



Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kejadian *Systemic Inflammatory Response Syndrome* pada Pasien Hemodialisis

Zulva Safiira^{1*}, Zulfachmi Wahab², Dyah Mustika³, Andra Novitasari⁴

^{1,3,4} Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Semarang, Indonesia

² Staff Pengajar Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Semarang, Indonesia

Korespondensi Penulis : zulvasafiira970@gmail.com

Abstract Background: Chronic kidney failure (CKD) is a condition of decreased kidney function for more than three months. Patients of CKD require renal replacement therapy by hemodialysis. Patients of hemodialysis often associated with Systemic Inflammatory Response Syndrome (SIRS) incidence and infection is one of the risks. Infection can develop into a dangerous event, namely sepsis. In Indonesia there were 433 cases of sepsis lead to death in hemodialysis patients. This study aims to analyze the risk factors that cause SIRS incidence in RS Roemani Muhammadiyah Semarang. Method: This was an observational analytic study with cross sectional design. Vascular access, age, sex, nutritional status, diabetes mellitus, hypoalbuminemia, anemia as independent variable and SIRS incidence as dependent variable. The subject in this study were all patients with a diagnosis of CKD who undergo hemodialysis treatment. This study was carried out in RS Roemani Muhammadiyah Semarang. The sampling was taken by total sampling through medical record data sources during the period January 2017 until December 2021. Statistical analysis used the Chi-Square Test for bivariate analysis and logistic regression test for multivariate. Result: Total sample obtained 46 samples. Result of bivariate test indicate that the vascular access ($p=0,012$); age ($p=0,245$); sex ($p=0,332$); nutritional status ($p=0,457$); diabetes mellitus ($p=0,013$); hypoalbuminemia ($p=0,009$); anemia ($p=0,049$). The Results of multivariate are known to have a strong influence on the incidence of SIRS are diabetes mellitus ($p=0,035$, $OR=14,360$) and hypoalbuminemia ($p=0,021$, $OR=10,167$). Conclusion: There were significant correlation between vascular access, diabetes mellitus, hypoalbuminemia, anemia and SIRS incidence on hemodialysis patients. The Results of multivariate analysis showed that diabetes mellitus and hypoalbuminemia is very influential with SIRS incidence on hemodialysis patients in RS Roemani Muhammadiyah Semarang.

Keywords: Chronic Kidney Failure, Hemodialysis, Systemic Inflammatory Response Syndrome.

Abstrak Latar Belakang : Penyakit Ginjal Kronik (PGK) yaitu kondisi penurunan fungsi ginjal lebih dari tiga bulan. Pasien PGK diperlukan terapi pengganti ginjal dengan hemodialisis. Pada pasien hemodialisis sering dikaitkan dengan kejadian Systemic Inflammatory Response Syndrome (SIRS) dimana infeksi sebagai salah satu risikonya. Infeksi dapat berkembang menjadi kejadian berbahaya yaitu sepsis. Di Indonesia ada 433 kasus sepsis yang berujung kematian pada pasien hemodialisis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor kejadian SIRS pada pasien hemodialisis di RS Roemani Muhammadiyah Semarang. Metode : Jenis penelitian ini adalah observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Akses vaskular, usia, jenis kelamin, status gizi, diabetes melitus, hypoalbuminemia, anemia sebagai variabel bebas dan kejadian SIRS sebagai variabel terikat. Subyek penelitian adalah pasien PGK yang menjalani hemodialisis. Penelitian dilaksanakan di RS Roemani Muhammadiyah Semarang. Teknik pengambilan sampel dengan total sampling melalui sumber data sekunder rekam medis selama periode Januari 2017- Desember 2021. Analisis statistika menggunakan uji chi-square untuk bivariat dan uji regresi logistik untuk multivariat. Hasil : Total sampel yang didapatkan sebanyak 46 sampel. Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa akses vaskular ($p=0,012$); usia ($p=0,245$); jenis kelamin ($p=0,332$); status gizi ($p=0,457$); diabetes melitus ($p=0,013$); hypoalbuminemia ($p=0,009$); anemia ($p=0,049$). Hasil multivariat diketahui yang berpengaruh kuat terhadap kejadian SIRS yaitu diabetes melitus ($p=0,035$, $OR=14,360$) dan hypoalbuminemia ($p=0,021$, $OR=10,167$). Kesimpulan : Terdapat hubungan signifikan antara akses vaskular, diabetes melitus, hypoalbuminemia, anemia dengan kejadian SIRS pada pasien hemodialisis. Hasil analisis multivariat didapatkan bahwa diabetes melitus dan hypoalbuminemia berpengaruh kuat dengan kejadian SIRS pada pasien hemodialisis.

