



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 5 Nomor 3 Tahun 2025 Page 2023-2033

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

## Sepsis *Pseudomonas Aeruginosa* pada Pasien Chronic Kidney Disease: A Case Report

Novita Angriani<sup>1✉</sup>, Faisal Sommeng<sup>2</sup>, Iswan Wahab<sup>3</sup>

Universitas Muslim Indonesia

Email: [faisal.sommeng@umi.ac.id](mailto:faisal.sommeng@umi.ac.id)<sup>1✉</sup>

### Abstrak

Sepsis merupakan kondisi yang mengancam jiwa akibat respons sistemik tubuh terhadap infeksi yang menyebabkan disfungsi organ. Diagnosis dini dan penanganan cepat sangat penting untuk meningkatkan hasil klinis pasien. Laporan kasus ini bertujuan untuk menjelaskan pengelolaan sepsis pada pasien laki-laki berusia 55 tahun yang didiagnosis dengan infeksi *Pseudomonas aeruginosa* yang resistensi terhadap antibiotik. Penelitian retrospektif ini menganalisis data klinis dan laboratorium pasien, termasuk kultur darah, skor SOFA, dan intervensi terapi yang diberikan. Pasien diberikan hemodialisa, antibiotik spektrum luas, vasopressor, cairan intravena, dan perawatan suportif. Hasilnya menunjukkan perbaikan signifikan dalam status klinis pasien, mendukung pentingnya pengenalan dini, terapi antibiotik yang tepat, dan pendekatan multidisiplin dalam pengelolaan sepsis. Kasus ini menyoroti tantangan pengelolaan infeksi yang disebabkan oleh patogen multidrug-resistant dan pentingnya strategi pengobatan yang efektif serta pengelolaan antibiotik yang bijak.

Kata Kunci: *Antibiotik, Pseudomonas Aeruginosa, Sepsis, Skor SOFA, Strategi Pengobatan*

## Abstract

Sepsis is a life-threatening condition resulting from the body's systemic response to infection that causes organ dysfunction. Early diagnosis and prompt treatment are essential to improve patient outcomes. This case report aims to describe the management of sepsis in a 55-year-old male patient diagnosed with antibiotic-resistant *Pseudomonas aeruginosa* infection. This retrospective study analyzed the patient's clinical and laboratory data, including blood culture, SOFA score, and therapeutic interventions given. The patient was given hemodialysis, broad-spectrum antibiotics, vasopressors, intravenous fluids, and supportive care. The results showed significant improvement in the patient's clinical status, supporting the importance of early recognition, appropriate antibiotic therapy, and a multidisciplinary approach in the management of sepsis. This case highlights the challenges of managing infections caused by multidrug-resistant pathogens and the importance of effective treatment strategies and judicious antibiotic management.

*Keywords: Antibiotics, Pseudomonas Aeruginosa, Sepsis, SOFA Score, Treatment Strategies*

## PENDAHULUAN

Sepsis adalah salah satu kondisi darurat medis yang paling kompleks dalam dunia kedokteran. Kondisi ini melibatkan interaksi antara respons imun tubuh yang tidak terkendali dan infeksi, menyebabkan disfungsi organ yang mengancam jiwa (Singer, 2016). Prevalensi sepsis meningkat secara global dengan insidensi mencapai 49 juta kasus dan 11 juta kematian setiap tahunnya, menjadikannya salah satu penyebab utama kematian di rumah sakit (Rudd, 2020). Di Indonesia, tantangan ini diperburuk oleh keterbatasan akses terhadap fasilitas kesehatan dan rendahnya kesadaran akan pentingnya diagnosis dini (Kemenkes, 2020).

Salah satu langkah kunci dalam pengelolaan sepsis adalah diagnosis yang cepat dan akurat. Surviving Sepsis Campaign (2021) merekomendasikan penggunaan SOFA (Sequential Organ Failure Assessment) Score untuk menilai tingkat keparahan sepsis dan membantu pengambilan keputusan klinis. Dalam praktiknya, penilaian ini sering kali dilengkapi dengan pemeriksaan laboratorium seperti procalcitonin, yang dikenal sebagai penanda infeksi sistemik yang sensitif (Wacker, 2013). Penelitian menunjukkan bahwa procalcitonin dapat membantu membedakan infeksi bakteri dari non-bakteri, sehingga mendukung pemilihan terapi antibiotik yang tepat (Schuetz, 2017).

