ABSTRAK

KORELASI ANTARA SATURASI OKSIGEN BULBUS JUGULARIS DENGAN

FOUR SCORE

PADA KASUS CEDERA KEPALA BERAT DI RSUP SANGLAH DENPASAR


Bagian Anestesi dan Terapi Intensif, Universitas Udayana Denpasar
Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah, Denpasar, Bali Indonesia
Alamat Korespondensi : alphon.anestesi@gmail.com

Pendahuluan: Menjaga status oksigenasi otak adalah tujuan utama dari perawatan pasien dengan cedera otak traumatis berat, dalam hubungannya dengan pencegahan cedera otak sekunder. Pemantauan SjVO₂ adalah salah satu teknik yang dapat digunakan untuk memperkirakan keseimbangan secara global antara suplai oksigen serebral terhadap kebutuhan metaboliknya. FOUR Score, suatu skala kesadaran baru yang diharapkan dapat menjadi alternatif selain skala Glasgow Coma Scale (GCS) dalam mengevaluasi kondisi neurologis pasien dengan cedera otak traumatis berat yang dirawat di ICU digunakan pada penelitian ini.


Hasil Penelitian: Pada 63 pasien, didapatkan korelasi positif lemah (r : 0,246, p = 0,052) pada periode kedatangan di IRD, sedangkan pada periode 48 (r : -0,751, p = <0,001) serta 72 jam (r : -0,49, p = 0,002) pasca kedatangan didapatkan korelasi negatif kuat dan sedang antara nilai SjVO₂ dan FOUR Score. FOUR Score (p < 0,001) dan SjVO₂ (p = 0,04) juga merupakan prediktor mortalitas yang bermakna dalam penelitian ini.

Kesimpulan: Pada penelitian ini, didapatkan korelasi positif antara nilai SjVO₂ dan FOUR Score pada periode kedatangan, sedangkan pada periode 48 dan 72 jam pasca kedatangan, sebaliknya didapatkan korelasi negatif. SjVO₂ dan FOUR Score juga merupakan prediktor mortalitas yang bermakna secara statistik pada penelitian ini.

Kata kunci: Cedera otak traumatis berat, cedera kepala berat, SjVO₂, FOUR Score.
ABSTRACT

CORRELATION BETWEEN BULBUS JUGULARIS OXYGEN SATURATION WITH FOUR SCORE

ON SEVERE TRAUMATIC HEAD INJURY IN SANGLAH GENERAL HOSPITAL, DENPASAR


Department of Anesthesiology and Intensive Care, Udayana University, Sanglah General Hospital, Denpasar-Bali, Indonesia

Kindly address corresponding e-mail to: alphon.anestesi@gmail.com

Background: Maintaining brain oxygenation status is the main goal for treatment in patient with severe traumatic head injury, in correlation to prevent secondary brain injury. SjvO₂ monitoring is a technique that can be used to estimate global balance between cerebral oxygen supply to its metabolic requirement. FOUR Score, a new consciousness measurement scale, expected to become an alternative for Glasgow Coma Scale (GCS) in evaluating neurologic status for patient with severe traumatic head injury who were treated in Intensive Care Unit (ICU), will be used in this study.

Methods: 63 patients with severe traumatic brain injury admitted at emergency department and meet the eligibility criteria were included in this study. Serial Monitoring of SjVO₂ performed every 24 hours until 72 hours after arrival. Whenever SjVO₂ was measured, evaluation of patient’s consciousness with FOUR Score will be performed to determine the correlation between SjVO₂ and FOUR Score. Kolmogorov-Smirnov Test was used to asses normality of the variables. Spearman’s rank correlation coefficient test was used to asses if there is a correlation between SjVO₂ with FOUR Score.

Results: From the 63 patients, who were included in this study, weak positive correlation (r : 0.246, p = 0.052) was found during the period of patient’s arrival at emergency department. Meanwhile, in the period of 48 hours (r : -0.751, p < 0.001) and 72 hours (r : -0.49, p = 0.002) after patient’s arrival, strong and moderate negative correlation between the value of SjVO₂ and FOUR Score. FOUR Score (p < 0.001) and SjVO₂ (p = 0.04) were a significant mortality predictor in this study.

Conclusion: This study showed that there was a positive correlation between the value of SjVO₂ and FOUR Score in the period of patient’s arrival. Meanwhile, at 48 and 72 hours after arrival, there is a negative correlation. SjVO₂ and FOUR Score are significant mortality predictor statistically in this study.

