

# KORELASI ANTARA *ROTTERDAM CT SCORE* SEBAGAI PREDIKTOR MORTALITAS PADA PENDERITA CEDERA KEPALA DI RSUD DR ABDUL AZIZ KOTA SINGKAWANG TAHUN 2016-2018

<sup>1</sup>Baskara Z Ramadhan, <sup>2</sup>Sonny G R Saragih, <sup>3</sup>Diana Natalia, <sup>4</sup>Willy Handoko, <sup>5</sup>An An

<sup>1</sup>Program Studi Kedokteran Universitas Tanjungpura Kota Pontianak, Kalimantan Barat.

<sup>2</sup>Departemen Bedah Saraf RSUD dr Abdul Aziz Kota Singkawang, Kalimantan Barat.

<sup>3</sup>Departemen Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Kota Pontianak, Kalimantan Barat.

<sup>4</sup>Departemen Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Kota Pontianak, Kalimantan Barat.

<sup>5</sup>Departemen Neurologi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Kota Pontianak, Kalimantan Barat.

Jl. Prof. Dr. Hadari Nawawi, kel. Bansir Laut, Kec. Pontianak Tenggara, Kota Pontianak, Kalimantan Barat. Kode

Pos: 78115

Email: kedokteran@untan.ac.id

## ABSTRAK

Cedera kepala adalah penyebab tertinggi kematian pada usia produktif yaitu rentang usia 15-44 tahun. Prevalensi trauma kepala di Indonesia sebesar 13,2%, sedangkan Kalimantan Barat mempunyai prevalensi yang cukup besar yaitu 11,6%. *Rotterdam CT score* adalah hasil dari pengembangan klasifikasi pencitraan berdasarkan fitur kualitatif CT kepala. *Rotterdam CT score* mengidentifikasi empat temuan pencitraan penting pada trauma kepala dengan nilai prognostik klinis yang signifikan pada kasus cedera kepala. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya korelasi antara *Rotterdam CT score* sebagai prediktor mortalitas pada penderita cedera kepala sedang dan berat di RSUD Dr Abdul Aziz Kota Singkawang. Penelitian ini bersifat analitik menggunakan pendekatan potong lintang. Subjek penelitian berjumlah 38 orang. Data *Rotterdam CT Score* dan mortalitas diambil dari rekam medis di RSUD dr Abdul Aziz dan RS Santo Vincentius Kota Singkawang. Analisis data menggunakan *Spearman's rho*. Analisis data dengan uji *Spearman's rho* didapatkan nilai  $r=0,650$  mengindikasikan adanya korelasi positif yang kuat antara *Rotterdam CT score* dan mortalitas ( $p=0,0000$ ). Terdapat korelasi positif yang kuat antara *Rotterdam CT Score* dan mortalitas pada penderita cedera kepala sedang dan berat di RSUD DR Abdul Aziz Kota Singkawang.

**Kata Kunci:** Cedera kepala, *Rotterdam CT Score*, Mortalitas.

## ABSTRACT

*Head injury is the highest cause of death in the productive age which is in the age range of 15-44 years. The prevalence of head trauma in Indonesia is 13.2%, while West Kalimantan has a high prevalence of 11.6%. The Rotterdam CT score is the result of developing imaging classifications based on the qualitative features of CT heads. The Rotterdam CT score identifies four important imaging findings in head trauma with clinically significant prognostic values in cases of head injury. This study aims to determine the correlation between the Rotterdam CT score and mortality as a predictor of mortality in patients with moderate and severe head injuries in Dr. Abdul Aziz Hospital, Singkawang City. This research was analytic with cross sectional approach. Subjects were 38 people. Rotterdam CT Score and mortality data taken from medical records at Dr. Abdul Aziz Hospital and Santo Vincentius Hospital in Singkawang City, were analysed by Spearman's rho correlation test. analysed data by Spearman's rho correlation test obtained  $r = 0.650$  indicated a strong positive correlation between the Rotterdam CT score and mortality ( $p = 0.0000$ ). There was strong positive correlation between Rotterdam CT Score and mortality in patients with moderate and severe head injuries in RSUD Abdul Aziz Singkawang City.*

