

PENELITIAN

AKURASI DIAGNOSTIK PROKALSTONIN SEBAGAI PENANDA SEROLOGIS UNTUK MEMBEDAKAN ANTARA SEPSIS

DIAGNOSTIC ACCURACY OF PROCALCITONIN AS A SEROLOGICAL MARKER TO DISTINGUISH BACTERIAL AND VIRAL SEPSIS

*Syafri Kamsul Arif**, *A. Muh. Farid Wahyuddin**, *A. Muh. Takdir Musba**

*Bagian Anestesiologi, Perawatan Intensif dan Manajemen Nyeri, Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin, Makassar

ABSTRACT

Procalcitonin is a good diagnostic marker of sepsis especially caused by bacteria. The research aimed to measure the sensitivity, specificity and accuracy of procalcitonin as a serologic diagnostic marker to distinguish sepsis caused by bacteria or virus in septic patients admitted to Intensive Care Unit (ICU) and Infection Center (IC) Dr. Wahidin Sudirohusodo General Hospital. This study was observational analytic with cross-sectional design using secondary data of septic patients in ICU and IC from January 1, 2014 to August 31, 2016. The data was analyzed using T Independent Test, Mann Whitney Test and Chi-Square Test of which total 80 patients met the inclusion criteria. Based on this study, there was a significant difference of procalcitonin level between viral (1.12 ± 0.622 ng/ml) and bacterial sepsis (60.89 ± 73.651 ng/ml). The Receiver Operating Characteristic (ROC) analysis shows the area under the curve for procalcitonin was 0.841 with the interval 0.758–0.925 and considered 95% significant. The procalcitonin diagnostic threshold level was 1.60 as a cut-off point (sensitivity: 82,4%, specificity: 65,2% and accuracy: 88,7%) to distinguish sepsis caused by bacteria or virus. Procalcitonin has a good sensitivity, specificity and accuracy to distinguish bacterial and viral sepsis.

Keywords: Accuracy, Bacterial, Diagnostic, Procalcitonin, Sepsis, Viral

ABSTRAK

Prokalsitonin merupakan penandadiagnostik yang baik pada sepsis khususnya sepsis yang disebabkan oleh bakteri. Penelitian ini bertujuan mengetahui sensitivitas, spesifisitas dan akurasi diagnostik prokalsitonin sebagai penandaserologis untuk membedakan antara sepsis bakterial dan virus pada pasien yang dirawat di *Intensive Care Unit* (ICU) dan *Infection Center* (IC) RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo. Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain *cross sectional* menggunakan data sekunder rekam medik pasien sepsis yang dirawat

di ICU dan IC RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo, periode 1 Januari 2014 sampai dengan 31 Agustus 2016. Data tersebut dianalisa dengan uji *T Independent*, *Mann Whitney* and *Chi-Square* dimana terdapat 80 sampel yang memenuhi kriteria inklusi. Dari penelitian ini, terdapat perbedaan yang signifikan dari kadar prokalsitonin antara sepsis bacterial (60.89 ± 73.651 ng/ml) dan sepsis virus (1.12 ± 0.622 ng/ml). Berdasarkan analisis *Receiver Operating Characteristic* (ROC), area *Under the Curve* (AUC) dari prokalsitonin adalah 0.841 dengan interval 0.758–0.925 dan signifikansi 95%. Kadar ambang diagnostik terbaik prokalsitonin yang didapatkan pada penelitian ini adalah 1.60 sebagai *cut off point* (sensitivitas: 82,4%, spesifisitas: 65,2% dan akurasi: 88,7%) untuk membedakan sepsis bakterial dengan sepsis virus. Prokalsitonin memiliki sensitivitas, spesifisitas dan akurasi diagnostik yang baik sebagai

PENDAHULUAN

Sepsis merupakan akibat dari abnormalitas fisiologi, patologis dan biokimia yang disebabkan oleh infeksi. Sepsis merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang utama, memerlukan biaya lebih dari \$20 milyar (5,2 %) dari seluruh anggaran biaya rumah sakit di Amerika Serikat pada tahun 2011. Terdapat peningkatan kesadaran bahwa pasien-pasien yang bertahan hidup dari sepsis biasanya akan mengalami ketidakmampuan fisik, psikologis dan kognitif jangka panjang dengan perawatan kesehatan dan implikasi sosial yang signifikan (Singer *et al.*, 2016; Iwashyna *et al.*, 2012).