Kata Kunci : Penyakit Ginjal Kronis, Hemodialisis, Systemic Inflammatory Response Syndrome.

1. PENDAHULUAN

Penyakit Ginjal Kronik (PGK) adalah suatu proses patofisiologis dengan berbagai etiologi ditandai dengan turunnya fungsi dari ginjal yang terjadi lebih dari tiga bulan dengan atau tanpa penurunan Laju Filtrasi Glomerulus (LFG). Untuk meningkatkan kualitas hidupnya,

Received: August 03, 2024, Revised: August 28, 2024, Accepted: September 28, 2024, Online Available: September 30, 2024;

pasien PGK memerlukan terapi pengganti ginjal dengan metode hemodialisis. Proses hemodialisis memerlukan akses vaskular dengan dua poin akses sirkulasi, satu akses bertujuan mengeluarkan darah dan yang lainnya bertujuan mengembalikan darah dari dializer. Akses vaskular yang digunakan untuk membantu proses hemodialisis diantaranya *Catheter Double Lumen* (CDL), *ArterioVenous Fistula* (AVF) dan *ArterioVenous Graft* (AVG).

Pada pasien hemodialisis sering dikaitkan dengan kejadian *Systemic Inflammatory Response Syndrome* (SIRS). SIRS merupakan suatu respon inflamasi yang terjadi didalam tubuh yang sifatnya kompleks dan tidak spesifik. Salah satu risiko penyebabnya SIRS yaitu infeksi.

Infeksi adalah salah satu komplikasi yang paling sering terjadi pada pasien hemodialisis. Infeksi dapat berkembang dan mengakibatkan kejadian yang lebih berbahaya yaitu sepsis bagi pasien hemodialisis. Menurut Indonesia *Renal Registry* (IRR) menyatakan bahwa angka kematian pasien hemodialisis akibat sepsis sebanyak 433 pasien.

Pada penggunaan CDL jika dibandingkan dengan AVF dan AVG untuk akses vaskular lebih tinggi tingkat kejadian infeksi, tetapi hal ini tidak dapat menyangkal bahwa AVF maupun AVG juga memiliki risiko yang sama. Infeksi merupakan penyebab tingginya angka morbiditas dan mortalitas pada pasien hemodialisis. CDL memiliki risiko infeksi yang tinggi sekitar 3-14% sedangkan pada AVF cenderung memiliki tingkat infeksi yang lebih rendah yaitu sekitar 0,2-0,4 per 1000 per fistula.

Parameter penilaian dari SIRS sendiri meliputi kondisi vital pasien terdiri dari suhu tubuh, laju pernapasan, denyut nadi, lalu pemeriksaan laboratorium leukosit, serta adanya infeksi lokal. Penyebab SIRS pada pasien hemodialisis bersifat multifaktor mulai dari akses vaskular itu sendiri, usia, jenis kelamin, status gizi, diabetes melitus, hipoalbuminemia, dan anemia.