**Keywords:** Head Injury, *Rotterdam CT Score*, Mortality.

## PENDAHULUAN

Cedera kepala adalah suatu masalah dalam kesehatan yang menyebabkan gangguan mental dan fisik secara kompleks. Cedera kepala juga dapat menyebabkan tingkat kematian dan kecacatan cukup tinggi dalam neurologi, sebagian besar penderitanya yaitu produktif, sehat dan berusia muda.<sup>1</sup> Trauma kepala merupakan trauma mekanik pada kepala secara langsung maupun tidak langsung dapat mengganggu fungsi neurologi, diantaranya yaitu gangguan kognitif, fisik, dan psikososial secara temporer ataupun permanen.<sup>2</sup>

Cedera kepala adalah penyebab tertinggi kematian pada usia produktif yaitu rentangan usia 15-44 tahun.<sup>3</sup> Trauma kepala adalah suatu kondisi dalam medis yang sering terjadi di berbagai negara, salah satunya Indonesia. Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar, Indonesia mempunyai prevalensi trauma kepala sebesar 13,2%, sedangkan Kalimantan Barat prevalensinya cukup besar yaitu 11,6%.<sup>4</sup> Berdasarkan pola distribusi, pada umumnya di Indonesia ini trauma kepala sering terjadi pada pasien anak yang usianya > 1 tahun (50%), dan usia antara 15-44 tahun yaitu usia sekolah dan produktif (33,7%).<sup>4</sup> Seiring bertambahnya jumlah penduduk dan pemakaian motor meningkat maka prevalensinya akan meningkat secara berkelanjutan. Berdasarkan data penyebab kematian di Indonesia pada urutan keempat yaitu kasus trauma di mana kasus ini berada di

bawah stroke, tuberkulosis, dan hipertensi. Sebagian besar kasus trauma berujung kematian telah dilaporkan bahwa yang sering terjadi yaitu trauma kepala.<sup>4</sup>

*Glasgow Coma Scale* (GCS) yaitu suatu cara untuk menentukan tingkat derajat pada cedera kepala dan paling sering digunakan secara klinis. GCS digunakan untuk memberikan penilaian terhadap respon pasien pada fungsi verbal, pembukaan mata, dan berbagai respon motorik terhadap stimulus-stimulus.<sup>5</sup> GCS menjadi tolak ukur klinis guna mengetahui berat tidaknya cedera kepala, sehingga di awal perlu dilakukan pemeriksaan terhadap penderita.<sup>6</sup> Cedera kepala dikatakan berat apabila nilai GCS 8 atau kurang dari 8, sedang jika nilai GCS 9-12, dan ringan jika nilai GCS 13-15.<sup>7</sup>

*Computed tomography* (CT) adalah pilihan pertama untuk pemeriksaan pada fase akut setelah cedera kepala. CT otak juga dapat memberikan informasi diagnostik yang penting dengan implikasi terapi untuk intervensi bedah.<sup>8</sup> Kegunaan CT *imaging* dalam memprediksi mortalitas dan hasil fungsional yang telah dievaluasi melalui karakteristik individual dan klasifikasi sistem penilaian pada cedera otak. Komponen CT yang dapat memprediksi mortalitas atau hasil fungsional meliputi derajat dari pergeseran garis tengah, *intraventricular hemorrhage* (IVH), *subarachnoid hemorrhage* (SAH), dan adanya *cerebral edema*.<sup>9</sup>

*Rotterdam CT score* adalah hasil dari pengembangan klasifikasi pencitraan yang didasarkan pada fitur kualitatif CT kepala. Tahun 2005, Maas<sup>11</sup> melakukan penggabungan karakteristik individual, diantaranya yaitu pergeseran garis tengah, status sisterna basal, dan jenis perdarahan intrakranial atau lesi massa pada kasus yang membutuhkan tujuan prognostik cedera otak yang disebabkan trauma kepala. *Rotterdam CT score* mengidentifikasi empat temuan pencitraan penting pada trauma kepala dengan nilai prognostik klinis yang signifikan, meliputi terdapat atau tidaknya basal sisterna, terdapat atau tidaknya tanda klinis pergeseran garis tengah (>5 mm), terdapat atau tidaknya lesi massa epidural, dan terdapat atau tidaknya *Intraventricular hemorrhage* atau *traumatic subarachnoid hemorrhage* dengan interpretasi nilai 1 sampai 6.<sup>10,11</sup>

