

## PROKALSITONIN DAN KULTUR DARAH SEBAGAI PENANDA SEPSIS DI RSUP DR WAHIDIN SUDIROHUSODO MAKASSAR

*Procalcitonin And Blood Culture As Biomarker Of Sepsis In Dr Wahidin Sudirohusodo  
Makassar Hospital*

Herman<sup>1</sup>, Rahman<sup>2</sup>, Hari Asti<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknologi Laboratorium Poltekkes Kemenkes Makassar

<sup>3</sup>RSUP Dr Wahidin Sudirohusodo Makassar

Koresponden : herman\_analis@yahoo.com

### ABSTRACT

*Early detection of sepsis is very important because sepsis has very high mortality and morbidity. Blood culture and procalcitonin are used as biomarker for sepsis in Dr Wahidin Sudirohusodo Makassar Hospital, but usually procalcitonin results are not in accordance with the results of blood cultures. This study was to analyze procalcitonin and blood culture as biomarker of sepsis in Dr Wahidin Sudirohusodo Makassar Hospital. This was an observational laboratory with consecutive sampling technique. The result of this study found aerobic bacteria in Blood Culture such as Staphylococcus hominis ssp hominis, Staphylococcus haemolyticus, Staphylococcus aureus, Klebsiella pneumoniae ssp pneumoniae, Enterococcus faecalis, Escherichia coli, Burkholderia cepacia, Staphylococcus epidermidis, Enterobacter aerogenes, Burkholderia pseudomallei, Acinetobacter baumannii, Aeromonas hydrophila, dan Enterobacter cloacae complex. Procalcitonin had 100% of sensitivity, 65% of specificity and 24% of accuracy. This study prove that Procalcitonin is so sensitive but specificity and accuracy of procalcitonin is low as biomarker of sepsis in Dr Wahidin Sudirohusodo Makassar Hospital.*

**Keywords** : Blood Culture, Dr Wahidin Sudirohusodo Makassar Hospital , Procalcitonin, Sepsis

### ABSTRAK

Deteksi dini sepsis sangat penting karena sepsis memiliki angka mortalitas dan morbiditas sangat tinggi. Kultur darah dan prokalsitonin adalah pemeriksaan untuk mendeteksi sepsis di RSUP DR Wahidin Sudirohusodo tetapi biasanya hasil prokalsitonin tidak sesuai dengan hasil kultur darah. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis prokalsitonin dan kultur darah sebagai penanda sepsis di RSUP DR Wahidin Sudirohusodo Makassar. Ini adalah penelitian observasi laboratorik yang bersifat deskriptif dengan teknik *consecutive sampling*. Berdasarkan penelitian ini didapatkan hasil kultur darah berupa bakteri aerob, seperti *Staphylococcus hominis ssp hominis*, *Staphylococcus haemolyticus*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae ssp pneumoniae*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Burkholderia cepacia*, *Staphylococcus epidermidis*, *Enterobacter aerogenes*, *Burkholderia pseudomallei*, *Acinetobacter baumannii*, *Aeromonas hydrophila*, dan *Enterobacter cloacae complex* serta disimpulkan pula Prokalsitonin memiliki sensitivitas 100 % ,spesifisitas 65 % , akurasi 24 % . Pada penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa Prokalsitonin memiliki sensitivitas yang sangat tinggi namun prokalsitonin memiliki spesifitas dan akurasi yang rendah sebagai penanda sepsis di

RSUP DR Wahidin Sudirohusodo Makassar.

Kata kunci : Kultur Darah, Prokalsitonin, Sepsis

## PENDAHULUAN

Beban epidemiologi global dari sepsis sulit untuk dipastikan, beberapa publikasi ilmiah melaporkan bahwa sepsis mempengaruhi lebih dari 30 juta orang di seluruh dunia setiap tahun, berpotensi menyebabkan 6 juta kematian. Beban sepsis kemungkinan besar tertinggi di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah. Sepsis sering kurang terdiagnosis pada tahap awal ketika masih berpotensi reversibel. (WHO, 2018)

Sepsis adalah salah satu kasus terbanyak yang dapat ditemukan di rumah sakit karena angka mortalitas dan morbiditas pasien sepsis sangat tinggi. Sepsis adalah kondisi klinik akut yang terjadi akibat adanya mikroorganisme patogen atau infeksi di dalam aliran darah yang dapat menyebabkan disfungsi organ hingga kematian. Kasus sepsis terus meningkat dalam tiga dekade ini walaupun pemahaman patofisiologi dan terapi telah berkembang seperti didukung terapi antibiotik.

