak	71	58.7
9. Hipotensi		
Ya	24	19.8
Tidak	97	80.2
10. Hipovolemia		
Ya	23	19.0
Tidak	98	81.0
11. Operasi jantung		
Ya	12	9.9
Tidak	109	90.1
12. Diabetes Melitus		
Ya	7	5.8
Tidak	114	94.2
13. Nefrotoksik		
Ya	2	1.7
Tidak	119	98.3
14. PEB		
Ya	19	15.7
Tidak	102	84.3
15. Kelompok usia		
<60 tahun	98	81.0
>60 tahun	23	19.0

Tabel 2. Distribusi Subjek Penelitian Berdasarkan Kejadian AKI

Data Pasien	AKI (%)	Tanpa AKI (%)	Total
1. Sepsis			
Ya	33 orang (66)	17 orang (34)	50 orang
Tidak	17 orang (24)	54 orang (76)	71 orang
Total	50 orang	71 orang	121 orang
2. Hipovolemia			
Ya	20 orang (87)	3 orang (13)	23 orang
Tidak	30 orang (31)	68 orang (69)	98 orang
Total	50 orang	71 orang	121 orang
3. Hipotensi			
Ya	22 orang (92)	2 orang (8)	24 orang
Tidak	28 orang (29)	69 orang (71)	97 orang
Total	50 orang	71 orang	121 orang
4. Operasi Jantung			
Ya	1 orang (8)	11 orang (92)	12 orang
Tidak	49 orang (45)	60 orang (55)	109 orang
Total	50 orang	71 orang	121 orang
5. Diabetes Melitus			
Ya	3 orang (43)	4 orang (57)	7 orang
Tidak	47 orang (41)	67 orang (59)	114 orang
Total	50 orang	71 orang	121 orang
6. Obat nefrotoksik			
Ya	2 orang (100)	Tidak ada (0)	2 orang
Tidak	48 orang (40)	71 orang (60)	119 orang
Total	50 orang	71 orang	121 orang
7. PEB			
Ya	15 orang (80)	4 orang (20)	19 orang
Tidak	35 orang (34)	67 orang (66)	102 orang
Total	50 orang	71 orang	121 orang
8. CHF			
Ya	Tidak ada (0)	Tidak ada (0)	Tidak ada
Tidak	50 orang (41)	71 orang (59)	121 orang
Total	50 orang	71 orang	121 orang
9. Kelompok usia			
<60 tahun	35 orang (36)	63 orang (64)	98 orang
>60 tahun	15 orang (65)	8 orang (35)	23 orang
Total	50 orang	71 orang	121 orang
10. Jenis kelamin			
Laki-laki	19 orang (42)	26 orang (58)	45 orang
Perempuan	31 orang (41)	45 orang (59)	76 orang
Total	50 orang	71 orang	121 orang
11. Lama perawatan			
< 5 hari	30 orang (34)	59 orang (66)	89 orang
≥ 5 hari	20 orang (62)	12 orang (38)	32 orang
Total	50 orang	71 orang	121 orang

Data Pasien	AKI (%)	Tanpa AKI (%)	Total
12. Luaran klinis			
Pindah bangsal	28 orang (29)	67 orang (71)	95 orang
Meninggal	22 orang (85)	4 orang (15)	26 orang
Total	50 orang	71 orang	121 orang
Faktor risiko			
Ada	44 orang (58)	32 orang (42)	76 orang
Tidak	6 orang (13)	39 orang (87)	45 orang
Total	50 orang	71 orang	121 orang
Jumlah faktor risiko			
1-2 faktor risiko	24 orang (44)	31 orang (56)	55 orang
> 2 faktor risiko	20 orang (95)	1 orang (5)	21 orang
Tanpa faktor risiko	6 orang (13)	39 orang (87)	45 orang
Total	50 orang	71 orang	121 orang