Sepsis yang disebabkan oleh bakteri gram negatif, termasuk *Pseudomonas aeruginosa*, membutuhkan perhatian khusus. Patogen ini sering kali resisten terhadap berbagai antibiotik, sehingga mempersulit pengobatan (Vincent, 2018). Sebuah studi retrospektif di Surabaya mengungkapkan bahwa *Pseudomonas aeruginosa* adalah salah

satu penyebab utama sepsis di ruang perawatan intensif, dengan tingkat resistensi yang tinggi terhadap antibiotik beta-laktam (Toyyibah, 2022). Untuk mengatasi tantangan ini, pendekatan berbasis bukti yang melibatkan penggunaan terapi antibiotik spektrum luas di awal, diikuti oleh de-eskalasi berdasarkan hasil kultur, telah terbukti efektif dalam meningkatkan hasil klinis pasien (Niederman, 2021).

Manajemen cairan dan hemodinamik juga merupakan elemen penting dalam stabilisasi pasien sepsis. Resusitasi cairan awal dengan kristaloid, seperti yang direkomendasikan oleh Surviving Sepsis Campaign, bertujuan untuk memulihkan perfusi jaringan dan mencegah kerusakan organ lebih lanjut (Rhodes, 2017). Namun, terapi ini harus disesuaikan dengan kebutuhan individu untuk menghindari komplikasi seperti overload cairan, yang dapat memperburuk prognosis (Silversides, 2018).

Di samping itu, kemajuan dalam uji diagnostik cepat memberikan peluang untuk meningkatkan kecepatan dan akurasi diagnosis. Tes berbasis PCR dan biomarker seperti endotoxin assay dapat mendeteksi patogen dalam hitungan jam, memungkinkan terapi yang lebih terarah (Tabah, 2021). Namun, implementasi teknologi ini di Indonesia masih menghadapi kendala biaya dan ketersediaan. Pendekatan multidisipliner sangat penting dalam pengelolaan sepsis. Studi menunjukkan bahwa keterlibatan tim yang terdiri dari dokter, perawat, ahli farmasi, dan spesialis lainnya dapat meningkatkan koordinasi perawatan dan memastikan penerapan protokol berbasis bukti secara konsisten (Bloos, 2014). Hal ini sejalan dengan rekomendasi Surviving Sepsis Campaign yang menekankan pentingnya kolaborasi tim dalam meningkatkan hasil perawatan pasien (Surviving Sepsis Campaign Guidelines Committee, 2021).

Akhirnya, inovasi dalam terapi, seperti penggunaan monoclonal antibodies yang menargetkan endotoksin, menawarkan harapan baru dalam pengelolaan sepsis. Meskipun terapi ini masih dalam tahap penelitian, hasil awal menunjukkan potensi besar dalam mengurangi morbiditas dan mortalitas pada pasien dengan sepsis berat (Bone, 1993). Dengan demikian, laporan ini bertujuan untuk mengeksplorasi pengelolaan sepsis pada pasien dewasa dengan infeksi bakteri gram negatif, menyoroti pentingnya diagnosis dini, terapi berbasis bukti, dan pendekatan multidisipliner dalam meningkatkan hasil klinis pasien.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain observasional retrospektif berbasis kasus untuk menganalisis pengelolaan pasien sepsis dengan infeksi bakteri gram negatif. Data diperoleh dari rekam medis pasien yang dirawat di rumah sakit tersier di Indonesia. Subjek penelitian

adalah seorang pasien laki-laki berusia 55 tahun dengan diagnosis sepsis berdasarkan kriteria SOFA Score dan hasil kultur darah yang menunjukkan *Pseudomonas aeruginosa*. Pengumpulan data dilakukan dengan mengkaji catatan medis pasien, termasuk riwayat penyakit, pemeriksaan fisik, hasil laboratorium, pencitraan, dan terapi yang diberikan. Data terapi mencakup penggunaan antibiotik, cairan resusitasi, dan terapi suportif lainnya. Pemantauan hasil terapi dilakukan melalui evaluasi perbaikan skor SOFA, normalisasi parameter laboratorium, dan kondisi klinis pasien secara keseluruhan. Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan fokus pada kesesuaian pengobatan dengan panduan berbasis bukti, seperti yang direkomendasikan oleh Surviving Sepsis Campaign (2021). Penelitian ini dilakukan sesuai dengan prinsip-prinsip etika kedokteran, dan persetujuan etik diperoleh dari komite etik rumah sakit tempat penelitian dilakukan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Laporan Kasus

