

## HUBUNGAN NILAI SEL POLIMORFONUKLEAR (NEUTROFIL, EOSINOFIL, DAN BASOFIL) DENGAN KADAR *PROCALCITONIN* PADA PASIEN SEPSIS BAKTERI

Felya Arumaningsih<sup>1</sup>, Suhariyadi<sup>2</sup>

Jurusan Analis Kesehatan  
Poltekkes Kemenkes Surabaya

### ABSTRACT

*Sepsis occurs because of SIRS (Sistemic Inflammatory Respon Syndrome) accompanied by infection. The infections cause by bacteria is called bacterial sepsis. Serious infection correlates with increased systemic immune activation, unbalanced, destructive, and can lead to organ failure until death. Procalcitonin as a biomarker is used to distinguish both bacterial and non-bacterial sepsis. Polymorphonuclear counting cells (Neutrophils, Eosinophils, and Basophils) can be used as a screening for infection. The goal of this research is to know the relationship between polymorphonuclear counting cell (Neutrophils, Eosinophils and Basophils) with procalcitonin levels in bacterial sepsis patients.*

*This research was conducted in January-June 2018 at Dr. Soetomo Surabaya with cross sectional method to 68 samples of bacterial sepsis patients. Procalcitonin levels were calculated with *vidas BRHMS PCT Analyzer*, and the Polymorphonuclear cell values (Neutrophils, Eosinophils, and Basophils) were calculated with the *Sysmex-Xn 1000 Hematoanalyzer* tool.*

*The results showed that the average value of Neutrophil cell was 81,766%, Eosinophil cell was 1,041%, Basophil cell was 0,282%, and the average value of procalcitonin level was 10,702%. Determination of the relationship between Polymorphonuclear counting cell value and procalcitonin level was tested using Spearman correlation. The end result showed a relation between Neutrophil cell value and procalcitonin level was positively associated with ( $r = 0.350$ ,  $p = 0.003$ ), Eosinophil with procalcitonin was negatively associated with ( $r = -0.275$ ,  $p = 0.023$ ) and basophils with procalcitonin were negatively associated with  $r = -0.338$ ,  $p = 0.005$ .*

**Keyword : Bacterial sepsis, *procalcitonin*, Polymorphonuclear cells**

### PENDAHULUAN

Sepsis merupakan suatu respon inflamasi sistemik terhadap infeksi, dimana lipopolisakarida atau toksin dari bakteri dilepaskan ke dalam sirkulasi darah sehingga terjadi aktivasi proses inflamasi. Sepsis ditandai dengan perubahan suhu tubuh, jumlah leukosit, takikardia dan takipnea. (Octavia, 2015)

Insiden sepsis meningkat dalam 30-40 tahun terakhir di negara maju maupun berkembang. Studi epidemiologi pada tujuh negara bagian (24 % populasi total) di Amerika Serikat, menunjukkan angka kejadian sepsis berat sebanyak 0,56 % kasus per-1000 populasi

pertahun. Insiden tertinggi ditemukan pada kelompok usia bayi (5,16 % kasus per-1000 populasi) dan menurun dengan tajam pada kelompok usia 10-14 tahun (0,2 % kasus per-1000 populasi). (Saraswati, dkk., 2014).

Tingginya kejadian dan kasus infeksi yang biasanya dikaitkan dengan keadaan negara berkembang atau tempat dengan higienitas kurang, ternyata tidak seluruhnya benar. Data dari *Center for Disease Control (CDC)* menunjukkan bahwa insiden sepsis meningkat  $\pm 8,7$  % setiap tahun, dari 164.000 kasus (83 per 100.000 populasi) pada tahun 1979 menjadi 660.000 kasus (240 kasus per

populasi) pada tahun 2000. Tingginya angka kasus dan kematian yang terjadi akibat sepsis memerlukan diagnosis secara cepat dan tepat. Petanda diagnosis sepsis yang ideal adalah sangat khas, peka, mudah penggunaannya, cepat, murah, dan berbanding lurus dengan kegawatan. Saat ini telah ada petanda sepsis yang mendekati ideal seperti *C-Reactive*

*Protein (CRP)*. (Luhulima dkk., 2013)