Tabel 3. Analisa Univariat

Komponen faktor risiko	RR	P Value	95% Confidence Interval
1. Hipotensi	8.53	0.0001	2.25 – 32.37
2. Hipovolemia	5.32	0.0001	1.83 – 15.40
3. Faktor risiko			
> 2 / ≤ 2	4.34	0.0001	2.01 – 9.37
4. PEB	3.12	0.0001	1.29 – 7.53
5. Nefrotoksik	2.47	0.16	1.99 – 3.08
6. Sepsis	2.23	0.0001	1.48 – 3.36
7. Kelompok usia ≥ 60 th/< 60 th	1.84	0.01	1.03 – 3.29
8. Lama Perawatan ≥ 5 hr/< 5 hr	1.76	0.005	1.10 – 2.83
9. Jenis Kelamin L/P	1.03	0.87	0.66 - 1.60
10. Diabetes Melitus	1.02	1.00	0.53 – 1.98
11. Operasi jantung	0.60	0.007	0.47 – 0.76

Penelitian kohort ini meneliti sembilan faktor risiko yang diduga berperan dalam kejadian AKI pada pasien yang dirawat di ICU. Analisa multivariat dilakukan pada penelitian ini untuk mengetahui faktor risiko yang paling berperan dan secara independen dalam menyebabkan AKI. Analisa multivariat pada penelitian ini menggunakan model *stepwise regression logistic*. Berdasarkan hasil analisa multivariat didapatkan tiga faktor risiko yang berperan penting dan secara independen berperan dalam terjadinya AKI pada pasien yang dirawat di ICU.

Tabel 4. Analisa Multivariat

Komponen faktor risiko	RR	P Value	95% Confidence Interval
1. Sepsis	5.32	0.001	1.90 – 14.86
2. PEB	15.85	0.0001	3.97 – 63.30
3. Hipotensi	18.46	0.0001	3.67 – 92.76

Hipotensi merupakan faktor risiko yang paling penting dalam menyebabkan AKI pada penelitian ini. Berdasarkan analisa multivariat didapatkan RR sebesar 18,46 dengan nilai p sebesar 0,0001 (bermakna secara statistik). Pasien dengan PEB juga memiliki faktor risiko lima belas kali lebih tinggi dibandingkan dengan pasien tanpa PEB dan faktor risiko lainnya, hal ini dilihat dari nilai RR sebesar 15,85 dengan nilai p sebesar 0,0001. Sepsis menempati urutan ketiga dari ketiga faktor risiko penting yang berperan penting dalam menyebabkan AKI dengan nilai RR sebesar 5,32 dan bermakna secara statistik dengan nilai p 0,0001.

PEMBAHASAN

Berdasarkan data subjek penelitian didapatkan bahwa tidak semua pasien yang memiliki faktor risiko akan jatuh dalam kondisi AKI dan sebaliknya pasien yang tidak memiliki faktor risiko ada juga yang jatuh kedalam kondisi AKI.

Penelitian yang dilakukan sebelumnya menunjukkan bahwa perdarahan di bidang ginekologi, perdarahan saluran cerna, sepsis, syok, infeksi, penggunaan kontras, dan toksisitas obat berkaitan dengan risiko terjadinya AKI. Selain itu hipotensi dan hipovolemia juga berkontribusi dalam peningkatan risiko terjadinya AKI⁽⁸⁾. Pada penelitian ini didapatkan bahwa laki-laki memiliki risiko yang sama mengalami kejadian AKI dibandingkan perempuan, tetapi hal ini tidak bermakna secara statistik. Pasien yang menjalani perawatan lebih dari lima hari memiliki risiko hampir dua kali lebih tinggi dalam kejadian AKI jika dibandingkan dengan pasien yang dirawat kurang dari lima hari (RR: 1,76, nilai p 0,005 dan 95% CI 1,10 – 2,83). Lama perawatan memang berhubungan dengan risiko terjadinya AKI, hal ini juga dijelaskan oleh penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh

Piccini dan kawan-kawan bahwa kejadian AKI meningkat dengan lama perawatan diatas lima hari. Berdasarkan sembilan faktor risiko yang khusus diteliti pada penelitian kohort ini ditemukan bahwa hipotensi merupakan faktor risiko yang paling kuat dalam menyebabkan AKI dengan RR 18,46 dengan nilai p sebesar 0,0001. Pasien yang hipovolemia memiliki risiko terjadinya AKI sekitar lima kali lebih tinggi jika dibandingkan dengan pasien yang tidak mengalami hipovolemia selama perawatan. Pasien PEB memiliki risiko tiga kali lebih besar untuk kejadian AKI dan bermakna secara statistik. Sepsis juga merupakan faktor risiko yang penting dalam menyebabkan terjadinya AKI dengan RR sebesar 2,23 dengan nilai p sebesar 0,0001. Pasien yang dirawat di ICU yang menggunakan obat-obatan nefrotoksik mempunyai risiko dua kali lebih besar untuk mengalami kejadian AKI dengan RR sebesar 2,47 tetapi tidak bermakna secara statistik. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini sesuai dengan penelitian-penelitian yang dilakukan sebelumnya. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Moffett dan Goldstein didapatkan bahwa penggunaan obat-obatan nefrotoksik meningkatkan risiko terjadinya AKI. Risiko terjadinya AKI akibat penggunaan obat-obatan ini bervariasi. Penggunaan amikasin meningkatkan risiko terjadinya AKI dengan RR 1,7 dan penggunaan gentamisin meningkatkan risiko terjadinya AKI hampir dua kali lebih tinggi⁽⁹⁾.

Berbagai tindakan bedah juga dapat diikuti komplikasi AKI. Angka kejadian AKI peri operatif yang tertinggi terjadi pada operasi kardiovaskuler (68,8%), kemudian diikuti secara berurutan oleh bedah umum (19,6%), hepatobilier (7,8%), dan bedah saraf (3,9%). Angka kematian mencapai 45,1%. Angka kematian paska operasi jantung berkisar antara 2-8% dan bila disertai AKI mencapai 60-70%⁽²⁾. Pada penelitian ini didapatkan bahwa pasien yang menjalani operasi jantung memiliki risiko kejadian AKI yang lebih rendah dibandingkan dengan pasien yang menjalani operasi jantung, hal ini terlihat pada analisa statistik dengan nilai RR 0,60. Hal ini tidak sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya dan kemungkinan hal ini disebabkan oleh jumlah subjek penelitian yang menjalani operasi jantung sangat sedikit sehingga

mempengaruhi dalam analisa statistik. Diabetes melitus bukan merupakan faktor risiko yang penting dalam menyebabkan AKI dalam penelitian ini. Pasien dengan DM memiliki risiko terjadinya AKI yang sama besarnya dengan pasien tanpa DM, hal ini berdasarkan analisa univariat yang didapatkan nilai RR 1,02 dan nilai p sebesar 1,00. Hal ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa DM merupakan salah satu faktor risiko terjadinya AKI dengan OR 2,31 ($P = 0,074$)⁽³⁰⁾. Hal ini terjadi karena subjek penelitian DM yang terlibat dalam penelitian hanya sedikit dengan perbandingan antara pasien yang memiliki diagnosis DM dan tidak DM sangat besar sehingga mempengaruhi dalam analisa statistik.

Hipotensi merupakan faktor risiko yang paling penting dalam menyebabkan AKI pada penelitian ini. Berdasarkan analisa multivariat didapatkan nilai RR sebesar 18,46 ($P = 0,0001$). Hal ini menunjukkan bahwa hipotensi merupakan faktor risiko yang paling kuat dalam menyebabkan AKI diantara sembilan faktor risiko yang diteliti pada penelitian ini. Pasien yang dirawat di ICU yang mengalami periode hipotensi akan memiliki risiko sebesar delapan belas kali lebih tinggi dibandingkan dengan pasien yang tidak mengalami hipotensi dan faktor risiko lainnya. Hasil ini lebih tinggi dari hasil penelitian sebelumnya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Oliveira dan kawan-kawan didapatkan bahwa hipotensi meningkatkan risiko hampir dua kali lipat dalam menyebabkan AKI dengan OR : 1,83 ($P = 0,012$). Pasien dengan PEB juga memiliki faktor risiko lima belas kali lebih tinggi dibandingkan dengan pasien tanpa PEB dan faktor risiko lainnya, hal ini dilihat dari nilai RR sebesar 15,85 dengan nilai p sebesar 0,0001. Sepsis menempati urutan ketiga dari ketiga faktor risiko penting yang berperan penting dalam menyebabkan AKI dengan nilai RR sebesar 5,32 dan bermakna secara statistik dengan nilai p 0,0001. Penelitian ini konsisten dengan penelitian sebelumnya.

Sedangkan pasien dengan gagal jantung kongestif tidak ada ditemukan dalam pengambilan sample selama tiga bulan di ICU, maka untuk kasus ini tidak bisa dilakukan pengolahan data.