Penanganan sepsis dan syok sepsis yang baik diharapkan dapat menurunkan angka mortalitasnya, tentunya harus dengan diagnosis yang tepat terlebih dahulu. Penanganan sepsis harus sekuat mungkin karena Aliansi Sepsis Global mencatat bahwa tiap 3 denyut jantung, satu nyawa terenggut oleh sepsis, sehingga menjadi

tugas dan pilihan kita bersama untuk lebih cepat, lebih tinggi dan lebih kuat daripada sepsis (Sunarmiasih, 2013).

Insiden sepsis mengalami peningkatan, yang mungkin mencerminkan populasi yang semakin bertambah tua dengan komorbiditas, pengenalan yang lebih baik akan sepsis, dan penggantian pengkodean yang lebih baik pada beberapa negara. Insiden sepsis di dunia diperkirakan 1,8 juta kasus/tahun, dimana 25-38% diantaranya membutuhkan perawatan di ICU dan mortalitas 1.400 kasus/hari. Insiden di Eropa sekitar 90,4 kasus/100.000 penduduk/tahun dan mortalitas 28-50% (Iwashyna *et al.*, 2012; Dellinger *et al.*, 2012; Irwan, 2012).

Sementara di Indonesia, data yang akurat tentang sepsis belum didapatkan. Insiden sepsis di beberapa rumah sakit rujukan berkisar 15-37,2%, sedangkan mortalitas 37-80%. Di RS Dr. Ciptomangunkusumo Jakarta dilaporkan insiden sepsis 25% dengan angka mortalitas 77,3%. Kemudian di RS Dr. Sardjito Yogyakarta, jumlah

kasus sepsis menunjukkan variasi dari tahun ke tahun, rata-rata jumlah kasus 3 tahun terakhir kurang lebih 275 pertahun (25,8%) dan angka mortalitas 72,9% (Irwan, 2012; Rajab, 2012).

Sebelum ditemukannya antibiotik, sepsis didefinisikan sebagai sindrom klinik yang disertai dengan adanya bakteri dalam darah. Setelah era antibiotik, banyak ditemukan ketiadaan bakteri dalam darah sehingga definisi sepsis berubah. Muncul pendapat baru bahwa sepsis disebabkan oleh endotoksin dan eksotoksin yang dapat secara langsung menyebabkan sepsis sehingga perubahan kadar endotoksin dan eksotoksin berhubungan dengan derajat sepsis (Dellinger *et al.*, 2012).

Diagnosis dini dan pengobatan sepsis yang tanggap dapat menurunkan mortalitas dan morbiditas. Diagnosis dini sepsis sebelum didapatkan hasil kultur menjadikan pemberian antibiotik empiris sangat penting untuk dapat menurunkan mortalitas pasien. Namun, ketersediaan penanda diagnosis infeksi bakteri dan non-bakteri masih belum memadai. Penanda yang ideal haruslah memiliki nilai sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi, mudah dikerjakan, tidak mahal, serta berhubungan dengan berat ringannya penyakit dan prognosis. Kultur darah sebagai standar utamadalam diagnosis sepsis bakterialis memiliki banyak kekurangan, diantaranya memerlukan waktu pemeriksaan yang lama, biaya mahal dan belum tersedia di semua

rumah sakit.

Untuk membantu diagnosis sepsis, sering digunakan penanda diagnosis seperti *C-Reactive Protein* (CRP) dan prokalsitonin (PCT) sesuai dengan rekomendasi dari *American College of Chest Physicians* (ACCP) dan *the Society of Critical Care Medicine* (SCCM) *Consensus Conference* tahun 1991.

