

**KARAKTERISTIK PASIEN GANGGUAN GINJAL AKUT DI ICU RSUD
DR. H. CHASAN BOESOIRIE TERNATE**

**Muhammad Syarif Rahmatullah Syah¹, Muhamad Taha Albaar^{2*}, Aryandhito
Widhi Nugroho³**

¹Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas
Khairun

²Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan,
Universitas Khairun

³Departemen Ilmu Bedah, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas
Khairun

^{*}Email Korespondensi: taha942000@yahoo.com

Abstract: Characteristics of Acute Kidney Injury Patients At The ICU Of RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate. Acute kidney injury (AKI) is a sudden decline in kidney function within hours to days resulting in retention of metabolic waste and dysregulation of fluid, electrolyte, and acid-base homeostasis. The incidence of AKI worldwide is 20% in hospitalized patients and is most commonly found in critically ill patients at the intensive care unit (ICU), with a prevalence of 50% to 67%. This research was conducted to determine the characteristics of AKI patients at the RSUD ICU Dr. H. Chasan Boesoirie (RSCB) Ternate. This study was a retrospective descriptive observational study with a cross-sectional design using patient medical records with a total sampling technique. From a total of 98 samples of AKI patients in the ICU, where the majority were male (56%), elderly (44.4%), sepsis as the underlying disease (23.5%), comorbid sepsis disease (56.1%), low hemoglobin (74.5%), hyponatremia (36.7%), normokalemia (44.9%), normochloremia (53.1%), uremia (83.7%), hypercreatinemia (91.8%), normal urine output (41.8%), and post-hospital outcome was death (77.6%). The results showed that the characteristics of the highest frequency of AKI at the ICU were male, elderly, sepsis as the underlying disease, the most common comorbid disease was sepsis, low hemoglobin, hyponatremia, normokalemia, normochloremia, uremia, hypercreatinemia, normal urine output, and death.

Keywords: Acute Kidney Injury, Characteristics, ICU RSCB.

Abstrak: Karakteristik Pasien Gangguan Ginjal Akut Di ICU RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate. Gangguan ginjal akut (GGA) adalah penurunan fungsi ginjal secara mendadak dalam beberapa jam sampai beberapa hari yang berakibat pada retensi limbah metabolisme dan disregulasi homeostasis cairan, elektrolit, dan asam basa. Insidensi GGA dunia didapatkan 20% pada pasien rumah sakit dan paling banyak ditemukan pada pasien dengan penyakit kritis di ruang *intensive care unit* (ICU) dengan prevalensi 50% sampai 67%. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik pasien GGA di ICU RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie (RSCB) Ternate. Penelitian ini merupakan penelitian retrospektif deskriptif observasional dengan pendekatan *cross sectional* menggunakan status rekam medik pasien dengan teknik *total sampling*. Dari total 98 sampel pasien GGA di ICU, dimana mayoritas berjenis kelamin laki-laki (56%), berusia lansia (44.4%), sepsis sebagai penyakit dasar (23.5%), penyakit komorbid sepsis (56.1%), hemoglobin rendah (74.5%), hiponatremia (36.7%), normokalemia (44.9%), normokloremia (53.1%), uremia (83.7%), hiperkreatinemia (91.8%), output urine normal (41.8%), dan luaran pascarawat meninggal (77.6%). Hasil tersebut menunjukkan bahwa karakteristik frekuensi tertinggi GGA di ICU yakni laki-laki, lansia, sepsis sebagai penyakit dasar,

penyakit komorbid terbanyak sepsis, hemoglobin rendah, hiponatremia, normokalemia, normokloremia, uremia, hiperkreatinemia, *output urine* normal, dan meninggal.

Kata kunci: Gangguan ginjal akut, Karakteristik, ICU RSCB.

PENDAHULUAN

Gangguan ginjal akut (GGA) atau *Acute kidney injury* (AKI) adalah penurunan fungsi ginjal yang terjadi secara mendadak dalam beberapa jam sampai beberapa hari yang berakibat pada retensi limbah metabolisme dan disregulasi homeostasis cairan, elektrolit, dan asam basa (Sukesi *et al.*, 2023). Insidensi GGA di dunia sebesar 20% pasien yang dirawat di rumah sakit mengalami GGA (Case *et al.*, 2013). Angka kejadian GGA di Asia Tenggara mencapai 31 % (Yang, 2016). Angka kejadian GGA di Indonesia sangat jarang dilaporkan (Surachno, 2014). Laporan GGA di Maluku Utara masih sulit ditemukan, baik dalam penelitian, studi kasus, dan data epidemiologi.

Salah satu faktor risiko terjadinya kejadian GGA di rumah sakit adalah pasien dengan kondisi sakit kritis di ruang *intensive care unit* (ICU). Oleh sebab itu, angka prevalensi GGA pada pasien ICU cukup tinggi yakni sebesar 50% dengan angka insidensi terbaru mencapai 67% (Case *et al.*, 2013; Goyal *et al.*, 2023). Gangguan ginjal akut merupakan komplikasi medis yang berkaitan dengan morbiditas dan mortalitas pada pasien kritis yang menjalani perawatan di ICU (Åhlström *et al.*, 2005; Bagshaw *et al.*, 2005; Hoste *et al.*, 2006). Gangguan ginjal akut yang diderita oleh pasien kritis di ICU mempunyai prognosis yang buruk sehingga disebut sebagai salah satu penyakit yang mempunyai angka mortalitas yang tinggi, dengan angka mortalitas sebesar 60%. (Maskoen and Akbar, 2023; Surachno, 2014; Uchino *et al.*, 2005)

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian retrospektif deskriptif observasional dengan pendekatan

cross sectional, yang dilaksanakan di RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate pada bulan Mei dan Juni tahun 2024.