Keterbatasan pada penelitian ini yaitu jumlah data yang digunakan lebih sedikit dibandingkan dengan penelitian - penelitian sebelumnya. Jumlah subjek penelitian sangat berkaitan dengan hasil penelitian dan validitasnya karena semakin banyak dan homogen kondisi subjek penelitian maka hasil penelitian akan lebih baik, representatif serta aplikatif sehingga hasil penelitian yang didapatkan akan menggambarkan populasi yang sebenarnya karena jumlah data yang memadai. Hasil penelitian yang didapatkan dari populasi yang representatif lebih dapat diaplikasikan pada populasi penelitian. Selain itu, data umur pasien yang terlibat dalam penelitian tidak terdistribusi dengan normal, sehingga juga berpengaruh terhadap kejadian AKI. Penelitian sebelumnya dijelaskan bahwa umur berperan dalam kejadian AKI. Umur subjek penelitian sebarannya tidak terdistribusi dengan normal, hal ini bisa dilihat pada analisa statistik dimana didapatkan rata-rata usia 43 tahun dengan standar deviasi $\pm 16,8$ dengan nilai p sebesar 0,001.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa hipotensi, PEB, dan sepsis merupakan faktor risiko yang paling kuat dan secara independen dapat menyebabkan terjadinya AKI pada pasien yang dirawat di ICU RSUP dr Sardjito. Faktor risiko yang juga mempengaruhi terjadinya AKI yaitu hipovolemia, penggunaan obat nefrotoksik, dan usia lebih dari 60 tahun, sedangkan DM tanpa komplikasi dan operasi jantung bukan merupakan faktor risiko AKI.

SARAN

Lebih meningkatkan kewaspadaan pada pasien – pasien dengan faktor risiko terutama hipotensi, PEB dan sepsis, dimana diharapkan akan dapat mendiagnosa lebih dini dan melakukan penatalaksanaan lebih awal pada pasien – pasien yang memiliki risiko terjadinya AKI.

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan subjek penelitian yang lebih banyak serta dilakukan *matching* antara kelompok yang memiliki faktor risiko dan kelompok kontrol yang tanpa faktor risiko sehingga mendapatkan hasil penelitian yang

lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Cerda J, Lamiere N, Eggers P, Pannu N, Uchino S, Wang H, Bagga A. Epidemiology of acute kidney injury. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2008;3:881-886.
 2. Chang TJ, Jung HK. Prognostic factors of postoperatif acute renal failure. *Dial Transplant*. 1999;28(1):11-17.
 3. Hoste EA, Clermont G, Kersten A, Venkatarman R, Angus DC, Bacquer DD, Kellum JA. RIFLE criteria for acute kidney injury are associated with hospital mortality in critically ill patients. A cohort-analysis. *Crit Care*. 2006;10:R73-R83.
 4. Daber ED, Marques CN, Lima RSA. Acute kidney injury in an infectious disease intensive care unit. An assesment of prognostic doctors. *Swiss Med Weekly*. 2008;138:128-133.
 5. Roesli R, Kriteria RIFLE: cara yang mudah dan dapat dipercaya untuk menegakkan diagnosis dini dan memprediksi prognosis GGA. *Majalah Ginjal dan Hipertensi*. 2007;7
 6. Chertow GM, Soroko SH, Paganini EP, Cho KC, Himmelfarb J, Iklizer TA. Mortality after acute renal failure: models for prognostic stratification and risk adjustment. *Kidney Int*. 2006;70:1120-1126.
 7. Ricci Z, Ronco C, D'Amico G, Cruz D. Practice patterns in the management of acute renal failure in the critically ill patient: an international survey. *Nephrol Dial Transplant*. 2006;21:690-696.
 8. Uchino S, Kellum JA, Bellomo R. Acute renal failure in critically ill patients: a multinational, multicenter study. *JAMA*. 2005;294:813-818
 9. Waikar SS, Curhan GC, Wald R, McCarthy EP, Chertow GM. Declining mortality in patients with acute renal failure. *J Am Soc Nephrol*. 2006;17:1143-1150.
 10. Hsu CY, McCulloch CE, Fan D, Ordonez JD, Chertow GM, Go AS. Community-based incidence of acute renal failure. *Kidney int*. 2007;72:208-212
-