

Hubungan antara Serum *Glutamic Oxaloacetic Transaminase* (SGOT) dan Serum *Glutamic Pyruvic Transaminase* (SGPT) dengan Mortalitas Penderita Sepsis yang Dirawat di Rumah Sakit Saiful Anwar Malang

dr. Agustin Iskandar, M.Kes, Sp.PK, dr. Heri Sutanto, Sp.PD, Rininta Arifianingsih

Abstrak

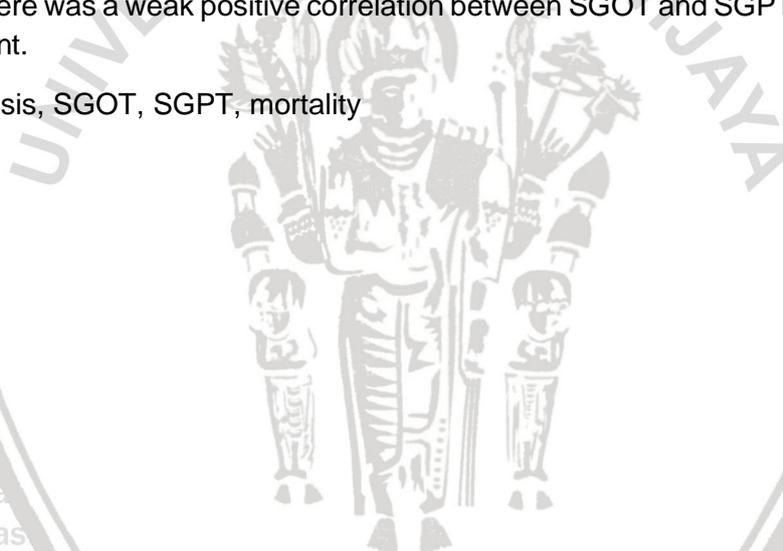
Sepsis masih menjadi penyebab utama kematian akibat infeksi di dunia. Angka mortalitas penderita sepsis yang mengalami disfungsi hepar berkisar antara 54-68% yang ditandai dengan peningkatan SGOT dan SGPT. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara SGOT dan SGPT terhadap mortalitas penderita sepsis. Penelitian ini menggunakan metode observasional analitik dengan pendekatan *cohort* prospektif melalui pengambilan data rekam medis penderita sepsis di Rumah Sakit Saiful Anwar Malang periode November 2018 – April 2019. Data yang diambil meliputi identitas, tanda-tanda vital, hasil pengukuran parameter skor SOFA, diagnosis, kadar SGOT dan SGPT, mortalitas, hasil kultur, dan terapi yang selanjutnya diolah menggunakan *software* SPSS 24.0. Teknik *sampling* yang digunakan adalah *consecutive sampling* sehingga didapatkan 35 subyek penelitian. Hasil uji Mann-whitney didapatkan perbedaan SGOT dan SGPT yang signifikan antara subyek yang hidup dan meninggal ($p = 0,004$ dan $p = 0,011$). Hasil uji Spearman menunjukkan terdapat hubungan positif lemah antara kadar SGOT dengan mortalitas ($p = 0,001$, $r = 0,497$), begitu pula dengan kadar SGPT ($p = 0,004$, $r = 0,436$). *Relative Risk* (RR) SGOT dengan *cut-off* 45,5 U/L (AUC = 79,3%, sensitivitas = 78,6% dan spesifisitas = 61,9%), pasien dengan $\geq 45,5$ U/L memiliki RR = 1,93 kali mengalami kematian (95% CI : 1,083 – 3,438), sedangkan SGPT dengan *cut-off* 46,5 U/L (AUC = 75,7%, sensitivitas = 85,7% dan spesifisitas = 61,9%), pasien dengan nilai SGPT $\geq 46,5$ U/L memiliki RR = 2,167 kali mengalami kematian (95% CI : 1,223-3,840). Kesimpulan pada penelitian ini yaitu kadar SGOT dan SGPT memiliki hubungan positif lemah dengan mortalitas penderita sepsis.