## **METODE**

Penelitian ini sifatnya analitik, yaitu menggunakan pendekatan potong lintang. Penelitian ini dilakukan di RSUD DR Abdul Aziz Kota Singkawang. Populasi penelitian ini adalah pasien cedera kepala di DR Abdul Aziz Kota Singkawang dengan pemilihan sampel menggunakan metode *total sampling* dengan jumlah sampel minimal sebanyak 30 orang yang memenuhi kriteria penelitian. Variabel yang diteliti adalah *Rotterdam CT Score* dan mortalitas. Data penelitian ini dikumpulkan melalui rekam medis dan CT-Scan kepala penderita cedera kepala,

selanjutnya melakukan analisis univariat dan bivariat. Analisis *bivariate* merupakan uji korelasi *Spearman's rho*.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil penelitian menunjukkan data umum karakteristik subjek penelitian yang terdiri dari jenis kelamin, usia, status pasien, dan etiologi cedera kepala (tabel 1). Hasil penelitian juga menunjukkan karakteristik *Glasgow Coma Scale* (GCS) pasien yang meliputi jumlah dan mortalitas (tabel 2). Jumlah sampel yang digunakan sebanyak 38 orang.

Usia rata-rata subjek penelitian  $36,89 \pm 14,58$  tahun. Usia yang paling muda yaitu 15 tahun dan yang paling tua adalah berusia 73 tahun. Persentase rentang usia terbesar subjek penelitian pada umur 37 – 47 tahun yaitu 36,84% dan persentase terkecil pada rentang umur 70-80 tahun sebesar 2,63%. Sebagian besar subjek penelitian yaitu laki-laki berjumlah 31 orang dengan persentase 81,57%.

Penelitian ini mengumpulkan data GCS pada pasien cedera kepala sedang dan berat. Rata-rata nilai GCS pada sampel adalah  $8,0 \pm 2,45$  dengan cedera kepala berat (GCS 3 – 8) merupakan cedera yang paling banyak terjadi, dengan persentase sebesar 68,42% dan 31,58% sisanya merupakan cedera kepala sedang.

Nilai GCS tertinggi yaitu 12, nilai terendah 3. Nilai GCS yang paling banyak pada penelitian ini yaitu GCS 7 dan yang

paling sedikit GCS 3 dan GCS 4. Pada pasien dengan GCS 9 menandakan tingkat kesadaran somnolen, sedangkan nilai GCS 3 menandakan tingkat kesadaran koma. Dari total subjek penelitian, angka kematian mencapai 55,26% dan sisanya memiliki hasil keluaran yang baik.

**Tabel 1 Karakteristik Subjek Penelitian**

Karakteristik	CKS	CKB	Jumlah
Usia (tahun)			
15-25	7	4	11
26-36	1	5	6
37-47	5	9	14
48-58	1	2	3
59-69	1	2	3
70-80	1	0	1
Total	16	22	38
Jenis Kelamin			
Laki-Laki	11	20	31
Perempuan	2	5	7
Total	13	25	38
Etiologi			
KLL	10	23	33
Jatuh	2	0	2
Tertabrak	0	1	1
Kecelakaan Kerja	0	1	1
Tertimpa Kayu	0	1	1
Total	12	26	38
Status Keluar			
Hidup	8	9	17
Meninggal	5	16	21
Total	13	25	38

**Tabel 2 Karakteristik GCS Subjek Penelitian**

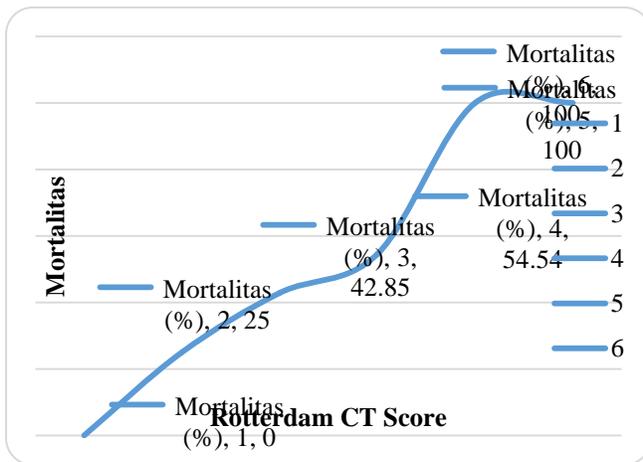
GCS	Jumlah n(%)	Mortalitas n(%)
3	1(2,63%)	1(100%)
4	1(2,63%)	1(100%)
5	3(7,89%)	3(100%)
6	3(7,89%)	0(0%)
7	10(26,31%)	6(60%)
8	8(21,05%)	6(75%)
9	2(5,26%)	0(0%)
10	0(0%)	0(0%)
11	4(10,52%)	2(50%)
12	6(15,78%)	2(33,3%)
Total	38 (100%)	21(55.26%)