Pada tahun 1991, *American College of Chest Physicians and Society of Critical Care Medicine* mengadakan konferensi untuk mendapatkan pengertian yang seragam tentang sepsis dan gejalanya, berdasarkan gejala klinis umum seperti perubahan suhu tubuh, takikardia, dan takipneu. (Tambajong *et al*, 2015).

Sepsis muncul ketika respon tubuh terhadap infeksi melukai jaringan dan organnya sendiri. Jika tidak segera dikenali dan ditangani dengan segera, dapat menyebabkan syok septik, kegagalan organ ganda dan kematian. Sepsis terjadi di semua negara dan khususnya di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah,

ini merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas ibu dan bayi baru lahir.

Bloos and Konrad (2014) menyatakan tingkat kematian pasien untuk kasus sepsis di rumah sakit di Amerika Utara dan Eropa mencapai 28.3 – 41.1%. Di Amerika Serikat, kasus sepsis setiap tahunnya terjadi peningkatan sekitar 8.7 %.

Penelitian yang dilakukan di Indonesia mengenai sepsis diantaranya yang dilakukan di Rumah Sakit Dr. Soetomo pada tahun 2012 mengenai profil penderita sepsis bakterial mencatat bahwa kematian akibat sepsis karena bakteri adalah sebesar 16,7% dengan rerata kejadian sebesar 47,27 kasus per tahunnya. Penelitian tersebut melaporkan bahwa 27,08% kasus adalah sepsis berat, 14,58% syok sepsis dan 53,33% kasus adalah kasus sepsis (Irawan *et al*, 2012)

Kasus sepsis dengan bakterimia pun cukup banyak, misalnya di RSUP Dr. Kariadi Semarang menurut penelitian terbaru yaitu pada periode waktu tahun 2004 sampai 2005 didapatkan hasil positif tumbuhnya kuman pada kultur darah pasien sepsis sebanyak 35,5 %.

Sepsis dapat disebabkan oleh infeksi bakteri gram negatif 70%. Infeksi bakteri gram positif 20-40% (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus*, *Pneumococcus*), infeksi jamur dan virus 2-3% (*dengue haemorrhagic fever*, *herpes viruses*), protozoa (*malaria falciparum*).

Mengingat bahaya sepsis tersebut deteksi dini sangat penting untuk menentukan pemberian antibiotik. Kultur darah adalah "gold standard" dalam mendeteksi dan mengidentifikasi bakteri penyebab sepsis serta memiliki peran yang besar untuk pengobatan

pasien. Jika hasil suatu kultur darah positif itu menandakan adanya infeksi etiologi pada penyakit pasien serta dapat dilakukan pengujian kerentanan antimikroba. Identifikasi bakteri patogen dalam darah dapat menjadi langkah penting dalam memastikan terapi yang tepat dan optimalisasi terapi antibiotik. (Biomerieux, 2018).

Penurunan mortalitas sepsis yang tidak memuaskan membuat para ahli membuat beberapa kesepakatan bahwa penegakan diagnosis lebih ditekankan lagi untuk mencegah terapi inadekuat akibat ketidakwaspadaan para klinikus akan sepsis. Secara ringkas strategi penatalaksanaan yang disepakati (*evidence base medicine*) adalah diagnosis dini dengan cara mengidentifikasi mikroorganisme penyebab, penyakit dasar, faktor pencetus, terlibatnya organ tubuh, melakukan biakan, serologik, pemeriksaan mikroskopis, radiografi dan pemantauan serta terapi sesuai dengan *Surviving sepsis campaign guidelines for management of severe sepsis and septic shock* yang dideklarasikan di Barcelona tahun 2004. (Suryanto, 2012)