Variabel karakteristik berupa jenis kelamin, usia, penyakit dasar, penyakit komorbid, kadar hemoglobin, kadar natrium, kadar kalium, kadar klorida, kadar ureum, kadar kreatinin, *output urine*, dan luaran pasca rawat berupa hidup atau meninggal.

Total sampel yang ada pada penelitian ini sebanyak 98 sampel yang diperoleh dengan teknik *total sampling*. Data diambil dengan melihat pemeriksaan penunjang pasien yang menjalani perawatan di ICU pada status rekam medik pasien berupa kadar kreatinin dan *output urine* yang memenuhi kriteria diagnosis GGA berdasarkan kriteria diagnosis oleh *Kidney Disease Improving Global Outcomes* (KDIGO) 2012 dan memiliki data rekam medik yang sesuai dengan kebutuhan penelitian.

Data penelitian diolah menggunakan program statistik IBM SPSS versi 29. Pendekatan univariat digunakan untuk menganalisis data. Penelitian ini dilakukan dengan terlebih dahulu meminta persetujuan penelitian ke Fakultas Kedokteran Universitas Khairun, Dinas Pelayanan Terpadu Satu Pintu (PTSP) Maluku Utara, dan RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate. Pengambilan data sekunder dilakukan setelah mendapatkan izin oleh pihak rekam medik RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate untuk keperluan penelitian. Penelitian ini telah lolos kaji etik oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Khairun dengan nomor 012/UN44/C.9/KEP/2024. Penelitian ini juga telah diizinkan oleh pihak RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate dengan nomor 070/76/VI/2024.

HASIL

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada bulan Mei dan Juni Tahun 2024 dengan memeriksa status rekam medik pasien di ICU RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate 2022-2023, diperoleh 141 pasien masuk kriteria diagnosis GGA dari

301 pasien yang menjalani perawatan di ruang ICU, dan sebanyak 98 sampel yang memenuhi kriteria inklusi.

Pasien GGA di ICU dibedakan berdasarkan jenis kelamin laki-laki dan perempuan dengan hasil seperti pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Karakteristik Pasien GGA di ICU Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Laki-laki	58	59.2
Perempuan	40	40.8
Total	98	100.0

Pada tabel 1 di atas menunjukkan sebagian besar pasien GGA di ICU berjenis kelamin laki-laki (59.2%). Pasien GGA di

ICU dibedakan berdasarkan usianya yakni dewasa, pra lansia, dan lansia dengan hasil seperti pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Karakteristik Pasien GGA di ICU Berdasarkan Usia

Usia	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Dewasa	25	25.5
Pra Lansia	29	29.6
Lansia	44	44.9
Total	98	100.0

Pada tabel 2 di atas menunjukkan sebagian besar pasien GGA di ICU berusia lansia (44.9%). Kejadian GGA di ICU bisa didasari oleh GGA itu sendiri ataupun ada penyakit lain yang mendasari terjadinya GGA. Pasien GGA di ICU dibedakan

berdasarkan penyakit yang mendasari seperti hipertensi, diabetes mellitus (DM), pneumonia, infeksi saluran kemih (ISK), keganasan, sepsis, HIV-AIDS, dan penyakit dasar lainnya dengan hasil seperti pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Karakteristik Pasien GGA di ICU Berdasarkan Penyakit Dasar

Penyakit Dasar	Frekuensi (n)	Persentase (%)
GGA	2	2.0
Hipertensi	1	1.0
Diabetes mellitus	4	4.1
Pneumonia	5	5.1
Infeksi saluran kemih	1	1.0
Keganasan	2	2.0
Sepsis	23	23.5
HIV-AIDS	1	1.0
Penyakit dasar lainnya	59	60.2
Total	98	100.0

Pada tabel 3 menunjukkan pasien GGA di ICU mempunyai penyakit dasar terbanyak adalah sepsis (23.5%), kemudian diikuti dengan pneumonia (5.1%), DM (4.1%), GGA (2%), keganasan (2%), ISK (1%), hipertensi (1%), HIV-AIDS (1%), Penyakit dasar lainnya sebanyak 59 pasien (60%) tidak dijadikan sebagai

penyakit dasar terbanyak karena terdiri atas diagnosis yang berbeda-beda.

Pasien GGA di ICU mempunyai penyakit komorbid yang berbeda-beda seperti sepsis, hipertensi, diabetes mellitus (DM), pneumonia, infeksi saluran kemih, kardiovaskuler, keganasan, anemia, HIV-

AIDS, dan penyakit komorbid lainnya, dengan hasil seperti pada tabel 4 berikut.

Tabel 4. Karakteristik Pasien GGA di ICU Berdasarkan Penyakit Komorbid

Penyakit Komorbid	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Sepsis		
Ya	55	56.1
Tidak	43	43.9
Total	98	100.0
Hipertensi		
Ya	14	14.3
Tidak	84	85.7
Total	98	100.0
Diabetes mellitus		
Ya	19	19.4
Tidak	79	80.6
Total	98	100.0
Pneumonia		
Ya	53	54.1
Tidak	45	45.9
Total	98	100.0
Infeksi saluran kemih		
Ya	3	3.1
Tidak	95	96.9
Total	98	100.0
Kardiovaskuler		
Ya	9	9.2
Tidak	89	90.8
Total	98	100.0
Keganasan		
Ya	4	4.1
Tidak	94	95.9
Total	98	100.0
Anemia		
Ya	46	46.9
Tidak	52	53.1
Total	98	100.0
HIV-AIDS		
Ya	1	1.0
Tidak	97	99.0
Total	98	100.0
Penyakit komorbid lainnya		
Ya	97	99.0
Tidak	1	1.0
Total	98	100.0

Pada tabel 4 menunjukkan pasien GGA di ICU mempunyai penyakit komorbid terbanyak adalah sepsis (56.1%), kemudian diikuti dengan pneumonia (54.1%), anemia (46.9%), DM (19.4%),

Hipertensi (14.3%), kardiovaskuler (9.2%), keganasan (4.1%), ISK (3.1%), HIV-AIDS (1.0%) dan sebanyak 99% pasien GGA di ICU mempunyai penyakit komorbid lainnya yang berbeda-beda.

