



Korelasi Kadar ScVO₂ dengan Skor Sequential Organ Failure Assesment (SOFA) pada Pasien Sepsis di Intensive Care Unit (ICU) RSUD Dr. Moewardi Surakarta

Swanita Woyka¹, Ardana¹, Purwoko¹

1. Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif RSUD Dr. Moewardi, Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

*penulis korespondensi

DOI: 10.55497/majanestcricar.v39i3.230

ABSTRAK

Pendahuluan: Sepsis merupakan disfungsi organ yang mengancam jiwa yang disebabkan disregulasi respons host terhadap infeksi. ScVO₂ telah dipertimbangkan sebagai faktor prognosis yang sesuai di berbagai situasi klinik pada pasien dengan sakit kritis. Skor SOFA adalah penilaian disfungsi organ yang terjadi pada sepsis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis korelasi kadar ScVO₂ dengan skor sequential organ failure assessment (SOFA) pada pasien sepsis.

Metode: Dilakukan penelitian potong lintang terhadap 32 sampel darah dan data klinis pasien sepsis yang dirawat di ICU RSUD Dr. Moewardi di Surakarta pada bulan April-September 2018, kemudian dianalisis menggunakan program komputer dengan analisis univariat dan analisis bivariat melalui uji pearson.

Hasil: Korelasi kadar SCVO₂ dengan skor SOFA mendapatkan nilai $r=-0,389$ dan nilai $p =0,028$ yang menunjukkan terdapat hubungan negatif dan signifikan antara kadar SCVO₂ dengan SOFA Skor

Kesimpulan: Terdapat korelasi antara kadar SCVO₂ dengan skor Sequential Organ Failure Assesment score (SOFA score) pada pasien sepsis.

Kata Kunci: Sepsis, skor SOFA, kadar ScVO₂



Correlation Between ScVO₂ Level with Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) Score among Patients with Sepsis in Intensive Care Unit (ICU) RSUD Dr. Moewardi Surakarta

Swanita Woyka¹, Ardana¹, Purwoko¹

1. Department of Anesthesiology and Intensive Care Faculty of Medicine Universitas Sebelas Maret, RSUD Dr. Moewardi, Surakarta, Indonesia

*corresponding author

ABSTRACT

Background: Sepsis is a life-threatening organ dysfunction caused by dysregulated host response to infection. ScVO₂ has been considered as prognose factor at each clinical situation on critical ill patient. SOFA score is an assesment of organ dysfuntion on sepsis. This study aimed to identify and analyse ScVO₂ corelation with r sequential organ failure assesment (SOFA) on sepsis patient

Methods: Thirty-two blood samples and clinical data of septic patients treated in intensive care unit (ICU) of Dr. Moewardi Hospital in Surakarta from April to September 2018 were collected cross sectionally. Data then analyzed using computer program on univariat analysis and bivariat analysis through Pearson test.

Results: Correlation ScVO₂ level with SOFA Score result $r = -0,389$ and $p = 0,028$ meaning that there is a negative correlation and significant between ScVO₂ with SOFA Score.

Conclusion: There is a significant correlation between ScVO₂ with SOFA Score in sepsis patient.

Keywords: Sepsis, SOFA score, ScVO₂ level

PENDAHULUAN

Sepsis adalah disfungsi organ mengancam jiwa yang disebabkan oleh adanya disregulasi responns host terhadap infeksi.¹ Angka kematian kasus ini selama 28 hari perawatan di rumah sakit berkisar antara 15 hingga 45%. Sepsis juga dinyatakan sebagai salah satu penyebab kematian terbesar di rumah sakit di Amerika Serikat.^{2,3} Biaya rawat inap terkait dengan pengobatan sepsis diperkirakan semakin meningkat dan setiap tahunnya membutuhkan lebih dari 20 milyar dolar AS.⁴

Sebuah studi kohort yang dilakukan di 16 negara di Asia pada 2009 menunjukkan bahwa tingkat mortalitas pasien sepsis tergolong tinggi (44,5%) dan penanganan serta resusitasi pasien sepsis belum cukup baik.⁵ Di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Dr. Moewardi Surakarta pada tahun 2009 jumlah pasien sepsis tercatat sebanyak 597 orang dan 409 (68,5%) dengan 384 dewasa dan 25 orang pasien anak meninggal dunia.⁶