Keywords: Severe traumatic brain injury, severe traumatic head injury, SjVO₂, FOUR Score
# Daftar Isi

HALAMAN JUDUL ........................................................................................................... i
HALAMAN PRASARAT GELAR ................................................................................... iii
HALAMAN PERSETUJUAN ......................................................................................... iv
UCAPAN TERIMA KASIH ......................................................................................... v
ABSTRAK .................................................................................................................... xii
ABSTRACT ................................................................................................................... xiii
DAFTAR ISI ................................................................................................................ iv
DAFTAR TABEL .......................................................................................................... v
DAFTAR GAMBAR ...................................................................................................... vi
DAFTAR SINGKATAN ............................................................................................... vii
DAFTAR LAMPIRAN ................................................................................................. xxi

BAB I PENDAHULUAN ................................................................................................. 1
  1.1 Latar Belakang ..................................................................................................... 1
  1.2 Rumusan Masalah ............................................................................................... 5
  1.3 Tujuan Penelitian ............................................................................................... 5
    1.3.1 Tujuan Umum .............................................................................................. 5
    1.3.2 Tujuan Khusus ........................................................................................... 5
  1.4 Manfaat Penelitian ............................................................................................ 5
    1.4.1 Manfaat Akademis .................................................................................... 5
    1.4.2 Manfaat Praktis ......................................................................................... 6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA ..................................................................................... 7
  2.1 Neurofisiologi .................................................................................................... 7
  2.2 Cedera Otak Traumatik ..................................................................................... 12
    2.2.1 Epidemiologi .............................................................................................. 12
2.2.2 Klasifikasi Cederat Otak Traumatik Berdasarkan Skala GCS… 13
2.2.3 Klasifikasi Cederat Otak Traumatik Berdasarkan FOUR Score .15
2.2.4 Patofisiologi Cederat Otak Traumatik .......................... 21

2.3 Saturasi Bulbus Jugular .................................................... 25
2.3.1 Pendahuluan ................................................................. 25
2.3.2 Fisiologi Pemantauan SjVO₂ ........................................... 25
2.3.3 Penggunaan Klinis dari SjVO₂ sehubungan dengan Cederat Otak Traumatik ................................................................. 28
2.3.4 Anatomi Bulbus Jugularis .............................................. 30
2.3.5 Tehnik Pengambilan Sampel Darah Vena Bulbus Jugularis .... 31
2.3.6 Penempatan Kateter ....................................................... 33

BAB III KERANGKA BERPIKIR, KONSEP, DAN HIPOTESIS
  PENELITIAN ........................................................................ 36
  3.1 Kerangka Berpikir .............................................................. 36
  3.2 Kerangka Konsep .............................................................. 37
  3.3 Hipotesis Penelitian ........................................................... 38

BAB IV METODE PENELITIAN .............................................. 39
  4.1 Rancangan Penelitian ....................................................... 39
  4.2 Tempat dan Waktu Penelitian ........................................... 41
  4.3 Ruang Lingkup Penelitian ............................................... 41
  4.4 Penentuan Sumber Data .................................................. 41
    4.4.1 Populasi penelitian ....................................................... 41
    4.4.2 Sampel penelitian ....................................................... 41
    4.4.3 Penghitungan Besar Sampel ......................................... 42
    4.4.4 Tehnik Pengambilan Sampel ....................................... 44
4.5 Variabel Penelitian ................................................................. 44
  4.5.1 Identifikasi variabel ......................................................... 44
  4.5.2 Definisi operasional variabel ....................................... 44
4.6 Instrumen Penelitian ............................................................ 45
4.7 Prosedur dan Alur Penelitian ............................................ 46
4.8 Analisis Data ......................................................................... 48

BAB V HASIL PENELITIAN …..................................................... 50
  5.1 Karakteristik Sampel ............................................................ 50
  5.1 Uji Normalitas Data ............................................................. 52
  5.3 Hasil Analisa Korelasi Nilai SjVO\textsubscript{2} dengan \textit{FOUR Score} ……… 52
  5.4 Hasil Analisa Korelasi Nilai SjVO\textsubscript{2} dengan Parameter lain ……… 54
  5.5 Analisa Kemampuan Berbagai Variabel Penelitian Dalam Memprediksi
      Mortalitas Subjek …................................................................. 56