Namun tes tersebut tidak terlalu spesifik, karena itu masih sulit sekali membedakan diagnosa antara *Systemic Inflammatory Respons Syndrome (SIRS)* dan sepsis dalam waktu yang cepat. Pengukuran secara klinis dan laboratorium untuk sepsis kurang sensitif dan spesifik, sehingga diperlukan tes yang dapat membedakan antara inflamasi karena infeksi dan inflamasi karena non infeksi. *Procalcitonin* yang dikembangkan untuk mendeteksi inflamasi, telah banyak digunakan untuk membedakan antara *Systemic Inflammatory Respons Syndrome (SIRS)* dan sepsis. (Octavia, 2015)

*Procalcitonin (PCT)* adalah suatu prohormon kalsitonin yang terdapat dalam tubuh manusia dan diproduksi oleh sel C kelenjar tiroid. Pada sepsis, peningkatan kadar *procalcitonin* dalam darah diinduksi oleh endotoksin yang dihasilkan bakteri selama infeksi sistemik dan juga dipicu oleh mediator inflamasi seperti  $TNF-\alpha$ , IL-1 dan IL-6. Infeksi yang disebabkan oleh protozoa, virus dan penyakit autoimun tidak menginduksi *procalcitonin*. Peningkatan kadar PCT dalam darah memiliki nilai yang bermakna yang dapat digunakan sebagai biomarker sepsis, dibandingkan dengan biomarker sepsis lainnya, misalnya CRP, *procalcitonin* lebih sensitif dan kadarnya paling cepat naik setelah terjadi paparan infeksi. (Saraswati, 2012).

Penelitian yang dilakukan Suryanto pada tahun 2012 membuktikan bahwa pada keadaan normal kadar PCT < 0,05 ng/ml, infeksi lokal 0,05-0,50 ng/ml,

sepsis 0,50-2 ng/ml, dan bila terjadi infeksi yang berat kadar PCT > 2 ng/ml sedangkan pada kasus akibat infeksi virus kadar PCT > 0,05 ng/ml tapi tidak lebih dari 1 ng/ml. Kadar PCT muncul cepat dalam 2 jam setelah rangsangan, puncaknya setelah 12-48 jam, dan secara perlahan menurun dalam 48-72 jam. Konsentrasi *procalcitonin* dapat menurun menjadi normal bila ada respon terapi antibiotika lebih cepat dibandingkan dengan CRP. (Sofwan, 2010)

Disisi lain, Pemeriksaan darah lengkap adalah skrining dasar dan salah satu pemeriksaan laboratorium yang sering diminta. Penemuan hasil pemeriksaan darah lengkap memberikan informasi diagnostik tentang hematologi dan sistem tubuh lainnya. Pemeriksaan hitung darah lengkap berisi sejumlah tes yang menentukan angka, varietas, persentasi, konsentrasi dan kualitas sel darah. Pada kejadian sepsis terjadi perubahan pada sistem hematologi meliputi perubahan jumlah eritrosit, leukosit, trombosit serta morfologi sel darah. (Pairunan dkk., 2016).

Perubahan leukosit sangat umum terjadi pada sepsis, terjadinya pergeseran ke kiri dengan > 10 neutrofil imatur telah menjadi kriteria SIRS (*Systemic inflammatory respon Syndrome*). Sel-sel Polimorfonuklear (PMN) muda pun akan lebih banyak terbentuk karena banyak sel PMN yang terdestruksi untuk melawan infeksi yang terjadi sehingga nilai sel PMN dalam aliran darah mejadi lebih rendah. (Putri, 2016). Terjadinya destruksi PMN dan agregasi PMN dapat menyebabkan neutrofil dalam darah berkurang dimana keadaan ini dinamakan neutropenia. Dapat pula terjadi peningkatan jumlah neutrofil muda karena adanya infeksi yang menghentikan pematangan sel neutrofil oleh mediator TNF. (Pairunan dkk, 2016)

Penelitian Luhulima dkk., pada tahun 2013 membuktikan bahwa eosinopenia juga dapat menjadi diagnosis penunjang sepsis. Eosinopenia dan neutropenia merupakan hal yang khas timbul akibat respons terhadap stress atau infeksi akut. Jumlah eosinofil dari peredaran darah menghilang atau

menurun akibat terlokalisasi di dalam jaringan tubuh lainnya seperti di lokasi inflamasi, kelenjar getah bening dan limpa.