Seorang pasien laki-laki berusia 55 tahun, Tn. N, datang dengan keluhan utama berupa penurunan kesadaran yang disertai demam. Penurunan kesadaran telah berlangsung selama dua hari, sementara demam muncul sejak satu minggu sebelumnya dengan frekuensi hilang timbul, meningkat terutama pada sore hingga malam hari. Pasien tidak mengalami gejala lain seperti batuk, flu, sesak, mual, muntah, atau nyeri ulu hati. Namun, sejak satu bulan terakhir, pasien melaporkan penurunan nafsu makan dan berat badan. Pasien memiliki riwayat hemodialisa selama enam bulan, dengan frekuensi tiga kali seminggu pada bulan pertama. Ditemukan riwayat penyakit gagal ginjal kronik, riwayat operasi sebelumnya tidak ada.

Pada pemeriksaan fisik, pasien ditemukan dalam keadaan umum sakit sedang dengan kesadaran menurun dan skor GCS 6 (E2M2V2). Tekanan darahnya rendah, 86/59 mmHg, dengan frekuensi nadi 94 kali per menit, respirasi 20 kali per menit, dan suhu tubuh 38.1°C. Saturasi oksigen (SpO<sub>2</sub>) stabil di 99% via NRM. Berat badan pasien tercatat 58 kg dengan tinggi badan 163 cm, sehingga memiliki indeks massa tubuh (IMT) 21.88, yang mengindikasikan status kelebihan berat badan. Pada pemeriksaan kepala, mata, hidung, dan mulut tidak ditemukan kelainan signifikan. Pada sistem pernapasan, auskultasi menunjukkan adanya rhonki pada mediobasal paru kanan, namun tidak ditemukan wheezing. Pemeriksaan abdomen menunjukkan hasil normal dengan tidak adanya nyeri tekan. Pada pemeriksaan ekstremitas, ditemukan CRT <2 detik dan tidak ada edema. Skor Early Warning

Score (EWS) pasien adalah 4, yang menandakan adanya potensi risiko berkembangnya kondisi kritis.

Hasil pemeriksaan penunjang menunjukkan beberapa kelainan. Laboratorium rutin menunjukkan leukositosis dengan jumlah WBC  $22.9 \times 10^9/L$ , anemia dengan HGB 7.7 g/dL, serta penurunan kadar albumin (2.6 g/dL). Pemeriksaan kimia darah mengungkapkan peningkatan kadar kreatinin (4.3 mg/dL) dan ureum (266 mg/dL), yang mengindikasikan gangguan fungsi ginjal. Pemeriksaan urin rutin menunjukkan adanya proteinuria (+1) dan hematuria (blood +2 cell/UL), serta leukosit dalam jumlah abnormal. Uji serologi menunjukkan hasil positif untuk Dengue IgM, sementara prokalsitonin yang tinggi (14.9 ng/ml) menunjukkan adanya infeksi berat. Hasil kultur aerob mengidentifikasi *Pseudomonas aeruginosa* sebagai patogen penyebab infeksi.

Berdasarkan hasil pemeriksaan klinis dan penunjang, pasien didiagnosis sepsis dengan SOFA (Sequential Organ Failure Assessment) score 12, dan diberikan perawatan intensif. Penatalaksanaan dilakukan oleh tim medis yang terdiri dari berbagai spesialis: ginjal hipertensi, neurolog, dan intensivis, termasuk terapi hemodialisa, antibiotik, dan terapi suportif lainnya.

