

HUBUNGAN KADAR LAKTAT DAN JUMLAH EOSINOFIL DENGAN MORTALITAS PASIEN SEPSIS DI ICU RSUD WALED KABUPATEN CIREBON 2020-2024

Viana Huliana Anisa¹, Donny Prasetyo Priyatmoko², Moh. Erwin Indrakusuma³

hulianavina@gmail.com¹, dr_dunklow@yahoo.co.id², erwin96mikro@gmail.com³

Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon

ABSTRAK

Latar Belakang: Sepsis adalah disfungsi organ yang mengancam jiwa akibat respons tubuh yang tidak teratur terhadap infeksi dan merupakan penyebab utama mortalitas di ruang perawatan intensif (ICU). Kadar laktat dan jumlah eosinofil merupakan biomarker potensial untuk prognosis pasien sepsis. Peningkatan kadar laktat mencerminkan hipoksia jaringan, sedangkan eosinopenia berhubungan dengan respons inflamasi sistemik. Tujuan: Mengetahui hubungan kadar laktat dan jumlah eosinofil dengan mortalitas pasien sepsis di ICU RSUD Waled Kabupaten Cirebon Tahun 2020-2024. Metode: Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan cross-sectional. Data sekunder diambil dari rekam medis 38 pasien sepsis yang dirawat di ICU dan memenuhi kriteria inklusi. Analisis data dilakukan dengan uji Mann Whitney. Hasil: sebagian besar pasien mengalami hiperlaktatemia (71,1%) dan eosinopenia (84,2%). Mortalitas tercatat sebesar 84,2%. Terdapat hubungan bermakna antara kadar laktat dan mortalitas ($p = 0,000$) serta antara jumlah eosinofil dan mortalitas ($p = 0,000$). Simpulan: kadar laktat yang tinggi dan jumlah eosinofil yang rendah berhubungan dengan peningkatan mortalitas pasien sepsis di ICU, sehingga dapat digunakan sebagai indikator prognostik awal.

Kata Kunci: Sepsis, Laktat, Eosinofil, Mortalitas, ICU.

ABSTRACT

Background: Sepsis is a life-threatening organ dysfunction caused by a dysregulated host response to infection and remains a leading cause of mortality in intensive care units (ICUs). Lactate levels and eosinophil counts are potential biomarkers for the prognosis of sepsis patients. Elevated lactate levels reflect tissue hypoxia, while eosinopenia is associated with a systemic inflammatory response. Aim: To determine the relationship between lactate levels and eosinophil counts with mortality in sepsis patients in the ICU of RSUD Waled, Cirebon Regency, during 2020–2024. Methods: This study used an analytical observational design with a cross-sectional approach. Secondary data were obtained from the medical records of 38 sepsis patients treated in the ICU who met the inclusion criteria. Data were analyzed using the Mann-Whitney test. Results: Most patients experienced hyperlactatemia (71.1%) and eosinopenia (84.2%). The recorded mortality rate was 84.2%. There was a significant correlation between lactate levels and mortality ($p = 0.000$) as well as between eosinophil counts and mortality ($p = 0.000$). Conclusion: elevated lactate levels and low eosinophil counts are associated with increased mortality in sepsis patients in the ICU and therefore can be used as early prognostic indicator.

Keywords: Sepsis, Lactate, Eosinophils, Mortality, ICU.

PENDAHULUAN

Sepsis merupakan salah satu kondisi kritis yang menjadi tantangan besar dalam pelayanan Kesehatan global. Menurut definisi dari The Third International Consensus Definitions For Sepsis And Septic Shock (Sepsis-3), sepsis adalah disfungsi organ yang mengancam jiwa akibat respons tubuh yang tidak teratur terhadap infeksi. Kondisi menjadi masalah serius karena angka mortalitas yang tinggi terutama pada pasien sepsis yang mendapatkan perawatan di Intensive Care (ICU).

Berdasarkan data World Health Organization (WHO) pada tahun 2020, terdapat 48,9 juta jiwa kasus dan 11 juta kematian akibat sepsis diseluruh dunia. Di Asia, insidensi sepsis dan syok septik tercatat sekitar 10,9% dari pasien ICU, dengan angka mortalitas mencapai 44,5%.