Berdasarkan latar belakang diatas peneliti ingin mengetahui hubungan nilai sel polimorfonuklear (Neutrofil, eosinofil dan basofil) yang berperan sebagai respon imun seluler terhadap infeksi dengan kadar *procalcitonin* pada pasien sepsis bakteri, sehingga dapat digunakan sebagai prediktor terjadinya sepsis bakteri.

#### **METODE DAN BAHAN PENELITIAN**

Jenis penelitian ini menggunakan penelitian observasional dengan rancangan *cross sectional*, serta pengambilan data dilakukan secara prospektif, yaitu penelitian yang pengukuran dan pengamatannya dilakukan secara simultan pada satu saat (sekali waktu) dengan pengambilan sampel mengikuti riwayat pemeriksaan pasien.

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari-Juni 2018 di Laboratorium Patologi Klinik dan Rekam Medis RSUD Dr. Soetomo Surabaya, dengan kriteria sampel sebagai berikut :

- a. Pasien yang telah didiagnosa positif sepsis bakteri.
- b. Pasien sepsis bakteri yang melakukan pemeriksaan *procalcitonin*.
- c. Pasien sepsis bakteri yang melakukan pemeriksaan darah lengkap (*Diffcount*).

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu, Holder, jarum holder, vacum tube EDTA (tutup ungu), vacum tube SST (Tabung tutup kuning), Torniquet, Centrifuge, dan alat untuk memeriksa kadar *procalcitonin* yaitu Vidas BRAHMS PCT Analyzer, serta alat untuk memeriksa Darah lengkap yaitu Hematoanalyzer Sysmex Xn-1000. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel darah EDTA untuk pemeriksaan sel polimorfonuklear dan sampel serum untuk pemeriksaan kadar *procalcitonin* serum.

#### **PEMERIKSAAN KADAR PROCALCITONIN**

Setelah Sampel darah dari vacum tube SST (bertutup kuning) disentrifuge dengan alat sentrifuge tipe 5270 dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit, kemudian menyalakan komputer dan memilih menu 'Pemeriksaan' pada tampilan awal program, kemudian pada kolom Assay pilih pemeriksaan yang sesuai yaitu '*Procalcitonin*'. Setelah itu Scan barcode ID pada joblist pasien kemudian tekan enter dan klik menu '*create*' selanjutnya masukkan 200 uL sampel kedalam strip kolom/ lubang pertama melalui dinding dan masukkan strip kolom pada alat vidas, pastikan bahwa strip masuk dengan benar dengan cara menekan dan menggeser strip pada celah yang ada pada alat vidas. Masukkan reagen yang telah disuhu ruangan dahulu ke dalam alat vidas kemudian tekan '*Running*' pada komputer dengan begitu proses pemeriksaan kadar *procalcitonin* akan berjalan. Mencatat hasil pemeriksaan *procalcitonin*. Untuk interpretasi hasil pemeriksaan kadar *procalcitonin* nilai rujukan yang digunakan adalah sebesar  $< 0,05$  ng/mL. Jika Hasil  $< 0,5$  ng/mL menunjukkan risiko rendah sepsis berat dan/ atau syok septik, tidak menyingkirkan adanya infeksi. Hasil  $> 2$  ng/mL menunjukkan risiko tinggi sepsis berat dan/ atau syok septik. Hasil 0,5-2 ng/mL harus diinterpretasi bersamaan dengan riwayat pasien.

#### **PEMERIKSAANNILAI SEL POLIMORFONUKLEAR (NEUTROFIL, EOSINOFIL, DAN BASOFIL)**

Setelah didapatkan Sampel darah dari vacum tube EDTA (bertutup Ungu), kemudian sampel pada tabung dimasukkan pada alat Hematoanalyzer Sysmex Xn-1000, kemudian pilih perintah di layar komputer '*Start Order*' dengan begitu proses pemeriksaan darah lengkap pada alat otomatis telah berjalan. Pilih dan klik pada perintah '*Data*' untuk mengetahui hasil pemeriksaan sampel yang telah dilakukan, setelah itu cetak

hasil pemeriksaan yang telah diproses. Untuk interpretasi hasil hitung jenis leukosit biasanya dinyatakan dalam satuan persen (%). Nilai rujukan yang digunakan adalah sebagai berikut Basofil : 0 – 1 (%), Eosinofil : 1 – 3 (%), Neutrofil Batang : 2 – 6 (%), dan Neutrofil Segmen : 50 – 70 (%)