Umumnya, pada pasien sepsis dilakukan pemeriksaan prokalsitonin (PCT) sebagai biomarker ideal. Prokalsitonin merupakan pemeriksaan penunjang yang sensitif dan spesifik lainnya yang diperlukan untuk menegakkan diagnosis sepsis secara cepat sehingga dapat memberikan terapi yang cepat dan tepat untuk mengurangi angka mortalitas dan morbiditas. Prokalsitonin (PCT) adalah precursor kalsitonin yang terdiri dari 116 asam amino yang disekresi oleh sel C dari kelenjar tiroid, pada keadaan normal kadar prokalsitonin meningkat pada kasus septikemia (sepsis), meningitis, pneumonia, dan infeksi saluran kemih. Marker ini juga diproduksi oleh mikrofauna dan sel monosit pada beberapa

kasus infeksi bakteri yang berat dan sepsis. (Lubis *et al*, 2013)

RSUP DR Wahidin Sudirohusodo adalah salah satu rumah sakit yang memiliki laboratorium mikrobiologi klinik sejak tahun 2015 dan memiliki pemeriksaan kultur darah lebih dari 2000 pemeriksaan per tahunnya. Pada pengantar laboratorium biasanya diminta oleh dokter untuk pemeriksaan kultur darah dan Prokalsitonin (PCT) pada umumnya dengan diagnosa awal diduga sepsis berdasarkan kriteria sepsis.

Seringkali hasil tes diagnostik prokalsitonin tidak sesuai dengan hasil kultur. Gejala klinis sepsis muncul padahal hasil kultur negatif atau sebaliknya.

Berdasarkan uraian di atas peneliti tertarik untuk menganalisis prokalsitonin dan kultur darah sebagai penanda sepsis di RSUP DR Wahidin Sudirohusodo Makassar.

## METODE

Jenis Penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah observasi laboratorik yang bersifat deskriptif. Lokasi penelitian di RSUP DR Wahidin Sudirohusodo Makassar pada periode Mei – Juni 2019

Populasi dalam penelitian ini adalah semua pasien sepsis di RSUP DR Wahidin Sudirohusodo Makassar dan Sampel dalam penelitian ini adalah pasien sepsis di RSUP dr Wahidin Sudirohusodo Makassar yang memenuhi kriteria inklusi. Besar sampel dalam penelitian ini adalah 202 sampel. Teknik penarikan sampel adalah *consecutive sampling* dimana semua sampel yang ada dan memenuhi kriteria penelitian dimasukkan dalam penelitian. Bahan penelitian yang digunakan yaitu serum darah dan *whole blood*. Alat yang digunakan dalam penelitian ini

adalah *vaccutainer*, kapas alkohol 70%, *tourniquet*, *tissue*, tabung kultur bakteri, tabung vakum *non anticoagulan*, tip, mikropipet, rak tabung, centrifuge, VIDAS, Bact/Alert serta alat pelindung diri yang terdiri dari jas laboratorium, masker dan *handscoon*.

### Langkah-Langkah Penelitian

Pra analitik dalam penelitian ini yaitu persiapan alat dan bahan untuk pengambilan sampel darah dan serum, pengumpulan sampel darah (1 pasien untuk 2 tabung), tabung bertutup hijau (berisi resin) untuk pemeriksaan kultur darah, tabung bertutup merah (tanpa antikoagulan) untuk pemeriksaan kadar prokalsitonin. Perolehan serum pada tabung bertutup merah dengan cara didiamkan sampai terpisah.

Analitik. Pemeriksaan Kadar Prokalsitonin yaitu menyiapkan peralatan dan bahan di atas meja kerja, melakukan setrifugasi pada sampel untuk mendapatkan serum. Setelah itu, memipet serum ke dalam strip sebanyak 200  $\mu$ l, memasukkan data pasien dan jenis pemeriksaan pada layar komputer. Letakkan strip dan SPR pada sel yang sesuai dengan orderan. Klik *start* maka alat akan melakukan penghitungan secara otomatis. Apabila pemeriksaan sudah selesai, hasil akan keluar secara otomatis lewat printer.

Pemeriksaan Kultur Darah yaitu menyiapkan peralatan dan bahan di atas meja kerja, mengomogenkan sampel dalam tabung kultur darah, membarcode tabung, memasukkan data pasien, kemudian meletakkan tabung kultur darah pada sel yang kosong pada alat Bact/Alert, tekan *start* maka alat akan memulai pemeriksaan.