Penelitian sebelumnya oleh Khoshdellet *al* (2008) yaitu tentang sensitivitas dan spesifisitas prokalsitonin pada diagnosis sepsis neonatorum. Pada penelitian tersebut didapatkan bahwa sensitifitas dan spesifisitas prokalsitonin 87,5% dan 87,4% sepsis neonatorum, setelah dilakukan uji diagnostik prokalsitonin pada bayi dengan suspek sepsis di rumah sakit Shahrekord, Iran. Frisca (2012), meneliti tentang faktor-faktor yang berhubungan dengan hasil tes prokalsitonin pada sepsis di RSUP Kariadi Semarang dimana menunjukkan bahwa hasil kultur darah memiliki hubungan yang bermakna dengan hasil prokalsitonin menurut kriteria yang digunakan.

Bagaimanapun, saat ini belum ada yang meneliti tentang sejauh mana akurasi prokalsitonin untuk membedakan antara sepsis yang disebabkan oleh bakteri dan non-bakteri khususnya virus. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sensitivitas, spesifisitas dan akurasi diagnostik prokalsitonin sebagai penandaserologis untuk

membedakan antara sepsis bakterial dan virus pada pasien yang dirawat di *Intensive Care Unit* (ICU) dan *Infection Center* (IC) RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo.

BAHAN DAN METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di ICU dan *Infection Center* (IC) RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo pada periode 1 Januari 2014 sampai dengan 31 Agustus 2016. Pada penelitian ini didapatkan 80 sampel.

Desain dan Variabel Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain *cross sectional* (potong lintang) menggunakan data sekunder rekam medik pasien. Variabel penelitian terdiri dari: variabel bebas (sepsis), variabel tergantung (prokalsitonin), variabel kendali (usia, kemoterapi, penyakit keganasan hematologik), dan variabel antara (sepsis bakterial dan sepsis virus).

Populasi dan Sampel

Populasi yang termasuk dalam penelitian ini adalah rekam medis pasien dengan klinis sepsis yang dirawat di ICU dan ICRSUP. Dr. Wahidin Sudirohusodo. Sampel penelitian ini adalah rekam medis pasien dengan klinis sepsis (sepsis dan syok sepsis) yang dirawat di ICU dan IC RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo

periode 1 Januari 2014 sampai dengan 31 Agustus 2016. Penelitian ini menggunakan cara *consecutive sampling*, dimana pasien dengan kriteria inklusi akan dianalisa datanya.

Metode Pengumpulan Data

Peneliti mengunjungi bagian ICU dan IC RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar untuk mengumpulkan nomor rekam medik pasien dengan klinis sepsis yang telah didiagnosis, melakukan pemeriksaan prokalsitonin dan dinilai hasil kultur darahnya. Peneliti mengunjungi bagian rekam medik untuk melakukan pengambilan sampel sesuai dengan nomor rekam medik yang telah terkumpul. Pengambilan sampel dilakukan sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Data hasil pemeriksaan prokalsitonin dan kultur darah dari setiap sampel kemudian dikumpul untuk dilakukan pengolahan data ke dalam komputer. Setelah dilakukan pengolahan data, data kemudian dianalisis sesuai rumus.

Teknik Analisis Data

Semua data yang diperoleh dicatat, kemudian dikelompokkan berdasarkan tujuan dan jenis data. Selanjutnya dipilih metode statistik yang sesuai, yaitu: 1) Analisis Univariat digunakan untuk deskripsi data-data berupa deskripsi frekuensi, nilai rata-rata, standar deviasi dan rentangan; 2) Analisis Bivariat yang meliputi: a) Uji *student t*, b) Uji *Mann Whitney*, c) Uji

X^2 (Chi square) atau Fisher Exact test, d) membuat Receiver Operator Curve (ROC) : untuk menentukan satu batasan nilai prognostik kadar serum prokalsitonin.