2. METODE

Desain penelitian ini adalah observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2021-Februari 2022 yang bertempat di RS Roemani Muhammadiyah Semarang. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh pasien Penyakit Ginjal Kronis (PGK) yang menjalani hemodialisis rutin dua kali dalam seminggu. Kriteria inklusi a) Pasien terdiagnosis PGK yang menjalani hemodialisis regular, b) Pasien menjalani hemodialisis secara rutin dua kali dalam seminggu. Kriteria eksklusi a) Pasien hemodialisis dengan ulkus diabetikum, b) Pasien hemodialisis dengan penyakit keganasan, c)

Pasien hemodialisis dengan penyakit, d) Pasien hemodialisis yang mengonsumsi obat antibiotik, d) Data rekam medis tidak lengkap.

Teknik pengambilan sampel dengan *total sampling* melalui sumber data sekunder rekam medis selama periode Januari 2017-Desember 2021. Total sampel yang didapatkan sebanyak 46 sampel. Analisis bivariat menggunakan uji *chi-square* untuk mengetahui hubungan antara akses vaskular, usia, jenis kelamin, status gizi, diabetes melitus, hipoalbuminemia, dan anemia dengan kejadian *Systemic Inflammatory Response Syndrome* (SIRS) pada pasien hemodialisis. Analisis multivariat menggunakan uji regresi logistik berganda untuk mengetahui faktor risiko mana yang lebih berpengaruh kuat dengan kejadian SIRS pada pasien hemodialisis. Peneliti telah mendapatkan persetujuan dari komite etik RS Roemani Muhammadiyah Semarang dengan nomor surat No. EA-043/KEPK-RSR/XII/2021.

3. HASIL

Analisis Univariat

Penelitian ini dilakukan pada pasien hemodialisis reguler di RS Roemani Muhammadiyah Semarang sebanyak 46 sampel.

Tabel 1. Deskripsi karakteristik responden pasien hemodialisis

Variabel	Frekuensi	%
Akses Vaskular		
CDL	33	71,7
AVF	13	28,3
Usia		
Berisiko	9	19,6
Tidak berisiko	37	80,4
Jenis Kelamin		
Berisiko	31	67,4
Tidak berisiko	15	32,6
Status Gizi (IMT)		
Berisiko	13	28,3
Tidak berisiko	33	71,7
Diabetes melitus		
Ya	41	89,1
Tidak	5	10,9
Hipoalbuminemia		
Ya	39	84,8
Tidak	7	15,2

Anemia		
Ya	42	91,3
Tidak	4	8,7
SIRS		
Ya	34	73,9
Tidak	12	26,1

Gambaran karakteristik masing-masing responden di RS Roemani Muhammadiyah Semarang pada tabel 1 berdasarkan akses vaskular pada pasien hemodialisis diketahui penggunaan CDL sebanyak 33 orang (71,7%) dan AVF sebanyak 13 orang (28,3%). Sebagian besar usia pasien hemodialisis yaitu tidak berisiko atau non lansia sebanyak 37 orang (80,4%) sedangkan usia tidak berisiko sebanyak 9 (19,6%). Sebagian besar jenis kelamin pasien hemodialisis yaitu berisiko atau laki-laki sebanyak 31 orang (67,4%) sedangkan jenis kelamin tidak berisiko atau perempuan sebanyak 15 (32,6%). Sebagian besar status gizi pasien hemodialisis yaitu tidak berisiko atau normal sebanyak 33 orang (71,7%) sedangkan status gizi berisiko sebanyak 13 (28,3%). Sebagian besar pasien hemodialisis memiliki diabetes melitus yaitu sebanyak 41 orang (89,1%) sedangkan pasien hemodialisis yang tidak memiliki diabetes melitus sebanyak 5 (10,9%). Sebagian besar pasien hemodialisis mengalami hipoalbuminemia yaitu sebanyak 39 orang (84,%) sedangkan pasien hemodialisis yang tidak mengalami hipoalbuminemia sebanyak 7 (15,2%). Sebagian besar pasien hemodialisis mengalami anemia yaitu sebanyak 42 orang (91,3%) sedangkan pasien hemodialisis yang tidak mengalami anemia sebanyak 4 (8,7%).