BAB VI PEMBAHASAN ….............................................................. 57

BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN …....................................... 63
  7.1 Kesimpulan …....................................................................... 63
  7.2 Saran …............................................................................... 63

DAFTAR PUSTAKA …................................................................. 65

LAMPIRAN ….............................................................................. 69
DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Pendekatan klasifikasi cedera otak traumatik ............................................. 14
Tabel 2.2 Perbandingan antara skala GCS dan FOUR Score. ........................................ 16
Tabel 5.1 Gambaran karakteristik subjek penelitian....................................................... 52
Tabel 5.2 Hasil analisa korelasi antara nilai SjVO$_2$ dengan FOUR Score............. 53
Tabel 5.3 Rerata nilai SjVO$_2$ dan FOUR Score pada pasien hidup dan meninggal…
............................................................................................................................................. 54
Tabel 5.4 Hasil analisa korelasi antara nilai SjVO$_2$ dengan berbagai parameter lain............................................................................................................. 55
Tabel 5.5 Hasil analisa regresi variabel penelitian sebagai prediktor mortalitas subjek penelitian… ............................................................................................................. 56
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Kurva autoregulasi otak.................................................................10
Gambar 2.2. Skema dari berbagai faktor yang mempengaruhi CBF ....................12
Gambar 2.3. FOUR Score ..................................................................................18
Gambar 2.4. Fisiologi dari oksigenasi Vena Juguler.............................................26
Gambar 2.5. Diagram skematik strategi untuk memperbaiki SjvO2 yang rendah....28
Gambar 2.6. Berbagai faktor yang mempengaruhi SjvO2....................................29
Gambar 2.7. Anatomi dari Vena Juguler...............................................................30
Gambar 2.8. Landmark dari pemasangan kateter..................................................34
Gambar 2.9. Rontgen servikal posisi lateral posisi kateter....................................35
Gambar 3.1. Bagan kerangka konsep.................................................................37
Gambar 4.1. Bagan rancangan penelitian............................................................40
Gambar 5.1. Grafik rerata nilai SjvO2 pada pasien hidup....................................54
Gambar 5.2. Grafik rerata nilai SjvO2 pada pasien meninggal..............................55
<table>
<thead>
<tr>
<th>Singkatan</th>
<th>Penerangan</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>CBF</td>
<td>Cerebral Blood Flow</td>
</tr>
<tr>
<td>CMRO₂</td>
<td>Cerebral Metabolic Rate of Oxygen</td>
</tr>
<tr>
<td>CPP</td>
<td>Cerebral Perfusion Pressure</td>
</tr>
<tr>
<td>CT</td>
<td>computed tomography</td>
</tr>
<tr>
<td>DAI</td>
<td>Diffuse Axonal Injury</td>
</tr>
<tr>
<td>dL</td>
<td>desiliter</td>
</tr>
<tr>
<td>EEG</td>
<td>elektroensefalogram</td>
</tr>
<tr>
<td>GCS</td>
<td>Glasgow Coma Scale</td>
</tr>
<tr>
<td>ICU</td>
<td>Intensive Care Unit</td>
</tr>
<tr>
<td>IGD</td>
<td>Instalasi Gawat Darurat</td>
</tr>
<tr>
<td>kg</td>
<td>kilogram</td>
</tr>
<tr>
<td>MAP</td>
<td>mean arterial pressure</td>
</tr>
<tr>
<td>mEq</td>
<td>mili equivalent</td>
</tr>
<tr>
<td>mg</td>
<td>miligram</td>
</tr>
<tr>
<td>ml</td>
<td>mililiter</td>
</tr>
<tr>
<td>mmhg</td>
<td>millimeter raksa</td>
</tr>
<tr>
<td>PaO₂</td>
<td>tekanan parsial oksigen di arteri</td>
</tr>
<tr>
<td>PaCO₂</td>
<td>tekanan parsial karbondioksida di arteri</td>
</tr>
<tr>
<td>RSUP</td>
<td>Rumah Sakit Umum Pusat</td>
</tr>
<tr>
<td>RTI</td>
<td>Ruang Terapi Intensif</td>
</tr>
<tr>
<td>TIK</td>
<td>tekanan intrakranial</td>
</tr>
<tr>
<td>WHO</td>
<td>World Health Organization</td>
</tr>
</tbody>
</table>
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1   Surat Kelayakan ................................................................. 70
Lampiran 2   Surat Ijin Penelitian ............................................................ 71
Lampiran 3   Jadwal Penelitian ................................................................. 72
Lampiran 4   Inform Consent ................................................................. 73
Lampiran 5   Rincian Informasi .............................................................. 77
Lampiran 6   Lembar Penelitian ............................................................... 80
Lampiran 7   Pencatatan Hasil Penelitian ............................................... 86
Lampiran 8   Anggaran Belanja Penelitian .............................................. 91
Lampiran 9   SPSS Hasil Penelitian ......................................................... 92
BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang


Menurut Riskesdas (Riset Kesehatan Dasar) 2013, prevalensi cedera di Indonesia adalah 8%, dengan prevalensi tertinggi ditemukan di Sulawesi Selatan (12,8%) dan terendah di Jambi (4,5%). Kecelakaan sepeda motor memberikan kontribusi 40,6% dari prevalensi nasional kejadian cedera ini. Perbandingan hasil Riskesdas 2007 dengan Riskesdas 2013 menunjukkan kecenderungan peningkatan prevalensi cedera dari 7,5% menjadi 8,2%.

Data kamar operasi IGD Rumah Sakit Umum Pusat (RSUP) Sanglah Denpasar pada tahun 2015 menunjukkan bahwa insiden pasien yang dilakukan tindakan pembedahan yang terkait dengan kejadian cedera otak traumatis yaitu 337 pasien atau sekitar 28 kasus per bulan. Di IGD RSUP Sanglah jumlah pasien yang dilayani karena cedera kepala pada tahun 2015

10
adalah sebanyak 865 pasien atau sebanyak 72 pasien per bulan. Sedangkan pada tahun 2016 sampai saat ini, jumlah pasien yang dirawat di ICU RSUP Sanglah karena cedera kepala adalah sebanyak 307 pasien dalam setahun, dimana 46 pasien meninggal dunia dan sisanya sebanyak 261 pasien dikembalikan ke ruangan menengah.

Cedera otak traumatik memberikan angka morbiditas dan mortalitas yang cukup signifikan setiap tahun. Cedera kepala menyumbang sekitar 40% dari angka kematian yang terkait trauma. Skor Glasgow Coma Scale (GCS) merupakan sebuah alat penilaian neurologis pada kasus cedera kepala, dan telah menjadi sebuah standar umum untuk menilai klasifikasi tingkat keparahan trauma kepala baik pada praktek klinis maupun pada penelitian. Skor GCS 14-15 menandakan adanya cedera kepala ringan, skor GCS 9-13 mengindikasikan cedera kepala sedang, dan skor GCS yang kurang dari atau sama 8 menandakan terjadinya cedera kepala berat. Selain upaya konvensional yang telah dilakukan untuk menangani kasus cedera kepala, banyak studi telah dilakukan, sehubungan dengan pengelolaan kasus cedera kepala yang berpusat pada pencegahan cedera otak sekunder.

Angka mortalitas dan penurunan kemampuan fungsional pada pasien cedera kepala traumatik telah diketahui terkait erat dengan tingginya tekanan intrakranial (TIK). Namun dalam usaha-usaha untuk mengatasi peningkatan TIK masih banyak hasil buruk yang telah didokumentasikan sehubungan dengan peningkatan angka mortalitas pada pasien cedera otak traumatik. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa TIK tidak bertanggung jawab sendiri untuk menentukan hasil akhir dari kasus cedera kepala.

Strategi utama untuk memcegah cedera otak sekunder pada kasus cedera kepala adalah dengan menjaga oksigenasi otak. Oksigenasi otak dapat ditentukan dari kecukupan aliran darah otak, kandungan oksigen arteri, dan tingkat metabolisme otak serta konsumsi oksigen. Pada
manajemen awal kasus-kasus cedera kepala, sangatlah penting untuk memberikan terapi dan mengevaluasi kemajuan hasil terapi berdasarkan pada TIK dan *Cerebral Perfusion Pressure* (CPP).