Tabel 5. Karakteristik Pasien GGA di ICU Berdasarkan Kadar Hemoglobin

Kadar Hemoglobin	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Menurun	73	74.5
Normal	23	23.5
Meningkat	2	2.0
Total	98	100.0

Pada tabel 5 menunjukkan sebagian besar pasien GGA di ICU mempunyai kadar hemoglobin menurun (74.5%). Pasien GGA di ICU dibedakan berdasarkan kadar hemoglobin yakni normal, meningkat, dan menurun dengan hasil seperti pada tabel 5 berikut. Pasien GGA di ICU dibedakan berdasarkan kadar elektrolit (natrium,

kalium, dan klorida) normal, meningkat, dan menurun dengan hasil seperti pada tabel 6 berikut. Pada tabel 6 menunjukkan sebagian besar pasien GGA di ICU mempunyai kadar elektrolit hiponatremia (36.7%), kadar elektrolit kalium normal (44.9%), dan kadar elektrolit klorida normal (53.1%).

Tabel 6. Karakteristik Pasien GGA di ICU Berdasarkan Kadar Elektrolit

Kadar Elektrolit	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Natrium		
Hiponatremia	36	36.7
Normal	33	33.7
Hipernatremia	29	29.6
Total	98	100.0
Kalium		
Hipokalemia	30	30.6
Normal	44	44.9
Hiperkalemia	24	24.5
Total	98	100.0
Klorida		
Hipokloremia	20	20.4
Normal	52	53.1
Hiperkloremia	26	26.5
Total	98	100.0

Tabel 7. Karakteristik Pasien GGA di ICU Berdasarkan Kadar Ureum

Kadar Ureum	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Normal	16	16.3
Meningkat	82	83.7
Total	98	100.0

Pada tabel 7, sebagian besar pasien GGA di ICU mempunyai kadar ureum meningkat (83.7%). Pasien GGA di ICU

dibedakan berdasarkan kadar ureum normal dan meningkat dengan hasil seperti pada tabel 7 berikut.

Tabel 8. Karakteristik Pasien GGA di ICU Berdasarkan Kadar Kreatinin

Kadar Kreatinin	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Normal	8	8.2
Hiperkreatinemia	90	91.8
Total	98	100.0

Pada tabel 8 menunjukkan sebagian besar pasien GGA di ICU mempunyai hiperkreatinemia (91.8%). Pasien GGA di

ICU dibedakan berdasarkan kadar kreatinin normal dan meningkat dengan hasil seperti pada tabel 8 berikut.

Pasien GGA di ICU dibedakan berdasarkan *output urine* normal, poliuria, oliguria, dan anuria dengan hasil seperti pada tabel 8 berikut. Pada tabel 9

menunjukkan sebagian besar pasien GGA di ICU mempunyai kadar *output urine* normal (41.8%).

Tabel 9. Karakteristik Pasien GGA di ICU Berdasarkan Output Urine

Kadar Output Urine	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Anuria	25	25.5
Oliguria	19	19.4
Normal	41	41.8
Poliuria	13	13.3
Total	98	100.0

Pasien GGA di ICU dibedakan berdasarkan luaran pascarat hidap dan meninggal dengan hasil seperti pada tabel 10 berikut. Pada tabel 10 menunjukkan

sebagian besar pasien GGA di ICU mempunyai luaran pascarat meninggal (77.6%).

Tabel 10. Karakteristik Pasien GGA di ICU Berdasarkan Luaran Pascarat

Luaran Pascarat	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Hidup	22	22.4
Meninggal	76	77.6
Total	98	100.0

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian prospektif, multisenter, dan observasional di RS Queen Elizabeth dan RS Birmingham Heartlands di Inggris yang menemukan insiden GGA lebih didominasi oleh jenis kelamin laki-laki sebanyak 1878 pasien (53.14%), sedangkan perempuan sebanyak 1656 pasien (46.86%) (Loutradis *et al.*, 2021). Hasil penelitian ini juga senada dengan hasil penelitian retrospektif di Bezmielim Vakif University, Istanbul, Turki yang mendapati jenis kelamin laki-laki lebih banyak mengalami GGA di ICU yakni sebanyak 244 pasien (55.8%) sedangkan perempuan sebanyak 193 pasien (44.2%) (Güzel C *and* Yeşiltaş S, 2019). Hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitian prospektif di India yang menemukan 56% pasien GGA di ICU adalah jenis kelamin laki-laki (Singh *et al.*, 2013). Hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitian deskriptif di RSUDZA Banda Aceh yang menemukan jenis kelamin laki-laki sebanyak 67 pasien dari 110 pasien GGA di ICU (Priatma, 2013).

