**GAMBARAN PROKALSITONIN, SKOR SOFA DAN RASIONALITAS PEMBERIAN ANTIBIOTIK PADA PASIEN LUKA BAKAR BERAT DI RSUP DR HASAN SADIKIN BANDUNG**

**Oleh:**

 **Kurnia Ricky Ananta**

**NPM 130121160503**

**RINGKASAN TESIS**

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat**

**Guna memperoleh gelar Dokter Spesialis Anestesiologi dan Terapi Intensif**

**Pada Program Pendidikan Dokter Spesialis I**

**Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran**



**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS I**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS PADJADJARAN**

**BANDUNG**

**2021**

**GAMBARAN PROKALSITONIN, SKOR SOFA DAN RASIONALITAS PEMBERIAN ANTIBIOTIK PADA PASIEN LUKA BAKAR BERAT DI RSUP DR HASAN SADIKIN BANDUNG**

**Oleh :**

**Kurnia Ricky Ananta**

**NPM. 130121160503**

**RINGKASAN TESIS**

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar**

**Dokter Spesialis Anestesiologi dan Terapi Intensif**

**Pada Program Pendidikan Dokter Spesialis I**

**Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran**

**Telah disetujui oleh Tim pembimbing pada tanggal**

**Seperti di bawah ini**

**Bandung, Oktober 2021**

|  |  |
| --- | --- |
| **Dr. Erwin Pradian, dr., SpAn., KIC., KAR., KAR., MKes****Ketua Pembimbing** | **Nurita Dian KSS, dr., SpAn., KIC** **Anggota Tim Pembimbing** |

**GAMBARAN PROKALSITONIN, SKOR SOFA, DAN RASIONALITAS PEMBERIAN ANTIBIOTIK PADA PASIEN LUKA BAKAR BERAT DI RSUP DR HASAN SADIKIN BANDUNG**

Kurnia Ricky Ananta, Erwin Pradian, Nurita Dian KSS

Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif

Fakultas Kedokteran Universitas Padjajaran/RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung

**Abstrak**

**Latar Belakang:** Sepsis saat ini masih menjadi penyebab utama kematian pada luka bakar berat karena dampak luka bakar yang luas pada sistem organ. Prokalsitonin dan skor SOFA memiliki kemampuan yang sama dalam menilai prognosis pada pasien sepsis untuk indikator mortalitas, terapi yang lebih awal dan mengevaluasi terapi yang diberikan, agar angka mortalitas dan morbiditas dapat menurun. Penggunaan antibiotik yang tepat dan akurat juga dapat dianggap sebagai faktor penting dalam meningkatkan prognosis pasien. Tujuan penelitian ini untuk melihat gambaran prokalsitonin, skor SOFA dan rasionalitas pemberian antibiotik pada pasien luka bakar berat di RSUP DR Hasan Sadikin Bandung

**Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik yang dilakukan pada 38 pasien yang dirawat di unit luka bakar dan ICU RSUP dr. Hasan Sadikin Bandung tahun 2021.

**Hasil:** Penelitian ini diperoleh hasil bahwa pasien dengan prokalsitonin ≥2 yang mengalami penurunan sebanyak 9 atau sebesar 81,8% dengan antibiotik yang diberikan pada hari ke-3 yaitu ceftriaxon sebanyak 5 atau sebesar 45.5% dan meropenem sebanyak 5 atau sebesar 45.5%.

**Kesimpulan:** Nilai prokalsitonin yang didukung skor SOFA dapat dijadikan acuan untuk mempertimbangkan keberhasilan pemberian antibiotik dan penghentian terapi antibiotik pada pasien luka bakar berat. Pemberian antibiotik pada seluruh pasien luka bakar berat di RS Hasan Sadikin tidak rasional dikarenakan tidak didasari pemeriksaan kultur dan prokalsitonin pada hari pertama pasien terpapar. Pemberian antibiotik profilaksis secara rasional harus didukung oleh tanda-tanda infeksi yang jelas dilihat dari nilai prokalsitonin, skor SOFA dan kultur untuk menghindari resistensi antibiotik.

Keywords: antibiotik, luka bakar berat, prokalsitonin, sepsis, skor SOFA

**OVERVIEW OF PROCALCITONIN, SOFA SCORE, AND RATIONALITY OF ANTIBIOTIC ADMINISTRATION TO SEVERE BURN INJURY PATIENTS IN DR HASAN SADIKIN GENERAL HOSPITAL BANDUNG**

**Abstract**

**Background:** Sepsis is currently the main cause of death in severe burn injuries as its effects are broad in the organ systems. Both procalcitonin and SOFA score are able to determine the prognosis of sepsis patients in terms of mortality indicators, earlier therapy and evaluating administered therapies, in order to reduce mortalities and morbidities. Correct and accurate use of antibiotics are also considered an important factor in increasing patient prognosis. This study aims to discover procalcitonin, SOFA scores, and the rationality of antibiotic administration in severe burn injury patients in Dr. Hasan Sadikin General Hospital Bandung

**Methods:** This is an observational analytical study conducted in 38 patients hospitalized in the burn unit and ICU of Dr. Hasan Sadikin General Hospital Bandung in the year 2021.