Analisis bivariat adalah analisis dua variabel yang terdiri atas analisis statistik korelasi dari nilai skor *Rotterdam CT Score* dengan tingkat mortalitas pada pasien cedera kepala di RSUD dr Abdul Aziz Kota Singkawang. Variabel yang digunakan pada nilai *Rotterdam CT Score* berupa skala ordinal yang terdiri dari angka 1 hingga 6, sedangkan pada variabel mortalitas berupa skala nominal yang terdiri dari membaik dan meninggal dunia.

Perhitungan korelasi menggunakan *spearman's rho* dan didapatkan  $r = 0,650$  dengan derajat error 0,000. Hal ini menandakan bahwa terdapat korelasi positif yang kuat ( $r$  mendekati 1) antara *Rotterdam CT Score* dan mortalitas pada pasien cedera kepala sedang dan berat yaitu semakin tinggi nilai *Rotterdam* maka semakin tinggi pula mortalitasnya. Korelasi *Rotterdam CT Score* dan mortalitas lebih rinci terdapat pada tabel 3 dan grafik 1.

**Tabel 3 Korelasi Rotterdam CT Score dan Mortalitas**

Rotterdam CT Score	Mortalitas	R	p
1	0(0%)	0,650**	0.000
2	1(25%)		
3	3(42,85%)		
4	6(54,54%)		
5	4(100%)		
6	7 (100%)		



**Grafik 1 Korelasi Rotterdam CT Score dan Mortalitas**

Angka kasus cedera kepala di RSUD DR Abdul Aziz Kota Singkawang periode Januari 2016 – Desember 2018 terhitung sebanyak 574 kasus dengan etiologi yang bermacam-macam, seperti kecelakaan lalu lintas, jatuh, dan tertembak. Subjek penelitian yang digunakan berdasarkan kriteria inklusi penelitian berjumlah 38 dari 574 kasus tersebut.

Cedera kepala disebabkan oleh benturan pada bagian kepala secara langsung ataupun tidak langsung yang dapat terjadi dengan

mekanisme benturan secara mendadak ataupun terus-menerus oleh gaya akselerasi, deselerasi dan serta rotasi. Cedera kepala dapat memberikan efek secara fisik, fisiologis, kognitif, emosi dan sosial, dan dapat mengakibatkan cedera pada otak dan perdarahan intrakranial yang meliputi perdarahan epidural, subdural, subaraknoid, intraserebral serta intraventrikular. Cedera kepala dapat berakibat fatal, dapat menyebabkan disabilitas hingga mortalitas.<sup>12-14</sup>

Cedera otak primer dapat menimbulkan serangkaian peristiwa yang mengarah pada kerusakan sel beberapa saat setelah terjadinya cedera kepala, yang disebut juga sebagai cedera/kerusakan otak sekunder. Cedera otak sekunder dapat diperparah oleh adanya *secondary insult* yang dapat menyebabkan penurunan asupan oksigen ke sel-sel dan metabolisme. *Secondary insult* ini antara lain hipotensi, hipoksia dan peningkatan tekanan intrakranial karena adanya lesi massa. Hal inilah yang dapat menyebabkan kematian pada pasien cedera kepala.<sup>15</sup>

Perdarahan intrakranial dapat mengganggu keadaan hemodinamik sehingga dapat menyebabkan iskemi hingga infark pada jaringan otak serta dapat menimbulkan lesi desak ruang yang dapat merusak jaringan otak dan mengganggu fungsi otak. Cedera otak akibat perdarahan intrakranial tersebut dapat menyebabkan kerusakan jaringan kortikal dan subkortikal otak yang mengakibatkan

terganggunya mekanisme sistem saraf otonom yang merupakan fungsi fisiologis penting seperti dalam pengaturan pernapasan, tekanan darah hingga sistem kompleks kesadaran.<sup>16,17</sup>