Jenis kelamin laki-laki dan wanita memiliki perbedaan kadar hormon testosteron dan estrogen. Hormon testosteron yang dominan pada laki-laki

turut andil dalam hilangnya fungsi ginjal pada laki-laki (Zhao *and* Schooling, 2020). Sedangkan pada wanita hormon estrogen lebih banyak diproduksi sehingga dapat membantu memperbaiki dan meregenerasi ginjal (Ma, Chen *and* Du, 2021). Faktor risiko GGA yang lebih tinggi ditemukan pada laki-laki juga berkaitan dengan kejadian GGA, seperti faktor gaya hidup yang tidak sehat berupa merokok dan mengonsumsi alkohol. Penyakit komorbid yang lebih tinggi pada laki-laki juga menjadi faktor risiko seperti penyakit kardiovaskular, DM, dan keganasan (Loutradis *et al.*, 2021).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fakultas Kedokteran Botucatu, São Paulo State University (UNESP) di Brazil yang memperoleh pasien GGA di ICU >60 tahun sebanyak 65% (Yokota *et al.*, 2018). Hasil penelitian ini juga searah dengan penelitian retrospektif di Bezmielim Vakif University, Istanbul, Turki yang mendapati pasien dengan usia >65 tahun merupakan kategori usia terbanyak yang mengalami GGA di ICU yakni sebanyak 251 pasien sedangkan kategori usia 18-65 tahun hanya sebanyak 186 pasien (Güzel C *and* Yeşiltaş S, 2019).

Kategori lansia menjadi mayoritas pasien GGA di ICU karena pada lansia ginjal

mengalami proses *aging* sehingga terjadi perubahan anatomi sehingga menyebabkan perubahan fisiologis pada ginjal. Perubahan anatomi yang terjadi diantaranya adalah berkurangnya massa ginjal, berkurangnya luas filtralisasi glomerulus, berkurangnya ukuran dan jumlah tubulus, adanya peningkatan fibrosis tubulointerstitial, menebalnya basis membran glomerulus dan tubulus, penurunan diameter lumen arterioli afferen, dan peningkatan arteriosklerosis. Adapun perubahan fisiologis ginjal yang terjadi pada lansia akibat daripada perubahan anatomis ginjal adalah penurunan aliran darah ginjal, penurunan LFG, penurunan kapasitas konsentrasi dan pengenceran urin, berkurangnya kapasitas konservasi natrium, penurunan kadar renin plasma dan aldosteron, penurunan produksi prostaglandin, peningkatan respon vasokonstriksi terhadap rangsangan. Pada perubahan fisiologi penurunan LFG sangat berperan terhadap terjadinya kejadian GGA pada lansia (Abdel-Kader and Palevsky, 2009).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian observasional analitik di RSUD Dr. Saiful Anwar, Malang, yang menemukan pasien GGA yang didasari oleh sepsis sebanyak 80 pasien dari 135 pasien GGA (59.25%), sedangkan pada kelompok non-sepsis hanya sebanyak 55 pasien (40,74%). Pada penelitian tersebut juga dilakukan identifikasi sumber infeksi pada kelompok GGA akibat sepsis. Sumber infeksi banyak diperoleh dari pneumonia (55%), infeksi dari kulit dan jaringan lunak (23.76%), dan ISK (15%) (Marzuki, Nursamsu and Rifai, 2022). Penelitian kohort retrospektif pada pasien sepsis dengan GGA di ICU juga menyampaikan hal yang serupa, dari 2.307 pasien sepsis di ICU, yang kemudian mengalami GGA sebanyak 1.231 pasien (53%) (Flannery et al., 2021).

Sepsis menjadi penyakit penyebab yang mendasari pasien GGA karena pada sepsis terjadi respon sistem imun bawaan terhadap infeksi yang memicu mekanisme adaptif yang dapat mempengaruhi tubulus ginjal, fungsi vaskuler dan glomerulus. Pada GGA yang didasari oleh sepsis, terjadi penurunan LFG sebagai mekanisme protektif terhadap kerusakan lebih lanjut. Sepsis dapat menyebabkan penurunan LFG karena pada sepsis terjadi peningkatan nitrit oxide (NO) di seluruh pembuluh darah

yang kemudian menyebabkan vasodilatasi masif yang selanjutnya membuat aliran darah ke ginjal menurun sehingga terjadinya penurunan LFG (Setiawan et al., 2018; Maskoen and Akbar, 2023).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian observasional analitik di RSUD Dr. Saiful Anwar, Malang, yang menemukan pasien GGA juga mengalami pneumonia (55%), infeksi kulit dan jaringan lunak (23.76%), dan ISK (15%) sebagai sumber infeksi pada pasien GGA yang mengalami sepsis (Marzuki, Nursamsu and Rifai, 2022). Hasil penelitian ini juga senada dengan penelitian kohort di Korea Selatan yang juga mendapatkan penyakit penyerta pasien GGA adalah keganasan (33%) (Lee et al., 2020). Penelitian retrospektif di Korea Selatan juga mendapatkan komorbid pasien GGA diantaranya adalah hipertensi (53.4%), DM (35%), penyakit paru obstruksi kronik (PPOK) (7.7%), demensia (4.1%) dan penyakit kardiovaskuler yakni gagal jantung kongestif (15.9%), penyakit serebrovaskular (10.4%), infark miokard (8.1%), dan penyakit pembuluh darah perifer (3.9%) (Zeng et al., 2022). Sebuah penelitian GGA pada pasien-pasien ICU di India juga mengemukakan bahwa pasien GGA mempunyai komorbid hipertensi (37.6%), DM (27.5%), dan penyakit jantung iskemik (18.8%) (Saxena and Meshram, 2018). Penelitian di Israel juga mengemukakan penyakit penyerta pada pasien dengan GGA adalah hipertensi (80.6%), demensia (50%), DM (38.7%), gagal jantung (40.3%), anemia (35.5%), penyakit jantung iskemik (37.1%), fibrilasi atrium kronik (33.9%), hipotiroidisme (25.8%), osteoporosis (22.6%), dan penyakit cerebrovaskular (21%) (Lubart et al., 2023).