HASIL

Telah dilakukan penelitian observasional analitik dengan desain *cross sectional* (potong lintang) untuk mengetahui sensitivitas, spesifisitas dan akurasi diagnostik prokalsitonin sebagai penandaserologis untuk membedakan antara sepsis bakterial dan virus pada pasien yang dirawat di *Intensive Care Unit* (ICU) dan *Infection Center* (IC) RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo. Penelitian dilakukan di ICU dan *Infection Center* (IC) RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo pada periode 1 Januari 2014 sampai dengan 31 Agustus 2016. Sampel terbagi atas dua kelompok yakni kelompok sepsis bakterial dan kelompok sepsis virus.

Rata-rata umur subjek penelitian kelompok virus yaitu 38 (± 10) tahun dan kelompok bakterial yaitu 43 (± 12) tahun, dengan rentang usia dari 19 tahun sampai dengan 64 tahun. Tidak ditemukan perbedaan yang bermakna ($p \geq 0,05$) pada perbandingan umur kedua kelompok ini, sehingga karakteristik umur dapat dinyatakan homogen. Perbandingan umur kedua kelompok dianalisa dengan menggunakan uji *T Independent* di mana ($p < 0,05$) dinyatakan bermakna (Tabel 1).

Pada kelompok virus terdapat 27 orang (65,9%) pasien laki-laki dan 14 orang (34,1%) pasien perempuan, sedangkan pada kelompok bakterial terdapat 20 orang (51,3%) pasien laki-laki dan 19 orang (48,7%) pasien perempuan. Tidak ditemukan perbedaan yang bermakna ($p \geq 0,05$) pada sebaran jenis kelamin pada pasien sepsis ini sehingga data dapat dinyatakan homogen secara statistik. Frekuensi jenis kelamin dianalisa dengan menggunakan uji *Chi-Square* di mana ($p < 0,05$) dinyatakan bermakna (Tabel 1).

Pada kelompok virus terdapat 30 orang (73,2%) pasien sepsis dan 11 orang (26,8%) pasien syok sepsis. Sedangkan pada kelompok bakterial, terdapat 16 orang (41,0%) pasien sepsis dan 23 orang (59,0%) pasien syok sepsis. Terdapat perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$) pada sebaran diagnosis pasien sepsis dan pasien syok sepsis ini. Frekuensi diagnosis dianalisa dengan menggunakan uji *Chi-Square* dimana ($p < 0,05$) dinyatakan bermakna (Tabel 1).

Deskriptif prokalsitonin pasien sepsis jenis bakterial dan virus menunjukkan bahwa terdapat perbandingan yang bermakna ($P < 0,05$) antara pasien sepsis jenis virus dengan rata-rata 1,12 ($\pm 0,622$) ng/ml dan pasien sepsis jenis bakterial dengan rata-rata 60,887 ($\pm 73,6$) ng/ml. (uji *Mann Whitney* digunakan karena data prokalsitonin merupakan data interval yang tidak berdistribusi normal ($p < 0,05$) (Tabel 2).

Sensitivitas dan spesifisitas untuk memprediksi pasien sepsis jenis bakterial dan virus berdasarkan prokalsitonin menunjukkan bahwa kadar ambang prokalsitonin 1,60 ng/ml memiliki nilai sensitivitas yaitu 82,4%, spesifisitas 65,2% dan akurasi 88,7% lebih baik daripada kadar ambang prokalsitonin 1,40 ng/ml. Maka 1,60 ng/ml adalah nilai terbaik untuk dijadikan *cut-off* pada penelitian ini sehingga menjadi nilai paling optimal untuk membedakan pasien sepsis jenis bakterial dan virus berdasarkan nilai prokalsitonin (Tabel 3).