**Results:** This study found among patients with ≥ 2 procalcitonin 9 or 81,8% experienced a decrease with the administered antibiotic in the third day, 5 or 45,5% with ceftriaxone, and 5 or 45,5% with meropenem

**Conclusion:** Procalcitonin levels supported by SOFA scores may be used as a reference when considering successful antibiotic administration and ceasing therapy in severe burn injury patients. Administration of antibiotics in all severe burn injury patients in Dr. Hasan Sadikin General Hospital were not rational as they were not based on cultural examination and procalcitonin on the first day of exposure. Rational prophylactic antibiotic administration must be supported by clear signs of infection seen through procalcitonin levels, SOFA scores, and culture to avoid antibiotic resistance The conclusion of the study.

Keywords: antibiotic, procalcitonin, sepsis, severe burn injury, SOFA score

**Pendahuluan**

Infeksi pada pasien luka bakar berat adalah salah satu penyebab kematian paling sering dan pasien-pasien tersebut juga berisiko tinggi terkena infeksi nosokomial. Oleh karena itu, pengendalian infeksi bisa mengurangi tingkat morbiditas dan mortalitas. Pemberian antibiotik yang tepat dan akurat dipercaya menjadi faktor penting untuk meningkatkan luaran pasien dimana pemberian antibiotik yang tidak sesuai akan menyebabkan berbagai macam konsekuensi seperti perkembangan resistensi antibiotik yang akan meningkatkan biaya perawatan.1 Untuk mencegah hal tersebut, penting untuk memeriksa resistensi antibiotik yang sudah dilakukan di RSHS, dimana hasilnya menunjukkan cefotaksim sebagai antibiotik paling resisten sedangkan meropenem sebagai yang paling sensitif. Hingga saat ini, belum ada protokol pemberian antibiotik di RSHS, sehingga harus menunggu keluarnya hasil kultur yang bisa memakan waktu sekitar 3 hari. Selama itu, pasien akan diberikan ceftriaxone.2,3 Kriteria penggunaan antibiotik yang rasional meliputi tipe, dosis, metode, dan durasi yang tepat.2

Pada pasien luka bakar berat, sepsis akan berkembang dalam 48 hingga 72 jam setelah paparan jika tidak ditangani dengan tepat. Sepsis tetap menjadi penyebab utama kematian pada pasien luka bakar dimana tingkat keselamatan bergantung pada administrasi antibiotik yang cepat, tepat, dan adekuat.2,3 Hingga saat ini, belum ada uji diagnostik yang tervalidasi untuk sepsis dimana baku emas sendiri adalah identifikasi mikroorganisma di darah, namun hanya 20-30% yang positif dan memakan waktu hingga 48-72 jam.4 Tanda-tanda klinis inflamasi sistemik dan hasil pemeriksaan laboratorium juga bisa digunakan, akan tetapi bersifat tidak sensitive dan tidak spesifik karena pasien sering mengalami gejala *Systemic Inflammatory Response Syndrome (SIRS)* tanpa infeksi. Di antara pemeriksaan laboratorium yang dilakukan, procalcitonin (PCT) yang muncul sebagai biomarker yang akurat dan tepat untuk mengindikasikan infeksi sistemik. Saat infeksi sistemik terjadi, PCT akan, sedangkan saat infeksi terkontrol maka PCT akan menurun.5 PCT juga mampu membedakan antara respon inflamasi sistemik dan sepsis.

Gagal organ pada sepsis berhubungan dengan tingkat mortalitas yang tinggi dan diperiksa menggunakan skor *Sequential Organ Failure Assessment* (*SOFA)* dimana skor ≥2 menandakan sindroma sepsis.6 Skor SOFA dan PCT seimbang dalam memeriksa prognosis pasien sepsis sehingga bisa segera diobati secara dini dan akan menurunkan angka mortalitas dan morbiditas.6–8 Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk menginvestigasi gambaran prokalsitonin, skor SOFA, dan rasionalitas administrasi antibiotik pada pasien luka bakar berat di RSHS. Temuan-temuan dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi ilmiah yang bisa dijadikan dasar dan sumber pemikiran untuk penelitian berikut serta menjadi pertimbangan dalam pemberian antibiotik.

**Metode**

Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dimana data didapatkan dengan studi *cohort*. Penelitian ini dilakukan pada 38 pasien yang dirawat di unit luka bakar dan unit rawat intensif (ICU) di Rumah Sakit Umum Dr. Hasan Sadikin, Bandung pada tahun 2021. Penelitian ini telah disetujui oleh komite etik penelitian kesehatan Rumah Sakit Umum Dr. Hasan Sadikin (No. LB.02.01/X/6/5/89/2021). Kriteria inklusi meliputi seluruh pasien yang terdiagnosa dengan luka bakar berat berdasarkan kriteria *American Burn Associations* di RSHS, usia di atas 18 tahun, dan telah menyetujui untuk mengikuti penelitian ini dengan menandatangani lembar persetujuan. Sedangkan untuk kriteria eksklusi meliputi, pasien-pasien yang sedang hamil, memiliki penyakit tiroid, keganasan paru, autoimun, gagal ginjal kronis hingga harus melakukan hemodialisis rutin, dan sirosis hepar. Setelah disetujui oleh Komite Etik RSHS, subjek penelitian akan dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi, kemudian diberikan lembar persetujuan. Jumlah sampel ditentukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$n=\frac{Za^{2}x P x Q}{d^{2} }$$

a = 5%; Za = 1,96; P = 0,35; Q = 1-P (0,65); d = 10%.