Kata kunci : sepsis, SGOT, SGPT, mortalitas

Abstract

Sepsis is still as the leading cause of death due to infection worldwide. The mortality rate of sepsis patients with liver dysfunction is up to 54-68% that is marked by the elevation of SGOT and SGPT. This research aims to analyze the correlation between SGOT and SGPT with mortality of sepsis patients. The prospective cohort with observational analytic study was conducted by collecting the sepsis patient medical records in Saiful Anwar Malang Hospital in the period from February to November 2018. Consecutive sampling was used to determine the research samples. There were 35 patients as research subjects. General characteristics, vital signs, laboratory examination results of SOFA score parameters, diagnosis, SGOT and SGPT tests, mortality, culture result and treatment were recorded and analyzed by SPSS 24.0 software. Mann-whitney test showed that there was significant SGOT and SGPT difference between non-survivor and survivor group ($p = 0,004$ and $p = 0,011$), respectively. Spearman correlation test showed a weak positive correlation between SGOT and mortality ($p = 0,001$, $r = 0,497$), same with SGPT ($p = 0,004$, $r = 0,436$). Relative Risk (RR) of SGOT with 45,5 U/L as the cut-off (AUC = 79,3%, sensitivity = 78,6% and specificity = 61,9%), sepsis patient with $SGOT \geq 45,5$ U/L had RR = 1,93 times risk to die, meanwhile SGPT with 46,5 U/L as the cut-off (AUC = 75,7%, sensitivity = 85,7% and specificity = 61,9%), sepsis patient with $SGPT \geq 46,5$ U/L had RR = 2,167 times risk to die (95% CI: 1,223 - 3,840). In conclusion, this study showed that there was a weak positive correlation between SGOT and SGPT with the mortality of sepsis patient.

Keywords: sepsis, SGOT, SGPT, mortality



Pendahuluan

Sepsis atau septikemia merupakan kondisi ditemukannya disfungsi organ yang mengancam nyawa akibat disregulasi respon tubuh terhadap infeksi¹. Sepsis disebabkan oleh infeksi mikroorganisme patogen dengan bakteri sebagai penyebab terbanyak, dilanjutkan dengan fungi, virus, dan parasit. Menurut data secara global, infeksi di saluran respirasi terutama pneumonia merupakan penyebab sepsis terbanyak sebesar 63,5%, dilanjutkan dengan infeksi intra-abdominal sebesar 19,6%, dan *urinary tract infection* sebesar 14,3%². Individu dengan sistem imunitas yang lemah seperti pada neonatus, anak-anak, dan lansia sangat rentan terhadap sepsis dan berisiko dalam *sepsis-associated death*³.

Hingga saat ini, sepsis masih menjadi penyebab morbiditas dan mortalitas *non-cardiac* terbanyak di *Intensive Care Unit*. Kasus sepsis di dunia mencapai 19,4 juta setiap tahunnya dengan angka kematian mencapai 5,3 juta setiap tahunnya. Sepsis menyumbang angka kematian pasien di rumah sakit mencapai 1/3-1/2 kasus. Di negara berkembang, insiden sepsis mencapai 2,5 juta pasien setiap tahunnya dan angka mortalitas mencapai 650.000 pasien per tahun². Berdasarkan Laporan Tahunan Rumah Sakit Saiful Anwar Malang menunjukkan bahwa terdapat 530 kasus sepsis pada tahun 2014 dengan jumlah kematian mencapai 394 (74,34%) yang didominasi oleh pasien rawat inap > 48 jam. Sepsis juga sebagai penyebab kematian ibu hamil terbanyak setelah perdarahan dan pre-eklampsia di Rumah Sakit Saiful Anwar Malang. Dengan kata lain, sepsis menjadi salah satu penyakit yang perlu mendapatkan penanganan segera untuk dapat menurunkan angka kematian⁴.

Apabila sepsis tidak terdiagnosis secara dini ataupun tidak menunjukkan keberhasilan terapi, maka sepsis dapat berkembang menjadi syok sepsis. Syok sepsis merupakan sepsis persisten akibat hipoperfusi jaringan yang menetap walaupun sudah diberi resusitasi cairan secara adekuat, yang selanjutnya dapat berkembang menjadi *Multi Organ Dysfunction Syndrome* (MODS). MODS dapat menyerang paru, sistem kardiovaskuler, ginjal, hepar, otak, dan sistem koagulasi. Apabila MODS ini terus terjadi maka dapat mengakibatkan kematian pada pasien sepsis³.

