

# AKURASI OXYGEN SATURATION (SpO<sub>2</sub>) SEBAGAI PREDIKTOR *MORTALITY* PADA KLIEN CEDERA KEPALA

Riki Ristanto<sup>1</sup>, Amin Zakaria<sup>2</sup>

Program Studi Keperawatan Poltekkes RS. Dr. Soepraoen Malang

Jl. Sudanco Supriadi 22 Malang

E-mail : rikiristanto1983@gmail.com

**Abstract :** *Cerebral hypoxia is secondary injury which affects the mortality of clients with Trauma Brain Injury (TBI). One component of respiration that can be used to monitor the occurrence of cerebral hypoxia is oxygen saturation (SpO<sub>2</sub>). The purpose of this study was to analyze the accuracy of oxygen saturation as a predictor of mortality in head injury clients. This study is an analytic observational with retrospective cohort design. The population is all head injury medical records from January to December 2017 at the hospital. dr. Iskak Tulungagung. A total of 150 samples were selected according to inclusion and exclusion criteria. The dependent variable in this study was the mortality of the head injury client in seven days of treatment and the independent variable was the value of SpO<sub>2</sub> in the ED triage data in the client's medical record. The results of the Mann-Whitney test analysis showed that the SpO<sub>2</sub> variable had a significant relationship with the mortality of the head injury client ( $p$  value = 0.000). Logistic regression test shows that the SpO<sub>2</sub> has sensitivity = 0.907 (90.7%), specificity = 0.881 (88.1%), Positive Predictive Value (PPV) = 0.951 (95.1%), and Negative Predictive Value (NPV) = 0.787 (78.7%) with predictive accuracy capability = 90%. Oxygen Saturation is an accurate predictor (90% accuracy) of the mortality of the head injury client*

**Keywords :** *Mortality, Client Head Injury, Accuracy, Oxygen Saturation.*

**Abstrak :** Hipoksia cerebral adalah *secondary injury* yang berdampak pada *mortality* klien dengan *Trauma Brain Injury* (TBI). Salah satu komponen respirasi yang dapat digunakan untuk memantau terjadinya Hipoksia cerebral adalah *oxygen saturation* (SpO<sub>2</sub>). Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis akurasi *oxygen saturation* sebagai prediktor *mortality* pada klien cedera kepala. Penelitian ini adalah *observasional analitik* dengan desain *cohort retrospektif*. Populasinya adalah semua data rekam medis klien cedera kepala periode Januari hingga Desember 2017 di RS. dr. Iskak Tulungagung. Sejumlah 150 sampel dipilih sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Variabel dependent dalam penelitian ini adalah *mortality* klien cedera kepala dalam tujuh hari perawatan dan variabel independennya adalah nilai SpO<sub>2</sub> pada data *triage* IGD. Hasil analisis *Uji Mann-Whitney*, menunjukkan bahwa variable SpO<sub>2</sub> memiliki hubungan yang bermakna dengan *mortality* klien cedera kepala ( $p$  value = 0.000). Uji regresi logistik menunjukkan bahwa persamaan SpO<sub>2</sub> memiliki *sensitivity* = 0.907 (90.7%), *specificity* = 0.881 (88.1%), *Positive Predictive Value* (PPV) = 0.951 (95.1%), dan *Negative Predictive Value* (NPV) = 0.787 (78.7%) dengan kemampuan ketepatan prediksi = 90%. *Oxygen Saturation* (SpO<sub>2</sub>) merupakan prediktor yang akurat (akurasi 90%) terhadap *mortality* klien cedera kepala.

**Kata Kunci :** *Mortality, Klien Cedera Kepala, Akurasi, Oxygen Saturation.*

## PENDAHULUAN

Cedera kepala merupakan gangguan traumatik fungsi otak dan menjadi salah satu penyebab utama kematian dan kecacatan akibat trauma (Levine & Kumar, 2013; Muttaqin, 2008; Tjahjadi *et al.*, 2013). Kematian klien cedera kepala disebabkan salah satunya oleh adanya hipoksia cerebral yang tidak tertangani (Madikian, 2006; Minardi & Crocco, 2009; Safrizal & Bachtiar, 2013). Menurut Davis *et al.* (2009), pasien cedera kepala didapatkan awalnya sudah menderita Hipoksia sebanyak 30%. Hipoksia merupakan *secundary injury* yang dapat meningkatkan resiko *mortality* sebesar 22.4% (*Brain Trauma Foundation*, 2007; Bouzat *et al.*, 2015). Hipoksia pada klien cedera kepala dapat