Surviving sepsis campaign (SSC) 2012 telah menjadi panduan rekomendasi untuk penanganan sepsis berat dan syok septik. Rekomendasi tersebut meliputi target resusitasi yang harus dicapai dalam 3 jam pertama yakni pengukuran kadar laktat, pengambilan kultur darah sebelum pemberian antibiotik, memberikan antibiotik spectrum luas, dan memberikan 30 ml/kg kristaloid pada kondisi hipotensi atau laktat > 4 mmol/L, sementara target yang harus dicapai dalam 6 jam adalah mean arterial pressure (MAP) diatas 65 mmHg, pengukuran CVP (Central Venous Pressure) dan ScVO2 (Saturasi Oksigen Vena Sentral). ScVO2 telah dipertimbangkan sebagai faktor prognosis yang sesuai di berbagai situasi klinik pada pasien sakit kritis. Kegagalan untuk mencaai ScVO2 lebih besar dari 70% dalam 6 jam pertama dikaitkan dengan mortalitas secara signifikan yakni sebesar 14%.

Salah satu sistem nilai yang lebih sederhana dikembangkan oleh kelompok kerja dari European Society of Intensive Care Medicine yaitu Sequential Organ Failure Assessment score (SOFA score) yang menilai enam sistem organ dengan skor 0-4 sesuai derajat kegagalan

organ. Skor SOFA memungkinkan para klinisi untuk memantau keseluruhan proses penyakit dibandingkan dengan skor lainnya.⁷

METODE PENELITIAN

Penelitian potong lintang terhadap 32 data pasien yang dikumpulkan secara langsung, meliputi subjek penelitian yang merupakan pasien ICU RSUD Dr. Moewardi pada bulan April hingga September 2018 dengan usia >18 tahun dan yang memenuhi skor SOFA ≥ 2 yang dilakukan pengukuran kadar ScVO2 melalui kateter vena sentral.

Data kemudian dianalisis menggunakan program komputer dan dilakukan 2 uji, yaitu uji analisis univariat yang akan menunjukkan distribusi frekuensi dan presentase dari variabel terikat (skor SOFA) dan variabel bebas (ScVO2) serta dilakukan uji bivariat melalui uji pearson.

HASIL

Karakteristik subjek dalam penelitian yaitu berupa usia, jenis kelamin, respirasi, koagulasi, bilirubin, support, GCS, kreatinin, SOFA, dan ScVO2 dapat dilihat pada tabel 1.

Berdasarkan tabel 2 diketahui bahwa korelasi kadar ScVO2 dengan respirasi, koagulasi, bilirubin, support, dan GCS memiliki hubungan negatif tetapi tidak signifikan antara kadar SCVO2 dengan respirasi (Tabel 2).

Korelasi kadar SCVO2 dengan Cr mendapatkan nilai $r=0,111$ dan nilai $p =0,549$ yang berarti bahwa terdapat hubungan positif akan tetapi tidak signifikan antara kadar SCVO2 dengan Cr (Tabel 2).

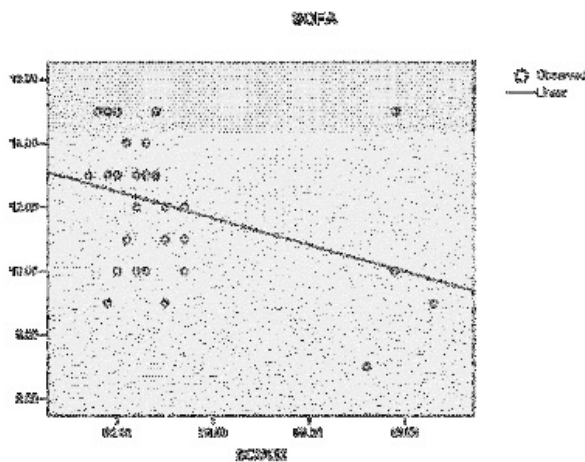
Korelasi kadar SCVO2 dengan SOFA Skor mendapatkan nilai $r=-0,389$ dan nilai $p =0,028$ yang berarti bahwa terdapat hubungan negatif dan signifikan antara kadar SCVO2 dengan skor SOFA, dimana semakin tinggi kadar SCVO2 maka semakin rendah nilai SOFA. Skor tingkat kekuatan hubungan tersebut dalam kategori lemah (Tabel 2). Korelasi antara kadar SCVO2 dengan skor Sequential Organ Failure Assesment score (SOFA score) pada pasien sepsis dapat dilihat pada grafik di gambar 1.