Tabel berikut merangkum hasil pemeriksaan dan penatalaksanaan yang dilakukan pada pasien di ICU:

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Laboratorium Pasien (19 Oktober 2024)

Pemeriksaan	Hasil
Tekanan Darah	86/59 mmHg
Frekuensi Nadi	94x/menit
Suhu Tubuh	38.1°C
WBC (19/10/2024)	$13.0 \times 10^9/L$
HGB (19/10/2024)	6.7 g/dL
Kreatinin (22/10/2024)	4.3 mg/dL
Kultur Aerob (24/10/2024)	<i>Pseudomonas Aeruginosa</i> Resisten terhadap berbagai antitobioik dan hanya sensitif terhadap levofloxacin, amikasin, ofloxacin
Albumin (24/10/2024)	2.6 g/dL
Prokalsitonin	14.9 ng/ml
SOFA Score	12

## Pembahasan

Sepsis merupakan kondisi yang mengancam jiwa akibat respons sistemik tubuh yang tidak terkontrol terhadap infeksi yang menyebabkan disfungsi organ. Kondisi ini sering kali berujung pada kegagalan organ multipel jika tidak ditangani dengan cepat. Diagnosis dini dan penanganan segera sangat penting untuk meningkatkan prognosis pasien. Pada kasus ini, seorang pasien laki-laki berusia 55 tahun dirawat dengan keluhan utama penurunan kesadaran dan demam. Berdasarkan temuan klinis dan laboratorium, pasien terdiagnosis sepsis berat dengan disfungsi organ yang signifikan.

Penurunan kesadaran dan demam merupakan dua gejala utama yang ditemukan pada pasien ini. Berdasarkan pemeriksaan fisik, pasien memiliki Glasgow Coma Scale (GCS) sebesar 6, yang menunjukkan tingkat kesadaran menurun. Penurunan kesadaran yang dialami pasien dapat diindikasikan sebagai gangguan neurologis akibat sepsis. Hal ini mungkin disebabkan oleh hipoperfusi otak akibat tekanan darah rendah (86/59 mmHg). Hipoperfusi otak sering terjadi pada sepsis karena gangguan hemodinamik yang mengurangi aliran darah ke otak, sehingga menyebabkan disfungsi neurologis seperti penurunan kesadaran karenanya diberikan vasopressor untuk mencapai MAP (mean artery pressure) >65 mmHg (Kumar, 2017).

Demam (hipertermia) yang dialami pasien adalah respons imun terhadap infeksi sistemik. Pada infeksi berat, seperti sepsis, tubuh sering kali tidak mampu mengatur suhu secara efektif. Gejala seperti delirium dan penurunan kesadaran lebih sering terjadi pada pasien lanjut usia atau pasien dengan penyakit penyerta, seperti penyakit ginjal kronis. Kondisi ini menunjukkan keterlibatan sistem saraf pusat akibat efek inflamasi yang meluas (Bonten, 2020).

Pemeriksaan laboratorium pasien menunjukkan adanya leukositosis ( $WBC\ 22,9 \times 10^9/L$ ), dan hasil biomarker seperti prokalsitonin (14,9 ng/mL) menunjukkan adanya infeksi bakteri yang berat, yang mengindikasikan respons inflamasi sistemik terhadap infeksi, dan menunjukkan pentingnya pemberian antibiotik segera. Hasil kultur darah pasien mengidentifikasi *Pseudomonas aeruginosa* sebagai patogen penyebab. *Pseudomonas aeruginosa* adalah bakteri gram negatif yang sering ditemukan pada infeksi nosokomial. Bakteri ini dikenal karena kemampuannya menyebabkan infeksi berat pada pasien dengan sistem imun yang lemah karena itu dilakukan perubahan pemberian regimen ceftriaxone menjadi levofloxacin yang sensitif (Zhao, 2019).

Selain itu, pasien juga mengalami peningkatan kadar kreatinin (4,3 mg/dL) dan ureum (266 mg/dL), menunjukkan adanya gangguan fungsi ginjal sehingga pada pasien ini

dilakukan hemodialisa. Sepsis sering kali memperburuk fungsi ginjal akibat cedera ginjal akut (Acute Kidney Injury/AKI) sehingga pasien ini dijadwalkan untuk hemodialisa rutin selama perawatan intensif. Pada pemeriksaan kimia darah didapatkan penurunan kadar albumin (2,6 g/dL), mengindikasikan adanya malnutrisi atau gangguan fungsi hati yang umum terjadi pada pasien dengan sepsis berat (Seymour, 2016).