 Jenis kelamin, usia, dan antibiotik yang diberikan pada hari pertama dan ketiga perawatan pada pasien dengan luka bakar berat dicatat. Parameter-parameter yang digunakan pada penelitian ini adalah uji laboratorium darah yaitu PCT (ng/l) dan skor SOFA yang dihitung oleh perawat-perawat di unit luka bakar atau ICU pada hari ketiga dan kelima perawatan. PCT dan skor SOFA diperiksa dengan mengirimkan sampel darah dalam tabung *vacutainer* kuning dan diperiksa di departemen patologi klinis RSHS>

 Data yang didapat kemudian dianalisa untuk mendeskripsikan variable-variabel dan mengetahui karakteristik subjek. Data numerik seperti usia dan kadar PCT akan ditampilkan dengan rerata, rentang deviasi, median, range. Sedangkan untuk data kategorik seperti jenis kelamin dan skor SOFA ditampilkan dengan distribusi frekuensi dan persentase. Data yang dikumpulkan akan direkam dalam formular unik untuk kemudian diproses dengan *SPSS 25.0 version of Windows.*

**Hasil**

Pada penelitian prospektif ini, digunakan sampel sebanyak 38 pasien. Karakteristik demografik pasien bisa dilihat pada tabel 1. Subjek pada penelitian ini berusia antara 18-73 tahun. Rerata dan median dari usia subjek secara berurutan adalah 41,03±15,181 dan 42 tahun. Terdapat total 60,5% laki-laki dan 39,5% wanita yang berpartisipasi dalam penelitian ini.

**Table 1.** Karakteristik Subjek Penelitian

|  |  |
| --- | --- |
| Variables | n = 38 |
| Usia (Tahun)* Mean±SD
* Median
* Rentang (min-max)
 | 41,03±15,181 42,0018,00-73,00 |
| Jenis Kelamin* Pria
* Wanita
 | 23(60,5%)15(39,5%) |

Note : Untuk data kategorik disajikan dengan jumlah/frekuensi dan persentase sedangkan data numerik disajikan dengan rerata, median, standar deviasi dan range.

Penelitian ini menjelaskan pemberian antibiotik pada hari pertama dan ketiga. Untuk pasien yang diberikan antibiotic hari pertama ceftriaxone sebanyak 36(94,7%) dan meropenem sebanyak 2(5,3%) pasien. Untuk pasien yang diberikan antibiotik hingga hari ketiga ceftriaxone sebanyak 32(84,2%), meropenem sebanyak 5(13,2%) dan ampicillin/sulbactam 1(2,6%) pasien.

**Table 2.** Gambaran Pemberian Antibiotik Hari ke-1 dan ke-3

|  |  |
| --- | --- |
| Variabel | n = 38 |
| Antibiotik hari ke-1* Ceftriaxon
* Meropenem
 | 36(94,7%) 2(5,3%) |
| Antibiotik hari ke-3* Ceftriaxon
* Meropenem
* Ampicilin/Sulbactam
 | 32(84,2%) 5(13,2%)1(2,6%) |

Note : Untuk data kategorik disajikan dengan jumlah/frekuensi dan persentase sedangkan data numerik disajikan dengan rerata, median, standar deviasi dan range.

**Table 3.** Karakteristik dan Kategoris Skor SOFA dan Prokalsitonin pada Hari ke-3 dan ke-5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Variabel | Kelompok | Nilai P  |
| Hari ke-3N = 38 | Hari ke-5N = 38 |
| SOFA Score* Mean±SD
* Range (min-max)

SOFA Score Categories* ≥2
* <2
 | 1.58±3.1250.00-11.0010(26.3%)28(73.7%) | 1.66±3.7580.00-13.008(21.1%)30(78.9%) | 0.8110,500 |
| Procalcitonin * Mean±SD
* Range(min-max)

Procalcitonin Categories* ≥2
* <2
 | 17.53±41.5570.13-187.2110(26.3%)28(73.7%) | 9.79±24.5480.11-115.1110(26.3%)28(73.7%) | 0.0061,000 |

Note : Untuk data numerik nilai p diuji dengan uji T berpasangan apabila data berdsitribusi normal dengan alternatif uji *Wilcoxon* apabila data tidak berdistribusi normal. Nilai kemaknaan berdasarkan nilai p<0,05 .Tanda\* menunjukkan nilai p<0,05 artinya signifkan atau bermakna secara statistik. \* Signifikansi <0,05, \*\* signifikansi <0,01.

Dari total 38 pasien luka bakar yang dirawat di RSUP Hasan Sadikin Bandung, untuk Skor SOFA hari ke-3 memiliki rata-rata sebesar 1,58 ± 3,125 sedangkan untuk Skor SOFA hari ke-5 memiliki rata-rata sebesar 1,66 ± 3,758.