Terdapat perbandingan yang bermakna ($P < 0,05$) antara pasien sepsis jenis virus dengan rata-rata 1,12 ($\pm 0,622$) ng/ml dan pasien sepsis jenis bakterial dengan rata-rata 60,89 ($\pm 73,651$) ng/ml

Pada *Area Under the Curve* (AUC), pemeriksaan prokalsitonin sebesar 0,841 dengan interval 0,758 - 0,925 dan signifikansi 95%. Pemeriksaan diagnostik dengan nilai AUC sebesar 0,841, artinya jika terdapat 100 pasien yang diteliti maka hanya sebanyak 84 pasien yang akan memberikan kesimpulan yang benar dalam menentukan ada tidaknya penyakit pada populasi tersebut (Gambar 2).

PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dari kadar prokalsitonin antara sepsis bakterial ($60,89 \pm 73,651$ ng/ml) dan sepsis virus ($1,12 \pm 0,622$ ng/ml). *Area*

Under the Curve (AUC) dari prokalsitonin adalah 0,841 dengan interval 0,758–0,925 dan signifikansi 95%. Kadar ambang diagnostik terbaik prokalsitonin yang didapatkan pada penelitian ini adalah 1,60 sebagai *cut-off point* (sensitivitas: 82,4%, spesifisitas: 65,2% dan akurasi: 88,7%) untuk membedakan sepsis bakterial dengan sepsis virus. Prokalsitonin memiliki sensitivitas, spesifisitas dan akurasi diagnostik yang baik sebagai penandaserologis untuk membedakan antara sepsis bakterial dan virus.

Karakteristik sampel kedua kelompok meliputi umur dan jenis kelamin. Untuk sebaran umur dan jenis kelamin dianalisa menggunakan uji *Chi-Square*. Dari hasil uji ini, tidak didapatkan perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$) sehingga karakteristik dari 80 sampel penelitian dinyatakan bersifat homogen. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Husada dkk (2012), mengetahui akurasi diagnostik prokalsitonin sebagai penanda serologis untuk membedakan infeksi bakteri dan infeksi virus pada anak. Mereka menyimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna diantara kedua kelompok uji untuk variabel umur, berat badan, dan rasio jenis kelamin laki-laki dan perempuan.

Pada penelitian kami, data menunjukkan bahwa rata-rata nilai prokalsitonin yaitu 30,26 ($\pm 59,272$) dengan rentang dari 0,43 sampai dengan 200,00. Dari hasil analisis kurva

ROC, ditemukan bahwa pada *Area Under the Curve* (AUC) pemeriksaan prokalsitonin adalah sebesar 0,841 dengan interval 0,758 - 0,925 dan signifikansi 95%. Pemeriksaan diagnostik dengan nilai AUC sebesar 0,841, artinya jika terdapat 100 pasien yang diteliti maka hanya sebanyak 84 pasien yang akan memberikan kesimpulan yang benar dalam menentukan ada tidaknya penyakit pada populasi tersebut. Dari nilai AUC tersebut diperoleh *cut-off point* sebesar 1,60.

Beberapa penelitian menyatakan bahwa level prokalsitonin pada sepsis antara 0.5-3.5 ng/ml, pada *severe sepsis* 6.2-9.1 ng/ml dan pada *septic shock* 12.8-38.5 ng/ml (Ahmadinejad *et al.*, 2009).

Cut off-point untuk diagnosis sepsis tidak selalu sama karena disesuaikan dengan kebutuhan klinik dan situasi, dimana semakin tinggi *cut-off point* yang digunakan, sensitivitas menurun (negatif palsu meningkat), tetapi spesifisitas meningkat (positif palsu berkurang) (Ahmadinejad *et al.*, 2009).

Sepsis dapat disebabkan oleh bakteri, virus dan jamur. Namun, yang menjadi penyebab terbesar adalah bakteri. Sepsis merupakan sindroma klinis yang terjadi akibat respon tubuh terhadap adanya infeksi (dalam hal ini mikroorganisme patogen). Respon ini sebenarnya merupakan mekanisme perlindungan tubuh dengan tujuan mengeliminasi mikroorganisme tersebut tetapi dapat menimbulkan dampak klinis.