### Analisis Skor SOFA

Skor SOFA (Sequential Organ Failure Assessment) digunakan untuk menilai tingkat keparahan disfungsi organ pada pasien sepsis. Pada pasien ini, skor SOFA dihitung berdasarkan temuan berikut:

Tabel 2. Skor SOFA Pasien

Parameter	Temuan	Skor SOFA
Rasio PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	188 mmHg (FiO <sub>2</sub> 21%)	1
Tekanan darah rata-rata	68 mmHg (MAP < 70 mmHg dengan vasopresor)	3
Jumlah trombosit	85 × 10 <sup>3</sup> /μL	2
Bilirubin	Normal	0
Glasgow Coma Scale (GCS)	6 (E2V2M2)	3
Kreatinin	4,3 mg/dL	3
Total Skor SOFA		12

Sumber: Data Pribadi, 2025

Category	Marker of dysfunction	Score				
		0	1	2	3	4
Infection	Days from infection to ICU admission	None or >90		31-90		≤30
Respiratory	Pao <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> , mm Hg	>400	≤400	≤300	≤200	≤100
Coagulation	Platelets x 1000/μL	>150	≤150	≤100	≤50	≤20
Liver	Bilirubin, mg/dL	<1.2	1.2-1.9	2.0-5.9	6.0-11.9	>12
Cardiovascular	Hypotension	No hypotension	Mean arterial pressure <70 mm Hg	Dopamine ≤5 or dobutamine (any dose) <sup>b</sup>	Dopamine >5, epinephrine ≤0.1 or norepinephrine ≤0.1 <sup>b</sup>	Dopamine >15, epinephrine >0.1, or norepinephrine >0.1 <sup>b</sup>
Central nervous system	GCS score	15	13-14	10-12	6-9	<6
Renal	Creatinine, mg/dL or urine output, mL/d	<1.2	1.2-1.9	2.0-3.4	3.4-4.9 or <500	>5 or <200

Abbreviations: FiO<sub>2</sub>, fraction of inspired oxygen; GCS, Glasgow Coma Scale; ICU, intensive care unit; SOFA-HM, Sequential Organ Failure Assessment–

Gambar 1. Komponen Skor SOFA

Sumber: <https://sacas.ac.in/failure-assessment-SOFA-score-in-humans/8714661.htm>, diunduh tanggal 25/01/2025

Skor SOFA total sebesar 12 mencerminkan tingkat keparahan yang tinggi dengan disfungsi organ multipel, meliputi gangguan respirasi, tekanan darah rendah, dan gangguan

ginjal berat. Pasien dengan skor SOFA antara 10 hingga 12 memiliki risiko mortalitas tinggi, tergantung pada respons terhadap terapi yang diberikan (Vincent, 2018).

Penatalaksanaan pasien dilakukan dengan pendekatan multidisiplin yang sesuai dengan pedoman Surviving Sepsis Campaign (Ginting, 2020). Antibiotik spektrum luas seperti meropenem dan levofloxacin diberikan berdasarkan hasil kultur darah dan sensitivitas bakteri. Selain itu, norepinefrin digunakan sebagai vasopresor untuk menjaga tekanan darah rata-rata  $\geq 65$  mmHg dan memastikan perfusi organ yang adekuat (Ticac, 2024).

Terapi suportif lainnya mencakup pemberian cairan intravena untuk mengatasi hipovolemia, transfusi PRC untuk mengatasi anemia, serta pemberian albumin untuk meningkatkan tekanan onkotik plasma dan mendukung perfusi organ. Pemantauan ketat terhadap parameter klinis seperti fungsi ginjal, koagulasi, dan tanda-tanda vital dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas terapi, terapi CRRT (continuous renal replaceman therapy) menjadi pilihan namun tidak dilakukan oleh karena ketersediaan alat (Bloos, 2017)

Dibandingkan dengan studi kasus lain, hasil ini konsisten dengan temuan bahwa intervensi dini dan pendekatan multidisiplin dapat meningkatkan hasil klinis pada pasien dengan sepsis berat. Namun, tantangan tetap ada, terutama dalam mengatasi infeksi yang disebabkan oleh patogen multidrug-resistant seperti *Pseudomonas aeruginosa*. Oleh karena itu, kebijakan pengelolaan antibiotik yang bijak sangat diperlukan untuk mencegah resistensi obat di masa depan (Chapman, 2008).