Analisis Bivariat

Tabel 2. Distribusi responden menurut variabel dependen di RS Roemani Muhammadiyah Semarang

Variabel	SIRS		p	OR (IK 95%)
	Ya	Tidak		
Akses vaskular				
CDL	28 (84,8)	5 (15,2)	0,012 ^{£*}	6,53 (1,54 – 27,77)
AVF	6 (46,2)	7 (53,8)		
Usia				
Berisiko	8 (88,9)	1 (11,1)	0,245 [£]	3,39 (0,38 – 30,40)
Tidak berisiko	26 (70,3)	11 (29,7)		
Jenis kelamin				
Berisiko	24 (77,4)	7 (22,6)	0,332 [£]	1,71 (0,44 – 6,70)
Tidak berisiko	10 (66,7)	5 (33,3)		

Status gizi				
Berisiko	9 (69,2)	4 (30,8)	0,457 [£]	0,72 (0,17 – 2,98)
Tidak berisiko	25 (75,8)	8 (24,2)		
Diabetes Melitus				
Ya	33 (80,5)	8 (19,5)	0,013 ^{£*}	16,5 (1,62 – 168,5)
Tidak	1 (20)	4 (80)		
Hipoalbuminemia				
Ya	32 (82,1)	7 (17,9)	0,009 ^{£*}	11,43 (1,83 – 71,4)
Tidak	2 (28,6)	5 (71,4)		
Anemia				
Ya	33 (75)	9 (21,4)	0,049 ^{£*}	11,0 (1,02 – 118,9)
Tidak	1 (25)	3 (75)		

Keterangan : * Signifikan ($p < 0,05$); [£] Fisher's exact

Pada tabel 2 menunjukkan akses vaskular $p=0,012$, OR=6,53 (95% CI=1,54-27,77); diabetes melitus $p=0,013$, OR=16,5 (95% CI=1,62-168,5); hipoalbuminemia $p=0,009$, OR=11,43 (95% CI=1,83-71,4); dan anemia $p=0,049$, OR=11,0 (95% CI=1,02-118,9) memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian *Systemic Inflammatory Response Syndrome* (SIRS) pada pasien hemodialisis. Sehingga akses vaskular, diabetes melitus, hipoalbuminemia, anemia merupakan faktor risiko terhadap kejadian SIRS pada pasien hemodialisis.

Sedangkan faktor risiko lainnya seperti usia $p=0,245$, OR=3,39 (95% CI=0,38-30,40); jenis kelamin $p=0,332$, OR=1,71 (95% CI=0,44-6,70); status gizi $p=0,457$, OR=0,72 (95% CI=0,17-2,98) tidak memiliki hubungan dengan kejadian *Systemic Inflammatory Response Syndrome* (SIRS). Sehingga usia, jenis kelamin, dan status gizi bukan merupakan faktor risiko terhadap kejadian SIRS pada pasien hemodialisis.

Analisis Multivariat

Tabel 3. Hasil analisis multivariat

Variabel	p	OR	IK 95%	Keterangan
Diabetes melitus	0,029	16,981	1,341 – 215,073	Signifikan
Hipoalbuminemia	0,039	8,988	1,121 – 72,036	Signifikan
Anemia	0,110	9,372	0,604 – 145,348	Tidak signifikan

Data pada tabel 3 menunjukkan bahwa faktor risiko diabetes melitus dan hipoalbuminemia berpengaruh kuat terhadap kejadian *Systemic Inflammatory Response Syndrome* (SIRS) di RS Roemani Muhammadiyah Semarang yaitu faktor risiko diabetes

melitus dengan nilai p sebesar 0,029 dan nilai OR sebesar 16,981. Sedangkan hipoalbuminemia dengan nilai p sebesar 0,039 dan nilai OR sebesar 8,988.

Pembahasan

Hubungan akses vaskular dengan kejadian *Systemic Inflammatory Response Syndrome* (SIRS)

Akses vaskular *Catheter Double Lumen* (CDL) memiliki risiko infeksi dan SIRS lebih tinggi dikarenakan pada bagian hub kateter merupakan pintu masuk utama mikroorganisme yang akan bermigrasi dari situs penyisipan kulit disepanjang kateter dari ujung kateter hingga langsung mencapai ke aliran darah. Sedangkan *ArterioVenous Fistula* (AVF) merupakan *gold standart* dalam penggunaan akses vaskular untuk proses hemodialisis.