Pada pasien dengan penyakit kritis, sebanyak 20%-67% juga menderita sepsis sebagai penyakit penyerta yang kemudian menjadi penyebab utama kejadian GGA di ICU (Maskoen and Akbar, 2023).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian observasional retrospektif di RS Zhongshan, Fakultas Kedokteran Shanghai, Universitas Fudan Tiongkok yang mana pada pasien GGA dengan kadar hemoglobin rendah (anemia) menunjukkan angka 48.2% sedangkan pada kelompok non-GGA hanya 29.9% (Chen et al., 2021). Penelitian di RS Kocaeli Derince Turki yang

menunjukkan dari 45 total sampel yang mereka teliti, yang terdiagnosis GGA adalah sebanyak 12 pasien juga mempunyai kadar hemoglobin rendah (Balci, Haftaci and Kunt, 2018). Hasil penelitian ini juga searah dengan penelitian kohort prospektif terhadap pasien GGA yang memerlukan dialisis dimana dari 111 pasien sebanyak 90 pasien mempunyai kadar hemoglobin rendah saat admisi di rumah sakit (Jordan *et al.*, 2021). Hasil penelitian ini juga sejalan dengan laporan Hales dkk yang pada penelitian mereka menyatakan bahwa sebanyak 91% pasien GGA mengalami kadar hemoglobin rendah (Hales, Solez and Kjellstrand, 1994). Kadar hemoglobin rendah bisa ditemukan pada pasien GGA karena terjadinya defisiensi eritropoiten oleh ginjal sehingga mengakibatkan anemia (Yamashita *et al.*, 2016).

Hasil penelitian ini didukung dengan hasil penelitian kohort prospektif yang mendapatkan sebanyak 201 pasien GGA juga mengalami hiponatremia (Lee *et al.*, 2016). Hasil penelitian ini juga sejalan dengan hasil penelitian terhadap pasien di ICU oleh Universitas Kuntucky di Amerika Serikat yang menyatakan bahwa pasien GGA mengalami kadar natrium rendah sehingga membutuhkan koreksi hiponatremia (Neyra *et al.*, 2019). Hasil penelitian ini juga searah dengan hasil penelitian observasional retrospektif di RS Zhongshan, Fakultas Kedokteran Shanghai, Universitas Fudan Tiongkok yang menemukan pada pasien GGA kadar elektrolit natrium menunjukkan nilai di bawah normal (hiponatremia) yakni sebanyak 332 pasien sedangkan untuk kelompok hipernatremia hanya berjumlah 304 pasien (Chen *et al.*, 2021). Hiponatremia pada pasien GGA bisa terjadi karena retensi air atau asupan cairan yang hipotonis (Gibney *et al.*, 2008; E. A. Hoste & Kellum, 2004).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate, dari 98 pasien GGA di ICU, kadar elektrolit kalium terbanyak adalah normal sebanyak 44 pasien (44.9%). Hasil penelitian ini didukung dengan hasil penelitian retrospektif di RS Imam Hossein, Tehran, Iran yang menemukan pada 168 pasien GGA, kadar kalium terbanyak adalah normal yakni sebanyak 140 pasien (83,8%) (Sabaghian *et al.*, 2022). Hasil penelitian ini

tidak senada dengan penelitian observasional retrospektif di RS Zhongshan, Fakultas Kedokteran Shanghai, Universitas Fudan Tiongkok yang menemukan kadar elektrolit kalium pada pasien GGA menunjukkan nilai di bawah normal (hipokalemia) yakni sebanyak 403 pasien sedangkan untuk kelompok hiperkalemia hanya berjumlah 43 pasien (Chen *et al.*, 2021). Kadar kalium dalam batas normal bisa terjadi karena dipengaruhi oleh *output urine* pasien yang masih dalam batas normal. Hal ini berdasarkan teori bahwa keseimbangan kadar kalium di dalam tubuh dipengaruhi oleh asupan sehari-hari dan *urine output*. Sekitar 80-90% kalium dikeluarkan melalui urin dan hanya sekitar 10% melalui keringat dan feses (Kandarini, 2020).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate, dari 98 pasien GGA di ICU, kadar elektrolit klorida terbanyak adalah normal sebanyak 52 pasien (53.1%). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian retrospektif di RS Imam Hossein, Tehran, Iran yang menemukan pada 168 pasien GGA, kadar kalium terbanyak adalah normal yakni sebanyak 140 pasien (83,8%) (Sabaghian *et al.*, 2022). Hasil Penelitian ini tidak searah dengan hasil penelitian observasional retrospektif di RS Zhongshan, Fakultas Kedokteran Shanghai, Universitas Fudan Tiongkok yang menemukan pada pasien GGA kadar elektrolit klorida menunjukkan nilai di bawah normal (hipokloremia) yakni sebanyak 540 pasien sedangkan untuk kelompok hiperkloremia hanya berjumlah 112 pasien (Chen *et al.*, 2021). Kadar klorida dalam batas normal pada mayoritas pasien GGA di ICU menurut penulis menandakan bahwa penggunaan diuretik pada pasien GGA di ICU tidak selamanya menimbulkan efek hipokloremia, juga pemantauan yang baik terhadap besar jumlah resusitasi kristaloid yang kaya klorida misalnya NaCl 0.9% dapat mencegah hiperkloremia dialami oleh pasien GGA di ICU.

Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian kohort retrospektif di RS Civil de Guadalajara Meksiko, yang menemukan adanya peningkatan kadar ureum (uremia) pada 651 pasien GGA dengan rata-rata kadar ureum ketika masuk adalah 154 mg/dL (Chavez-Iniguez *et al.*, 2023). Hasil

penelitian ini juga senada dengan hasil penelitian analitik observasional yang mendapatkan rerata untuk kadar ureum pada semua pasien GGA sebanyak 135 pasien adalah meningkat dari nilai normal (uremia) yakni 187.6 g/dL (Marzuki, Nursamsu and Rifai, 2022). Kadar ureum yang meningkat pada pasien GGA dikarenakan terjadinya hipoperfusi ginjal akibat keadaan kekurangan cairan dan keadaan antidiuresis sehingga reabsorpsi urea akan meningkat yang kemudian menyebabkan terjadi penurunan LFG pada ginjal (Lydia and Nugroho, 2014).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian *cross-sectional* pada 24 pasien yang dirawat di ICU RSUP H. Adam Malik, Medan, yang mendapatkan 17 pasien GGA memiliki rerata kadar kreatinin yang meningkat yakni 1,53 mg/dL (Arifin and Kurniawan, 2016). Hasil penelitian ini juga sejalan dengan hasil penelitian analitik observasional yang mendapatkan rerata untuk kadar kreatinin pada semua pasien GGA sebanyak 135 pasien adalah meningkat dari nilai normal (hiperkreatinemia) yakni 2.85 g/dL (Marzuki, Nursamsu and Rifai, 2022). Kadar kreatinin dipakai sebagai petanda endogen yang digunakan untuk menilai fungsi ginjal dengan melihat LFG. Kreatinin paling sering digunakan karena mudah untuk didapatkan.

Kadar kreatinin yang meningkat di atas nilai normal (Hiperkreatinemia) pada GGA menunjukkan terjadinya penurunan LFG pada ginjal sehingga rute eliminasi kreatinin ekstrarenal juga mengalami peningkatan (Lydia and Nugroho, 2014).

Hasil penelitian ini tidak senada dengan penelitian di RS Christchurch, Selandia Baru, yang menemukan sebanyak 213 pasien GGA di ICU mengalami oliguria (Md Ralib *et al.*, 2013). Hasil penelitian ini juga tidak sejalan dengan penelitian prospektif dan multisenter yang dilakukan di 16 ICU di Finlandia yang menemukan 608 pasien sakit kritis mengalami oliguria sehingga dipakai untuk memenuhi diagnosis GGA berdasarkan *output urine* (Vaara *et al.*, 2016). Pada pasien GGA terdapat 3 mekanisme yang berkontribusi terhadap kejadian oliguria tergantung pada kombinasi dan derajat yang berbeda selama perjalanan penyakit yakni perubahan aliran darah ginjal,

obstruksi pada tubulus, dan *backleak* tubulus.

Output urine yang normal pada pasien GGA menunjukkan tidak terjadinya ketiga mekanisme tersebut sehingga keluaran urin dapat dipertahankan oleh tubuh dalam rentang yang normal (Huether, 2019).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian analitik retrospektif yang menemukan sebanyak 51% meninggal sebagai luaran pascaratut pasien GGA (Chawla *et al.*, 2017). Hasil yang hampir sama juga oleh sebuah penelitian observasional retrospektif di RS Nanjing, Tiongkok, yang menyebutkan 51,1% pasien GGA meninggal setelah menjalani perawatan (D. Chen *et al.*, 2021).

Angka mortalitas pasien GGA di ICU mencapai 70-80% dengan penyebab mortalitas tertinggi adalah infeksi dan sepsis (75%), sedangkan komplikasi kardio-pulmonal merupakan penyebab kedua mortalitas pada pasien GGA (Woodrow and Turney, 1992; Chertow *et al.*, 2006; Ricci, Cruz and Ronco, 2008). Penyebab kematian lainnya selain penyakit kardiovaskuler pada pasien GGA adalah keganasan (28%) (Silver *et al.*, 2018).

KESIMPULAN

Pasien gangguan ginjal akut di ICU RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate tahun 2022-2023 yang sebanyak 98 pasien yang memenuhi kriteria inklusi penelitian, mayoritas berjenis kelamin laki-laki (56%), berusia lansia (44.4%), sepsis sebagai penyakit dasar (23.5%), penyakit komorbid sepsis (56.1%), hemoglobin rendah (74.5%), hiponatremia (36.7%), normokalemia (44.9%), normokloremia (53.1%), uremia (83.7%), hiperkreatinemia (91.8%), *output urine* normal (41.8%), dan luaran pascaratut meninggal (77.6%).

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Kader, K. and Palevsky, P.M. (2009) 'Acute Kidney Injury in the Elderly', *Clinics in Geriatric Medicine*, pp. 331-358. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.cger.2009.04.001>.
- Åhlström, A. *et al.* (2005) 'Survival and quality of life of patients requiring acute renal replacement therapy',