## HASIL

Berdasarkan sajian Tabel 5.7 menunjukkan bahwa nilai rata-rata untuk sel neutrofil, eosinofil dan basofil masing-masing yaitu sebesar 81,766, 1,041, dan 0,368 dengan standart deviasi 11,756 untuk Neutrofil, 1,579 untuk eosinofil dan basofil sebesar 0,282, sedangkan untuk rata-rata kadar procalcitonin sendiri sebesar 10,702 dengan standart deviasi 15,698.

Selanjutnya untuk mengetahui hubungan antara nilai sel polimorfonuklear (Neutrofil, Eosinofil, dan basofil) dengan kadar procalcitonin dapat dilakukan uji statistika korelasi menggunakan program SPSS. Uji statistika kolerasi ada 2 macam yaitu korelasi *Pearson* untuk data yang berdistribusi normal dan korelasi *Spearman* untuk data yang berdistribusi tidak normal. Untuk mengetahui distribusi data dilakukan uji normalitas dengan menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov*.

Berdasarkan hasil uji statistic menggunakan korelasi *Spearman* antara

**Tabel 5.7 Distribusi variabel pada pemeriksaan Nilai sel polimorfonuklear (Neutrofil, Eosinofil, dan Basofil) dengan kadar procalcitonin pada pasien sepsis bakteri**

Variabel	Jumlah (n)	Rata-rata (%)	Standart deviasi
Nilai sel Neutrofil	68	81,766	11,756
Nilai sel Eosinofil	68	1,041	1,579
Nilai sel Basofil	68	0,368	0,282
Kadar <i>Procalcitonin</i>	68	10,702	15,698

kadar *Procalcitonin* dengan nilai sel neutrophil didapatkan hasil output nilai signifikansinya ( $p = 0,003$ ). hasil tersebut menunjukkan bahwa  $p < 0,01$  maka  $H_0$  ditolak ini menunjukkan bahwa kadar *Procalcitonin* dengan nilai sel neutrophil berhubungan.

Uji korelasi antara Eosinofil dengan *Procalcitonin* didapatkan nilai signifikansinya adalah ( $p = 0,023$ ), hasil tersebut menunjukkan bahwa  $p < 0,05$  maka  $H_0$  ditolak, ini menunjukkan bahwa kadar *Procalcitonin* dengan nilai sel eosinofil berhubungan.

Hasil korelasi antara *Procalcitonin* dengan basofil didapatkan nilai signifikansinya adalah ( $p = 0,005$ ) yang menunjukkan bahwa  $p < 0,01$  maka  $H_0$  ditolak hal ini menunjukkan bahwa kadar *Procalcitonin* dengan nilai sel basophil berhubungan.

Dari ketiga uji korelasi tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai sel polomorfonuklear (Neutrofil, Eosinofil, dan basophil) dengan kadar *Procalcitonin* pada pasien sepsis bakteri dengan nilai signifikansi masing-masing *Procalcitonin* dengan neutrophil adalah 0,003, kemudian *Procalcitonin* dengan Eosinofil adalah 0,023, serta *Procalcitonin* deangan basophil adalah 0,005 dan masing-masing berhubungan.

## PEMBAHASAN

Distribusi hasil pemeriksaan neutrofil dari penelitian ini ditemukan bahwa pada 66 orang (97,1 %) dengan nilai Neutrofil berada diatas nilai rujukan yaitu  $> 60$  %. Penelitian yang dilakukan Luhulima (2013) juga membuktikan bahwa terdapat peningkatan jumlah rerata neutrofil penderita sepsis adalah 87,5% (berentang normal 40–75%). Terjadinya neutrofilia pada infeksi bakteri disebabkan oleh adanya aktivasi makrofag yang akan menghasilkan GM-CSF (*Granulocyte macrophage-colony stimulating factor*) sehingga terjadi stimulasi granulopoiesis dan peningkatan jumlah netrofil ke sirkulasi untuk melakukan fagositosis. Neutrofilia yang terjadi pada inflamasi sistemik, khususnya pada infeksi bakteri juga dapat disebabkan oleh adanya demarginasi neutrofil, penundaan apoptosis pada neutrofil, dan stimulasi *stem-cell* oleh faktor pertumbuhan (*growth factors*). Neutrofil merupakan populasi yang dinamis dengan adanya proses maturasi dan apoptosis. Pada studi multisenter prospektif yang dilakukan Sardini pada tahun 2014 adanya proses apoptosis dan maturasi pada sel neutrofil dapat dijadikan sebagai petanda tingkat keparahan sepsis.