terjadi karena berbagai sebab, diantaranya adalah apnea yang tiba-tiba atau karena pola pernafasan abnormal lainnya, adanya *hipoventilasi* akibat cedera sumsum tulang belakang, adanya obstruksi jalan nafas karena cedera kepala atau cedera leher, adanya cedera langsung pada dinding dada atau paru, dan adanya *emboli* lemak di sirkulasi *pulmonal* karena *fraktur* tulang panjang (Rosyidi & Nurhidayat, 2009; Sastrodiningrat, 2006). Walaupun kejadian hipoksia cerebral cukup sering, namun monitoring fungsi respirasi jarang dilakukan sehingga banyak klien cedera kepala mengalami perburukan *outcome* atau bahkan kematian. Salah satu variable pernafasan yang dapat digunakan untuk

memonitoring adanya proses hipoksia adalah *oxygen saturation* (SpO<sub>2</sub>) (Djojodibroto, 2007; Wilensky *et al.*, 2009). Menurut McMulan *et al.* (2013), kondisi hipoksia dapat diketahui ketika hasil pengukuran *Perifer Oxygen saturation* <90%. *Oxygen saturation* merupakan salah satu indikator penentu yang utama pada suplai oksigen dalam darah ke seluruh jaringan tubuh. Maka pencegahan perburukan *outcome* klien cedera kepala akibat hipoksia cerebral dapat dilakukan dengan memantau langsung kadar *oxygen saturation* (SpO<sub>2</sub>). Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis akurasi *oxygen saturation* sebagai prediktor *mortality* pada klien cedera kepala.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah *observasional analitik* dengan design *cohort retrospektif*. Populasinya adalah semua data rekam medis klien cedera kepala periode Januari hingga Desember 2017 di RS. dr. Iskak Tulungagung.

Sejumlah 150 sampel dipilih sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi dari populasi 617 sampel.

Adapun kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : (1). Klien yang didiagnosa mengalami cedera kepala dan memiliki data RR, SpO<sub>2</sub>, data *mortality* klien cedera kepala setelah 7 hari dilakukan perawatan. (2). Klien dengan rentang usia 20 – 65 tahun. Adapun kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : (1). Klien yang hamil, mengalami luka bakar serius dan intoksikasi (baik obat maupun alkohol). (2). Klien yang mengalami cedera serius lain yang dapat memperburuk kondisi klien (perdarahan intra abdominal, cardiac tamponade, fraktur multiple pada pelvis). (3). Klien yang mengalami penyakit PPOK.

Setiap data rekam medis klien dicatat kadar SpO<sub>2</sub> yang terukur pertama kali saat di *triage* pada lembar *observasional*, kemudian diikuti selama 7 hari perawatan untuk dicatat kembali data *mortalitynya* (Arifin, 2008).

## HASIL PENELITIAN

**Tabel 1. Karakteristik Responden**

	N	%
Jenis Kelamin		
Laki-laki	112	74.7
Perempuan	38	25.3
Mekanisme Cedera		
Kecelakaan	139	92.7
Jatuh	11	7.3
Total	150	100

Berdasarkan Tabel 1 di atas, didapatkan hasil bahwa responden laki-laki jumlahnya lebih banyak (112 atau 74.7%), dengan mekanisme cedera terbanyak didominasi oleh kecelakaan lalu lintas (139 atau 92.7%).

**Tabel 2. Data Oxygen Saturation Responden**

Variabel	Rerata	Median	Min	Maks
SpO <sub>2</sub>	83.818	87.5	50	99

Berdasarkan Tabel 2 di atas, pada data SpO<sub>2</sub> didapatkan median 87.5 dengan rerata 83.818 (50-99). Sehingga disimpulkan bahwa responden rata-rata mengalami hipoksia sedang.