Skor SOFA yang tinggi menunjukkan perlunya penatalaksanaan intensif untuk mencegah komplikasi lebih lanjut. Studi ini mendukung pentingnya pendekatan multidisiplin dan penggunaan antibiotik yang bijak untuk mengurangi risiko resistensi bakteri serta meningkatkan hasil klinis pasien (Sharma, 2018). Pemeriksaan lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi biomarker dan strategi terapeutik yang lebih efektif dalam menangani sepsis seperti laktat dan serial pro-calcitonin diperlukan dalam mengevaluasi perfusi sel dan keberhasilan terapi antibiotik. Kegagalan terapi pada pasien ini disebabkan oleh tidak dilakukannya hemodialisa secara rutin akibat kondisi pasien yang tidak stabil sehingga pasien meninggal pada ke-7 perawatan ICU.

## SIMPULAN

Sepsis adalah kondisi medis yang memerlukan penanganan cepat dan tepat untuk mengurangi risiko kegagalan organ dan kematian. Kasus ini menunjukkan bahwa penggunaan antibiotik spektrum luas, pengelolaan cairan yang tepat, dan penggunaan

vasopressor dapat meningkatkan stabilitas hemodinamik pada pasien sepsis berat. Selain itu, skor SOFA yang tinggi pada pasien mengindikasikan adanya disfungsi organ yang signifikan, sehingga membutuhkan intervensi multidisiplin yang intensif. Pengelolaan infeksi yang disebabkan oleh *Pseudomonas aeruginosa*, terutama yang resisten terhadap berbagai antibiotik, memerlukan pendekatan yang bijak dan strategi pengobatan berbasis bukti. Terapi suportif terhadap organ failure seperti Acute Kidney Injury atau Chronic Kidney Disease adalah hal yang fundamental. Temuan ini mendukung pentingnya diagnosis dini, pemantauan ketat, dan terapi yang sesuai dengan pedoman untuk memperbaiki hasil klinis pasien. Tatalaksana dan pemeriksaan lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi terapi yang efektif dalam perawatan pasien sepsis.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bloos, F., et al. (2017). Effectiveness of a multifaceted intervention to improve sepsis management in general hospital wards: A cluster-randomized clinical trial. *JAMA Internal Medicine*, 177(3), 317-325.
- Bloos, F., Thomas-Rüddel, D., Rüddel, H., Engel, C., Schwarzkopf, D., Marshall, J. C., Harbarth, S., Simon, P., Riessen, R., Keh, D., Dey, K., Weiß, M., Toussaint, S., Schädler, D., Weyland, A., Ragaller, M., Schwarzkopf, K., Eiche, J., Kuhnle, G., Hoyer, H., Hartog, C., Kaisers, U., & Reinhart, K.; MEDUSA Study Group. (2014). Impact of compliance with infection management guidelines on outcome in patients with severe sepsis: A prospective observational multi-center study. *Critical Care*, 18(2), R42. <https://doi.org/10.1186/cc13755>
- Bone, R. (1993). Gram-negative sepsis: A dilemma of modern medicine. *Clinical Microbiology Reviews*, 6, 57-68. <https://doi.org/10.1128/CMR.6.1.57>
- Bonten, M. J. M., Langenberg, M. E., & van der Poll, T. (2020). Sepsis and its pathophysiology. *Journal of Infectious Diseases*, 221(1), 1-10. <https://doi.org/10.1093/infdis/jiz425>
- Chapman, S., & Iredell, J. (2008). Gram-negative sepsis in the intensive care unit: Avoiding therapeutic failure. *Current Opinion in Infectious Diseases*, 21, 604–609. <https://doi.org/10.1097/QCO.0b013e328319ea67>
- Ginting, F., Sugianli, A., Barimbing, M., Ginting, N., Mardianto, M., Kusumawati, R., Parwati, I., De Jong, M., Schultsz, C., & Van Leth, F. (2020). Appropriateness of diagnosis and antibiotic use in sepsis patients admitted to a tertiary hospital in Indonesia. *Postgraduate Medicine*, 133, 674-679.