Hasil uji bivariat didapatkan akses vaskular memiliki nilai $p=0,012$ ($p<0,05$), menunjukkan bahwa akses vaskular merupakan faktor risiko terhadap kejadian SIRS pada pasien hemodialisis. Sebagian besar kejadian SIRS dialami oleh pasien hemodialisis dengan akses vaskular CDL.

Penelitian serupa oleh Mohamed dkk, akses vaskular merupakan faktor risiko kejadian infeksi.

Hubungan usia dengan kejadian *Systemic Inflammatory Response Syndrome* (SIRS)

Usia lanjut usia (≥ 60 tahun) atau seiring bertambahnya usia menunjukkan bahwa pasien akan memiliki penurunan fungsi organ yang akan menurunkan sistem imunitas sehingga akan lebih mudah atau rentan mengalami infeksi dan SIRS dikarenakan adanya benda asing yang dipasang di tubuh yang dapat menjadi salah satu transmisi mikroorganisme yang selanjutnya akan masuk ke dalam tubuh.

Pada penelitian ini didapatkan usia memiliki nilai $p=0,245$ ($p>0,05$) menunjukkan bahwa usia bukan merupakan faktor risiko terhadap kejadian SIRS pada pasien hemodialisis. Kejadian SIRS justru lebih banyak dialami oleh pasien hemodialisis dengan usia non lansia yaitu usia rentang 18-59 tahun.

Penelitian serupa oleh Niluh dkk menyatakan bahwa usia bukan faktor risiko kejadian infeksi. Sedangkan penelitian Samani dkk, usia merupakan faktor risiko kejadian infeksi pada pasien hemodialisis dengan CDL.

Hubungan jenis kelamin dengan kejadian *Systemic Inflammatory Response Syndrome* (SIRS)

Jenis kelamin perempuan memiliki hormon estrogen yang diketahui dapat mengatur kepekaan sistem imun, yang dapat menstimulasi baik respon imun alami ataupun adaptif. Sebaliknya, hormon testosteron pada laki-laki agaknya menekan sistem imun sehingga lebih mudah untuk terkena infeksi dan SIRS.

Pada penelitian ini didapatkan nilai $p=0,332$ ($p>0,05$) menunjukkan bahwa jenis kelamin bukan merupakan faktor risiko terhadap SIRS pada pasien hemodialisis. Kejadian SIRS ini lebih banyak dialami oleh pasien hemodialisis dengan jenis kelamin laki-laki daripada jenis kelamin perempuan karena pasien PGK yang menjalani hemodialisis pada penelitian ini mayoritas adalah laki-laki.

Penelitian serupa oleh Niluh dkk menyatakan bahwa jenis kelamin bukan faktor risiko kejadian infeksi. Sedangkan penelitian Samani dkk, jenis kelamin merupakan faktor risiko kejadian infeksi pada pasien hemodialisis dengan CDL. Penelitian Lyu dkk, jenis kelamin merupakan faktor risiko kejadian infeksi pada pasien hemodialisis dengan AVF.

Hubungan status gizi dengan kejadian *Systemic Inflammatory Response Syndrome* (SIRS)

Pada penderita obesitas membuat penyembuhan luka menjadi terhambat karena jaringan lemak lebih sulit menyatu, lebih mudah infeksi dan SIRS, dan lama untuk sembuh. Sedangkan pada kondisi kurang gizi dapat meningkatkan kerentanan seseorang terkena infeksi dan SIRS karena nutrisi yang buruk mempengaruhi energi dan protein dalam pembentukan imun.

Pada penelitian ini didapatkan nilai $p=0,457$ ($p>0,05$) menunjukkan bahwa status gizi bukan faktor risiko terhadap kejadian SIRS pada pasien hemodialisis. Kejadian SIRS ini justru lebih banyak dialami oleh pasien hemodialisis dengan status gizi normal daripada dengan status gizi yang ditanyakan obesitas atau kurang gizi.