Hepar merupakan salah satu organ vital yang harus diperhatikan karena hepar memegang peranan penting dalam mempertahankan homeostasis, seperti regulasi aktivitas metabolik, sistem koagulasi, aktivitas hormonal, dan detoksifikasi zat-zat yang masuk ke tubuh, serta menciptakan respon sistem imun yang seimbang antara *pro-inflammatory response* dengan *anti-inflammatory response* sehingga dapat melakukan *pathogen clearance* dengan baik. Insiden disfungsi hepar akibat sepsis berkisar antara 34-46%. Angka mortalitas pada pasien sepsis yang mengalami disfungsi hepar atau gagal hepar berkisar antara 54-68%⁵. Penelitian *clinical trial* yang diikuti oleh 312 penderita syok sepsis menunjukkan bahwa 20% penderita mengalami kegagalan fungsi hepar akut (*acute hepar failure*) selama 72 jam pertama setelah onset sepsis berat⁶. Pemeriksaan penunjang yang memiliki sensitivitas dan spesifitas yang lebih tinggi dalam menilai perubahan integritas hepatosit yaitu pemeriksaan kadar *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* (SGOT) dan *Serum Glutamic Pyruvic Transaminase* (SGPT)⁷. Adanya perubahan kadar SGOT dan SGPT dalam darah minimal 2 kali lebih tinggi dibanding

batas atas nilai rentang kadar enzim normal dapat mengindikasikan adanya kerusakan hepatosit. Kemajuan teknologi di bidang kedokteran mendukung pemeriksaan kedua zat ini sebagai pemeriksaan rutin yang sering dilakukan, cepat, mudah, praktis, dan dapat dilakukan di fasilitas kesehatan primer contohnya puskesmas. Adanya peningkatan kadar SGOT dan SGPT yang signifikan tersebut akan berkorelasi pada tingkat keparahan sepsis yang dapat meningkatkan mortalitas, sehingga tenaga medis diharapkan dapat segera deteksi dini adanya kerusakan hepar untuk mengurangi morbiditas dan mortalitas penderita sepsis.

Berdasarkan hal tersebut, penulis melakukan penelitian ini untuk mengetahui hubungan antara kadar SGOT dan SGPT dengan mortalitas penderita sepsis khususnya penderita yang dirawat di Rumah Sakit Saiful Anwar Malang.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan analisis desain studi *cohort prospective* menggunakan data rekam medis pasien sepsis yang diperiksa SGOT dan SGPT di Rumah Sakit Saiful Anwar Malang periode November 2018 – April 2019 kemudian diikuti untuk dilakukan pengamatan (terjadinya kematian) selama 28 hari.

Variabel Penelitian

Variabel bebas pada penelitian ini yaitu kadar SGOT dan SGPT. Variabel tergantung pada penelitian ini adalah mortalitas penderita sepsis.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit Saiful Anwar Malang pada November 2018 – April 2019.

Prosedur Penelitian

1. Mengumpulkan rekam medis pasien sepsis yang dirawat di Rumah Sakit Saiful Anwar periode November 2018 – April 2019.
2. Pengukuran kadar SGOT dan SGPT
3. Pasien diikuti dan diamati apakah terjadi kematian atau tidak selama 28 hari, kemudian ditentukan lama perawatan.
4. Kategorikan *outcome* meliputi meninggal atau hidup.
5. Analisis data.

Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini terkait dengan analisis hasil pemeriksaan kadar SGOT dan SGPT pada setiap status mortalitas pasien menggunakan *software* komputer IBM SPSS 24. Mortalitas pasien dikategorikan menjadi dua yaitu pasien meninggal dan hidup. Uji yang pertama dilakukan yaitu uji normalitas. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui distribusi data menggunakan Uji Saphiro Wilk karena jumlah subyek penelitian < 50 orang. Selanjutnya dilakukan uji beda untuk mengetahui apakah ada perbedaan kadar SGOT dan SGPT yang signifikan pada kategori pasien meninggal dan hidup. Apabila distribusi normal, maka selanjutnya dilakukan uji Independent T-Test, bila tidak berdistribusi normal maka dilakukan uji Mann-Whitney. Selanjutnya dilakukan uji korelasi untuk mengetahui hubungan antara kadar SGOT dan SGPT dengan mortalitas pasien sepsis. Apabila distribusi normal, dilakukan Uji Korelasi Pearson, bila distribusi data tidak normal, maka dilakukan Uji Korelasi Spearman. Dikarenakan design penelitian ini adalah *cohort*, maka selanjutnya dilakukan analisis *Relative Risk* dengan terlebih dahulu menentukan nilai cut-off kadar SGOT dan SGPT dari kurva *Receiver Operation Characteristic* (ROC). Setelah diketahui nilai *cut-off*, maka dilakukan

analisis Relative Risk dengan tabel 2X2 untuk *cohort*.

Hasil Penelitian

Didapatkan 35 pasien yang memenuhi kriteria inklusi dengan 14 pasien hidup dan 21 pasien meninggal. Distribusi subyek penelitian dibuat berdasarkan usia, jenis kelamin, dan sebaran infeksi yang disesuaikan dengan jumlah pasien sepsis yang hidup dan meninggal sesuai pada Tabel 1. Berdasarkan uji Mann-Whitney diperoleh signifikansi perbedaan kadar SGOT dan SGPT pada pasien hidup dan meninggal secara berturut-turut adalah $p = 0,004$; $p = 0,011$, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara kadar SGOT pasien hidup dengan pasien meninggal, begitu pula dengan kadar SGPT.

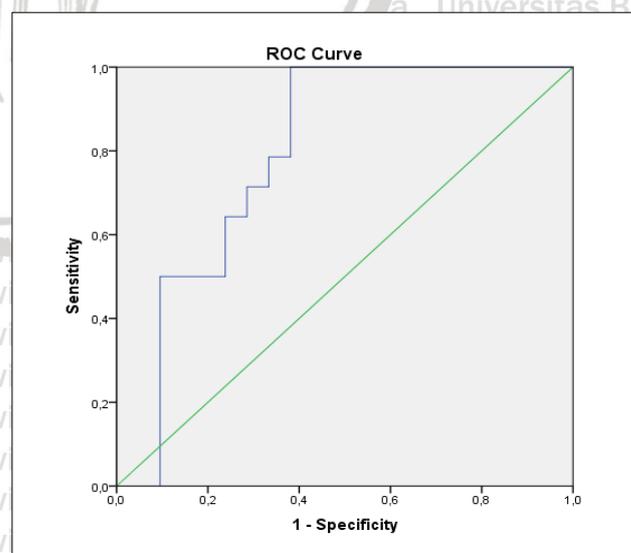
Hasil uji hubungan Spearman antara kadar SGOT dan SGPT dengan mortalitas penderita sepsis secara berurutan $p = 0,001$ dan $r = 0,497$; $p = 0,004$ dan $r = 0,436$. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif yang lemah antara kadar SGOT dan SGPT dengan mortalitas pasien sepsis.

Berdasarkan hasil pengukuran kurva ROC untuk nilai SGOT, didapatkan Area Under the Curve (AUC) sebesar 79,3% (95% CI : 0,641 s/d 0,944). Peneliti menentukan *cut-off* nilai SGOT sebesar 45,5 U/L dengan sensitivitas 78,6% dan spesifisitas 61,9%. Berdasarkan hasil pengukuran kurva ROC untuk nilai SGPT, didapatkan Area Under the Curve (AUC) sebesar 75,7% (95% CI : 0,596 s/d 0,917). Peneliti menentukan *cut-off* nilai SGPT sebesar 46,5 U/L dengan sensitivitas 85,7% dan spesifisitas 61,9%.