Untuk analisis data numerik ini diuji dengan menggunakan uji *Wilcoxon* karena data tidak berdistribusi normal yaitu Skor SOFA hari ke-3 dan Skor SOFA hari ke-5*.* Hasil uji statistika pada kelompok penelitian diatas diperoleh informasi nilai P pada variable Skor SOFA hari ke-3 dan Skor SOFA hari ke-5 lebih besar dari 0,05 (nilai P > 0,05) yang berarti tidak signifikan atau tidak bermakna secara statistik dengan demikian dapat dijelaskan bahwa tidak terdapat perbedaan rerata yang signifikan secara statistik antara variabel Skor SOFA hari ke-3 dan Skor SOFA hari ke-5.

Prokalsitonin hari ke-3 memiliki rata-rata sebesar 17,53 ± 41,557 sedangkan untuk prokalsitonin hari ke-5 memiliki rata-rata sebesar 9,79 ± 24,548. Analisis data Numerik ini diuji dengan menggunakan uji *Wilcoxon* karena data tidak berdistribusi normal yaitu prokalsitonin hari ke-3 dan prokalsitonin hari ke-5*.* Hasil uji statistika pada kelompok penelitian diatas diperoleh informasi nilai P pada variable prokalsitonin hari ke-3 dan Prokalsitonin hari ke-5 lebih kecil dari 0,05 (nilai P < 0,05) yang berarti signifikan atau bermakna secara statistik dengan demikian dapat dijelaskan bahwa terdapat perbedaan rerata yang signifikan secara statistik antara variable prokalsitonin hari ke-3 dan prokalsitonin hari ke-5.

Kategori Skor SOFA hari ke-3 ≥ 2 sebanyak 10 atau sebesar 26,3% dan < 2 sebanyak 28 atau sebesar 73,7% sedangkan untuk kategori Skor SOFA hari ke-5 ≥ 2 sebanyak 8 atau sebesar 21,1% dan < 2 sebanyak 30 atau sebesar 78,9%. Untuk analisis data kategori ini diuji dengan menggunakan uji *Mc Nemar* yaitu kategori Skor SOFA hari ke-3 dan Kategori Skor SOFA hari ke-5*.* Hasil uji statistik pada kelompok penelitian diatas diperoleh informasi nilai P pada variabel kategori Skor SOFA hari ke-3 dan kategori Skor SOFA hari ke-5 lebih besar dari 0.05 (nilai P > 0.05) yang berarti tidak signifikan atau tidak bermakna secara statistik dengan demikian dapat dijelaskan bahwa tidak terdapat perbedaan presentase yang signifikan secara statistik antara variabel kategori Skor SOFA hari ke-3 dan kategori Skor SOFA hari ke-5.

Kategori Prokalsitonin hari ke-3 ≥ 2 sebanyak 10 atau sebesar 26,3% dan < 2 sebanyak 28 atau sebesar 73,7% sedangkan untuk kategori prokalsitonin hari ke-5 ≥ 2 sebanyak 10 atau sebesar 26,3% dan < 2 sebanyak 28 atau sebesar 73,7%. Untuk analisis data kategori ini diuji dengan menggunakan uji *Mc Nemar* yaitu kategori Prokalsitonin hari ke-3 dan kategori prokalsitonin hari ke-5*.* Hasil uji statistika pada kelompok penelitian diatas diperoleh informasi nilai P pada variabel kategori prokalsitonin hari ke-3 dan kategori prokalsitonin hari ke-5 lebih besar dari 0,05 (nilai P > 0,05) yang berarti tidak signifikan atau tidak bermakna secara statistik dengan demikian dapat dijelaskan bahwa tidak terdapat perbedaan presentase yang signifikan secara statistik antara variabel kategori prokalsitonin hari ke-3 dan kategori prokalsitonin hari ke-5.

**Table 4.** Perbandingan Kategori Prokalsitonin Hari Ke-3 dengan Kategori Skor SOFA Hari ke-3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Variabel | Kategori Skor SOFA hari ke-3 | Nilai P |
| ≥2N = 38 | <2N = 38 |
| Katgori Prokalsitonin hari ke-3* ≥2
* <2
 | 9(90.0%)1(10.0%) | 1(3.6%)27(96.4%) | 0.811 |

Note: Untuk data kategorik nilai p diuji dengan uji *Chi Square* serta alternative uji Exact Fisher dan Kolmogorov smirnov apabila syarat *Chi Square* tidak terpenuhi. Nilai kemaknaan berdasarkan nilai p<0,05. Tanda\* menunjukkan nilai p<0,05 artinya signifkan atau bermakna secara statistik. \* Signifikansi <0,05, \*\* signifikansi <0,01

Pada kategori skor SOFA ≥ 2**,** kategori prokalsitonin hari ke-5 ≥ 2 sebanyak 7 atau sebesar 87,5% dan < 2 sebanyak 1 atau sebesar 12,5% sedangkan pada kategori skor SOFA < 2**,** kategori prokalsitonin hari ke-5 ≥ 2 sebanyak 3 atau sebesar 10,0% dan < 2 sebanyak 27 atau sebesar 90,0%. Untuk analisis data kategori ini diuji dengan menggunakan uji *Exact Fisher* yaitu kategori prokalsitonin hari ke-5*.* Hasil uji statistika pada kelompok penelitian diatas diperoleh informasi nilai P pada variabel kategori prokalsitonin hari ke-5 lebih kecil dari 0,05 (nilai P < 0,05) yang berarti signifikan atau bermakna secara statistik dengan demikian dapat dijelaskan bahwa terdapat perbedaan presentase yang signifikan secara statistik antara variabel kategori prokalsitonin hari ke-5 dengan kategori skor SOFA hari ke-5.