Di Indonesia, data dari RSCM Jakarta menunjukkan angka kematian akibat sepsis berat mencapai 47.8% dan sekitar 34.7% pasien meninggal pada fase awal (<72 jam), yang menunjukkan pentingnya diagnosis dan penatalaksanaan dini untuk meningkatkan prognosis pasien.

Salah satu pendekatan dalam menilai prognosis pasien sepsis adalah dengan menggunakan biomarker yang mudah, cepat dan akurat. Kadar laktat merupakan salah satu parameter laboratorium yang digunakan secara luas untuk mengevaluasi perfusi jaringan. Peningkatan kadar laktat dalam darah (hiperlaktatemia) mencerminkan hipoksia jaringan akibat gangguan perfusi, yang dapat digunakan sebagai prediktor mortalitas dini. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa kadar laktat >2 mmol/L berhubungan dengan risiko kematian yang tinggi, terutama bila tidak terjadi penurunan kadar laktat dalam waktu 6 jam setelah resusitasi awal.

Selain laktat, parameter seperti jumlah eosinofil juga menunjukkan potensi sebagai biomarker sepsis. Penurunan jumlah eosinofil (eosinopenia) sering ditemukan pada kondisi infeksi berat, termasuk sepsis akibat peningkatan kadar hormon stress seperti kortisol yang menghambat pelepasan eosinofil dari sumsum tulang. Eosinopenia juga berhubungan dengan intensitas respon sistemik dan prognosis klinis yang buruk, sehingga dapat menjadi indikator tambahan dalam evaluasi risiko kematian.

Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Waled kabupaten Cirebon merupakan rumah sakit rujukan yang menangani berbagai kasus kritis, termasuk sepsis. Hal ini mengindikasikan perlu adanya evaluasi lebih lanjut terhadap faktor-faktor yang berhubungan dengan biomarker laboratorium yang mudah diakses.

METODE PENELITIAN

Design Penelitian

Penelitian ini merupakan studi analitik observasional dengan desain cross sectional yang bertujuan untuk mengetahui hubungan kadar laktat dan jumlah eosinofil terhadap mortalitas pasien sepsis. Sampel terdiri dari 38 pasien yang di rawat di ICU RSUD Waled Kabupaten Cirebon serta memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Penelitian ini menggunakan data sekunder. Penelitian telah mendapatkan persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (KEPPK) RSUD Waled Kabupaten Cirebon pada 21 Januari 2025

(Nomor .000.9.2/122/KEPK/I/2025).

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian adalah pasien yang menderita sepsis yang mendapatkan perawatan di ICU RSUD Waled pada tahun 2020-2024.

Populasi terjangkau pada penelitian ini adalah pasien yang terdiagnosis sepsis yang di rawat di ICU juga telah dilakukan pemeriksaan kadar laktat dan jumlah eosinofil pada hari pertama masuk ICU yang terekam dalam rekam medis di RSUD Waled.

Analisis Data

Analisis data dilakukan melalui dua tahap. Pertama, dilakukan analisis univariat untuk menghitung distribusi dan presentasi masing-masing karakteristik pada masing-masing kelompok analisis yang dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis distribusi frekuensi variabel penelitian yaitu mortalitas pasien sepsis dan kadar laktat dan jumlah eosinofil. Selanjutnya, dilakukan analisis bivariat untuk menilai hubungan antara variabel independen (kadar laktat dan jumlah eosinofil) dengan variabel dependen (mortalitas pasien sepsis). Seluruh uji statistik menggunakan tingkat signifikansi $p < 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Tabel 1. Distribusi Frekuensi jenis Jelaskan

Usia	Frekuensi	Persentase (%)
Laki-laki	12	31.6
perempuan	26	68.4
Total	38	100

Dari 38 responden menunjukkan bahwa pasien Perempuan (68.4%), sedangkan pada pasien dengan jenis kelamin laki-laki terdapat (31.6%)

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Usia

Kebiasaan Merokok	Frekuensi	Persentase (%)
18-59 Tahun	29	76.5
>60 Tahun	9	23.5
Total	38	100

Berdasarkan usia responden terbanyak pada usia berkisar 18-59 tahun (76.5) dan pada usia lanjut >60 tahun terdapat (23.5%)