*Computed Tomography scan* dilakukan terhadap pasien cedera kepala berat dan sedang. Tindak lanjut dari *CT scan* yang dilakukan pada kasus munculnya defisit fokal neurologis, pasien dengan kesadaran yang semakin terganggu, atau tidak ada perbaikan secara neurologis, adalah sebagai langkah awal untuk melihat lesi yang timbul dan *preoperative CT scan* untuk memperkirakan tingkat mortalitas pada pasien. Penelitian ini menggunakan *Rotterdam CT Score* untuk memperkirakan tingkat mortalitas pada pasien.<sup>18</sup>

*Rotterdam CT score* dikembangkan oleh Maas *et al*<sup>18</sup>, pada tahun 2005 pada sekelompok pasien cedera kepala dengan berbagai karakteristik gambaran CT. Penilaian tersebut menggabungkan masing-masing karakteristik CT, termasuk berbagai *midline shift*, status basal sisterna, dan berbagai tipe dari lesi massa atau perdarahan intrakranial.<sup>19</sup> *Rotterdam CT score* mengklasifikasikan prediksi mortalitas berdasarkan gambaran CT dengan rentang dari 1 (derajat keparahan yang paling kecil) hingga 6 (derajat keparahan yang paling tinggi). Penilaian ini menggambarkan status dari sisterna basalis, *midline shift*, lesi masa epidural dan perdarahan intraventrikular atau perdarahan trauma subaraknoid (SAH). Penilaian ini memprediksi tingkat mortalitas

saat enam bulan setelah cedera.<sup>18</sup> Nilai *Rotterdam CT Score* yang paling banyak didapatkan didalam penelitian ini adalah 4 dengan jumlah sebelas penderita dan yang paling sedikit adalah nilai *Rotterdam CT Score* 2 dan 5 dengan jumlah empat penderita.

Berdasarkan penelitian ini, didapatkan nilai *Rotterdam CT Score* 1 sebanyak lima penderita dengan tidak adanya kematian sehingga presentase mortalitas 0%, hasil ini sesuai dengan landasan teori yang dikemukakan oleh Maas *et al*.<sup>18</sup> Nilai *Rotterdam CT Score* 2 sebanyak empat penderita dengan jumlah kematian satu penderita sehingga presentase mortalitas 25%, hasil ini melebihi dengan yang terdapat pada landasan teori yang menyatakan presentase mortalitas untuk *Rotterdam CT Score* 2 adalah 7%.<sup>18</sup> Nilai *Rotterdam CT Score* 3 sebanyak tujuh penderita dengan jumlah kematian tiga penderita sehingga presentase mortalitas 42,85%, hasil ini melebihi dengan yang terdapat pada landasan teori yang menyatakan presentase mortalitas untuk *Rotterdam CT Score* 3 adalah 16%.<sup>18</sup> Nilai *Rotterdam CT Score* 4 sebanyak sebelas penderita dengan jumlah kematian enam penderita sehingga presentase mortalitas 54,54%, hasil ini melebihi dengan yang terdapat pada landasan teori yang menyatakan presentase mortalitas untuk *Rotterdam CT Score* 4 adalah 26%.<sup>18</sup> Nilai *Rotterdam CT Score* 5 sebanyak empat penderita dengan jumlah kematian empat penderita sehingga presentase mortalitas

100%, hasil ini melebihi dengan yang terdapat pada landasan teori yang menyatakan presentase mortalitas untuk *Rotterdam CT Score 5* adalah 53%.<sup>18</sup> Nilai *Rotterdam CT Score 6* sebanyak tujuh penderita dengan jumlah kematian tujuh penderita sehingga presentase mortalitas 100%, hasil ini melebihi dengan yang terdapat pada landasan teori yang menyatakan presentase mortalitas untuk *Rotterdam CT Score 6* adalah 61%.<sup>18</sup>

Angka mortalitas yang didapatkan pada penderita cedera kepala dengan nilai *Rotterdam CT Score 2* hingga *6* pada penelitian ini didapatkan melebihi dari landasan teori yang seharusnya. Hal ini dapat diakibatkan karena adanya faktor-faktor yang mempengaruhi mortalitas pada penderita cedera kepala selain cedera awal jaringan otak yang dikategorikan melalui *Rotterdam CT Score*. Faktor-faktor yang juga dapat mempengaruhi mortalitas pada penderita cedera kepala adalah cedera awal jaringan otak, usia, skor awal GCS, reaksi diameter pupil terhadap cahaya, kondisi hipotensi sistemik, hipoksia, mekanisme cedera, serta tekanan intrakranial.<sup>20</sup>