Penelitian serupa oleh Basri dkk menyatakan bahwa status gizi bukan faktor risiko kejadian infeksi pada pasien hemodialisis dengan CDL. Sedangkan penelitian Lyu dkk, status gizi merupakan faktor risiko kejadian infeksi pada pasien hemodialisis dengan AVF.

Hubungan diabetes melitus dengan kejadian *Systemic Inflammatory Response Syndrome* (SIRS)

Salah satu penyebab penyakit pasien PGK yang menjalani hemodialisis yang paling banyak dijumpai yaitu diabetes melitus. Defisiensi insulin pada penderita diabetes melitus akan menyebabkan anabolisme protein terganggu sehingga sintesa protein menurun yang akan

berakibat ke penurunan leukosit dan turunnya sistem kekebalan tubuh. Hal ini menjadi penyebab pasien dengan komorbid diabetes melitus lebih berisiko terkena infeksi dan SIRS.

Pada penelitian ini didapatkan nilai $p=0,013$ ($p<0,05$) menunjukkan bahwa diabetes melitus merupakan faktor risiko terhadap kejadian SIRS pada pasien hemodialisis. Kejadian SIRS ini lebih banyak dialami oleh pasien hemodialisis dengan diabetes melitus daripada tanpa diabetes melitus. Pada hasil uji multivariat menunjukkan diabetes melitus merupakan faktor risiko yang berpengaruh kuat terhadap kejadian SIRS dengan nilai $p=0,035$ dan nilai $OR=14,360$ yang artinya pasien dengan diabetes melitus memiliki peluang 14,360 kali mengalami kejadian SIRS dibandingkan dengan pasien hemodialisis tanpa diabetes melitus.

Penelitian serupa oleh Niluh dkk menyatakan bahwa diabetes melitus merupakan faktor risiko kejadian infeksi pada pasien hemodialisis dengan CDL. Sedangkan penelitian Iqbal dkk, diabetes melitus bukan faktor risiko kejadian infeksi pada pasien hemodialisis dengan CDL. Penelitian Lyu dkk, diabetes melitus bukan faktor risiko kejadian infeksi pada pasien hemodialisis dengan AVF.

Hubungan hipoalbuminemia dengan kejadian *Systemic Inflammatory Response Syndrome* (SIRS)

Hipoalbuminemia adalah kondisi dimana kadar albumin menurun $<3,5$ g/dl hal ini berhubungan dengan peningkatan risiko infeksi dan SIRS. Salah satu komplikasi pada pasien dengan Penyakit Ginjal Kronis (PGK) yaitu terjadinya kondisi hipoalbuminemia karena pasien PGK akan kehilangan protein melalui urin, protein ini lolos ke dalam filtrat glomerulus dikarenakan adanya peningkatan permeabilitas.

Salah satu fungsi albumin diketahui sebagai pertahanan utama perlindungan tubuh dari berbagai mikroorganisme patogen di intralumen. Kondisi hipoalbuminemia pada pasien Penyakit Ginjal Kronis (PGK) ini akan memperburuk infeksi dan SIRS.

Pada penelitian ini didapatkan nilai $p=0,009$ ($p<0,05$) menunjukkan bahwa hipoalbuminemia merupakan faktor risiko terhadap kejadian SIRS pada pasien hemodialisis. Kejadian SIRS ini lebih banyak dialami oleh pasien hemodialisis dengan hipoalbuminemia daripada tanpa hipoalbuminemia. Pada hasil uji multivariat hipoalbuminemia merupakan faktor risiko yang berpengaruh kuat terhadap kejadian SIRS dengan nilai $p=0,021$ dan nilai $OR=10,167$ yang artinya pasien dengan hipoalbuminemia memiliki peluang 10,167 kali mengalami kejadian SIRS dibandingkan dengan pasien yang memiliki nilai albumin normal.