Pada tabel 5.5 ditunjukkan bahwa pada penelitian ini distribusi nilai sel Eosinofil sebanyak 56 orang (82,4%) berada pada rentang nilai eosinofil  $< 2$  %, untuk nilai eosinofil yang berada pada rentang nilai rujukan (2-5 %) ditemukan pada 9 orang ( 13,2 %) dan untuk nilai Eosinofil yang berada pada rentang  $> 5$  % ditemukan hanya pada 3 orang (4,4 %). Banyak dari penderita sepsis pada penelitian ini mengalami Eosinopenia. Eosinopenia pada infeksi atau stress akut dapat terjadi karena jumlah eosinofil dari peredaran darah menghilang atau menurun akibat terlokalisir di dalam jaringan tubuh lainnya seperti di lokasi inflamasi, kelenjar getah bening dan limpa atau karena kerusakan eosinofil sehingga terjadi supresi pelepasan eosinofil dewasa dari sumsum tulang dan terjadi supresi hasilan eosinofil. Hal ini

sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Luhulima (2013) yang menyatakan bahwa hasil uji diagnostik eosinofil pada penelitiannya memiliki nilai *cut off* terbaik dalam jumlah eosinofil  $\leq 50$  sel/ $\mu$ L serta memiliki Kepekaan sebesar 80 % serta Kekhasan sebesar 75 %.

Nilai pemeriksaan sel Basofil pada penelitian ini ditemukan sebanyak 55 orang (80,9 %) dengan nilai basofil berada pada rentang normal yaitu 0-0,5 %, dan untuk nilai basofil yang berada direntang  $> 0,5$  % ditemukan sebanyak 13 orang (19,1 %). Hasil penelitian ini tidak banyak menunjukkan adanya peningkatan nilai sel basofil pada penderita sepsis karena peranan dari basofil sendiri tidak spesifik dalam infeksi bakteri. Kemungkinan adanya peningkatan basofil juga dapat terjadi, meskipun peningkatan yang terjadi tidak signifikan, hal tersebut disebabkan karena basofil memiliki peran dan fungsi yang menyerupai sel Mast baik dari segi struktur, fungsi, fagosit serta proliferasinya, basofil hanya ditemukan didalam darah sedangkan sel Mast ditemukan hanya pada jaringan yang berhubungan dengan pembuluh darah (Baratawidjaja & Rengganis, 2014).

Kadar Procalcitonin pada penelitian ini, untuk infeksi sistemik ( $> 0,5 - < 2$  ng/mL) sebanyak 29 orang (42,6 %), severe sepsis ( $> 2 - < 10$  ng/mL ) terdapat sebanyak 21 orang (30,9 %), dan shock Sepsis ( $> 10$  ng/mL ) sebanyak 18 orang (26,5 %). Pada Penelitian yang dilakukan Pohan (2005), sampel terbanyak terdapat pada kadar *PCT* diatas 2 ng/ml, hasil yang sama dinyatakan Meissner M (2004), bahwa sampel terbanyak juga terdapat pada kadar *PCT* diatas 3 ng/ml. Adanya ketidak sesuaian ini dapat disebabkan oleh adanya faktor komorbiditas dan kesalahan dalam melakukan pemeriksaan laboratorium pada waktu kadar *Procalcitonin* dalam darah belum meningkat. Buchori dan Prahitini (2006) menyatakan pada keadaan fisiologis, kadar *procalcitonin* rendah bahkan tidak ditemui, tetapi akan meningkat bila terjadi bakteremia yang timbul sesuai dengan berat infeksi.