- Intensive Care Medicine*, 31(9), pp. 1222–1228. Available at: <https://doi.org/10.1007/s00134-005-2681-6>.
- Arifin, H. and Kurniawan, H. (2016) 'Sensitivitas dan Spesifisitas Cystatin C dan Kreatinin Serum dalam Mendiagnosis Cedera Ginjal Akut pada Pasien Sepsis yang Dirawat di Ruang Rawat Intensif RSUP H. Adam Malik Medan', *Jurnal Anestesi Perioperatif*, (4), pp. 63–71. Available at: <https://doi.org/10.15851/jap.v4n2.819>.
- Bagshaw, S.M. *et al.* (2005) 'Prognosis for long-term survival and renal recovery in critically ill patients with severe acute renal failure: a population-based study.', *Critical Care (London, England)*, 9(6). Available at: <https://doi.org/10.1186/cc3879>.
- Balci, C., Haftaci, E. and Kunt, A.T. (2018) 'Use of cerebral oxygen saturation and hemoglobin concentration to predict acute kidney injury after cardiac surgery', *Journal of International Medical Research*, 46(3), pp. 1130–1137. Available at: <https://doi.org/10.1177/0300060517741064>.
- Case, J. *et al.* (2013) 'Epidemiology of acute kidney injury in the intensive care unit', *Critical Care Research and Practice*. Available at: <https://doi.org/10.1155/2013/479730>.
- Chavez-Iniguez, J.S. *et al.* (2023) 'Urea Reduction in Acute Kidney Injury and Mortality Risk', *Kidney and Blood Pressure Research*, 48(1), pp. 357–366. Available at: <https://doi.org/10.1159/000530237>.
- Chawla, L.S. *et al.* (2017) 'Impact of Acute Kidney Injury in Patients Hospitalized With Pneumonia', *Critical Care Medicine*, 45(4), pp. 600–606. Available at: <https://doi.org/10.1097/CCM.000000000000224>.
- Chen, D. *et al.* (2021) 'Impact of acute kidney injury on in-hospital outcomes in Chinese patients with community acquired pneumonia', *BMC Pulmonary Medicine*, 21(1). Available at: <https://doi.org/10.1186/s12890-021-01511-9>.
- Chen, X. *et al.* (2021) 'Risk scoring systems including electrolyte disorders for predicting the incidence of acute kidney injury in hospitalized patients', *Clinical Epidemiology*, 13, pp. 383–396. Available at: <https://doi.org/10.2147/CLEP.S311364>.
- Chertow, G.M. *et al.* (2006) 'Mortality after acute renal failure: Models for prognostic stratification and risk adjustment', *Kidney International*, 70(6), pp. 1120–1126. Available at: <https://doi.org/10.1038/sj.ki.5001579>.
- Flannery, A.H. *et al.* (2021) 'Sepsis-Associated Acute Kidney Disease and Long-term Kidney Outcomes', *Kidney Medicine*, 3(4), pp. 507–514.e1. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.xkme.2021.02.007>.
- Gibney, N. *et al.* (2008) 'Timing of initiation and discontinuation of renal replacement therapy in AKI: Unanswered key questions', *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 3(3), pp. 876–880. Available at: <https://doi.org/10.2215/CJN.04871107>.
- Goyal, A. *et al.* (2023) *Acute kidney injury*. StatPearls Publishing. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28722925/> (Accessed: 2 May 2024).
- Güzel C and Yeşiltaş S (2019) *The effect of gender on acute kidney injury developing in the intensive care unit, HIPPOKRATIA*. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7307507/> (Accessed: 10 July 2024).
- Hales, M., Solez, K. and Kjellstrand, C. (1994) 'The Anemia of Acute Renal Failure: Association with Oliguria and Elevated Blood Urea', *Renal Failure*, 16, pp. 125–131. Available at:

- https://doi.org/https://doi.org/10.3109/08860229409044854.
- Hoste, E.A.J. *et al.* (2006) 'RIFLE criteria for acute kidney injury are associated with hospital mortality in critically ill patients: a cohort analysis', *Critical Care*, 10(3). Available at: https://doi.org/10.1186/cc4915.
- Hoste, E.A. and Kellum, J.A. (2004) 'Acute renal failure in the critically ill: impact on morbidity and mortality', *Contrin Nephrol* [Preprint]. Available at: https://doi.org/10.1159/000078872.
- Huether, S.E. (2019) 'Perubahan-Perubahan pada Ginjal dan Fungsi Saluran Kemih', in S.E. Huether (ed.) *Buku Ajar Patofisiologi*. 6th edn. Elsevier, pp. 264–286.
- Jordan, M. *et al.* (2021) 'Kidney Recovery in Patients With Acute Kidney Injury Treated in Outpatient Hemodialysis or Rehabilitation Facilities', *Kidney Medicine*, 3(6), pp. 916–924.e1. Available at: https://doi.org/10.1016/j.xkme.2021.06.012.
- Kandarini, Y. (2020) 'Gangguan Volume, Osmolaritas, dan Elektrolit Cairan', in I.G.R. Widiananda and Y. Kandarini (eds) *Gangguan Ginjal, Elektrolit, dan Keseimbangan Asam-Basa*. 1st edn. Denpasar: Penerbit Buku Kedokteran EGC, pp. 79–103.
- Lee, Jinwoo *et al.* (2020) 'Comorbidities can predict the mortality of acute kidney injury requiring continuous renal replacement therapy: comparison with the Charlson comorbidity index', *Korean Journal of Transplantation*, 34(1), pp. S115–S115. Available at: https://doi.org/10.4285/atw2020.p0-1060.
- Lee, S.W. *et al.* (2016) 'The effects of pre-existing hyponatremia and subsequently developing acute kidney injury on in-hospital mortality: A retrospective cohort study', *PLoS ONE*, 11(9). Available at: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0162990.
- Loutradis, C. *et al.* (2021) 'Acute kidney injury is more common in men than women after accounting for socioeconomic status, ethnicity, alcohol intake and smoking history', *Biology of Sex Differences*, 12(1). Available at: https://doi.org/10.1186/s13293-021-00373-4.
- Lubart, E. *et al.* (2023) 'The incidence of acute renal failure and high mortality rate in elderly patients hospitalized with community-acquired pneumonia', *Experimental Gerontology*, 179. Available at: https://doi.org/10.1016/j.exger.2023.112242.
- Lydia, A. and Nugroho, P. (2014) 'Tes Fungsi Ginjal', in S. Setiati *et al.* (eds) *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. 6th edn. Jakarta: InternaPublishing, pp. 250–254.
- Ma, H.Y., Chen, S. and Du, Y. (2021) 'Estrogen and estrogen receptors in kidney diseases', *Renal Failure*. Taylor and Francis Ltd., pp. 619–642. Available at: https://doi.org/10.1080/0886022X.2021.1901739.
- Marzuki, M.J., Nursamsu, N. and Rifai, A. (2022) 'Perbandingan Mortalitas, Lama Rawat, Perbaikan Fungsi Ginjal, dan Kebutuhan Hemodialisis Selama Perawatan pada Pasien Acute Kidney Injury (AKI) dengan dan Tanpa Sepsis, Serta Faktor yang Memengaruhi Mortalitas Pasien', *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, 9(1), p. 4. Available at: https://doi.org/10.7454/jpdi.v9i1.623.
- Maskoen, T.T. and Akbar, D. (2023) 'Injuri ginjal akut akibat sepsis pada pasien di ICU', *JAI (Jurnal Anestesiologi Indonesia)*, 15(1), pp. 69–85. Available at: https://doi.org/https://doi.org/10.14710/jai.v0i0.49464.
- Md Ralib, A. *et al.* (2013) 'The urine output definition of acute kidney injury is too liberal', *Critical Care*, 17(3). Available at: https://doi.org/10.1186/cc12784.
- Neyra, J.A. *et al.* (2019) 'A Multidisciplinary Approach for the Management of Severe