Tabel 3. Frekuensi Eosinofil

Eosinofil	Frekuensi	Persentase (%)
0	24	63.2
1	8	21
2	6	15.8
Total	38	100

Berdasarkan data pada Tabel 3, sebanyak 24 responden (63.2%) memiliki nilai eosinofil rendah yaitu 0, sedangkan 8 responden (21%) memiliki nilai eosinofil 1 dan sebanyak 6 pasien memiliki nilai eosinofil normal yaitu 2 (15.8%)

Tabel 4. Distribusi Usia Pasien yang Terdiagnosis Kanker Paru

Laktat	Frekuensi	Persentase
0.5	1	2.6 %
0.6	1	2.6 %
0.7	1	2.6 %
1.5	2	5.3 %
1.6	2	5.3 %
1.9	2	5.3 %
2.3	1	2.6 %
2.4	1	2.6 %
2.6	1	2.6 %
2.7	1	2.6 %
2.8	3	7.9 %
2.9	2	5.3 %
3.1	2	5.3 %
3.2	1	2.6 %
3.3	1	2.6 %
3.4	1	2.6 %
3.6	2	5.3 %
3.7	1	2.6 %
4	2	5.3 %
4.2	1	2.6 %

4.3	1	2.6 %
4.8	1	2.6 %
5.4	2	5.3 %
5.6	1	2.6 %
5.7	1	2.6 %
5.8	1	2.6 %
6.9	1	2.6 %
10.3	1	2.6 %
Total	38	100 %

Tabel 4 Nilai rata-rata laktat lebih dari 2 mmol/L, yang menandakan bahwa sebagian besar pasien mengalami hiperlaktatemia (kadar laktat meningkat). Rentang nilai laktat cukup luas 10.3 mmol/L) menunjukkan adanya keragaman tingkat keparahan sepsis pada pasien.

Tabel 5. Distribusi Frekuensi Mortalitas

Hasil	Frekuensi	Persentase (%)
Meninggal	32	84.2
Hidup	6	15.8
Total	38	100

Berdasarkan Tabel 5, menunjukkan dari 38 subjek penelitian Sebagian besar mengalami mortalitas sebanyak 84.2 % subjek meninggal.

Tabel 6. Hubungan Kadar Laktat dengan Mortalitas Pasien Sepsis ICU

Mortalitas	n	Median	Minimum	Maximum	p-Value
Meninggal	32				
Hidup	6	3.100	0.5	10.3	0.000
Total	38				

Analisis menggunakan uji mann-whitney terhadap kadar laktat menunjukkan hasil kadar laktat dengan nilai median 3.100 (0.5-10.3), nilai p value = 0.000 (<0.05) yang berarti terdapat perbedaan signifikan kadar laktat antara pasien sepsis yang meninggal dan yang hidup. Hipotesis alternatif (H1) diterima. Hal ini menunjukkan bahwa pasien meninggal memiliki kadar laktat yang lebih tinggi dibandingkan dengan pasien yang hidup.

Tabel 7. Hubungan Eosinofil dengan Mortalitas Pasien Sepsis ICU

Mortalitas	n	Median	Minimum	Maximum	p-Value
Meninggal	32				
Hidup	6	0.00	0	2	0.000
Total	38				

Hasil analisis menggunakan uji Mann-Whitney menunjukkan jumlah eosinofil dengan nilai median 0.00 (0-2), dengan demikian adanya perbedaan yang signifikan antara jumlah eosinofil pada pasien sepsis yang meninggal dan yang hidup. Nilai p-value = 0.000 (<0.05). nilai ini menunjukkan bahwa hipotesis alternatif (H1), yaitu terdapat perbedaan jumlah eosinofil antara pasien sepsis yang meninggal dan yang hidup diterima.

Pembahasan

Laktat pada Pasien Sepsis

Laktat Adalah hasil metabolisme anaerob yang terbantu Ketika suplai oksigen ke jaringan tidak mencukupi untuk mendukung metabolisme normal. Pada pasien sepsis, kadar laktat sering ditemukan dan digunakan sebagai salah satu penanda. Menurut SSC (2021), kadar laktat >2 mmol/L memicu perhatian klinis yang serius sedangkan kadar laktat >4 mmol/L dianggap sebagai tanda risiko tinggi yang memerlukan resusitasi agresif.