Hubungan kadar procalcitonin dengan nilai sel Polimorfonuklear (Neutrofil, Eosinofil, dan Basofil) dianalisa dengan menggunakan software SPSS. Data yang diperoleh diolah dan dilakukan tabulasi serta diuji normalitas. Penelitian ini memiliki data yang berdistribusi tidak normal, untuk analisa korelasi data yang berhubungan ini menggunakan korelasi *Spearman*. Hasil analisa data dari korelasi antara procalcitonin dengan neutrofil ( $p = 0,003$ ) hal tersebut menunjukkan bahwa  $p < 0,01$  yang berarti terdapat hubungan antara kadar procalcitonin dengan nilai sel neutrofil sehingga dapat digunakan sebagai marker/penanda sepsis dan juga sebagai penegak diagnosa sepsis, serta pemantauan keberhasilan terapi pada sepsis.

Nilai korelasi antara Eosinofil dengan Procalcitonin didapatkan ( $p = 0,023$ ) menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara kadar procalcitonin, dengan nilai sel eosinofil mengalami penurunan sehingga terjadi eosinopenia. Berbagai penelitian menunjukkan hubungan antara infeksi/inflamasi dengan terjadinya eosinopenia. Zappert dkk. pada tahun 1893 pertama kali melaporkan eosinopenia sebagai respons inflamasi yang sering terjadi pada infeksi akut. Penelitian Lipkin tentang potensi hitung eosinofil sebagai prediktor bakteremia juga menunjukkan korelasi positif antara 75 hasil kultur darah pasien yang positif dengan eosinopenia, pernah juga dilaporkan temuan hitung eosinofil absolut nol pada infeksi bakterial akut pada bayi.

Eosinopenia dapat terjadi karena mekanisme yang mengendalikan eosinofil pada infeksi/stress akut yang meliputi mediasi oleh glukokortikosteroid dan epinefrin adrenal. Selain itu respon eosinopenia awal terhadap infeksi akut diinterpretasikan akibat sekuestrasi cepat eosinofil di sirkulasi perifer, supresi produksi eosinofil dan supresi migrasi eosinofil matur dari sumsum tulang. Proses sekuestrasi eosinofil berhubungan dengan migrasi eosinofil ke tempat

inflamasi akibat substansi kemotaktik yang dilepaskan saat inflamasi akut. Substansi kemotaktik utama yang berperan termasuk C5a dan fragmen fibrin yang juga terdeteksi di sirkulasi saat keadaan inflamasi akut.

Eosinopenia memiliki sensitivitas dan spesifisitas lebih rendah jika dibandingkan dengan procalcitonin ataupun kultur darah, akan tetapi eosinopenia merupakan penanda diagnosis sepsis yang menarik karena beberapa kelebihan antara lain lebih murah, lebih mudah, hasil yang dapat diketahui dalam waktu lebih singkat ( $\leq 1$  jam) dan tersedia hampir di seluruh fasilitas kesehatan. (Luhulima, 2013). Eosinopenia memiliki reliabilitas cukup baik sehingga dapat membantu klinisi mendiagnosis sepsis lebih dini, memberikan pelayanan yang cepat, tepat dan dapat menurunkan morbiditas serta mortalitas pasien kritis.

Hasil korelasi basofil dengan Procalcitonin didapatkan ( $p = 0,005$ ) yang menunjukkan bahwa terdapat korelasi antara basofil dan kadar procalcitonin, hasil hitung sel basofil menunjukkan tidak ada perbedaan nilai basofil yang signifikan pada penderita sepsis, rerata hasil pemeriksaan nilai sel basofil masih berada pada rentang normal. Hal ini bisa terjadi karena terkait fungsi dari basofil sendiri tidak spesifik pada infeksi bakteri dan lebih spesifik meningkat nilainya karena terjadi alergi dan inflamasi oleh parasit. Basophil memegang peranan penting dalam respons kekebalan tubuh, yang diawali sejak kontak dengan substansi penyebab infeksi/inflamasi dengan menghasilkan bahan mediator kimiawi seperti histamin yang selanjutnya menarik sel-sel imun lainnya. Selain itu menurut Dharmawan dalam Lokapirnasari (2014), sel basofil mengandung heparin, histamin, asam hialuronat, kondroitin sulfat, serotonin, dan beberapa faktor kemotaktik lainnya. Pada beberapa pasien sepsis yang mengalami penurunan nilai sel basofil kemungkinan dapat disebabkan karena inflamasi/stress akut yang terjadi sehingga jumlah basofil di sirkulasi darah

menurun bahkan menghilang karena basofil bermigrasi menuju lokasi terjadinya infeksi.