Usia dewasa pada penderita cedera kepala hasil akhirnya lebih buruk dibandingkan dengan usia anak-anak. Semakin rendah skor awal GCS pada penderita cedera kepala hasil akhirnya juga akan semakin buruk. Refleks pupil yang tidak sama, tidak teratur, ataupun tidak memberikan reaksi terhadap rangsangan cahaya disebabkan

oleh adanya cedera batang otak atas atau kompresi terhadap saraf otak ketiga, pada umumnya karena herniasi transtentorial yang dapat menyebabkan kematian. Cedera sistemik ganda yang berkaitan dengan hipotensi dan hipoksia sistemik (tekanan sistolik < 90 mmHg), membuat prognosis penyembuhan pada penderita cedera kepala semakin buruk. Proses cedera kepala memiliki pengaruh pada prognosis penderita cedera akibat kecelakaan motor dengan kecepatan tinggi, sehingga mengarah pada penderita *diffuse axonal injury* yang prognosinya relatif baik. Penderita cedera akibat tabrakan antara motor dengan pejalan kaki, jatuh, ataupun cedera lain yang sering mendapat ekstra-aksial hematoma dan kontusio yang hasil akhirnya akan lebih buruk. Penderita yang tetap mengalami peningkatan tekanan intracranial, sehingga tidak terkontrol maka hasil akhirnya cenderung lebih buruk.<sup>20</sup>

Menurut *meta-analysis* yang dilakukan oleh peneliti IMPACT juga memberikan bukti kuat dalam mendukung faktor-faktor penentu dalam kasus cedera kepala. Faktor-faktor tersebut diantaranya adalah nilai GCS, usia, reaksi pupil, pasien dengan hipotensi dan gambaran *CT Scan*. Nilai GCS awal yang diperiksa setelah resusitasi hemodinamik terbukti sebagai faktor penentu hasil akhir pada kasus cedera kepala berat, yang mana skor terburuk adalah skor yang paling rendah (GCS 3), namun bila skor GCS awal ditentukan dengan baik, tidak dipengaruhi

oleh tindakan-tindakan medik *prehospital* atau intubasi, hampir 20% pasien dengan skor GCS terburuk akan selamat. Salah satu faktor yang memberikan pengaruh besar pada hasil akhir kasus cedera kepala yaitu usia. Belum dapat dijelaskan dengan baik efek merugikan bertambahnya usia pada hasil akhir cedera kepala. Namun, bertambahnya usia akan memberikan hasil akhir yang lebih buruk pula.<sup>21-23</sup>

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dianalisis secara statistik dari 38 data, terdapat korelasi positif yang kuat antara *Rotterdam CT Score* dan mortalitas pada pasien cedera kepala sedang dan berat dengan nilai  $r$  mencapai 0,650 menggunakan perhitungan *spearman's rho*. Hal ini sesuai dengan landasan teori yang menyatakan bahwa semakin tinggi nilai *Rotterdam* maka semakin tinggi angka mortalitas.<sup>18</sup> Hasil penelitian yang didapatkan sesuai dengan hipotesis peneliti yang menyatakan terdapat korelasi positif antara *Rotterdam CT Score* dengan mortalitas cedera kepala sedang dan berat. Hal ini dikarenakan semakin tinggi nilai *Rotterdam CT Score* maka semakin banyak kerusakan dan perdarahan yang terjadi di dalam otak. Kerusakan di dalam otak seperti pergeseran garis tengah dan tertekannya hingga hilangnya sisterna basalis dapat menyebabkan kematian pada penderita cedera kepala. Perdarahan yang terjadi di dalam otak seperti perdarahan epidural, subdural, subaraknoid, intraserebral serta

intraventrikular juga berperan dalam penyebab kematian pada penderita cedera kepala. Sehingga, jika faktor penyebab kematian semakin banyak ditemukan pada satu penderita cedera kepala, maka angka mortalitas akan semakin tinggi.