Eosinofil pada Pasien Sepsis

Eosinofil adalah leukosit multifungsi yang berperan dalam berbagai proses inflamasi seperti infeksi parasit dan penyakit alergi. Jumlah eosinofil dalam tubuh dikendalikan dengan ketat. Di darah perifer jumlah eosinofil normal berkisar 1-3% dari leukosit dengan batas atas kisaran normal 350 sel/mm³. Jumlah eosinofil di jaringan 100 kali lipat lebih banyak dari pada didalam sirkulasi. Menurut Abidi et al. dalam critical care melaporkan bahwa median eosinofil pada pasien infeksi hanya 13 sel/mm³ dibandingkan pada pasien non infeksi 109 sel/mm³ dengan AUC 0,89 lebih baik dibanding CRP (AUC 0,77), serta sensitivitas 80% dan spesifitas 91 %.

Penurunan eosinofil pada sepsis terjadi karena migrasi dan sequestrasi ke focus inflamasi, underproduction akibat supresi sumsum tulang oleh mediator inflamasi dan peningkatan apoptosis eosinofil karena sitokin pro-inflamasi. Sehingga hal ini menunjukkan bahwa eosinofil bukan hanya indikator melainkan juga berperan dalam modulasi respon imun.

Hubungan antara Kadar Laktat dengan Mortalitas Pasien Sepsis

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kadar laktat dengan mortalitas pada pasien sepsis yang dirawat di ICU. Analisis menggunakan uji mann-whitney terhadap kadar laktat menunjukkan hasil nilai p value = 0.000 (<0.05) yang berarti terdapat perbedaan signifikan kadar laktat antara pasien sepsis yang meninggal dan yang hidup.

Hasil ini konsisten dengan penelitian Nguyen et al. (2004) yang menyatakan bahwa kadar laktat >4 mmol/L merupakan predictor independent mortalitas pada pasien sepsis, dengan risiko kematian 28 hari yang meningkat 2 kali lipat pada kelompok dengan laktat tinggi.

Secara fisiologis, peningkatan kadar laktat pada pasien sepsis disebabkan oleh beberapa mekanisme. Pertama, hipoperfusi jaringan akibat vasodilatasi sistemik dan penurunan tekanan perfusi pada sepsis menyebabkan sel beralih ke metabolisme anaerob yang menghasilkan asam laktat sebagai produk sampingan. Kedua, adanya disfungsi mitokondria dan sitokin proinflamasi seperti TNF- α dan IL-6 menyebabkan gangguan pada oksidasi piruvat sehingga metabolisme aerob terganggu. Ketiga, pada fase hiperdinamik sepsis, stimulasi B-adrenergik meningkatkan glikolisis aerob di otot rangka, menghasilkan piruvat berlebih yang diubah menjadi laktat. Keempat, penurunan klirens laktat oleh hati dan ginjal akibat MODS berkontribusi terhadap akumulasi laktat dalam sirkulasi.

SSC (2021) telah merekomendasikan pengukuran kadar laktat serum sebagai salah satu komponen penting dalam evaluasi pasien sepsis. Kadar laktat >2 mmol/L setelah resusitasi cairan diidentifikasi sebagai indikator perfusi jaringan yang buruk dan prognosis yang lebih buruk. Penelitian oleh Yu et al. (2022) menunjukkan bahwa normalized lactate load dan lactate clearance memiliki nilai prediksi mortalitas yang lebih baik dibandingkan kadar laktat tunggal. Pasien dengan penurunan laktat >10 % dalam 2-6 jam awal menunjukkan prognosis yang lebih baik dibandingkan dengan mereka yang gagal mencapai target tersebut.

Dalam penelitian ini, tingginya angka mortalitas pada pasien dengan laktat meningkat mendukung hipotesis bahwa kadar laktat merupakan biomarker penting untuk menilai keparahan pasien.