### KESIMPULAN

1. Terdapat peningkatan nilai sel Neutrofil pada pasien sepsis bakteri sehingga banyak pasien mengalami Neutrofilia, nilai eosinofil pada pasien sepsis bakteri banyak mengalami penurunan sehingga terjadi Eosinopenia sedangkan untuk nilai basofil pada pasien sepsis bakteri tidak mengalami penurunan maupun peningkatan yang signifikan.
2. Kadar procalcitonin pada pasien sepsis dalam penelitian ini bervariasi, pasien yang mengalami infeksi sistemik dengan kadar procalcitonin ( $> 0,5 - < 2$  ng/mL) sebanyak 29 orang (42,6 %), pasien severe sepsis terdapat sebanyak 21 orang dengan kadar procalcitonin ( $2 - < 10$  ng/mL), serta pasien shock Sepsis sebanyak 18 orang dengan kadar procalcitonin  $> 10$  ng/mL.
3. Terdapat hubungan nilai sel polimorfonuklear (Neutrofil, Eosinofil, dan Basofil) dengan kadar *procalcitonin* pada pasien sepsis bakteri.

### SARAN

1. Kepada instansi terkait penelitian ini dapat digunakan sebagai informasi yang dapat digunakan untuk memantau perkembangan sepsis sejak terjadinya sepsis, intervensi pengobatan serta keberhasilan dari suatu pengobatan sehingga dapat membantu pengambilan keputusan untuk terapi yang baik dan tepat.
2. Pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan penelitian untuk mengetahui faktor lain yang mempengaruhi hubungan nilai sel polimorfonuklear dengan procalcitonin pada pasien sepsis dengan jumlah sampel yang lebih banyak.

### DAFTAR PUSTAKA

- Atmadja, Andika Surya, Dkk. 2016. *Pemeriksaan Laboratorium Untuk Membedakan Infeksi Bakteri Dan Infeksi Virus*. 43(6), 457-461.
- Baratawidjaja, Karnen Dan Iris Rengganis. 2014. *Imunologi Dasar Edisi 11 (Cetakan Ke-2)*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Biron Et Al. 2015. *Biomarkers For Sepsis: What Is And What Might Be? Biomarker Insights*, 10, 7–17.
- Buchori dan Prihartini. 2006. *Diagnosis Sepsis menggunakan Procalcitonin*. *Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*, Vol.12, No. 3 : 131-7
- Fenty, Dita Maria. 2014. *Hubungan Procalcitonin Dan Gambaran Morfologi Leukosit Pada Infeksi Bakterial*. 11(2), 81-85.
- Isnaini, Nurul Ahmad. 2014. *Korelasi Antara Skor Sofa Dengan Lama Rawat Inap Pasien Sepsis Di ICU RSUP DR. Kariadi Semarang*. Universitas Diponegoro.
- Koncoro, H. D. 2015. *Peranan Procalcitonin Dalam Bidang Pulmonologi*. *J Respir Indo*, 35(3), 193-202.
- KS, Indranila Dkk. 2013. *Procalcitonin Dan Interleukin-6 Pada Sepsis Dengan Gejala Systemic Inflammatory Response Syndrome (Sirs)*. *Indonesian Journal Of Clinical Pathology And Medical Laboratory*, 19(2), 98–104.