Penelitian serupa oleh Iqbal dkk menyatakan bahwa hipoalbuminemia merupakan faktor risiko kejadian infeksi. Sedangkan penelitian Trianto dkk hipoalbuminemia bukan faktor risiko kejadian infeksi pada pasien hemodialisis dengan CDL. Penelitian Lyu dkk, hipoalbuminemia bukan faktor risiko kejadian infeksi pada pasien hemodialisis dengan AVF.

Hubungan anemia dengan kejadian *Systemic Inflammatory Response Syndrome* (SIRS)

Anemia merupakan suatu keadaan dimana kadar hemoglobin (Hb) dalam darah kurang dari normal. Nilai normal Hb pada wanita 12-16 gr/dl dan pria 14-18 gr/dl. Anemia yang rendah sering dialami oleh pasien Penyakit Ginjal Kronis (PGK). Kadar Hb rendah pada wanita <12 gr/dl dan pria <14 gr/dl. Anemia merupakan salah satu faktor risiko infeksi dan SIRS karena pada anemia dengan Hb yang rendah suplai O₂ dan nutrisi ke jaringan menurun sehingga menyebabkan hipoksia yang akan mempengaruhi mekanisme aerob tubuh untuk memproduksi *Adenosine Triphosphate* (ATP), ATP yang kurang ini mengakibatkan energi berkurang dalam proses pembentukan antibodi sehingga fungsinya sebagai pertahanan tubuh terhadap infeksi dan SIRS menurun.

Pada penelitian ini didapatkan nilai $p=0,049$ ($p<0,05$) menunjukkan bahwa anemia merupakan faktor risiko terhadap kejadian SIRS pada pasien hemodialisis. Kejadian SIRS ini lebih banyak dialami oleh pasien hemodialisis dengan anemia daripada tanpa anemia.

Penelitian serupa oleh Violeta dkk menyatakan bahwa anemia merupakan faktor risiko kejadian infeksi. Sedangkan penelitian Niluh dkk, anemia bukan faktor risiko kejadian infeksi pada pasien hemodialisis dengan CDL. Penelitian oleh Lyu dkk, anemia bukan faktor risiko kejadian infeksi pada pasien hemodialisis dengan AVF.

Kekurangan penelitian ini adalah besar sampel yang kecil, alat ukur menggunakan rekam medis dan data hasil laboratorium dimana ada kemungkinan dalam pengambilan data masih banyak kekurangan dan kurang mewakili apa yang diharapkan, serta peneliti belum dapat melakukan pemeriksaan biomarker infeksi kultur darah.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor kejadian SIRS pada pasien hemodialisis di RS Roemani Muhammadiyah Semarang. Hasil analisis bivariat terdapat hubungan signifikan antara akses vaskular, diabetes melitus, hipoalbuminemia, anemia dengan kejadian SIRS pada pasien hemodialisis. Hasil analisis multivariat didapatkan bahwa diabetes

melitus dan hipoalbuminemia berpengaruh kuat dengan kejadian SIRS pada pasien hemodialisis.

Saran

1. Bagi instansi terkait

Pengisian data rekam medis dilakukan secara lebih lengkap supaya dalam pengontrolan dan tatalaksana terhadap pasien lebih tepat.