Hubungan antara Jumlah Eosinofil dengan Mortalitas Pasien Sepsis

Hasil penelitian ini menunjukkan nilai p = 0.000 (p<0.005) berarti menunjukkan terdapat hubungan signifikan secara statistik antara jumlah eosinofil dengan mortalitas pasien sepsis. Mekanisme yang mengendalikan eosinopenia pada infeksi atau stress akut meliputi mediasi oleh glukokortikosteroid dan epinefrin adrenal. Selain itu respon eosinopenia awal terhadap infeksi akut diinterpretasikan akibat sequestrasi cepat eosinofil di sirkulasi perifer, supresi produksi eosinofil dan supresi migrasi eosinofil matur dari sumsum tulang. Proses sequestrasi eosinofil ke tempat inflamasi akibat substansi kemotaktik yang dilepaskan saat inflamasi akut. Substansi kemotaktik utama yang berperan termasuk C5a dan fragmen fibrin yang juga

terdeteksi disirkulasi saat keadaan inflamasi akut.

Menurut Abidi dkk (2013), melakukan penelitian pada pasien ICU di maroko dan melaporkan bahwa eosinopenia merupakan penanda diagnosis yang baik untuk membedakan penyebab infeksi dan non-infeksi pada pasien kritis. Dalam penelitiannya, eosinopenia memiliki sensitivitas dan spesifisitas lebih tinggi dibandingkan CRP dalam mendiagnosis sepsis saat admisi ke ICU. Meskipun belum ada kesepakatan nilai cutoff eosinofil yang optimal dan nilainya dapat berbeda tergantung situasi klinis, lokasi dan etiologi infeksi, dalam perbandingan antara kelompok terinfeksi dan tidak terinfeksi, nilai cutoff 40 sel/mm³ memberikan sensitivitas 80% dan spesifitas 80%.

Terjadinya penurunan jumlah eosinofil dibawah jumlah normalnya atau eosinopenia sebagai dampak respon tubuh terhadap infeksi serta gangguan fungsi organ tubuh akibat rangsangan dari glukokortikoid yang disekresikan oleh kelenjar adrenal sehingga menurunkan produksi leukosit di sumsum tulang belakang. Eosinopenia pada pasien nonsepsis terjadi karena respon eosinofil merupakan respon perifer cepat pada sirkulasi darah sebagai respon terhadap factor kemotaksis yang dikeluarkan oleh bagian yang mengalami infeksi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan terhadap hasil penelitian yang diperoleh dari ICU RSUD Waled Kabupaten Cirebon, maka dapat disimpulkan hasil penelitian sebagai berikut :

1. Sebagian besar pasien sepsis (84%) yang dirawat di ICU RSUD Waled memiliki kadar laktat >2 mmol/L yang menandakan adanya hiperlaktatemia.
2. Rerata jumlah eosinofil pada pasien sepsis dalam penelitian ini adalah 0.53% (dibawah nilai normal 2-4%) berkisar 84.2% yang menunjukkan bahwa mayoritas pasien mengalami eosinopenia. Hal ini mencerminkan adanya repsons inflamasi sistemik yang berat akibat infeksi, dengan penekanan produksi eosinofil oleh mekanisme hormonal seperti glukokortikoid yang aktif selama sepsis.
3. Terdapat hubungan yang signifikan antara kadar laktat dengan mortalitas pasien sepsis di ICU RSUD Waled dengan nilai p value = 0.000
4. Terdapat hubungan yang signifikan antara jumlah eosinofil dengan mortalitas pasien sepsis di ICU RSUD Waled dengan nilai p value = 0.000

Saran

Pada penelitian selanjutnya, disarankan sebagai berikut :

1. Diperlukan penelitian lanjutan dengan jumlah sampel yang lebih besar dan rancangan prospektif untuk memperkuat bukti hubungan kadar laktat dan eosinofil terhadap mortalitas pasien sepsis.
2. Penelitian dapat dikembangkan dengan mempertimbangkan variable lain seperti prokalsitonin atau CRP sebagai biomarker tambahan dalam prediksi mortalitas pasien sepsis.

DAFTAR PUSTAKA

- al Duhailib Z, Farooqi M, Piticar J, Alhazzani W, Nair P. The role of eosinophils in sepsis and acute respiratory distress syndrome: a scoping review. Vol. 68, Canadian Journal of Anesthesia. Springer; 2021. p. 715–26. <https://doi.org/10.1007/s12630-021-01920-8>
- Anand D, Ray S, Bhargava S, Srivastava LM, Garg A, Gafoor I, et al. Exploration of eosinopenia as a diagnostic parameter to differentiate sepsis from systemic inflammatory response syndrome: Results from an observational study. Indian Journal of Critical Care Medicine. 2016 May 1;20(5):285–90
- Barret, Kim E, Barman, Susan M, Boitano, Scott, Brooks, Heddwen. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Ganong. Edisi 24; 2015.
- Chertoff J, Chisum M, Garcia B, Lascano J. Lactate kinetics in sepsis and septic shock: A review of the