Pemeriksaan Uji Biokimia. Apabila hasil kultur darah terdeteksi positif mengandung bakteri pada alat Bact/Alert maka akan dilanjutkan dengan pemeriksaan Uji Biokimia dengan

menggunakan VITEK-2 dengan cara persiapan dan pembakuan (standarisasi) kekeruhan inokulum, memasukkan data dengan sistem sandi batang (barcode) dan memasukkan kartu ke dalam alat (instrumen). Selanjutnya seluruh proses penanaman (inokulasi), pemeraman (inkubasi), pembacaan, pengabsahan (validasi) dan penafsiran (interpretasi) hasil akan dilakukan secara otomatis oleh alat. Bahkan pemeriksaan yang sudah selesai dapat mengeluarkan hasil rekam cetak (print-out) secara otomatis, sedangkan kartu *ID/AST (Identification/Antimicroba Sensitivity Test)* oleh sistemnya secara otomatis akan dibuang ke tempat sampah. Hasil pemeriksaan ini juga dapat langsung terhubung (koneksi) dengan *LIS (Laboratory Information System)*

Pasca Analitik. Pembacaan hasil setelah sampel selesai diproses dalam alat. Hasil keluar dalam bentuk *print out* dengan interpretasi :

Prokalsitonin : <0.05 ng/dL (normal)

Kultur darah : negatif

(Sumber : nilai rujukan dari hasil laboratorium Patologi Klinik RSUP DR Wahidin Sudirohusodo Makassar)

### Pengolahan dan analisis data

Pada data yang terkumpul sebelum dianalisis dilakukan pemeriksaan kelengkapan dan kebenaran data. Data selanjutnya diberi kode, ditabulasi, dan dimasukkan ke dalam komputer.

Akurasi tes prokalsitonin dengan cut-off point dianalisis dengan menggunakan uji diagnostik. Kemampuan diagnosis tes prokalsitonin dan kultur darah selain dengan akurasi juga dinyatakan sebagai sensitivitas, spesifitas, nilai duga positif, dan nilai duga negatif.

Kemampuan diagnostik tes serologi prokalsitonin dan kultur darah dianggap baik apabila akurasi dan parameter diagnostik lainnya  $\geq 80\%$ .

Penghitungan sensitivitas, spesifisitas, dan akurasi berdasarkan tabel diatas adalah:

#### 1. Sensitivitas

Sensitivitas adalah proporsi subyek yang sakit dengan hasil uji diagnostik positif (positif benar) dibanding seluruh pasien yang sakit (positif benar + negatif palsu).

$$\text{Sensitivitas} = \frac{A}{A + B} \times 100\%$$

#### 2. Spesifisitas

Merupakan proporsi subyek sehat yang memberikan hasil uji diagnosis negatif (negatif benar) dibandingkan dengan seluruh subyek yang tidak sakit (negatif benar + positif palsu)

$$\text{Spesifisitas} = \frac{D}{C + D} \times 100\%$$

#### 1. Akurasi

Akurasi adalah suatu uji yang menunjukkan ketepatan dari suatu pemeriksaan.

$$\text{Akurasi} = \frac{A + D}{A + C + B + D} \times 100\%$$

(Sumber : Suryanto, 2012)

### HASIL

Subjek penelitian terbanyak adalah laki-laki dengan rentang umur 15-60 tahun. Ditemukan 155 (77%) sampel dari 202 sampel dengan hasil negatif kultur darah pada pasien sepsis. Hasil kultur darah dengan bentuk dan sifat bakteri pada bakteri basil Gram negatif sedikit lebih besar persentasenya yaitu 53%.

Pemeriksaan PCT yang digunakan di RSUP Dr Wahidin Sudirohusodo Makassar mempunyai nilai rujukan <0.05 ng/ml. Hal ini menunjukkan pemeriksaan Prokalsitonin dengan hasil <0,05 ng/ml merupakan hasil normal sedangkan pemeriksaan Prokalsitonin dengan hasil >0.05 ng/ml merupakan hasil tidak normal (tinggi). Dari 202 sampel penelitian yang

diperiksakan Prokalsitoninnya hanya ada 1 sampel dengan hasil <0.05 ng/ml. Diperoleh nilai diagnostik pemeriksaan Prokalsitonin yaitu sensitivitas sebesar 100%, spesifisitas sebesar 65%, dan akurasi sebesar 24%.

### PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pada Mei - Juni 2019. Penelitian ini menggunakan data rekam medik pasien yang didiagnosis secara klinis menderita sepsis yang dirawat di RSUP DR Wahidin Sudirohusodo Makassar yang mendapatkan pemeriksaan prokalsitonin dan dilakukan pemeriksaan kultur darah sebagai Penanda Sepsis.

Berdasarkan penelitian ini diperoleh dari 202 sampel penelitian yang diperiksakan Prokalsitoninnya hanya ada 1 sampel dengan hasil <0.05 ng/ml.

Sensitivitas 100 %, spesifisitas 65 %, dan akurasi 24 %. Nilai sensitivitas 100% berarti probabilitas hasil positif pemeriksaan Prokalsitonin dapat mendeteksi pasien sepsis dengan hasil kultur darah positif sebesar 100%. Nilai spesifisitas 65% berarti probabilitas hasil negatif pemeriksaan Prokalsitonin dapat mendeteksi pasien sepsis dengan hasil kultur darah negatif sebesar 65%. Nilai akurasi 24% berarti bahwa hasil positif tes PCT bisa mendiagnosis 24 % pasien dengan tepat baik hasil kultur darah positif maupun negatif.

Berdasarkan penjelasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa untuk pemeriksaan prokalsitonin sebagai penanda sepsis di RSUP Dr Wahidin Sudirohusodo Makassar sangatlah sensitif karena memiliki nilai *cut off* yang kecil yaitu <0.05 ng/ml. Namun, pemeriksaan prokalsitonin memiliki spesifitas dan akurasi yang rendah sebagai penanda sepsis di RSUP Dr Wahidin Sudirohusodo Makassar.



Hasil yang diperoleh pada penelitian ini cukup baik bila dibandingkan penelitian sebelumnya pada tahun 2012 oleh Christie Ayudiatama Suryanto di RSUP Dr. Kariadi dimana sensitivitas Prokalsitonin pada infeksi bakteri sebesar 66,6% sedangkan spesifisitas 44,4% dengan *cut off point* yang 2 ng/ml dan subjek penelitian yang jauh lebih sedikit yaitu 27 orang sedangkan pada penelitian ini dengan *cut off point* yang jauh lebih kecil yaitu <0.05 ng/ml dan jumlah subjek penelitian sebanyak 202 orang.

Pada penelitian yang lain yang memiliki *cut off point* yang sama dengan penelitian ini yaitu penelitian yang dilakukan oleh Bugis Mardina Lubis, dkk pada tahun 2013 di RSUP H Adam Malik Medan mendapatkan 43 bayi diperiksa kultur darahnya dan sebanyak 36 bayi terbukti positif (83.7%) sehingga menyimpulkan hubungan yang bermakna antara hasil kultur darah dengan nilai prokalsitonin ( $p < 0,05$ )

Sedangkan penelitian yang dilakukan Mohammad Naffaa, dkk dari Ilmu kedokteran The Rappaport Family Institute for Research, Technion, Israel Institute of Technology, Haifa, Israel pada 2013 dengan *cut off point* Prokalsitonin 1.35 dan 2.14 ng/ml pada 40 pasien didapatkan sensitivitas 90% sehingga disimpulkan bahwa Prokalsitonin dapat mendeteksi pasien sepsis dengan hasil kultur darah positif.

Penelitian ini merupakan uji diagnostik dengan 202 subyek penelitian dengan pasien subjek penelitian terbanyak adalah laki-laki dengan rentang umur 15-60 tahun yaitu sebanyak 39 orang.

Berdasarkan hasil kultur ditemukan bahwa dari 202 pasien yang didiagnosis secara klinis menderita sepsis terdapat 47 sampel ( 23%) hasilnya positif dan 155 (66,7%)

sampel hasilnya negatif

Hasil kultur darah bakteri basil gram negatif sedikit lebih besar persentasenya yaitu 25 (53%) dibanding dengan Coccus Gram Positif yang hanya 22 (47%)

Penemuan jumlah bakteri basil Gram negatif pada kultur darah pada penelitian ini juga diperkuat dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Shun Yuan Guo dkk tahun 2012-2013 dengan total 262 subyek penelitian yang termasuk dalam kriteria inklusi sehingga didapatkan klasifikasi kultur darah, nilai Prokalsitonin lebih meningkat pada infeksi bakteri yang disebabkan oleh bakteri Gram negatif dibandingkan pada infeksi bakteri yang disebabkan oleh bakteri Gram positif maupun oleh jamur dengan *cut off point* 3.39 ng/ml menunjukkan sensitivitas Prokalsitonin 80% dan spesifitas 71%.