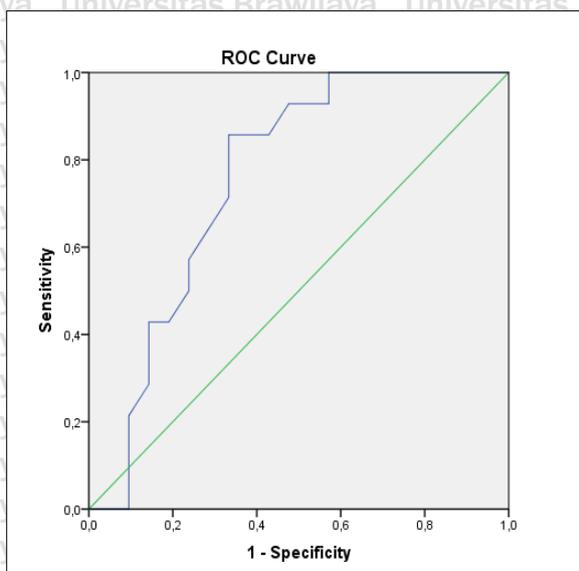
Tabel 1. Karakteristik Subyek Penelitian

Variabel	Outcome (N = 35)		p-Value
	Hidup (n = 14)	Meninggal (n = 21)	
Jenis Kelamin (n(%))			
Laki-laki	7 (33,33)	14 (66,67)	0,263
Perempuan	7 (50)	7 (50)	
Usia (Mean ± SD)	58,43 (± 14,059)	59,62 (± 10,519)	0,749
Fokus Infeksi (n(%))			
Respirasi	4 (21,05)	15 (78,95)	0,013
Integumen	2 (40)	3 (60)	1
Urogenital	9 (81,82)	2 (18,18)	0,001
Kardiovaskuler	1 (25)	3 (75)	0,515
Saraf	3 (60)	2 (40)	0,324
Sistem lainnya	1 (50)	1 (50)	0,766

Gambar 1. Kurva ROC Kadar SGOT



Gambar 2. Kurva ROC Kadar SGPT



Kemudian didapatkan nilai *Relative Risk* (RR) SGOT = 1,93 dengan (95% CI : 1,083 – 3,438) yang menunjukkan bahwa pasien sepsis yang memiliki kadar SGOT \geq 45,5 U/L berisiko 1,93 kali mengalami kematian dengan kekuatan RR yang signifikan. Sedangkan nilai *Relative Risk* (RR) SGPT = 2,167 (95% CI : 1,223 – 3,840) yang menunjukkan bahwa pasien sepsis yang memiliki kadar SGPT \geq 46,5 U/L berisiko 2,167 kali mengalami kematian dengan kekuatan RR yang signifikan.

Pembahasan

Usia menjadi faktor risiko yang penting dalam penyakit sepsis. Hasil penelitian menunjukkan sebanyak 29 pasien sepsis yang berusia \geq 50 tahun. Hasil penelitian ini sesuai dengan beberapa teori dan penelitian sebelumnya yang menjelaskan bahwa insiden sepsis lebih banyak terjadi pada usia balita dan usia $>$ 50 tahun². Penelitian dari *Health Care Utilization* Amerika Serikat menunjukkan bahwa angka hospitalisasi akibat sepsis meningkat pada pasien yang berusia $>$ 45 tahun⁸. Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Rumah Sakit Prof.Dr.R.D. Kandou Manado didapatkan

data bahwa pasien sepsis didominasi oleh pasien yang berusia $>$ 45 tahun⁹.

Semakin meningkatnya usia maka terjadi perubahan kerja sistem imunitas yang menurun, baik pada sistem imunitas non spesifik maupun spesifik, atau dapat disebut sebagai *immunosenescence*. Abnormalitas koagulasi juga diduga lebih rentan terjadi pada usia yang lebih tua ditandai dengan peningkatan terjadinya *Disseminated Intravascular Coagulation* (DIC) sehingga menyebabkan disfungsi organ¹⁰. Peningkatan usia ini berhubungan dengan meningkatnya prevalensi penyakit-penyakit kronis yang tentunya dapat menyebabkan pasien lebih rentan terkena sepsis, seperti malignansi, diabetes melitus, dan gagal jantung².

Jenis kelamin subyek penelitian menjadi aspek yang turut diperhatikan dalam penelitian ini. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sepsis lebih banyak terjadi pada pria dibanding wanita. Hasil ini sejalan dengan beberapa teori dan penelitian sebelumnya yang menjelaskan bahwa insiden sepsis pada pria lebih tinggi dibandingkan wanita². Pasien berjenis kelamin pria lebih rentan terkena pneumonia dan infeksi saluran napas lainnya sedangkan wanita lebih rentan terkena infeksi saluran kemih, dimana pneumonia menjadi penyebab sepsis paling banyak sehingga insiden sepsis lebih banyak terjadi pada pria⁹.