Penelitian yang dilakukan oleh Muhammadifard,<sup>24</sup> yang meneliti 150 pasien cedera kepala sedang dan berat pada tahun 2018 di Rumah Sakit Pendidikan Birjand, Universitas Birjand, Birjand, Iran, mendapatkan kesimpulan penelitian dengan korelasi positif kuat antara *Rotterdam CT Score* dan mortalitas. Penelitian yang dilakukan oleh Talari,<sup>25</sup> yang meneliti 150 pasien cedera kepala sedang dan berat pada tahun 2016 di Kashan, Iran, juga mendapatkan kesimpulan penelitian dengan korelasi positif kuat antara *Rotterdam CT Score* dan mortalitas. Penelitian yang dilakukan oleh Sunil Munakomi,<sup>26</sup> yang meneliti 634 pasien cedera kepala ringan hingga berat pada tahun 2014 di Bharatpur, Nepal, juga mendapatkan kesimpulan penelitian dengan korelasi positif kuat antara *Rotterdam CT Score* dan mortalitas. Penelitian yang dilakukan oleh Charry,<sup>27</sup> yang meneliti 127 pasien cedera kepala pada tahun 2017 di Kolombia, juga mendapatkan kesimpulan penelitian dengan korelasi positif kuat antara *Rotterdam CT Score* dan mortalitas.

Dalam penelitian ini ditemukan peningkatan angka mortalitas pada *Rotterdam* kategori satu hingga empat, sedangkan untuk

*Rotterdam* kategori lima dan enam didapatkan hasil mortalitas yang sama, yakni 100%. Seharusnya jika merujuk pada berbagai landasan teori, semakin tinggi nilai *Rotterdam* maka semakin tinggi pula nilai mortalitas yang didapatkan dari nilai sebelumnya, termasuk pada *Rotterdam* kategori 5 dan 6. Sedangkan untuk hasil dari tiap kategori penilaian *Rotterdam* masih sesuai dengan berbagai sumber landasan teori dan penelitian yang serupa.<sup>18,24-27</sup>

### **KESIMPULAN**

Terdapat korelasi positif yang kuat antara *Rotterdam CT Score* dan mortalitas pada penderita cedera kepala sedang dan berat di RSUD DR Abdul Aziz Kota Singkawang dengan semakin tinggi nilai *Rotterdam* maka semakin tinggi angka mortalitas.

### **SARAN**

*Rotterdam CT Score* dapat digunakan sebagai parameter untuk memprediksi persentase dan angka mortalitas pada penderita cedera kepala di RSUD Abdul Aziz Kota Singkawang serta diperlukannya penelitian lebih lanjut mengenai korelasi *Rotterdam CT Score* dan mortalitas pada penderita cedera kepala pada usia anak di RSUD Abdul Aziz Kota Singkawang

### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Terimakasih kepada Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura, dr. Muhammad Asroruddin, Sp.M, Ketua Program Studi Kedokteran Universitas Tanjungpura, Dr. dr. Ery Hermawati, M.Sc,

Direktur Rumah Sakit Umum Daerah Dr Abdul Aziz Kota Singkawang, dr. Carlos Djaafara, M. Kes, Kepala ruangan rekam medis RSUD Dr Abdul Aziz Kota Singkawang, Bu Tantri serta kepada dr. Sonny G. R. Saragih, Sp. BS, M. Ked. Neurosurg, dr. Diana Natalia, M. Biomed, dr. An An, M. Sc, Sp. S dan dr. Willy Handoko yang telah membantu dan berpartisipasi dalam penelitian ini.

### **DAFTAR PUSTAKA**

1. Perhimpunan Dokter Spesialis Saraf Indonesia (PERDOSSI). Konsensus Nasional Penanganan Cedera Kapitis dan Cedera Spinal. Jakarta: Perdossi; 2008.
2. Sidharta P, Mardjono M. Neurologi klinis dasar. Jakarta: Dian Rakyat; 2005.
3. Riyadina W. Profil cedera akibat jatuh, kecelakaan lalu lintas dan terluka benda tajam atau tumpul pada masyarakat Indonesia. Penyakit Tidak Menular Indonesia; 2009.
4. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Riset kesehatan dasar. 2007.
5. Burns J Jr, and Hauser W A. The Epidemiology of Traumatic Brain Injury: A Review. *Epilepsia, Suppl.* 2003. 10: 2-10.
6. Sastrodiningrat, AG. Pemahaman Indikator-Indikator Dini dalam Menentukan Prognosa Cedera Kepala Berat. Medan; 2007. p.20-25.

7. Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. *Lancet*. 1974; 2(7872): 81-4.
8. Laroche M, Kutcher ME, Huang MC, Cohen MJ, Manley GT. Coagulopathy After Traumatic Brain Injury. *Neurosurgery*. 2012; 70(6): p.1334–1345.
9. Fearnside MR, Cook RJ, McDougall P, Lewis WA: The Westmead Head Injury Project outcome in severe head injury. A comparative analysis of prehospital, clinical and CT variables. *Br J Neurosurg*. 1993;7(3):267-79.
10. Maas AIR, Hukkelhoven C, Marshall LF, Steyerberg EW. Prediction of outcome in traumatic brain injury with computed tomographic characteristics: a comparison between the computed tomographic classification and combinations of computed tomographic predictors. *Neurosurgery*. 2005;57(6):1173–1182.
11. Saputra, I. Hubungan Hasil Rotterdam CT Score Sebelum Operasi Dengan Glasgow Coma Scale Sesudah Operasi Pada Pasien Cedera Kepala Yang dilakukan Operasi Craniectomi Dekompresi. MS thesis. 2014.
12. Abelson-Mitchell N. *Neurotrauma: Managing Patients with Head Injury*. Oxford: John Wiley & Sons; 2013.
13. Kumar R dan Mahapatra AK. *A Textbook of Head Injury*. Edisi ke-1. New Delhi: JP Medical Ltd; 2012.
14. Rowland LP dan Pedley TA. *Merritt's Neurology*. Edisi ke-12. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010.
15. Grace PA dan Borley NR. *Surgery at a glance*. Chichester: Wiley-Blackwell; 2013.
16. Sherer M dan Sander AM. *Handbook on the Neuropsychology of Traumatic Brain Injury*. New York: Springer; 2014.
17. Takahashi C, Hinson H dan Bagulay IJ. *Autonomic dysfunction syndromes after acute brain injury*. Edisi ke-3. Philadelphia: Elsevier; 2015.
18. Maas AI, Hukkelhoven CW, Marshall LF, Steyerberg EW. Prediction of outcome in traumatic brain injury with computed tomographic characteristics: a comparison between the computed tomographic classification and combinations of computed tomographic predictors. *Neurosurgery*. 2005;57:6
19. Nelson DW, Nystrom H, MacCallum RM, Thornquist B, Bellander BM, Rudehill A, et al. Extended analysis of early computed tomography scans of traumatic brain injured patients and relations to outcome. *J Neurotrauma*. 2010; 27:51–64.
20. Maas AI, Marmarou A, Murray CD, Teasdale SG, Steyerberg EW. *Prognosis and clinical trial design in traumatic brain*

- injury: the IMPACT Study. *J Neurotrauma*. 2007;24(2): 232-239.
21. Sastrodiningrat AG. Memahami faktor-faktor yang mempengaruhi prognosis cedera kepala berat . *Majalah Kedokteran Nusantara*. 2006;39(3):307-17.
  22. [Mushkudiani NA](#), [Engel DC](#), [Steyerberg EW](#), [Butcher I](#), [Lu J](#), [Marmarou A](#), et al. Prognostic value of dermographic characteristic in traumatic brain injury: result from the IMPACT study, *J Neurotrauma*. 2007;24(2):259-269.
  23. [Butcher I](#), [Maas AI](#), [Lu J](#), [Marmarou A](#), [Murray GD](#), [Mushkudiani NA](#), et al. Prognostic value of admission blood pressure in traumatic brain injury: result from the IMPACT study. *J Neurotrauma*. 2007;24(2):294-302.
  24. Mohammadifard M, Ghaemi K, Hanif H, Sharifzadeh G, Haghparast M. Marshall and Rotterdam Computed Tomography scores in predicting early deaths after brain trauma. *Eur J Transl Myol*. 2018;28 (3):265-273.
  25. Talari HR, Fakharian E, Mousavi N, Abedzadeh-Kalahroudi M, Akbari H, Zoghi S. The Rotterdam Scoring System Can Be Used as an Independent Factor for Predicting Traumatic Brain Injury Outcomes. *World Neurosurgery*. 2016;87:195-9.
  26. Munakomi S. A comparative study between Marshall and Rotterdam CT scores in predicting early deaths in patients with traumatic brain injury in a major tertiary care hospital in Nepal. *Chinese Journal of Traumatology*. 2016;19:25-27.
  27. Charry JD, Falla JD, Ochoa JD, Pinzón MA, Tejada JH, Henriquez MJ, et al. External validation of the rotterdam computed tomography score in the prediction of mortality in severe traumatic brain injury. *J Neurosci Rural Pract*. 2017;8:S23-6.