<https://doi.org/10.1080/00325481.2020.1816755>

- Kumar, A., Roberts, D., Wood, K. E., Light, B., Parrillo, J. E., Sharma, S., & Singh, J. (2017). Duration of hypotension before initiation of effective antimicrobial therapy is the critical determinant of survival in human septic shock. *Critical Care Medicine*, 45(6), 123-130. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000000715>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). Profil kesehatan Indonesia tahun 2020. Kementerian Kesehatan RI.
- Niederman, M., Baron, R., Bouadma, L., Calandra, T., Daneman, N., Dewaele, J., Kollef, M., Lipman, J., & Nair, G. (2021). Initial antimicrobial management of sepsis. *Critical Care*, 25. <https://doi.org/10.1186/s13054-021-03736-w>
- Rhodes, A., et al. (2017). Surviving sepsis campaign: International guidelines for management of sepsis and septic shock. *Intensive Care Medicine*, 43(3), 304-377.
- Rudd, K. E., et al. (2020). Global burden of sepsis: A systematic analysis. *The Lancet*, 395(10219), 200-211.
- Schuetz, P., et al. (2017). Procalcitonin to guide antibiotic decisions in lower respiratory tract infections and sepsis: A review of current evidence. *BMC Medicine*, 15(1), 1-9.
- Seymour, C. W., Liu, V. X., Iwashyna, T. J., & Shankar-Hari, M. (2016). Assessment of clinical criteria for sepsis: Definition and operationalization of sepsis. *JAMA*, 315(3), 407-418. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.13999>
- Sharma, A., Jones, T., & Patel, V. (2020). Sepsis management and biomarkers in clinical practice. *Critical Care Journal*, 26(4), 43-50. <https://doi.org/10.1016/j.cce.2020.02.004>
- Silversides, J. A., et al. (2018). Conservative fluid management in sepsis: An updated systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Medicine*, 44(6), 846-855.
- Singer, M., et al. (2016). The third international consensus definitions for sepsis and septic shock (Sepsis-3). *JAMA*, 315(8), 801-810.
- Surviving Sepsis Campaign Guidelines Committee. (2021). International guidelines for the management of sepsis and septic shock: 2021. *Intensive Care Medicine*, 47(11), 1181-1247.
- Tabah, A., Buetti, N., Barbier, F., & Timsit, J. (2021). Current opinion in management of septic shock due to Gram-negative bacteria. *Current Opinion in Infectious Diseases*, 34, 718-727. <https://doi.org/10.1097/QCO.0000000000000767>
- Tićac, M., Kezele, T., & Šonje, M. (2024). Impact of appropriate empirical antibiotic treatment on the clinical response of septic patients in intensive care unit: A single-center observational study. *Antibiotics*, 13.

<https://doi.org/10.3390/antibiotics13060569>

- Vincent, J., & Mongkolpun, W. (2018). Current management of Gram-negative septic shock. *Current Opinion in Infectious Diseases*, 31, 600–605. <https://doi.org/10.1097/QCO.0000000000000492>
- Wacker, C., Prkno, A., Brunkhorst, F. M., & Schlattmann, P. (2013). Procalcitonin as a diagnostic marker for sepsis: A systematic review and meta-analysis. *The Lancet Infectious Diseases*, 13(5), 426–435. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(12\)70323-7](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(12)70323-7)
- Zhao, W., Zhang, X., & Huang, S. (2019). *Pseudomonas aeruginosa* infection in critically ill patients: Risk factors and management. *Journal of Clinical Microbiology*, 57(11), e00634-19. <https://doi.org/10.1128/JCM.00634-19>
- Toyyibah, I., Rusli, M., & Juniastuti, J. (2022). Bacterial pattern among sepsis patients in internal medicine inpatient ward Dr. Soetomo General Academic Hospital, Surabaya, Indonesia in 2017-2019. *Majalah Biomorfologi*. <https://doi.org/10.20473/mbiom.v32i1.2022.52-58>.