Prokalsitonin adalah penanda diagnosis sepsis yang paling menjanjikan, paling banyak digunakan dan diteliti. Prokalsitonin merupakan prohormon kalsitonin yang dihasilkan sebagai repon terhadap endotoksin atau mediator yang dilepaskan akibat infeksi bakteri dan berkorelasi kuat dengan luas dan derajat keparahan infeksi bakteri. Penelitian terkini menunjukkan bahwa pemantauan konsentrasi plasma prokalsitonin berperan penting dalam diagnosis klinis sepsis karena dapat membedakan sepsis dari SIRS. Prokalsitonin juga memiliki potensi untuk membedakan infeksi virus atau bakteri dan dapat menjadi penanda adanya superinfeksi bakteri pada pasien infeksi virus. Selain itu, prokalsitonin juga berpotensi membantu klinisi untuk membuat keputusan tentang inisiasi dan/atau durasi terapi antibiotic, konservasi antibiotik/*antibiotic stewardship* dan memprediksi mortalitas. Meskipun demikian, prokalsitonin memiliki kekurangan yaitu kadarnya dapat meningkat secara tidak spesifik pada berbagai kondisi tanpa infeksi bakteri seperti trauma berat, pembedahan, pasca syokkardiak, penyakit *graft-versus-host* akut, gangguan ginjal dan sebagainya, nilai diagnostik infeksi jamur yang rendah, biaya pemeriksaan yang mahal, waktu pemeriksaan yang cukup lama (dapat lebih dari 24 jam), belum tersedia secara luas di seluruh fasilitas kesehatan dan belum digunakan secara sistematis di rumah sakit negara berkembang

(Paramythiotiset *al.*, 2009).

Diagnosis awal dan pengobatan sepsis yang tanggap dapat menurunkan mortalitas dan morbiditas. Diagnosis awal sepsis sebelum didapatkan hasil kultur menjadikan pemberian antibiotik empiris sangat penting untuk menurunkan mortalitas pasien. Namun, ketersediaan penanda diagnosis infeksi bakteri dan non-bakteri masih belum memuaskan. Penanda yang ideal haruslah memiliki nilai sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi, mudah dikerjakan, tidak mahal, dan berhubungan dengan berat ringannya penyakit dan prognosis. Kultur darah sebagai standar utama dalam diagnosis sepsis bakterialis memiliki banyak kekurangan, diantaranya memerlukan waktu pemeriksaan yang lama, biaya mahal dan belum tersedia di semua rumah sakit.

Selanjutnya dengan menggunakan uji statistik *Chi Square Test*, diperoleh *cut-off point* sebesar 1,60 dengan sensitivitas 82,4%, spesifisitas sebesar 65,2%, nilai duga positif 77,3%, nilai duga negatif 94,4%, dan akurasi sebesar 88,7%. Nilai ini adalah nilai paling optimal untuk membedakan pasien sepsis jenis bakterial dan virus berdasarkan nilai prokalsitonin.

Cut-off prokalsitonin adalah suatu indikator dalam menentukan apakah seseorang dalam resiko rendah ataupun tinggi mengalami sepsis. *Cut-off* prokalsitonin juga dapat digunakan sebagai indikator dalam pemberian

antibiotik. Pada keadaan normal, kadar PCT dalam darah <1 ng/ml (Ryan, 2010). Berdasarkan penelitian yang lain, kadar normal prokalsitonin pada individu sehat yang tidak terinfeksi adalah 0.033 ± 0.003 ng/ml (Paramythiotiset *al.*, 2009). Jika terjadi inflamasi oleh bakteri, kadar PCT selalu >2 ng/ml. Sedangkan pada infeksi virus, kadar PCT <0,5 ng/ml (Vincent, 2008).