Tabel 1. Deskripsi Dasar Subjek Penelitian

Variabel	N	Minimum	Maximum	Mean	SD
Usia (tahun)	32	26	72	52.13	11.33
Jenis Kelamin					
Perempuan	14				
Laki-laki	18				
Respirasi	32	0	3	2.19	1.12
Koagulasi	32	0	4	2.99	0.83
Bilirubin	32	0	3	2.06	0.56
Support	32	1	3	2.22	0.55
GCS	32	0	3	1.72	0.58
Cr	32	0	2	0.97	0.93
SOFA	32	7	15	12.03	2.10
ScVO2	32	57	93	65.60	9.51

Tabel 2. Korelasi antara kadar SCVO2 dengan skor SOFA pada pasien sepsis

Variabel	N	r	p
ScVO2	32		
Respirasi	32	-0.064	0.726
Koagulasi	32	-0.355	0.047
Bilirubin	32	-0.346	0.053
Support	32	-0.328	0.067
GCS	32	-0.282	0.118
Cr	32	0.110	0.549
SOFA	32	-0.389	0.028



Gambar 1. Grafik korelasi antara kadar SCVO2 dengan skor Sequential Organ Failure Assesment score (SOFA score) pada pasien sepsis

PEMBAHASAN

Sepsis adalah disfungsi organ mengancam jiwa yang disebabkan oleh adanya disregulasi respons host terhadap infeksi.¹ Penggunaan biomarker dapat membantu mengidentifikasi adanya infeksi bakteri pada pasien yang membutuhkan pemantauan ketat sehingga terapi antibiotik dapat diberikan atau dihentikan secepatnya. Biomarker dalam manajemen pasien sepsis juga dapat menggambarkan prognosis dan respons terhadap terapi yang diberikan.⁸

ScVO₂ telah dipertimbangkan sebagai faktor prognosis yang sesuai di berbagai situasi klinik pada pasien sakit kritis. SSC merekomendasikan ScVO₂ sebagai parameter target yang harus dicapai dalam 6 jam pertama (ScVO₂>70%). Tingkat ScVO₂ rendah mencerminkan output jantung yang tidak memadai dengan ekstraksi oksigen yang berlebihan, konsentrasi hemoglobin rendah, dan atau rendahnya tingkat tekanan oksigen arteri (PaO₂). Sebaliknya tingkat ScVO₂ tinggi berarti pengiriman oksigen yang sangat tinggi lebih dari permintaan jaringan dan atau penurunan konsumsi oksigen seluler (disfungsi mitokondria) dan atau lebih jarang adanya shunting besar arterio – venous.

Seperti telah dijelaskan di atas, nilai ScVO₂ tergantung dari saturasi oksigen arteri, curah jantung, kadar hemoglobin, adanya shunting dan konsumsi oksigen. Kemampuan ScVO₂ untuk menggambarkan keseimbangan antara penghantaran dan konsumsi oksigen tidak selalu konstan. Hal ini tergantung dari beberapa kondisi seperti pemakaian sedasi, ventilator, ujung kateter vena sentral yang dipengaruhi oleh posisi tubuh, dan hal-hal lainnya. Interpretasi nilai ScVO₂ sebaiknya dilakukan bersamaan dengan pemantauan parameter mikrosirkulasi lainnya, seperti kadar laktat darah atau P(cv-a)CO₂.