- Hyponatremia in Patients Requiring Continuous Renal Replacement Therapy', *Kidney International Reports*, 4(1), pp. 59–66. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ekir.2018.09.001>.
- Ricci, Z., Cruz, D. and Ronco, C. (2008) 'The RIFLE criteria and mortality in acute kidney injury: A systematic review', *Kidney International*. Nature Publishing Group, pp. 538–546. Available at: <https://doi.org/10.1038/sj.ki.5002743>.
- Sabaghian, T. et al. (2022) 'Effect of Electrolyte Imbalance on Mortality and Late Acute Kidney Injury in Hospitalized COVID-19 Patients', *Iranian Journal of Kidney Diseases*, 16(4), pp. 228–237. Available at: <https://doi.org/10.52547/ijkd.6904>.
- Saxena, A. and Meshram, S. V. (2018) 'Predictors of mortality in acute kidney injury patients admitted to medicine intensive care unit in a Rural Tertiary Care Hospital', *Indian Journal of Critical Care Medicine*, 22(4), pp. 231–237. Available at: https://doi.org/10.4103/ijccm.IJCCM_462_17.
- Setiawan, D. et al. (2018) *Biomarker Acute Kidney Injury (AKI) pada Sepsis*, *Jurnal Kesehatan Andalas*. Available at: <http://jurnal.fk.unand.ac.id>.
- Silver, S.A. et al. (2018) 'Causes of death after a hospitalization with AKI', *Journal of the American Society of Nephrology*, 29(3), pp. 1001–1010. Available at: <https://doi.org/10.1681/asn.2017080882>.
- Sukesi, L. et al. (2023) *Konsensus gangguan ginjal akut*. 1st edn. Jakarta Pusat: Pernefri. Available at: www.pernefri.org.
- Surachno, R.G. (2014) 'Ilmu penyakit dalam', in S. Setiati et al. (eds) *Bandiara, Ria*. 6th edn. Jakarta: InternaPublishing, pp. 2149–2160.
- Uchino, S. et al. (2005) 'Acute renal failure in critically ill patients: a multinational, multicenter study', *Journal of The American Medical Association*, 294(7), pp. 813–818. Available at: <https://doi.org/10.1001/jama.294.7.813>.
- Vaara, S.T. et al. (2016) 'Association of oliguria with the development of acute kidney injury in the critically ill', *Kidney International*, 89(1), pp. 200–208. Available at: <https://doi.org/10.1038/ki.2015.269>.
- Woodrow, G. and Turney, J.H. (1992) 'Cause of death in acute renal failure', *Nephrology Dialysis Transplantation*, 7(3), pp. 230–234. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.ndt.a092111>.
- Yamashita, T. et al. (2016) 'Erythropoietin concentration in acute kidney injury is associated with insulin-like growth factor-binding protein-1', *Nephrology*, 21(8), pp. 693–699. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/nep.12656>.
- Yang, L. (2016) 'Acute Kidney Injury in Asia', *Kidney Diseases*, 2(3), pp. 95–102. Available at: <https://doi.org/10.1159/000441887>.
- Yokota, L.G. et al. (2018) 'Acute kidney injury in elderly patients: Narrative review on incidence, risk factors, and mortality', *International Journal of Nephrology and Renovascular Disease*. Dove Medical Press Ltd, pp. 217–224. Available at: <https://doi.org/10.2147/IJNRD.S170203>.
- Zeng, Z. et al. (2022) 'Predicting mortality in acute kidney injury patients undergoing continuous renal replacement therapy using a visualization model: A retrospective study', *Frontiers in Physiology*, 13. Available at: <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.964312>.
- Zhao, J. V. and Schooling, C.M. (2020) 'The role of testosterone in chronic kidney disease and kidney function in men and women: A bi-directional Mendelian randomization study in the UK Biobank', *BMC Medicine*,

18(1). Available at:
<https://doi.org/10.1186/s12916-020-01594-x>.