Pembagian kategori yang digunakan adalah infeksi sangat bukan bakteri (PCT <0,1 ng/ml), infeksi bukan bakteri (PCT 0,1-0,25 ng/ml), infeksi bakteri (PCT >0,25-0,5 ng/ml), dan infeksi yang benar-benar disebabkan oleh bakteri (PCT >0,5 ng/ml). Pada infeksi yang bukan disebabkan oleh bakteri, pemberian antibiotik tidak disarankan. Kadar prokalsitonin akan diulang dalam waktu 6-24 jam setelah pemeriksaan pertama sebagai *follow-up*. Pada infeksi bakterial disarankan pemberian antibiotik dengan mengikuti kadar PCT setelah pemberian antibiotik. Pemberian terapi antibiotik yang sesuai akan menurunkan kadar prokalsitonin pada sepsis, tetapi pemberian antibiotik yang tidak sesuai akan meningkatkan kadarnya (Silva & Nizet, 2009). PCT akan meningkat pada trauma seiring dengan derajat keparahan luka. Kadar PCT akan naik sebanyak 5 ng/ml selama 2 minggu pasca operasi sebagai tanda adanya inflamasi yang akan mencapai puncaknya dalam 24 hingga 48 jam pertama. Pada pasien dengan *febrile neutropeni*, nilai PCT pada bakteremia

Tabel 1. Karakteristik Sampel Umur, Jenis Kelamin, dan Diagnosis

Variabel	Virus (n=39)
Umur	37,71 ± 10,279
Jenis Kelamin	
Laki-laki	27 (65,9%)
Perempuan	14 (34,1%)
Diagnosis	
Sepsis	30 (73,2%)
Syok Sepsis	11 (26,8%)

*Uji *T independent*, di mana $p < 0,05$ dinyatakan bermakna

*Uji *Chi Square* $p < 0,05$ dinyatakan bermakna

Tabel 2. Deskriptif Prokalsitonin Pasien Sepsis Jenis Bakterial dan Virus

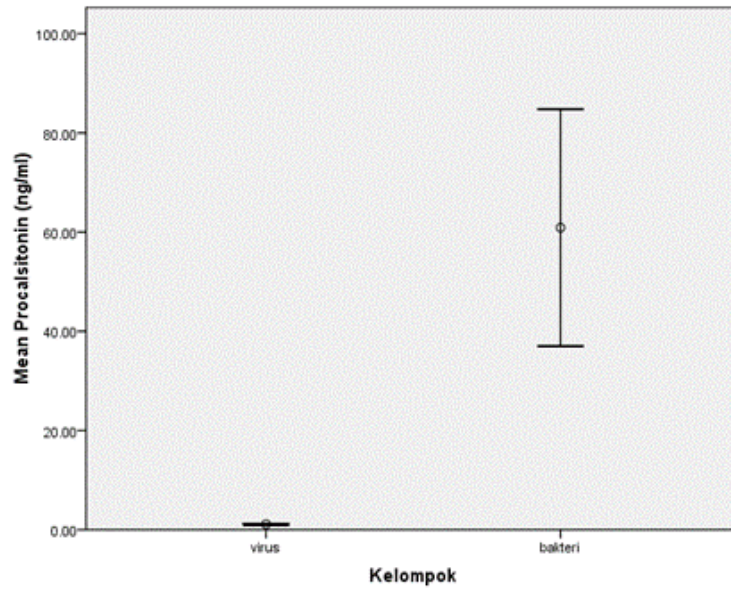
Variabel	Prokalsitonin				P*
	Min	Max	Mean	SD	
Jenis Sepsis					
Sepsis Virus (n=39)	0,50	3,60	1,22	0,622	0,000
Sepsis Bakteri (n=41)	0,43	200,00	60,887	0,736	