2. Bagi peneliti selanjutnya

Sebaiknya menggunakan metode penelitian lain seperti penelitian prospektif untuk melihat faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian SIRS dikarena jumlah sampel yang sangat sedikit.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Semarang, RS Roemani Muhammadiyah Semarang dan pihak lain yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Alwarawah, Y., & Kieman, K. M. N. (2018). Changes in nutritional status impact immune cell metabolism and function. *Frontiers in Immunology*, 9, 1055. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.01055>
- Balk, R. A. (2014). Systemic inflammatory response syndrome (SIRS): Where did it come from and is it still relevant today? *Virulence*, 5(1), 20–26. <https://doi.org/10.4161/viru.27468>
- Basri, N. S., & Patrianef, P. (2017). Infection of double lumen catheter as hemodialysis access. *New Ropanasuri Journal of Surgery*, 2(1), 25–28. <http://www.nrjs.ui.ac.id/index.php/journal/article/view/18/22>
- Gorriz, J. L., & Martinez-Castelao, A. (2012). Proteinuria: Detection and role in native renal disease progression. *Transplantation Reviews*, 26, 3–13. <https://doi.org/10.1016/j.trre.2012.01.001>
- Hadian, B., Zafarmohtashami, A., & Razani, M. (2020). Catheter-related bloodstream infections in hemodialysis patients. *Journal of Renal Injury Prevention*, 9(4), 1–7. <https://doi.org/10.34172/jrip.2020.03>
- Iqbal, M., Rustam, R., & Rivaldy, V. (2021). Risk factors of catheter-related infection in patients undergoing hemodialysis using double lumen catheter at Dr. M. Djamil Hospital Padang. *Bioscience Medicine: Journal of Biomedical and Translational*

Research, 6(1), 1292–1299. <https://doi.org/10.32539/bm.v6i1.786>

- Knežević, V., Mirković, T. D., Božić, D., Majstorović, G. S., Mitić, I., & Gvozdenović, L. (2018). Faktori rizika od nastanka infekcija povezanih sa kateterom kod bolesnika na hemodijalizi. *Vojnosanitetski Pregled*, 75(2), 159–166. <https://doi.org/10.2298/VSP150831062K>
- Lok, C. E., Huber, T. S., Lee, T., Shenoy, S., Yevzlin, A. S., Abreo, K., et al. (2019). *KDOQI clinical practice guideline for vascular access: 2019 update*.
- Lyu, B., Chan, M. R., Yevzlin, A. S., Gardezi, A., & Astor, B. C. (2022). Arteriovenous access type and risk of mortality, hospitalization, and sepsis among elderly hemodialysis patients: A target trial emulation approach. *American Journal of Kidney Diseases*, 79(1), 69–78. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2021.03.030>
- MacRae, J. M., Dipchand, C., Oliver, M., Moist, L., Yilmaz, S., Lok, C., et al. (2016). Arteriovenous access: Infection, neuropathy, and other complications. *Canadian Journal of Kidney Health and Disease*, 3(1).
- Mohamed, H., Ali, A., Browne, L. D., O'Connell, N. H., Casserly, L., Stack, A. G., et al. (2019). Determinants and outcomes of access-related bloodstream infections among Irish haemodialysis patients: A cohort study. *BMC Nephrology*, 20(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12882-019-1457-8>
- Samani, S., Saffari, M., Merat, E., & Khaki, A. (2015). Bloodstream infection among patients on hemodialysis by arteriovenous fistula and graft. *Comp Clin Path*, 24(2), 291–294. <https://doi.org/10.1007/s00580-014-1855-8>
- Sebayang, A. N. O. (2020). Arteriovenous shunt sebagai akses hemodialisis pada pasien gagal ginjal kronis. *Jurnal Medika Klinik Indonesia*, 8(2), 111–116.
- Semadi, N., & Raka Widiana, G. (2015). Faktor risiko infeksi kateter hemodialisis double lumen non-tunneled. *Jurnal Kedokteran*, 46, 1–20.
- Sudiono, J. (2014). *Sistem kekebalan tubuh*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Swenson, E. R., Porcher, R., & Piagnerelli, M. (2018). Iron deficiency and infection: Another pathway to explore in critically ill patients? *Intensive Care Medicine*, 44(12), 2260–2262. <https://doi.org/10.1007/s00134-018-5438-8>
- Tordoir, J. H. M. (2010). Vascular access for dialytic therapies. In *Comprehensive clinical nephrology* (pp. 1031–1042). Elsevier Inc.
- Widani, N. L. H. S. (2021). Faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian infeksi kateter double lumen pada pasien gagal ginjal kronik dengan hemodialisis di RS X Jakarta. *Jurnal Kesehatan*, 3(3), 497–498.