**Table 5.** Perbandingan Kategori Prokalsitonin Hari ke-5 dengan Kategori Skor SOFA Hari ke-5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Variabel | Kategori Skor SOFA hari ke-5 | Nilai P |
| ≥2N = 38 | <2N = 38 |
| Kategori Prokalsitonin hari ke-5* ≥2
* <2
 | 7(87.5%)1(12.5%) | 3(10.0%)27(90.0%) | 0.0001\*\* |

Note : Untuk data kategorik nilai p diuji dengan uji *Chi Square* serta alternative uji Exact Fisher dan Kolmogorov smirnov apabila syarat *Chi Square* tidak terpenuhi. Nilai kemaknaan berdasarkan nilai p<0,05 .Tanda\* menunjukkan nilai p<0,05 artinya signifkan atau bermakna secara statistik. \* Signifikansi <0,05, \*\* signifikansi <0,01

Pada kategori skor SOFA ≥ 2**,** kategori prokalsitonin hari ke-5 ≥ 2 sebanyak 7 atau sebesar 87,5% dan < 2 sebanyak 1 atau sebesar 12,5% sedangkan pada kategori skor SOFA < 2**,** kategori prokalsitonin hari ke-5 ≥ 2 sebanyak 3 atau sebesar 10,0% dan < 2 sebanyak 27 atau sebesar 90,0%. Untuk analisis data kategori ini diuji dengan menggunakan uji *Exact Fisher* yaitu kategori prokalsitonin hari ke-5*.* Hasil uji statistika pada kelompok penelitian diatas diperoleh informasi nilai P pada variabel kategori prokalsitonin hari ke-5 lebih kecil dari 0,05 (nilai P < 0,05) yang berarti signifikan atau bermakna secara statistik dengan demikian dapat dijelaskan bahwa terdapat perbedaan presentase yang signifikan secara statistik antara variabel kategori prokalsitonin hari ke-5 dengan kategori skor SOFA hari ke-5.

**Table 6.** Gambaran Pemberian Antibiotik hari ke-1 dan ke-3 Pada Pasien Prokalsitonin ≥ 2 yang Mengalami Penurunan Kadar Prokalstonin

|  |  |
| --- | --- |
| Variables | N = 11 |
|
| PCT ≥2* Meningkat
* Menurun

Antibiotik hari ke-1* Ceftriaxone
* Meropenem

Antibiotik hari ke-3* Ceftriaxone
* Meropenem
* Ampicillin/Sulbactam
 | 2(18.2%)9(81.8%)9(81.8%)2(18.2%)5(45.5%)5(45.5%)1(9.1%)  |

Note : Untuk data kategorik disajikan dengan jumlah/frekuensi dan persentase sedangkan data numerik disajikan dengan rerata, median, standar deviasi dan range.

Pada pasien dengan prokalsitonin ≥2 yang mengalami peningkatan sebanyak 2(18,2%) dan penurunan sebanyak 9(81,8%). Pada pemberian antibiotik hari ke-1 dan hari-3 pada pasien prokalsitonin ≥ 2. Untuk pasien yang diberikan antibiotik hari ke-1 ceftriaxon sebanyak 9(81,8%) dan meropenem sebanyak 2(18,2%). Untuk pasien yang diberikan antibiotik hari ke-3 ceftriaxon sebanyak 5(45.5%), meropenem sebanyak 5(45.5%) dan ampicilin/sulbactam sebanyak 1(9.1%).

**Diskusi**

 Infeksi, terutama sepsis sekarang menjadi penyebab utama mortalitas pada pasien luka bakar. Administrasi antibiotik yang tidak sesuai berhubungan kuat dengan luaran yang buruk, perkembangan resistensi antibiotik, dan menambah biaya perawatan di rumah sakit. Untuk mengatasi masalah ini, pencegahan diperlukan dengan mengatur administrasi antibiotik dan menggunakan biomarker. Biomarker direkomendasikan untuk membantu para klinisi menentukan waktu mulai pemberian terapi antibiotik dan memantau perkembangannya, terutama saat pasien tidak menunjukkan tanda-tanda klinis. Sebaliknya, kadar biomarker rendah menunukkan bahwa pasien tidak mengalami sepsis, hal ini mengindikasikan adanya inflamasi non-infeksius yang terjadi pada tubuh pasien, sehingga bisa mencegah pemberian terapi antibiotik yang tidak diperlukan dan menurunkan insidensi resistensi antibiotic dan keracunan.4

 PCT muncul sebagai biomarker utama yang mengindikasikan infeksi sistemik secara akurat dan efektif.9–11 Kadar prokalsistonin yang digunakan pada subjek >2 ng/mL yang menunjukkan nilai prediktif positif yang mengindikasikan sepsis atau syok sepsis dan perlu pemberian antibiotik sesegera mungkin.1 kadar PCT > 2 ng/ml dalam 72 jam setelah luka bakar dipilih karena tingkat mortalitas meningkat sebanyak 60% secara drastis.12 Kadar PCT biasanya normal, jika meningkat berhubungan dengan tingkat keparahan sepsis dan juga luaran yang lebih buruk, dan sebaliknya.13 Akan tetapi, pada beberapa pasien, seperti pasien pasca operasi, menunjukkan peningkatan kadar PCT secara sementara tanpa infeksi.14