Pada hasil penelitian terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu :

Pertama, penelitian ini tidak memperhatikan kapan pemberian antibiotik pada pasien sepsis karena umumnya pasien sepsis di RSUP DR Wahidin Sudirohusodo Makassar merupakan pasien rujukan yang mungkin saja telah mendapatkan antibiotik di RS sebelumnya.

Kedua, pemeriksaan Prokalsitonin biasanya dilakukan pada saat pasien berada di Instalasi Gawat Darurat atau di hari yang sama dengan pemeriksaan kultur darah tetapi tak memungkiri pemeriksaan di hari yang berbeda pula padahal secara teori, pengambilan sampel Prokalsitonin dan sampel kultur darah dilakukan pada hari yang sama, tentunya hal ini juga mempengaruhi hasil kultur yang didapatkan. Kultur seharusnya dilakukan sebelum pemberian antibiotik asalkan kultur

tersebut tidak menyebabkan keterlambatan pemberian antibiotik namun yang terjadi di lapangan hasil kultur darah sebagai *gold standard* masih membutuhkan waktu yang relatif lebih lama.

Ketiga, pengobatan dalam penatalaksanaan sepsis tidak boleh terlambat karena akan memperburuk keadaan dan dapat menyebabkan kematian tetapi gambaran klinik yang tidak spesifik dapat memicu penanganan yang berlebihan. Selain itu, waktu perawatan di Rumah Sakit akan memanjang yang berdampak pada peningkatan biaya dan resiko infeksi nosokomial

Penelitian ini sebenarnya memiliki 406 jumlah populasi pasien dengan diagnosis sepsis namun banyak pula pasien yang dicurigai sepsis dan diperiksa PCT tapi tidak dilakukan kultur darah ataupun sebaliknya sehingga setekah pengelohan data hanya 202 yang termasuk dalam kriteria inklusi penelitian. Penelitian ini hanya menggunakan kultur darah sebagai baku emas penyebab infeksi bakteri dan mengabaikan hasil kultur darah lainnya misalnya dari urin, sputum, dan cairan tubuh lainnya. Walaupun hasil pemeriksaan kultur darah asa yang positif jamur baik karena positif jamur patogen maupun infeksi karena adanya kontaminasi pada saat sampling.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat dikemukakan bahwa :

1. Dari 202 sampel penelitian yang diperiksa Prokalsitoninnya ada 1 sampel dengan hasil <0.05 ng/ml (normal) sedangkan hasil prokalsitonin lainnya menunjukkan hasil >0.05 ng/ml (positif).
2. Hasil penelitian kultur darah ditemukan bakteri aerob, seperti *Staphylococcus hominis ssp hominis*,

*Staphylococcus haemolyticus*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae ssp pneumoniae*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Burkholderia cepacia*, *Staphylococcus epidermidis*, *Enterobacter aerogenes*, *Burkholderia pseudomallei*, *Acinetobacter baumannii*, *Aeromonas hydrophila*, dan *Enterobacter cloacae complex*.

3. Sensitivitas 100 %, spesifisitas 65 %, dan akurasi 24 % sehingga pemeriksaan prokalsitonin sebagai penanda sepsis di RSUP Dr Wahidin Sudirohusodo Makassar sangatlah sensitif karena memiliki nilai *cut off* yang kecil yaitu <0.05 ng/ml. Namun, pemeriksaan prokalsitonin memiliki spesifitas dan akurasi yang rendah sebagai penanda sepsis di RSUP Dr Wahidin Sudirohusodo Makassar.

## SARAN

Berdasarkan kesimpulan di atas, dapat disarankan sebagai berikut:

1. Pemeriksaan prokalsitonin dan kultur darah yang sebaiknya dilakukan pada saat bersamaan dengan tes diagnosis sepsis lain untuk memperoleh akurasi yang lebih tinggi.
2. Penelitian lanjutan perlu dilakukan dengan memperhatikan waktu pemberian antibiotik dan waktu pengambilan sampel

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak RSUP Dr Wahidin Sudirohusodo Makassar dan kepada semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu

## DAFTAR PUSTAKA

Bact/Alert.