Pemantauan nilai ScVO₂ ini telah banyak digunakan sebagai parameter target resusitasi dan nilai ScVO₂ <70% akan meningkatkan angka morbiditas dan mortalitas. Penelitian pada pasien sepsis yang menggunakan ScVO₂ sebagai parameter akhir keberhasilan resusitasi mendapatkan bahwa kelompok yang dilakukan resusitasi berdasarkan ScVO₂ dapat menurunkan angka kematian secara signifikan sebesar 16,5% dibandingkan dengan kelompok yang menggunakan parameter CVC, MAP, dan

produksi urin.⁹

Hubungan antara organ failure dengan kadar ScVO₂

Saturasi oksigen vena sentral merupakan nilai saturasi oksigen yang berada di vena cava superior yang sering digunakan untuk monitor keseimbangan antara konsumsi oksigen (VO₂) dan penghantaran oksigen (DO₂). Konsumsi oksigen (VO₂) tidak tergantung dari DO₂ karena jaringan dapat mempertahankan kebutuhan oksigennya dengan cara meningkatkan ekstraksi oksigen ketika terjadi penurunan DO₂. Apabila DO₂ berada di bawah nilai kritis, maka mekanisme kompensasi tidak akan terjadi lagi sehingga VO₂ akan tergantung terhadap DO₂ yang kemudian akan menyebabkan hipoksia jaringan.

Semakin meningkatnya derajat keparahan sepsis akan berdampak pada terjadinya kegagalan organ. Penyebab umum kematian pada pasien sepsis adalah disfungsi dan kegagalan organ multiple. Gagal napas merupakan hal yang paling sering terjadi pada sepsis berat dan syok septik. Hal ini biasanya bersamaan dengan terjadinya acute respiratory distress syndrome (ARDS). Gagal ginjal, disseminated intravascular coagulation (DIC), ensefalopati dan delirium, serta hipotensi dan syok merupakan sekuel lain yang juga dapat terjadi pada sepsis. Untuk menentukan kriteria disfungsi multi organ, perlu terjadi gangguan pada lebih dari satu organ. Semakin banyaknya jumlah organ yang mengalami kegagalan fungsi maka risiko terjadinya kematian akan semakin meningkat.^{10,11,12,13}

Infeksi merupakan penyebab paling umum dari disfungsi multi organ, dan aktivasi sistem pertahanan host merupakan bagian integral dari proses yang mengarah pada deteriorasi klinis. Pasien dengan pertahanan host yang terganggu, misalnya neutropenia, akan meningkatkan risiko terjadinya sepsis serta berisiko tinggi terjadi komplikasi dari sepsis seperti ARDS yang dipicu sepsis.^{10,12,14} Mekanisme awal syok sepsis dan sepsis berat dimulai dari infeksi mikroorganisme patogen ke dalam tubuh pasien. Selanjutnya mikroorganisme tersebut akan diidentifikasi oleh tubuh, kemudian tubuh akan merespons melalui sel imun tubuh. Sel imun akan mengekspresikan respons tubuh melalui

Pathogen-Associated Molecular Patterns (PAMPs), Microbial-Associated Molecular Patterns (MAMPSs) atau Damage-Associated Molecular Pattern (DAMPs). Ketiga sel tersebut memicu produksi Pattern Recognition Receptor (PRRs) yang terdiri dari 4 golongan yaitu Toll-Like Receptor (TLR), Nucleotide Oligomerization Domain Leucine-Rich Repeat (NOD-LRR) protein, Retinoic acid – Inducible Gene I (RIG-I)- like Helicases (RHLs), dan C-Type lectin receptor. Seluruh tipe TLR tersebut akan berikatan dengan DAMPs sebagai respons inflamasi terhadap infeksi mikroorganisme patogen. Setelah terbentuk ikatan TLR-DAMPs, akan terjadi transduksi sinyal intraseluler yang kemudian menstimulasi produksi sitokin dan non-sitokin, mengakibatkan ketidakseimbangan antara inflamasi/ anti-inflamasi, koagulasi/ anti-koagulasi, oksidasi/ anti-oksidasi, apoptosis/ anti-apoptosis. Efek pada jaringan berupa disfungsi endotel, gangguan keseimbangan sistem koagulasi, peningkatan permeabilitas membran dan penurunan tonus vaskuler. Hal ini berpengaruh terhadap derajat keparahan sepsis, berupa sepsis berat atau syok sepsis.