Pemantauan saturasi oksigen vena jugularis (SjvO$_2$) adalah salah satu teknik yang dapat digunakan untuk memperkirakan keseimbangan antara suplai oksigen serebral dengan pemanfaatannya di jaringan otak. Penurunan SjvO$_2$ di bawah tingkat fisiologis (<55%) menunjukkan bahwa suplai oksigen otak tidak cukup memadai untuk memenuhi kebutuhannya. Dalam konteks cedera otak traumatis, hal ini berhubungan dengan penurunan aliran darah ke otak serebral karena efek sekunder dari penurunan tekanan perfusi serebral atau terjadinya vasokonstriksi karena adanya hiperventilasi. Penurunan SjvO$_2$ sampai dengan <50% pada kasus cedera kepala telah dikaitkan dengan hasil yang buruk. Sebaliknya, meningkatnya SjvO$_2$ (>70%) menunjukkan perfusi berlebih yang dapat disebabkan oleh karena meningkatnya aliran darah serebral atau dapat juga karena kebutuhan oksigen di otak yang berkurang karena terjadinya disfungsi mitokondria atau kematian sel.


Pada suatu penelitian yang dilakukan oleh Sharf dan El-Gebali (2013) mengenai korelasi antara GCS dan saturasi oksigen vena juguler pada cedera otak berat didapatkan korelasi positif
kuat antara SjvO₂ dengan GCS, MAP, CPP dan Glasgow Outcome Scale (GOSE) pada pasien yang bertahan hidup

Skala yang telah diterima secara luas dan banyak digunakan pada saat ini untuk melakukan evaluasi pada pasien cedera otak traumatik adalah Glasgow Come Scale (GCS). Akan tetapi seiring dengan perjalanan waktu, beberapa keterbatasan telah dikenal, termasuk ketidakmampuan skala terhdaulu untuk menilai komponen verbal pada pasien terintubasi dan tidak disertakannya pemeriksaan refleks batang otak. Pada beberapa penelitian juga dijumpai korelasi yang kurang baik antara GCS dan prognosis akhir, terutama pada pasien dengan nilai GCS menengah atau rendah.

Tidak seperti GCS, Full Outline of UnResponsiveness (FOUR) Score tidak mengandalkan respon verbal, maka akan lebih berguna pada pasien yang terintubasi. Sistem tersebut juga memiliki keuntungan karena melakukan pemeriksaan terhadap fungsi batang otak dan bisa mengenali pasien dalam kondisi vegetatif.

Berdasarkan data yang telah dipaparkan di atas, dan belum tersedianya data dasar di Bali, khususnya RSUP Sanglah Denpasar, mengenai kondisi SjvO₂ pada pasien cedera otak traumatik berat yang menjalani penanganan di RSUP Sanglah, maka penelitian ini bertujuan untuk menyediakan data dasar yang menggambarkan korelasi antara SjvO₂ dengan FOUR Score pada pasien cedera kepala berat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut: bagaimana korelasi nilai SjvO₂ dengan FOUR Score pada pasien cedera otak traumatik berat.
1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi antara nilai SjvO\textsubscript{2} dengan FOUR Score pada pasien cedera otak traumatik berat pada waktu kedatangan di IRD dan selama menjalani penanganan di ICU RSUP Sanglah.

1.3.2 Tujuan khusus

1. Mengetahui korelasi antara nilai SjvO\textsubscript{2} dengan parameter lain yang berhubungan dengan cedera kepala pada pasien kasus cedera otak traumatik berat di RSUP Sanglah.

2. Mengetahui variabel dari penelitian yang memiliki kekuatan prediktor mortalitas yang bermakna sehubungan dengan kondisi cedera otak traumatik berat.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat akademis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan data dasar yang dapat menggambarkan korelasi antara FOUR Score dan SjvO\textsubscript{2} pada pasien cedera otak traumatik berat, dan penggunaan nilai SjvO\textsubscript{2} sebagai parameter kecukupan oksigenasi otak yang merupakan tujuan utama dari resusitasi otak cedera otak traumatik berat serta mengetahui kekuatan berbagai variabel dalam penelitian yang berperan sebagai prediktor mortalitas pada kasus cedera otak traumatik berat.

1.4.2 Manfaat praktis

Dengan mengetahui adanya nilai dari SjvO\textsubscript{2} pada pasien cedera kepala traumatik, diharapkan dapat memberikan konsiderasi tambahan kepada praktisi medis dalam menangani
pasien cedera otak traumatik. Sedangkan dalam bidang pendidikan, penelitian ini dapat dipakai sebagai data dasar untuk penelitian-penelitian terkait di masa mendatang.