**Tabel 3. Hasil analisis Uji Mann-Whitney**

	n	Mortality klien		Median (Min-Max)	p
		Mati	Hidup		
SpO <sub>2</sub>	150	47	103	87.5 (50-99)	0.000

Berdasarkan hasil analisis uji *Mann-Whitney* diketahui bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara *mortality* klien dalam 7 hari perawatan dengan kadar SpO<sub>2</sub> *p value*=0.000 (0.00 < 0.05).

**Tabel 4. Hasil analisis regresi logistik SpO2**

	Variabel	Koefisien	P
Langkah 1	SpO2	-0.304	0.000
	Constanta	24.569	0.000

Berdasarkan hasil analisis uji *multivariat* regresi logistik, maka dapat diinterpretasikan :

1. Oxygen Saturation berpengaruh terhadap *mortality* klien cedera kepala dalam 7 hari perawatan.
2. Persamaan yang didapatkan adalah  $y = 24.569 + -0.304 (\text{SpO2})$ .
3. Variabel SpO2 memiliki korelasi negative terhadap *mortality* klien cedera kepala dalam 7 hari perawatan (Dahlan, 2014).

**Tabel 5. Nilai AUC SpO2**

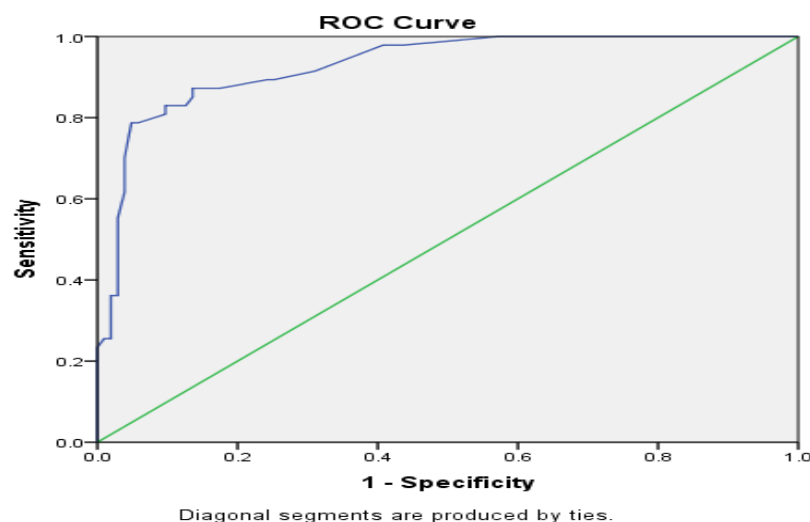
	Nilai AUC	p Value Uji Hosmer and Lamesho
SpO2	0.930	0.312

Menurut Tabel 5. nilai *p* value dari SpO2 (0.312) > 0.05, sehingga disimpulkan bahwa persamaan SpO2 memiliki kalibrasi yang baik. Dilihat dari nilai AUC, dari SpO2 adalah 0.930, sehingga disimpulkan bahwa persamaan SpO2 memiliki interpretasi sangat kuat terhadap *mortality* klien cedera kepala (Dahlan, 2014).

**Tabel 6. Akurasi SpO2**

	Kemampuan Prediksi		%
	Hidup	Mati	
SpO2	98	5	95.1
	10	37	78.7
Overall Percentage			90

Berdasarkan hasil analisis akurasi SpO2, maka nilai *sensitivity* =  $a/(a+c) = 98/108 = 0.907$  (90.7%), *specificity* =  $d/(b+d) = 37/42 = 0.881$  (88.1%), *Positive Predictive Value* (PPV) =  $a/(a+b) = 98/103 = 0.951$  (95.1%), *Negative Predictive Value* (NPV) =  $d/(c+d) = 37/47 = 0.787$  (78.7%) (Dahlan, 2014).

**Gambar 1. Grafik ROC SpO2**

Berdasarkan hasil analisis grafik *ROC curve*, SpO2 memiliki *Area Under Curve* (AUC)= 0.930, dan kemampuan prediksi terhadap *mortality* klien cedera kepala sebesar 90% (Dahlan, 2014).