*Uji *Mann Whitney*, $P < 0,05$ dinyatakan bermakna

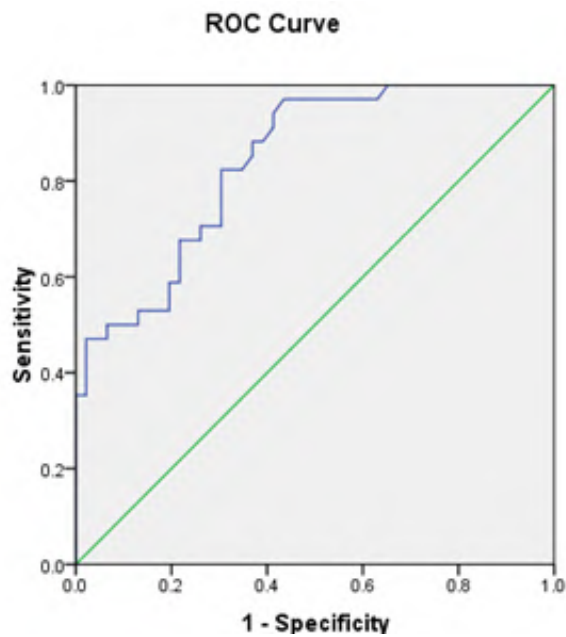
Tabel 3. Sensitivitas dan Spesifisitas untuk Memprediksi Pasien Sepsis Jenis Bakterial dan Virus Berdasarkan Prokalsitonin

Variabel	Cut off Point	Sensitivitas (%)	Spesifisitas (%)	NDP (%)	NDN (%)	Akurasi (%)
Prokalsitonin	1,40	85,3	63,0	63,0	85,3	72,5
Prokalsitonin	1,60	82,4	65,2	77,3	94,4	88,7

*Uji *Diagnostik*



Gambar 1. Perbandingan Prokalsitonin Pasien Sepsis Jenis Virus dan Bakterial



Gambar 2. Kurva ROC Prokalsitonin Berdasarkan Pasien Sepsis Jenis Bakterial dan Virus

DAFTAR PUSTAKA

1. Ahmadinejad *et al.* (2009). *Evaluation of Serum Procalcitonin in Patients with Systemic Inflammatory Response Syndrome with and Without Infection*. Acta Medica Iranica. 47 (5):583-8.
2. Dellinger *et al.* (2012). *Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Severe Sepsis and Septic Shock*. Crit Care Med J. 39:165-228.
3. Frisca. (2012). *Faktor yang Berhubungan dengan Hasil Tes Prokalsitonin pada Sepsis*. UNS Press. 44-50.
4. Husadadkk. (2012). *Akurasi Diagnostik Prokalsitonin Sebagai Petanda Serologis untuk Membedakan Infeksi Bakteri dan Infeksi Virus pada Anak*. Sari Pediatrik. 13(5):316-23.
5. Irwan. (2012). *Korelasi Kadar Laktat Darah dan C-Reactive Protein terhadap Disfungsi Multipel yang diukur dengan Skor SOFA pada Pasien Sepsis yang Dirawat di ICU*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
6. Iwashyna *et al.* (2012). *Population burden of long-term survivorship after severe sepsis in older Americans*. J Am Geriatr Soc. 60(6):1070-7.
7. Khoshdellet *et al.* (2008). *Sensitivity and Specificity of Procalcitonin in Diagnosis of Neonatal Sepsis*. Iranian J of Path. 3(4):203-7.
8. Paramythiotis *et al.* (2009). *Biomarker and Physiological Agents in Severe Sepsis and Septic Shock*. In : *Severe Sepsis and Septic Shock-Understanding a Serious Killer*. Greece: University Hospital Thessaloniki.
9. Rajab. (2012). *Hubungan Kadar Laktat dengan Disfungsi Organ Multipel pada Pasien Sepsis di Makassar*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
10. Ryan. (2010). *Examination of The Blood*. In *Williams Hematology*. 8th Ed. Amazon: McGraw-Hill Medical.
11. Silva & Nizet. (2009). *Cell Death During Sepsis: Integration of Disintegration in the Inflammatory Response to Overwhelming Infection*. Apoptosis. 14:509-21.
13. Singer *et al.* (2016). *The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock*. JAMA. 315(8):801-10.
14. Sunarmiasih. (2013). *Diagnosis sepsis*. Majalah Kedokteran Terapi Intensif. 3(3):19-20.
15. Vincent. (2008). *Clinical Sepsis and Septic Shock-Defenition, Diagnosis and Management Principles*. Langenbecks Arch Surg. 393(6):817-24.