Sistem tubuh yang terinfeksi menjadi hal penting yang perlu diperhatikan terkait dengan terapi dan kemungkinan komplikasi. Pneumonia menjadi penyebab sepsis terbanyak dalam sistem respirasi yang ditemukan pada 19 pasien subyek penelitian. Dalam sistem urogenital, infeksi saluran kemih menjadi penyebab sepsis terbanyak kedua yang ditemukan pada 11 pasien subyek penelitian. Hasil penelitian ini sesuai dengan beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

Penelitian yang dilakukan oleh Shah et al menunjukkan sebanyak 31% pasien geriatri didiagnosis sepsis akibat pneumonia¹¹. Penelitian yang dilakukan di Rumah Sakit Prof.Dr.R.D. Kandou Manado menunjukkan bahwa tiga lokasi infeksi yang sering pada sepsis yaitu pneumonia, infeksi saluran kemih, dan infeksi pada kulit dengan pneumonia sebagai kasus terbanyak penyebab sepsis⁹. Ketiga lokasi infeksi tersebut paling berisiko menyebabkan sepsis dikarenakan adanya bakteremia atau terjadi *hematogenous spread* dari patogen sehingga memicu respon inflamasi sistemik. Hasil penelitian yang sesuai ini diharapkan dapat membantu tenaga kesehatan untuk lebih waspada akan terjadinya sepsis bila ditemukan infeksi pada sistem-sistem tubuh manusia tersebut.

Berdasarkan hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa kadar SGOT dan SGPT berbeda secara signifikan pada penderita sepsis hidup dan meninggal. Adanya perbedaan ini dapat dikaitkan dengan progresivitas penyakit sepsis. Pada penderita sepsis hidup telah melewati fase *recovery* penyakit yang salah satunya ditandai dengan kembalinya kadar SGOT dan SGPT ke batas normal, sehingga kadar SGOT dan SGPT berbeda antara penderita sepsis yang hidup maupun meninggal.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif antara kadar SGOT dan SGPT dengan mortalitas penderita sepsis dimana hubungan ini bersifat lemah. Hasil penelitian ini bertolak belakang dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Shah et al yang menyimpulkan bahwa kadar SGOT dan SGPT tidak memengaruhi tingkat mortalitas pasien sepsis, walaupun memang benar adanya bahwa sepsis dapat menyebabkan peningkatan SGOT dan SGPT terutama dengan pneumonia sebagai penyebab utama¹¹. Berbeda

halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Lee et al menyimpulkan bahwa peningkatan kadar SGOT dan SGPT berkorelasi dengan semua penyebab mortalitas¹². Hasil studi yang dilakukan oleh Kwo et al juga menyimpulkan bahwa peningkatan kadar SGOT dan SGPT berkorelasi dengan mortalitas khususnya *liver-associated death*¹³. Penelitian yang dilakukan oleh Yigit et al juga menyimpulkan bahwa peningkatan kadar SGOT dan SGPT akibat sepsis berkorelasi dengan peningkatan mortalitas penderita sepsis¹⁴.

Hasil penelitian ini dapat dikaitkan dengan teori sebelumnya yang menjelaskan keterkaitan antara SGOT dan SGPT dengan sepsis yang tentunya dapat memengaruhi mortalitas penderita sepsis. Kadar SGOT dan SGPT yang terdeteksi di dalam serum darah penderita sepsis menunjukkan adanya *hepatocellular injury* akibat hipoperfusi ke hepar. Sepsis dapat menyebabkan disfungsi hepar, terjadinya disfungsi hepar memperparah kondisi sepsis, maka kedua hal ini saling memberikan efek yang nantinya dapat memengaruhi mortalitas penderita sepsis. Semakin tinggi kadar SGOT dan SGPT, semakin banyak sel-sel hepatosit yang rusak. Kerusakan yang masif menunjukkan tingkat keparahan penyakit sehingga dapat memengaruhi mortalitas pasien sepsis¹⁵.