 Pada penelitian ini, 36(94.7%) pasien diberikan ceftriaxone dan 2(5.3%) diberikan meropenem pada hari pertama. Lalu, pada hari ketiga, ditemukan 10(26.3%) pasien dengan kadar PCT > 2 ng/ml dan 28(73.7%) <2 ng/ml. Hal ini menunjukkan bahwa 10 pasien rentan terkena sepsis pada hari ketiga. Antibiotik masih dibagikan kepada pasien secara merata karena hingga saat ini belum ada protokol pasti mengenai pemberian antibiotic pada pasien luka bakar.15

 Pada tabel 6, dapat dilihat bahwa ada kurang dari 9(81.8%) pasien dengan kadar PCT ≥2 ng/ml. Karena pemberian antibiotic dilakukan pada seluruh pasien pada hari pertama dan hari kelima, memungkinkan pemberian antibiotik telah benar. Jika pasien telah didiagnosa dengan sepsis dan kadar PCT tinggi, maka terapi antibiotik harus segera diberikan untuk menurunkan tingkat mortalitas. Saat kadar PCT tetap meningkan, berarti terapi gagal dan/atau masih ada focus bakteri yang perlu dibersihkan.5,6,10,16

 Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat penurunan signifikan pada rerata kadar PCT pada hari ketiga (17.53±41.557), hari kelima (9.79±24.548) dan kadar PCT menurun >2 sebanyak 81.8% menunjukkan bahwa beberapa telah diberikan antibiotik yang tepat sehingga bisa menurunkan reaksi inflamasi karena sepsis pada tubuh pasien.

 Selain biomarker, *Sequential (Sepsis-related) Organ Failure Assessment (SOFA*) juga digunakan untuk melihat adanya disfungsi organ sehingga bisa mencegah morbiditas dan mortalitas pasien. PCT dan skor SOFA memiliki kemampuan untuk mengevaluasi prognosis pasien sepsis terhadap terapi dini, sehingga bisa menurunkan kada morbiditas dan mortalitas pasien.6,7 Skor SOFA tidak memiliki kriteria spesifik untuk pasien luka bakar, sehingga jika dikombinasikan dengan penilaian PCT maka akan meningkatkan keakuratan penegakkan diagnosis sepsis pada pasien luka bakar.5,6 Skor SOFA meningkat lebih dari 2 mengindikasikan karakteristik pasien sepsis dan telah menjadi penilaian untuk tingkat efikasi agen terapeutik pada pasien sepsis. Skor SOFA >2 akan terus meningkatkan tingkat mortalitas, tapi bisa diperbaiki dengan penanganan agresif dan tepat waktu. 6,7,16

 Penelitian ini menunjukkan bahwa skor SOFA pada 10(26.3%) pasien adalah ≥2 pada hari ketiga, mengindikasikan bahwa pasien memiliki nilai prediktif mortalitas yang tinggi dengan sepsis. Sedangkan untuk 28(73.7%) pasien lainnya skor SOFA <2. Temuan skor SOFA pada hari ketiga sama dengan temuan PCT, dimana terdapat 10 pasien dengan kadar PCT ≥2 dan mengindikasikan bahwa pasien sepsis. Akan tetapi, pada hari kelima, hanya ada 8(21.1%) pasien dengan skor SOFA ≥2 dan sisanya <2, dimana 10 pasien masih memiliki kadar PCT ≥2. Pada tabel 4 dan 5, perbandingan kadar PCT dan skor SOFA menunjukkan nilai signifikan bahwa terdapat korelasi antara kadar PCT dan skor SOFA dengan nilai p = 0,0001. Terdapat korelasi antara kadar PCT dan peningkatan derajat inflamasi sistemik yang sedang berlangsung, PCT juga bisa digunakan sebagai strategi terapeutik dalam administrasi antibiotik pada pasien sepsis. Kadar PCT yang tinggi dan skor SOFA berkorelasi dengan tingkat mrotalitas.6,7,16,17

 Hingga saat ini, terdapat banyak consensus luas dan seragam bahwa antibiotic profilaksis tidak seharusnya diberikan pada pasien luka bakar berat tanpa tanda-tanda klinis sepsis. Periode awal pasca luka bakar bukanlah indikasi untuk pemberian antibiotic profilaksis, walaupun bisa bermanfaat pada beberapa pasien dengan luka bakar parah yang perlu ventilasi mekanik karena berisiko terkena infeksi nosocomial. Profilaksis perioperative selama reseksi jaringan devitalisasi juga bukan indikasi. Sehingga, administrasi antibiotic yang rasional harus didukung dengan adanya bukti yang menunjukkan kemungkinan infeksi bakteri atau keunutngannya didukung dengan data epidemiologis.18–20