- literature and rationale for further research. Vol. 3, Journal of Intensive Care. BioMed Central Ltd.; 2015.
- Dellinger RP, Levy M, Rhodes A, Annane D, Gerlach H, Opal SM, et al. Surviving sepsis campaign: International guidelines for management of severe sepsis and septic shock, 2012. *Intensive Care Medicine*. 2013 Feb 1;39(2):165–228. <https://doi.org/10.1007/s00134-012-2769-8>
- Doi K, Estenssoro E, Ferrer R, Hodgson C, Møller MH, Jacob S, et al. Bin Du 28 Charles Gomersall 31 Mark Nunnally 47 Charles L. Sprung 57 [Internet]. Vol. 49. 2021
- Guarino M, Perna B, Cesaro AE, Maritati M, Spampinato MD, Contini C, et al. 2023 Update on Sepsis and Septic Shock in Adult Patients: Management in the Emergency Department. Vol. 12, *Journal of Clinical Medicine*. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI); 2023.
- Hartono R, Yupono K, Satriasa YA, Fatoni AZ. Korelasi Kadar Prokalsitonin dan Jumlah Eosinofil pada Pasien Sepsis di Ruang Intensive Care Unit RSUD Dr. Saiful Anwar, Malang. *JAI (Jurnal Anestesiologi Indonesia)*. 2020 Mar 1;12(1):16–22. <https://doi.org/10.14710/jai.v12i1.25713>
- I. Aristo Putra Suprpto. Update Tatalaksana Sepsis. RSUD Kota Surakarta, Surakarta, Indonesia. 2019; 46(1).
- Irvan, Febyan, Suparto. Sepsis dan Tatalaksana Berdasar Guidline Terbaru. Departemen Anestesi Dan Terapi Intensif, Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Krida Wacana. 2018; Vol. X (Nomor 1).
- Irwan I. Korelasi kadar laktat darah dan C-Reactive Protein terhadap disfungsi multipel yang diukur dengan skor SOFA pada pasien sepsis yang dirawat di ICU [Tesis]. Makassar: Universitas Hasanuddin; 2012.
- Iskandar A, Siska F. Analisis Hubungan Sequential Organ Failure Assessment (Sofa) Score Dengan Mortalitas Pasien Sepsis [Internet]. Vol. 9, *Jurnal Kesehatan Andalas*. 2020. Available from: <http://jurnal.fk.unand.ac.id>
- Izza Mawaddah M, Susianto O. Jumlah Eosinofil Pasien Sepsis Dan Nonsepsis Di Ruang Rawat Intenif RSUD Ulin Banjarmasin. *Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin, Indonesia*; Vol. 3 No.3; Des 2020: 461-468.
- Joy AP, Murali AB, Joshi MA, Parambil JC. Absolute eosinophil count as a diagnostic and prognostic marker compared to C- reactive protein and Procalcitonin in patients with sepsis. *Clinical Epidemiology and Global Health*. 2020 Jun 1;8(2):632–6. <https://doi.org/10.1016/j.cegh.2019.12.017>
- Juliani Dewi. Peran Procalcitonin sebagai Marker Infeksi. *Laboratoirum Rampai Diagnostika, Malang Indonesia*. 2018;CDK-266/Vol. 45(No. 7).
- Kedokteran J, Medika N, Millizia A. Tinjauan Pustaka Penatalaksanaan Sepsis. *Ked N Med |*. 2019;2(3).
- Kementerian Kesehatan RI. Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata laksana Sepsis. Nomor HK.01.07/MENKES/342/2017.
- Klinik MP, Pengelola S, Ilmiah J, Klinik Indonesia P. *Indonesian Journal Of Clinical Pathology And Medical Laboratory*. 2013;19(2).
- Kurniawan MB, Pradian E, Nawawi M. Lactate Clearance sebagai Prediktor Mortalitas pada Pasien Sepsis Berat dan Syok Septik di Intesive Care Unit Rumah Sakit Dr. Hasan Sadikin Bandung. *Jurnal Anestesi Perioperatif*. 2017 Apr;5(1):55–60.
- Latifah Imas, Pertiwi Jatmika Inka. Gambaran Hasil Pemeriksaan Asam Laktat Pada Pasien Terkonfirmasi Positif Covid-19 Di Rumah Sakit Swasta Di Jakarta Utara Tahun 2020-2021. *Jurnal Ilmiah Analis Kesehatan* Vol. 8. No 1; Maret 2022. Available from: <http://journal.thamrin.ac.id/index.php/anakes/issue/view/59>
- Lie KC, Lau CY, van Vinh Chau N, West TE, Limmathurotsakul D, Sudarmono P, et al. Utility of SOFA score, management and outcomes of sepsis in Southeast Asia: A multinational multicenter prospective observational study. *Journal of Intensive Care*. 2018 Feb 14;6(1). <https://doi.org/10.1186/s40560-018-0279-7>
- Nolt B, Tu F, Wang X, Ha T, Winter R, Williams DL, et al. Lactate and Immunosuppression in Sepsis. Vol. 49, *Shock*. Lippincott Williams and Wilkins; 2018. p. 120–5. <https://doi.org/10.1097/SHK.0000000000000958>
- Rahajeng Eko P., Handayani I., Esa Tenri, et al. Analisis laktat, Albumin dan Rasio Laktat Albumin