[https://ekatalog.lkpp.go.id/backend/produk/download\\_lampiran/33649](https://ekatalog.lkpp.go.id/backend/produk/download_lampiran/33649).

- Bloos, Frank dan Konrad Reinhart. 2014. *Rapid diagnosis of sepsis. Virulence*. 5(1):154-160. DOI:10.1056/NEJMra1208623. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3916369/pdf/viru-5-154.pdf>.
- Buchori, Prihatini. 2006. *Diagnosis Sepsis Menggunakan Procalcitonin. Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*. Vol. 12, No. 3. <http://journal.unair.ac.id/download-fullpapers-IJCPML-12-3-06.pdf>.
- BioMérieux. 2018. *Blood Culture a Key Investigation for Diagnosis of Bloodstream Infection*. USA: BioMérieux, Inc. [https://www.biomerieux-usa.com/sites/subsidiary\\_us/files/blood\\_culture\\_booklet\\_\\_prn\\_16\\_0097a\\_00\\_mk\\_approved13jul161.pdf](https://www.biomerieux-usa.com/sites/subsidiary_us/files/blood_culture_booklet__prn_16_0097a_00_mk_approved13jul161.pdf).
- BioMérieux. 2018. *Bact/Alert 3D*. <https://www.biomerieux-usa.com/clinical/bact-alert-3d-healthcare>.
- BioMérieux. 2018. *VIDAS*. <https://www.biomerieux-industry.com/food/vidas-systems>.
- Delano, Matthew J. dan Peter A. Ward. 2016. *Sepsis-induced immune dysfunction: can immune therapies reduce mortality?* USA: The Journal of Clinical Investigation. 126(1):23–31. DOI:10.1172/JCI82224. <https://www.jci.org/articles/view/82224/pdf>.
- Guo, Shun Yuan, Yin Zhou, Qing Feng Hu, Jiong Yao dan Hong Wang. 2015. *Procalcitonin Is a Marker of Gram-Negative Bacteremia in Patients With Sepsis*. The American Journal of the Medical Sciences.
- Husada, Dominicus, I Gusti Ngurah Twi Adnyana, Retno Asih Setyoningrum, Darto Saharso dan Ismoedijanto. 2012. *Akurasi Diagnostik Prokalsitonin Sebagai Petanda Serologis untuk Membedakan Infeksi Bakteri dan Infeksi Virus pada Anak*. Sari Padiatri. Vol 13 No 5.
- Irawan, Danny, Hamidah, Purwati, Triyono Ea, Bramantono, Arfianto V, Hadi U, Nasronudin, Suharto, Soewandojo E. 2012. *Profil Penderita Sepsis Akibat Bakteri Penghasil ESBL*. Surabaya <https://Ojs.Unud.Ac.Id/Index.Php/Jim/Article/View/3968/2959>.
- Lubis, Bugis Mardina, Nelly, Beby Syofiani, Pertin Sianturi, Emil Azlin, Guslihan Dasa Tjipta. 2013. *Hubungan Kultur Darah Pasien Tersangka Sepsis dengan Nilai Prokalsitonin dan C- Reactive Protein*. Sari Pediatri.15(1):5-9. [https://www.researchgatenet/publication/312199642\\_Hubungan\\_Kultur\\_Darah\\_Pasien\\_Tersangka\\_Sepsis\\_dengan\\_Nilai\\_Prokalsitonin\\_dan\\_C\\_Reactive\\_Protein](https://www.researchgatenet/publication/312199642_Hubungan_Kultur_Darah_Pasien_Tersangka_Sepsis_dengan_Nilai_Prokalsitonin_dan_C_Reactive_Protein).
- Naffa, Muhammad, Badira F. Makhoul, Amjad Tobia, MD, Marielle Kaplan, Doron Aronson, Zaher S. Azzam, Walid Saliba .2014. *Procalcitonin and interleukin-6 for predicting blood culture positivity in sepsis*. Haifa Institute of Technology.
- Tambajong, Rheza N, Diana C. Lalenoh, Lucky Kumaat. 2016. *Profil Penderita Sepsis di ICU RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado Periode Desember 2014 – November 2015*. Jurnal E-Clinic. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/eclinic/article/view/11011/10600>.
- Suryanto, Ayudiatama Christie. 2012. *Uji Diagnostik Prokalsitonin Dibanding Kultur Darah Sebagai Baku Emas Untuk Diagnostis Sepsis*