- Lokapirnasari, Widya dan Andreas Berny Yulianto. 2014. *Gambaran sel Eosinofil, Monosit dan, Basofil setelah pemberian Spirulina pada ayam yang diinfeksi Virus Flu Burung*. Jurnal Veteriner, Vol. 15 No. 4 : 499-505
- Luhulima, Danny Dkk. 2013. *Eosinopenia Dan Procalcitonin Dalam Sepsis*. Clinical Pathology And Medical Laboratory. Vol. 19, No. 2 : 119-125.
- Meisner, M. 2005. *Biomarkers f sepsis : Clinically Usefull ?*. Critical Care 11 page 473-480
- Octavia, S. 2015. *Hubungan Antara Leukosit Dengan Procalcitonin Sebagai Biomarker Sepsis Di Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Bulan Agustus - Oktober 2015*. Medan : Universitas Sumatra Utara.
- Oematan, Yosef Dkk. 2009. *Peran Inflamasi Dalam Patofisiologi Sepsis Dan Syok Septik Pada Anak*. Jurnal Biomedik. 1(3), 166-173.
- Pairunan, J. N. 2016. *Hubungan Pemeriksaan Hitung Darah Lengkap Pada Anak Dengan Sepsis*. Vol. 4 No. 1 : Hlm. 76-81.
- Pangalila, F. 2014. *Procalcitonin Benefit in the Treatment of Sepsis, Makalah dalam The 6th Continuing Professional Development on Clinical Pathology and Laboratory Expo 2014*. Yogyakarta.
- Pardede, D. K. 2014. *Eosinopenia Sebagai Penanda Diagnosis Sepsis*. 41(10), 741-744.
- Pohan, HT. 2005. *Pemeriksaan Procalcitonin untuk Diagnosis Infeksi Berat*. Jakarta : FKUI ; 2004 hal. 32-9
- Pomara, C. E. 2016. A *Pathophysiological Insight Into Sepsis And Its Correlation With Postmortem Diagnosis*. Hal. 11.
- Putra, D. P. 2013. *Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Sepsis Yang Mendapat Insulin Di Ruang Intensive Care Unit (ICU) RSUP DR. Kariadi. Universitas Diponegoro*.
- Putri, N. I. 2016. *Nilai Diagnostik Jumlah Leukosit, Absolute Neutrophil Count (Anc), Immature Granulocyte Count (Igc), Dan Immature To Total Neutrophil Ratio (Itr) Pada Sepsis Neonatorum*. Universitas Brawijaya.
- Putri, Y. 2014. *Faktor Risiko Sepsis Pada Pasien Dewasa Di Rsup Dr.Kariadi. Universitas Diponegoro*.
- Rampengan, S. H. 2015. *Disfungsi Miokard Pada Sepsis Dan Syok Septik*. Jurnal Biomedik (JBM), 7(1), 8-22.
- Saraswati, Dhanariya Dewi. 2014. *Faktor Risiko Yang Berperan Pada Mortalitas Sepsis*. Vol. 15, No. 5.
- Saraswati, Putri Frisca. 2012. *Faktor Yang Berhubungan Dengan Hasil Tes Prokalsitonin Pada Sepsis*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Sardini, R. N. 2014. *Hubungan Antara Sepsis Akibat Acinetobacter Baumanni Dan Mortalitas Pada Pasien Anak Dengan Penyakit Kritis Di Pediatric Intensive Care Unit (Picu) Rsup Haji*

- Adam Malik Medan, 2011 – 2013. Universitas Sumatra Utara.
- Singer, M. E. 2016. *The Third International Consensus Definitions For Sepsis And Septic Shock (Sepsis-3)*. JAMA, 315(8), 801-810.
- Sipayung, E. 2016. *Eosinopenia Sebagai Penanda Dini Diagnosis Sepsis Bakterialis*. Universitas Sumatra Utara.
- Sofwan, Rudiyanto Dkk. 2010. *Prokalsitonin Sebagai Kandidat Petanda Inflamasi Pada Sepsis Neonatorum*. 9(1), 38–44.
- Sumantri, S. 2012. *Tinjauan Immunopatogenesis Dan Tatalaksana Sepsis*. Universitas Indonesia.
- Suryanto, C. A. 2012. *Uji Diagnostik Prokalsitonin Dibanding Kultur Darah Sebagai Baku Emas Untuk Diagnostis Sepsis Bakterial Di Rsup Dr. Kariadi*. Universitas Diponegoro.
- Tornado, A. A. 2013. *Perbedaan Mortalitas Antara Pasien Sepsis Dan Sepsis Dengan Komplikasi Acute Respiratory Distress Syndrome (Ards)*. Universitas Diponegoro.
- Zulfiana, R. 2016. *Studi Penggunaan Obat Pada Pasien Sepsis Yang Berpotensi Menimbulkan Interaksi Obat Di Ruang ICU RSUD Dr. Soetomo Surabaya*. Universitas airangga.