 Penelitian ini menunjukkan bahwa smeua pasien luka bakar parah harus diberikan antibiotic profilaksis empiris, sembari menunggu hasil kultur bakteri dan tes resistensi antibiotic karena belum ada peraturan pasti mengenai pemberian antibiotic pada pasien luka bakar berat. Sehingga, walaupun skor SOFA dan kadar PCT tidak mengindikasikan sepsis, pasien masih akan diberikan antibiotic. Sejauh ini, administrasi antibiotic sistemik secara merata pada pasien dengan luka bakar parah tidak derekomendasikan karena tidak ada bukti yang cukup mendukung keefektivannya.11,18

 Skor SOFA sendiri bisa digunakan untuk menentukan mulainya pemberian antibiotic karena kadar PCT meningkat dalam 6-12 jam pasca infeksi akut. Sedangkan PCT bisa digunakan untuk mengurangi paparan antibiotik sehingga mengurangi tingkat mortalitas.9,11 Pada pasien kritis dengan suspek sepsis, antibiotic harus diberikan sesegera mungkin, namunj ika kadar PCT < 2 ng.ml atau kadarnya menurun 80% dari puncaknya, indikasi untuk terminasi pemberian antibiotic.15,21

 Penelitian ini menunjukkan bahwa semua pasien yang diberikan profilaksis antibiotik pada hari pertama, namun setelah hasil kadar PCT keluar, pasien dengan kadar PCT < 2 ng/ml masih tetap akan diberi antibiotik. Penilaian PCT tidak bisa dilakukan pada hari pertama paparan sehingga pilihan untuk memberikan antibiotic pada seluruh pasien adalah irasional walaupun pemeriksaan pada hari ketiga menunjukkan kadar PCT < 2 ng/ml. administrasi antibiotic harus diterminasi ketika kadar PCT sudah kembali normal.7

 Skor SOFA sendiri terutama digunakan untuk menilai disfungsi organ dan prognosis pasien. Pada penelitian ini, skor SOFA dan kadar PCT lebih baik dikombinasi untuk melihat tingkat keparahan sepsis. Sehingga, keduanya bisa digunakan untuk mempertimbangkan terapi dini yang dapat menurunkan angka mortalitas.6,19

 Pada hari ketiga di penelitian ini, 28(73.7%) pasien diketahui memiliki kadar PCT patients >2 g/L dan skor SOFA <2 yang jika dikombinasi mengindikasikan adanya infeksi yang sangat kecil atau bahkan tidak ada sama sekali, sehingga pemberian antibiotic harus dihentikan. Pemberian ceftriaxone dan meropenem sebagai profilaksis antibiotic pada penelitian ini tampaknya menjadi pilihan yang tepat berdasarkan perbedaan yang signifikan pada kadar PCT hari ketiga dan kelima dengan nilai P <0,05. Kedua antibiotic tersebut merupakan antibiotic spektrum luas.18

 Penyebab utama infeksi pada pasien luka bakar adalah *Staphylococcus* aureus. Namun, penelitian terbaru menunjukkan bahwa sekarang, penyebab kematian utama akibat infeksi adalah organisme resisten seperti *Pseudomonas* dan *Acinetobacter*. Pasien yang ditangani di rumah sakit setelah luka bakar sangat mungkin terkena infeksi di rumah sakit. Jika pasien selemat lebih dari 72 jam setelah paparan, infeksi menjadi penyebab kematian. Pneumonia yang berhubungan dengan ventilator adalah inefksi yang paling sering terjadi pada populasi pasien ini. Risiko infeksi akibat bakteri resisten multi-obat akan memperlama waktu rawat di rumah sakit. Pada beberapa hari pertama perawatan, organisme gram-positif akan mendominasi sedangkan gram-negatif yang lebih resisten akan ditemukan kemudian. Temuan ini mempengaruhi pemilihan antibiotic empiris untuk pasien luka bakar berat yang kritis. Sehingga, terapi antibiotic untuk pasien luka bakar berat harus dipantau dan dievaluasi dengan hati-hati sehingga tidak terjadi resisten antibiotic.14,18

 Pasien luka bakar berat dengan sepsis memiliki luaran terburun dibanding luka bakar parah lainnya. Akan tetapi, luaran ini bisa diperbaiki dengan pemberian antibiotic yang tepat dan tepat waktu.22

**Kesimpulan**

Nilai prokalsitonin ≥ 2 pada hari ke-3 memiliki presentase yang sama pada hari ke-5 yaitu sebesar 26,3% dan nilai prokalsitonin < 2 pada hari ke-3 juga memiliki presentase yang sama pada hari ke-5 yaitu sebesar 73,7 %. Nilai skor SOFA ≥ 2 pada hari ke-3 dan hari ke-5 yaitu sebesar 26,3% dan 21,1% sedangkan nilai skor SOFA < 2 pada hari ke-3 dan hari ke-5 yaitu sebesar 73,7% dan 78,9%. Pemberian antibiotik profilaksis pada seluruh pasien luka bakar berat di RS Hasan Sadikin Bandung tidak rasional karena diberikan tanpa memperhatikan pemeriksaan tanda tanda klinis sepsis pasien, pemeriksaaan prokalsitonin dan pemeriksaan kultur.