- Sebagai Prediktor Luaran Pada Pasien Sepsis dan Syok Septik di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar. *Jurnal Kesehatan Andalas* 2020;9 (1).
- Rajab R. Hubungan kadar laktat dengan disfungsi organ multipel pada pasien sepsis di Makassar [Tesis]. Makassar: Universitas Hasanuddin; 2012.
- Rasyid H, Tanra H, Gaus S. Perbandingan Kadar Laktat Antara Propofol-Fentanil dengan Isofluran-Fentanil Pada Operasi Kraniotomi Cedera Otak Sedang. Vol. VI, *Jurnal Anestesiologi Indonesia*. 2014.
- Rhodes A, Evans LE, Alhazzani W, Levy MM, Antonelli M, Ferrer R, et al. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock: 2016. Vol. 45, *Critical Care Medicine*. Lippincott Williams and Wilkins; 2017. p. 486–552.
- Shaaban H., Sunil D., Raymond S., Jihan S., George P. Eosinopenia; is it a good marker of sepsis in comparison to procalcitonin and C-reactive prontein level for patients admitted to a critical unit in an urban hospital. *J. Crit Care*. 2010;25(4):570-5
- Singer M, Deutschman CS, Seymour C, et al. The Third International Consensus Definition for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA-Journal of the American Medical Association* 2016;315(8):801; doi:10.1001/jama.2016.0287.
- Soreng, Katherin, Levy, Roma MS. Procalcitonin: an emerging biomarker of bacterial sepsis. *Clin Microbiol Newsletter*. 2011;33(22):171-8
- Wardhani AK, Rahayu M, Wibawa D, Setyadi A. Hubungan Eosinopenia dan Rasio Neutrofil/Limfosit dengan Procalcitonin pada Pasien Sepsis [Internet]. Vol. 9, *Jurnal Kesehatan Andalas*. 2020. Available from: <http://jurnal.fk.unand.ac.id>
- Wicaksono A, Adisasmita AC, Harijan to E. Frekuensi dan Mortalitas Pasien Sepsis dan Syok Septik di ICU Rumah Sakit Swasta Tipe B, di Tangerang Selatan. *Jurnal Epidemiologi Kesehatan Indonesia*. 2022; Vol 6(1). <https://doi.org/10.7454/epidkes.v6i1.6031>
- World Health Organization. Global report on Sepsis : Summary. Geneva: World Health Organization; 2020. Available from <https://www.who.int/publications>.
- Yip C.B., Ho K.M. Eosinopenia as a predictor of unexpected re-admission and mortality after intensive care unit discharge. *J Anesth Int Care*. 2013;41(1):231-41
- Yunawati I, Yanti Hz Hano M, Mayurni Firdayana Malik Mk, Khodijah Tussolihin Dalimunthe Mk, Asriati Mk, Yusmar Yusuf M, et al. *Demografi Kesehatan* Penerbit Cv. Eureka Media Aksara