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis Uji Regresi Logistik SpO<sub>2</sub>, memiliki *sensitivity* = 0.907 (90.7%), *specificity* = 0.881 (88.1%), *Positive Predictive Value* (PPV) = 0.951 (95.1%), dan *Negative Predictive Value* (NPV) = 0.787 (78.7%) dengan kemampuan ketepatan prediksi sekitar 90%. Berdasarkan hasil tersebut maka SpO<sub>2</sub> dapat digunakan sebagai prediktor *mortality* yang baik pada klien cedera kepala. Hal tersebut didukung bukti bahwa variabel SpO<sub>2</sub> memiliki korelasi signifikan terhadap *mortality* klien cedera kepala (*p value* = 0.000). *Oxygen Saturation* memiliki *negative correlation* dengan *mortality* klien cedera kepala, artinya semakin meningkat jumlah SpO<sub>2</sub> maka akan semakin menurun kejadian *mortality* klien cedera kepala.

Menurut hasil penelitian oleh Sittichanbuncha *et al.* (2015), *oxygen saturation* memiliki negatif korelasi dengan *pre-hospital mortality*. Semakin rendah *oxygen saturation* yang dimiliki klien maka semakin meningkat risiko kematian klien. Setiap kenaikan 1% *oxygen saturation* maka akan diikuti oleh penurunan risiko kematian sebesar 8%. Hasil pemeriksaan *oxygen saturation* merupakan gambaran jumlah total oksigen yang berhasil dialirkan darah menuju jaringan dalam setiap menitnya (*oxygen delivery*). Secara tidak langsung, pengukuran *oxygen saturation* akan membantu mengetahui berapa jumlah oksigen yang masuk ke jaringan serebral. Maka dari itu, kejadian *hipoksemia* serebral dapat diprediksi melalui menurunkan nilai *oxygen saturation*, karena hasil pemeriksaan perifer *oxygen saturation* (SpO<sub>2</sub>) di bawah 90% menunjukkan sebuah kondisi *hipoksemia* (Corwin, 2008; McMulan *et al.*, 2013).

Kejadian *hipoksemia* serebral yang ditandai oleh adanya penurunan *oxygen saturation* dapat memicu terjadinya proses iskemik jaringan serebral (Soertidewi, 2012). Tubuh akan bereaksi secara otomatis untuk meningkatkan *oxygen saturation* dengan meningkatkan frekuensi pernafasan (Japardi, 2004 ; Sharf & El-Gebali, 2013).

## DAFTAR PUSTAKA

- Bouzat, Pierre, Legrand, Robin, Gillois, Pierre, Ageron, François-Xavier, Brun, Julien, Savary, Dominique, Payen, Jean-François. (2015). Prediction of intra-hospital *mortality* after severe trauma: which pre-hospital score is the most accurate? *Injury*. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2015.10.035>
- Brain Trauma Foundation. (2007). *Management and Prognosis of Severe Traumatic Brain Injury*. America, American Association of Neurological Surgeons, Joint Section on Neurotrauma and Critical Care. ISBN 0-9703144-0-X.

Namun, bila dengan cara meningkatkan frekuensi pernafasan belum mampu memperbaiki *oxygen saturation*, maka sel tubuh terutama cerebral akan mengalami kondisi infark.

Dengan adanya infark serebral akan berdampak pada kegagalan fungsi control pada organ-organ penting di dalam tubuh. Kondisi hipoksia jaringan cerebral yang melebihi 6 menit dapat menyebabkan *outcome* klien dengan *trauma brain injury* semakin memburuk dan berakhir dengan kematian.

Klien cedera kepala memerlukan suplai oksigen yang adekuat untuk memenuhi kebutuhan metabolisme otak. Oleh karena itu, pengukuran *oxygen saturation* merupakan salah satu monitoring evaluasi penting yang harus dilakukan pada klien dengan cedera kepala, karena *oxygen saturation* merupakan salah satu indikator penentu utama pada suplai oksigen dalam darah ke seluruh jaringan tubuh terutama jaringan serebral (McMulan *et al.*, 2013).

Observasi *oxygen saturation* dilakukan untuk mencegah dan mengenali risiko terjadinya *hipoksia* jaringan terutama jaringan otak. *Oxygen saturation* juga dapat digunakan untuk mengevaluasi status pernafasan, terapi oksigen dan intervensi lainnya seperti *suction*, olah raga, dan fisioterapi (Brooker, 2005; Merenstein & Gardner, 2002).

## KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil analisis uji regresi logistik SpO<sub>2</sub>, *sensitivity* = 0.907 (90.7%), *specificity* = 0.881 (88.1%), *Positive Predictive Value* (PPV) = 0.951 (95.1%), dan *Negative Predictive Value* (NPV) = 0.787 (78.7%) dengan kemampuan ketepatan prediksi = 90%. *Oxygen Saturation* (SpO<sub>2</sub>) merupakan prediktor yang baik (akurasi 90%) terhadap *mortality* klien cedera kepala.

Penting dilakukan pemantauan *oxygen saturation* pada klien cedera kepala sejak di ruang triage IGD untuk mencegah terjadinya hipoksia serebral dan *outcome* yang buruk.

- Brooker, C. (2005). *Ensiklopedi Keperawatan*. (Andry Hartono, Brahm U. P, Dwi Widiarti:trans). Jakarta: EGC.
- Corwin, M. (2008). *Handbook of pathophysiology*. Philadelphia: Lippinot William & Wilkin.
- Dahlan, S. (2014). *Statistik untuk kedokteran dan kesehatan. Ed. 5*. Jakarta: Salemba Medika
- Davis, D. P., Meade, W., Sise, M. J., Kennedy, F., Simon, F., Tominaga, G., Steele, J., Coimbra, R. (2009). Both hypoxemia and extreme hyperoxemia may be detrimental in patients with severe traumatic brain injury. *Journal of Neurotrauma*. 26(12): 7.
- Djojodibroto, D. (2007). *Respirologi: Respirasi medicine*. Jakarta: EGC
- Japardi, I. (2004). *Cedera kepala: memahami aspek-aspek penting dalam pengelolaan penderita cedera kepala*. Jakarta: PT Bhuana Ilmu Populer.
- Levine, J. M., Kumar, M. A., (2013). Traumatic brain injury. Neurocritical care society practice update.
- Madikian A, Giza C. (2006). A Clinician's Guide to The Pathophysiology of Trauma Brain Injury. *Indian Journal of Neurotrauma (IJNT)*. 3(1).9 – 1.
- McMulan, J., Rodrigues, D., Hart, K. W., Lindsell, C. J., Voderschmidt, K., Wayne, B., Branson, R. (2013). Prevalence of prehospital hypoxemia and oxygen use in trauma patients. *Military Medicine*. 178(10): 5.
- Merenstein, G. B., & Gardner, S. L. (2002). *Hanbook of neonatal intensive care*. Missouri: Mosby, Inc.
- Minardi & Crocco. (2009). Management of Treatment Brain Injury First Link in Chaine Survival. *Mount Sinai Journal of Medicine*. 78 (92) : 138-44. doi : 10.1002/msj.20105.
- Rosyidi, C.H., Nurhidayat, S. (2009). *Buku Ajar Perawatan Cidera Kepala dan Stroke*. Yogyakarta: Ardana Media
- Safrizal, S., Bachtiar, H. (2013). *Hubungan nilai oxygen delivery dengan outcome rawatan klien cedera kepala sedang. Bagian Ilmu Bedah Fakultas Kedokteran*. Padang: Universitas Andalas.
- Sastrodiningrat, A. G. (2006). Memahami Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Prognosa Cedera Kepala Berat. *Majalah Kedokteran Nusantara*. 39(3).
- Sharf, M.S., El-Gebali, M.A. (2013). Correlation between glasgow coma scale and jugular venous oxygen saturation in severetraumatic brain injury. *Egyptian Journal of Anaesthesia*. 29, 267-272. <http://dx.doi.org/10.1016/j.egja.2013.02.008>.
- Sittichanbuncha, Y., Savatmongkorngul, S., Jawroongrit, P., Sawanyawisuth, K. (2015). Low oxygen saturation is associated with pre-hospital mortality among non-traumatic patient using emergency medical service: A national database of Thailand. *Turkish Journal of Emergency Medicine*. 30, 1-3. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tjem.2015.11.003>.
- Soertidewi, L. (2012). *Penatalaksanaan Kedaruratan Cedera Kranioserebral*. Jakarta: FKUI
- Wilensky, E. M., Gracias, V., Itkin, A., Hoffman, K., Bloom, S., Yang, W., Christian, S., LeRoux, PD. (2009). Brain tissue oxygen and outcome after severe traumatic brain injury: A Systematic Review. *Critical Care Medecine Journal*. 37(6), 2057-2063.