Pemberian antibiotik profilaksis secara rasional harus didukung oleh tanda-tanda infeksi yang jelas dilihat dari nilai prokalsitonin dan skor SOFA untuk menghindari terjadinya resistensi antibiotik. Terdapat korelasi positif secara statistik antara prokalsitonin dan skor SOFA pada hari ke 3 dan hari ke 5. Kombinasi nilai prokalsitonin dan skor SOFA dapat dijadikan acuan untuk mempertimbangkan keberhasilan pemberian antibiotik atau penghentian terapi antibiotik pada pasien luka bakar berat. Pasien dengan nilai prokalsitonin ≥ 2 yang mengalami penurunan sebanyak 9 pasien (81,8%) dengan antibiotik yang diberikan pada pasien didominasi ceftriaxone dan meropenem sebesar 45,5%.

**Daftar Pustaka**

1. Carr JA. Procalcitonin-guided antibiotic therapy for septic patients in the surgical intensive care unit. Journal of Intensive Care. 2015.

2. Bowo, Setiagung Ambari ; Putri AC. Pattern in Burn Unit of Hasan Sadikin Hospital ( Rshs ). JPR. 2016;3(2):32–9.

3. Nadia J, Soedjana H. The profile of severe burn injury patients with sepsis at General Hospital Hasan Sadikin Bandung. J Surg. 2018;14:9341.

4. Cabral L, Afreixo V, Almeida L, Paiva JA. The use of procalcitonin (PCT) for diagnosis of sepsis in burn patients: A meta-analysis. PLoS One. 2016;

5. Cabral L, Afreixo V, Meireles R, Vaz M, Chaves C, Caetano M, et al. Checking procalcitonin suitability for prognosis and antimicrobial therapy monitoring in burn patients. Burn Trauma. 2018;

6. Lambden S, Laterre PF, Levy MM, Francois B. The SOFA score - Development, utility and challenges of accurate assessment in clinical trials. Critical Care. 2019.

7. Yu H, Nie L, Liu A, Wu K, Hsein YC, Yen DW, et al. Combining procalcitonin with the qSOFA and sepsis mortality prediction. Med (United States). 2019;

8. Singer M, Deutschman CS, Seymour C, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, et al. The third international consensus definitions for sepsis and septic shock (sepsis-3). JAMA - J Am Med Assoc. 2016;315(8):801–10.

9. Uzzan B, Cohen R, Nicolas P, Cucherat M, Perret GY. Procalcitonin as a diagnostic test for sepsis in critically ill adults and after surgery or trauma: A systematic review and meta-analysis. Critical Care Medicine. 2006.

10. Riedel S, Melendez JH, An AT, Rosenbaum JE, Zenilman JM. Procalcitonin as a marker for the detection of bacteremia and sepsis in the emergency department. Am J Clin Pathol. 2011;

11. Schuetz P, Raad I, Amin DN. Using procalcitonin-guided algorithms to improve antimicrobial therapy in ICU patients with respiratory infections and sepsis. Current Opinion in Critical Care. 2013.

12. Kim HS, Yang HT, Hur J, Chun W, Ju YS, Shin SH, et al. Procalcitonin levels within 48 hours after burn injury as a prognostic factor. Ann Clin Lab Sci. 2012;

13. Mokline A, Garsallah L, Rahmani I, Jerbi K, Oueslati H, Tlaili S, et al. Procalcitonin: a diagnostic and prognostic biomarker of sepsis in burned patients. Ann Burns Fire Disasters. 2015;

14. Quenot JP, Luyt CE, Roche N, Chalumeau M, Charles PE, Claessens YE, et al. Role of biomarkers in the management of antibiotic therapy: An expert panel review II: Clinical use of biomarkers for initiation or discontinuation of antibiotic therapy. Annals of Intensive Care. 2013.

15. Becker KL, Snider R, Nylen ES. Procalcitonin in sepsis and systemic inflammation: A harmful biomarker and a therapeutic target. British Journal of Pharmacology. 2010.

16. Novita C, Maat S, Tambunan BA. CORRELATION OF PROCALSITONIN LEVEL WITH SEPSIS DEGREES BASED ON SOFA SCORE. Indones J Clin Pathol Med Lab. 2019;

17. Bhatia MS, Attri R, Kant KR, Sharda SC. Correlation of Quick SOFA Score and Procalcitonin with Mortality in the Emergency Department. J Adv Med Med Res. 2020;

18. Fish DN. Meropenem in the treatment of complicated skin and soft tissue infections. Therapeutics and Clinical Risk Management. 2006.

19. Lavrentieva A, Kontou P, Soulountsi V, Kioumis J, Chrysou O, Bitzani M. Implementation of a procalcitonin-guided algorithm for antibiotic therapy in the burn intensive care unit. Ann Burns Fire Disasters. 2015;

20. Schuetz P. Procalcitonin Algorithms for Antibiotic Therapy Decisions. Arch Intern Med. 2011;171(15):1322.

21. Lopez ON, Cambiaso-Daniel J, Branski LK, Norbury WB, Herndon DN. Predicting and managing sepsis in burn patients: Current perspectives. Ther Clin Risk Manag. 2017;13:1107–17.

22. Chipp E, Milner CS, Blackburn A V. Sepsis in burns: A review of current practice and future therapies. Ann Plast Surg. 2010;