Patofisiologi terjadinya hipoperfusi jaringan oleh sepsis dimulai dari interaksi kompleks antara penyebab infeksi dengan sistem imun, respons inflamasi dan koagulasi, sehingga menimbulkan manifestasi berupa disfungsi endotel pembuluh darah yang mengakibatkan vasodilatasi dan kebocoran kapiler. Terjadinya vasodilatasi dan kebocoran kapiler akan menyebabkan aliran darah ke jaringan berkurang, yang dapat diperberat oleh adanya depresi otot jantung. Hal lain yang dapat terjadi adalah disfungsi mikrovaskular, sehingga terjadi gangguan ambilan oksigen di jaringan.

Perfusi adalah proses aliran darah dari jantung ke capillary bed jaringan, membawa oksigen dan nutrisi yang diperlukan untuk metabolisme di masing-masing jaringan. Hipoperfusi merupakan dampak dari ketidakseimbangan antara penghantaran oksigen (DO_2) dan kebutuhan oksigen (VO_2) ke sel. Berdasarkan jenisnya, hipoperfusi dibagi menjadi 2, yaitu hipoperfusi global dan hipoperfusi regional. Keduanya tidak dapat dipisahkan karena dapat terjadi secara bersamaan. Hipoperfusi regional khususnya regio splanknik terjadi pada fase awal

syok sebagai mekanisme kompensasi awal untuk memenuhi perfusi pada organ vital yaitu otak, paru dan ginjal.

Hipoperfusi global adalah berkurangnya aliran darah menuju jaringan yang terjadi secara menyeluruh, yang dapat dilihat pada parameter makrosirkulasi yaitu tekanan darah, frekuensi nafas, jumlah nadi, produksi urin, atau parameter mikrosirkulasi yaitu kadar laktat darah, $P(cv-a)CO_2$, dan $ScVO_2$. Tanda dan gejala hipoperfusi global yaitu perubahan tanda vital, tekanan darah sistolik (TDS) < 90 mmHg, MAP < 65 mmHg, denyut nadi > 90 kali/menit dan frekuensi pernapasan > 20 kali/menit. Selain itu hipoperfusi global juga dapat dinilai dari $ScVO_2$ < 70%, kadar laktat dalam darah > 4 mmol/L dan $P(cv-a)CO_2$ > 6. Hal ini sesuai dengan teori bahwa pada sepsis terjadi hipoperfusi jaringan oleh sepsis dimulai dari interaksi kompleks antara penyebab infeksi dengan sistem imun, respons inflamasi dan koagulasi, sehingga menimbulkan manifestasi berupa disfungsi endotel pembuluh darah yang mengakibatkan vasodilatasi dan kebocoran kapiler. Terjadinya vasodilatasi dan kebocoran kapiler akan menyebabkan aliran darah ke jaringan berkurang, yang dapat diperberat oleh adanya depresi otot jantung. Hal lain yang dapat terjadi adalah disfungsi mikrovaskular, sehingga terjadi gangguan ambilan oksigen di jaringan.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui korelasi kadar $ScVO_2$ dengan skor SOFA mendapatkan nilai $r=-0,389$ dan nilai $p=0,028$ yang berarti bahwa terdapat hubungan negatif dan signifikan antara kadar $ScVO_2$ dengan skor SOFA, yang artinya semakin tinggi kadar $ScVO_2$ maka semakin rendah nilai SOFA.