Namun, kadar SGOT dan SGPT bukan menjadi prediktor tetap dalam menentukan tingkat mortalitas pasien dikarenakan sifat hubungan yang bersifat lemah pada penelitian ini. Dalam melihat hubungan antara kadar SGOT dan SGPT dengan mortalitas pasien sepsis, peneliti sudah mengeksklusi penyakit-penyakit yang dapat meningkatkan kadar dua zat tersebut seperti riwayat penyakit hepar sebelumnya, *alcohol-related disease*, karsinoma hepar, sirosis hepar, dan trauma masif. Namun, beberapa faktor diduga turut memengaruhi mortalitas

pasien sepsis seperti adanya hipertensi, diabetes mellitus, *chronic kidney disease*, gagal jantung, dan tuberkulosis sehingga hal ini menjadi komorbiditas penderita sepsis yang menyebabkan kadar SGOT dan SGPT bukan faktor tunggal penyebab tingginya mortalitas penderita sepsis¹⁶.

Bila dilihat dari analisis *Relative Risk* (RR), nilai RR untuk kadar SGOT sebesar 1,93 (95% CI : 1,083 – 3,438). Rentang CI 95% tersebut telah melewati angka 1 (> 1), sehingga nilai RR SGOT tersebut signifikan sebagai faktor risiko tingginya mortalitas penderita sepsis. Untuk nilai RR kadar SGPT sebesar 2,167 (95% CI : 1,223 – 3,840) dimana rentang CI 95% tersebut > 1 sehingga nilai RR SGPT ini juga signifikan. Nilai tersebut menunjukkan bahwa pada populasi dimana subyek penelitian ini kita ambil, risiko terjadinya kematian pada pasien sepsis yang memiliki kadar SGOT $\geq 45,5$ U/L maka berisiko 1,93 kali mengalami kematian, dan pada pasien sepsis dengan kadar SGPT $\geq 46,5$ U/L maka berisiko 2,167 kali mengalami kematian.

Belum ada penelitian yang menganalisis langsung bagaimana *Relative Risk* SGOT dan SGPT dengan mortalitas penderita sepsis, namun angka RR SGPT yang lebih besar dibandingkan RR SGOT dapat dikaitkan dengan beberapa teori yang sebelumnya menjelaskan peranan hepar pada sepsis. Dalam patogenesis sepsis, hepar merupakan salah satu organ vital yang memegang peranan sangat penting khususnya menciptakan kondisi yang seimbang antara mediator pro-inflamasi dengan mediator anti-inflamasi. Apabila mediator pro-inflamasi meningkat, maka respon inflamasi sistemik makin meningkat sehingga menyebabkan kerusakan organ. Apabila mediator anti-inflamasi meningkat, tubuh tidak mampu eradikasi patogen dengan baik dan tubuh rentan mengalami infeksi berulang. Sepsis mampu

meningkatkan kadar SGOT dan SGPT, namun kadar SGPT lebih meningkat dibandingkan SGOT. SGPT merupakan biomarker yang lebih sensitif dalam mendeteksi adanya kerusakan hepar dibandingkan SGOT, mengingat SGOT dapat dijumpai di jaringan lain¹³. Maka dari itu, teori-teori tersebut relevan dengan hasil penelitian ini yang menunjukkan bahwa bila peningkatan kadar SGPT lebih berisiko menyebabkan kematian dibandingkan peningkatan kadar SGOT.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, di antaranya :

1. Jumlah sampel penelitian yang kecil.
2. Keterbatasan data yang dibutuhkan untuk perhitungan skor SOFA yaitu data fraksi oksigen dan urine output.
3. Beberapa pemeriksaan SGOT dan SGPT tidak dilakukan pada hari pertama terdiagnosis sepsis sehingga peneliti menyesuaikan data SGOT dan SGPT pada hari yang berdekatan.

Kesimpulan

1. Terdapat hubungan positif lemah antara kadar SGOT dengan mortalitas penderita sepsis yang dirawat di Rumah Sakit Saiful Anwar Malang.
2. Terdapat hubungan positif lemah antara kadar SGPT dengan mortalitas penderita sepsis yang dirawat di Rumah Sakit Saiful Anwar Malang.
3. Nilai *Relative Risk* (RR) kadar SGOT terhadap mortalitas penderita sepsis sebesar 1,93.
4. Nilai *Relative Risk* (RR) kadar SGPT terhadap mortalitas penderita sepsis sebesar 2,167.

Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan jumlah sampel yang lebih banyak dalam mengetahui hubungan antara kadar SGOT dan SGPT dengan mortalitas pasien sepsis untuk

memperudahkan generalisasi hasil penelitian.

2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan pengambilan data yang lebih lengkap dan secara berkala sehingga dapat memperoleh hasil yang lebih akurat.

Daftar Pustaka

1. Singer, M., Deutschman, C., Seymour, C., Shankar-Hari, M., Annane, D., Bauer, M., Bellomo, R., Bernard, G., Chiche, J., Cooper-Smith, C., Hotchkiss, R., Levy, M., Marshall, J., Martin, G., Opal, S., Rubenfeld, G., van der Poll, T., Vincent, J. and Angus, D. 2016. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA*, 315(8), pp.801-810.
2. Wiersinga, W. and W.Seymour, C. 2018. *Handbook of Sepsis*. Switzerland: Springer International Publishing, pp.3-81.
3. Daniels, R. and Nutbeam, T. 2010. *ABC of sepsis*. Chichester, West Sussex: BMJ/ Wiley-Blackwell. p. 1 – 28.
4. Rumah Sakit Saiful Anwar Malang. 2014. *Laporan Tahunan Rumah Sakit Saiful Anwar, Malang*, hal 35-40.
5. Yan, J., Li, S. and Li, S. 2014. The Role of the Liver in Sepsis. *Int Rev Immunol*, 33(6), p. 1-18
6. Nessler, N., Launey, Y., Aninat, C., Morel, F., Mallédant, Y. and Seguin, P. 2012. Clinical review: The liver in sepsis. *Critical Care*, 16(5), p. 1-8
7. Hall, P. & Cash, J., What is the real function of the liver function' tests? Available at : [https://www.ums.ac.uk/umj081/081\(1\)030.pdf](https://www.ums.ac.uk/umj081/081(1)030.pdf) [Accessed October 14, 2018].
8. Englert, N. and Ross, C. 2015. The Older Adult Experiencing Sepsis. *Critical Care Nursing Quarterly*, 38(2), pp.175-181.
9. Tambajong, R., Lalenoh, D. and Kumaat, L. 2016. Profil penderita sepsis di ICU RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado periode Desember 2014 – November 2015. *e-CliniC*, 4(1).
10. Starr, M. and Saito, H. 2014. Sepsis in Old Age: Review of Human and Animal Studies. *Aging and Disease*, 5(2), pp.126-136.
11. Shah, A., Patton, M., Chishty, W. and Hussain, A. 2010. Analysis of elevated liver enzymes in an acute medical setting: Jaundice may indicate increased survival in elderly patients with bacterial sepsis. *Saudi Journal of Gastroenterology*, 16(4), p.260 – 263.
12. Lee, H., Shin, D., Lee, T., Yang, H., Ahn, E., Yoon, J., Lee, H., Suh, B., Son, K., Kim, J. and Cho, B. 2016. Association Between Change in Serum Aminotransferase and Mortality. *Medicine*, 95(12), p. 1-7
13. Kwo, P., Cohen, S. and Lim, J. 2017. ACG Clinical Guideline: Evaluation of Abnormal Liver Chemistries. *American Journal of Gastroenterology*, 112(1), pp.18-35.
14. Yigit, E., Cetin, T., Taskiran, G., Polat, H., Gul, Y., Keklikkiran, C. and Ozdogan, O. 2019. Elevation of liver enzymes in intensive care patients is significantly related with the increased mortality. *The Turkish Journal of Gastroenterology*, 30(Supp1), pp.94
15. Yao, Y., Wang, D. and Yin, Y. 2014. Advances in sepsis-associated liver dysfunction. *Burns & Trauma*, 2(3), p.97-105.
16. Woreta, T. and Alqahtani, S. 2014. Evaluation of Abnormal Liver Tests. *Medical Clinics of North America*, 98(1), pp.1-16.