*Bakterial Di Rsup Dr.Kariadi.  
Semarang : Universitas Diponegoro  
Semarang.*

Teerawattanasook, Nittaya, Patricia M.  
Tauran, Prapit Teparrukkul,  
Vanaporn Wuthiekanun, David A.  
B. Dance, Mansyur Arif dan Direk  
Limmathurotsakul. 2017. *Capacity  
and Utilization of Blood Culture in  
Two Referral Hospitals in Indonesia*

*and Thailand.* The American  
Society of Tropical Medicine and  
Hygiene. Bangkok :  
doi:10.4269/ajtmh.17-0193.

VITEK-2 Brosur. [http://c-e.am/en  
/products/vitekindustri-1362](http://c-e.am/en/products/vitekindustri-1362).

Diakses tanggal 13 Januari 2019

WHO. 2018. *Sepsis*. [https://www.  
who.int/sepsis/en/](https://www.who.int/sepsis/en/). Diakses pada 29  
Januari 2019

**Tabel 01.** Frekuensi usia dan jenis kelamin subyek penelitian

Usia (Tahun)	Jenis Kelamin	N (%)
<1	L	31 (15%)
	P	18 (9%)
1-5	L	18 (9%)
	P	13 (6%)
6-14	L	7 (3%)
	P	9 (4%)
15-60	L	39 (19%)
	P	30 (15%)
>60	L	21 (10%)
	P	16 (8%)
Jumlah		202 (100%)

Sumber : Data Primer 2019

**Tabel 02** Tabel Hasil Kultur Darah pada Pasien Sepsis

Usia (Tahun)	Kultur Darah	
	Positif n (%)	Negatif n (%)
<1	10 (5%)	40 (20%)
1-5	4 (2%)	27 (13%)
6-14	3 (1%)	13 (6%)
15-60	20 (10%)	49 (24%)
>60	10 (5%)	27 (13%)
Jumlah	47 (23%)	155 (77%)

Sumber : Data Primer 2019

**Tabel 03** Bentuk dan sifat bakteri dari hasil kultur darah positif pada pasien sepsis

Usia (Tahun)	Bentuk & Sifat Bakteri	
	Coccus Gram Positif n (%)	Basil Gram Negatif n (%)
<1	7 (15%)	3 (6%)
1-5	2 (4%)	2 (4%)
6-14	1 (2%)	2 (4%)
15-60	9 (19%)	11 (23%)
>60	3 (6%)	7 (15%)
Jumlah	22 (47%)	25 (53%)

Sumber : Data Primer 2019

**Tabel 04.** Bakteri yang Ditemukan di Kultur darah pada Pasien Sepsis

Bakteri	n
---------	---

<i>Staphylococcus hominis ssp hominis</i>	7
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	4
<i>Staphylococcus aureus</i>	6
<i>Klebsiella pneumoniae ssp pneumoniae</i>	5
<i>Enterococcus faecalis</i>	6
<i>Escherichia coli</i>	5
<i>Burkholderia cepacia</i>	6
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	1
<i>Enterobacter aerogenes</i>	1
<i>Burkholderia pseudomallei</i>	2
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1
<i>Aermonas hydrophila</i>	1
<i>Enterobacter cloacae complex</i>	2
Jumlah	47

Sumber : Data Primer 2019

**Tabel 05.** Hasil pemeriksaan Prokalsitonin dibandingkan kultur darah

Prokalsitonin	Kultur Darah	
	Positif (n)	Negatif (n)
Positif	A (47)	C (154)
Negatif	B (0)	D (1)
Total	47	155

Keterangan :

Prokalsitonin tidak normal/ tinggi = Positif

Prokalsitonin <0.05 ng/ml (normal) = Negatif

Jika,

1. PCT Positif dan kultur darah positif, maka Positif Benar (A)
2. PCT Negatif dan kultur darah positif, maka Negatif Palsu (B)
3. PCT Positif dan kultur darah negatif, maka Positif Palsu (C)
4. PCT Negatif dan kultur darah negatif, maka Negatif Benar (D)