Hal ini dapat dijelaskan bahwa pada sepsis juga dapat terjadi Multi Organ Damage, hal ini terjadi disfungsi progresif dari sistem organ yang menjadi karakteristik dari MODS pada umumnya mengikuti urutan yang dijabarkan pada Sequential Organ Failure Assessment score (SOFA score) dimana menilai enam sistem organ dengan skor 0-4 sesuai derajat kegagalan organ. Selain itu, keakuratan dan ketepatan dari penilaian skor SOFA sudah diakui baik oleh sejumlah klinisi. Skor SOFA meliputi organ respirasi, ginjal, hepar, sistem kardiovaskular, hematologi, dan GCS. Skor SOFA dapat membantu untuk melihat disfungsi organ atau gagal organ selama perawatan dan

dapat digunakan untuk memprediksikan tingkat mortalitas dari pasien yang dirawat di ICU. Pada MODS terjadi beberapa fase yang juga mencerminkan terjadinya tahapan hipoperfusi baik global maupun regional. Fase pertama, terjadi peningkatan kebutuhan volume dan alkalosis respiratorik ringan yang diikuti oleh oligouria, hiperglikemi, dan peningkatan kebutuhan insulin. Fase kedua, pasien menjadi takipneu, hipokapneu dan hipoksema kemudian berkembang menjadi disfungsi hati dan abnormalitas hematologi. Fase ketiga, pasien jatuh dalam kondisi syok dengan azotemia dan gangguan asam basa, dengan abnormalitas koagulasi yang signifikan. Fase keempat, pasien dengan vasopressor dependent dan oligouria atau anuria kemudian berkembang menjadi ischemic colitis dan asidosis laktat. Dengan demikian kadar ScVO₂ berkorelasi pada pasien sepsis, sehingga dapat menjadi biomarker yang direkomendasi-

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang maka dapat disimpulkan bahwa ada korelasi antara kadar SCVO₂ dengan skor Sequential Organ Failure Assesment score (SOFA score) pada pasien sepsis.

DAFTAR PUSTAKA

1. Singer M, Deutschman C, Seymour C, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, et al. The third international consensus definitions for sepsis and septic shock (Sepsis-3). *JAMA*. 2016;315(8):801–10.
2. Gaieski D, Edwards JM, Kallan MJ, Carr BG. Benchmarking the incidence and mortality of severe sepsis in the United States. *Crit Care Med*. 2013;41(5):1167–74.
3. Winters BD, Eberlein M, Leung J, Needham DM, Pronovost PJ, Sevransky JE. Long-term mortality and quality of life in sepsis: a systematic review. *Crit Care Med*. 2010;38(5):1276–83.
4. Liu V, Escobar GJ, Greene JD, Soule J, Whippy A, Angus DC, et al. Hospital deaths in patients with sepsis from 2 independent cohorts. *JAMA*. 2014;312(1):90–2.
5. Phua J, Koh Y, Du B, Tang YQ, Divatia JV, Tan C., et al. Management of severe sepsis in patients admitted to Asian intensive care units: prospective cohort study. *BMJ*. 2011;342.
6. Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, Simadibrata M, Setiadi S. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Edisi IV*. Jakarta Pus Interna Publ. 2014;
7. Irwan I, Syafrudin G, Syafri K. Korelasi skor SOFA dengan Kadar laktat darah dan C-Reaktif protein pada pasien sepsis. *Maj Ked Ter Intensif*. 2012;2(4):183–90.
8. Henriquez-Camacho C, Losa J. Biomarkers for sepsis. *Biomed Res Int*. 2014;
9. Samraj RS, Zingarelli B, Wong HR. Role of biomarkers in sepsis care. *Shock*. 2013;40(5):358.
10. Dellinger R, Levy M, Rhodes A, Annane D, Gerlach H, Opal S, et al. Surviving Sepsis Campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock. *Intensive Care Med*. 2013;39(2):165–228
11. Levy M, Evans L, Rhodes A. The surviving sepsis campaign bundle: 2018 update. *Intensive Care Med*. 2018;44(6):925–8
12. Sevransky J, Levy M, Marini J. Mechanical ventilation in sepsis-induced acute lung injury/acute respiratory distress syndrome: an evidence-based review. *Crit Care Med*. 2004;32(11):548–53.
13. Fry D. Sepsis, systemic inflammatory response, and multiple organ dysfunction: the mystery continues. *Am Surg*. 2012;78(1):1–8.
14. Riedemann N, Guo R, Ward P. The enigma of sepsis. *J Clin Invest*. 2003;112(4):460–7.