

Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan *Outcome* Pasien Pasca Operasi Hematoma Epidural (EDH)

dr. Charlie Dicky Arnold¹, dr. Syaiful Saanin, SpBS², DR.dr.Hafni Bachtiar, MPH³

Abstrak

Pendahuluan : Cedera kepala merupakan penyebab utama yang paling sering mengakibatkan kematian dan kecacatan permanen setelah kecelakaan. Hematoma Epidural (EDH) merupakan salah satu akibat kerusakan primer otak yang diakibatkan oleh cedera kepala. Semakin cepat operasi dilakukan pada pasien EDH semakin besar manfaat yang diberikan. Beberapa faktor yang berhubungan terhadap *outcome* adalah usia, skor awal *Glasgow Coma Scale* (GCS), reflek pupil, keadaan hipotensi dan waktu *prehospital*. *Glasgow Outcome Scale* (GOS) merupakan parameter yang sudah diterima secara menyeluruh di dunia sebagai suatu standar untuk menjelaskan *outcome* pada cedera kepala untuk menilai keadaan fisik dan neurologik pasien. Sebuah penelitian dilakukan untuk mengetahui hubungan antara usia, skor awal GCS, reflek pupil terhadap cahaya, hipotensi, dan waktu *prehospital* dengan *outcome* pasien pasca operasi EDH. **Metode :** Penelitian bersifat studi observasional dengan metode penelitian *cross-sectional* dengan besar sampel 32 pasien. GOS dinilai setelah 3 bulan pasca operasi dengan melakukan kunjungan rumah atau melalui telepon untuk wawancara. Data penelitian diuji dengan ANOVA, Mann Whitney atau Kruskal Wallis. **Hasil :** Penelitian ini setelah diuji statistik didapatkan nilai p pada skor awal GCS 0,009, reflek pupil 0,000 dan waktu *prehospital* 0,003. Sedangkan nilai p pada usia 0,663 dan keadaan hipotensi 0,342. **Pembahasan :** Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan bermakna antara skor awal GCS, reflek pupil dan waktu *prehospital* dengan GOS. Sedangkan pada usia dan keadaan hipotensi tidak terdapat hubungan yang bermakna dengan GOS.

Kata kunci : Faktor-faktor yang berhubungan, *outcome* pasien pasca operasi, Hematoma Epidural

Abstract

Introduction : Head injury is the leading cause of the most frequent cause of death and permanent disability after accident. Epidural Hematoma is one of the primary result of brain damage caused by head injury. The sooner of operation is performed on patients EDH greater benefits provided. Several factors related to the outcome were age, baseline score GCS, pupillary reflexes , hypotension and prehospital time. Glasgow Outcome Scale (GOS) is a parameter that has been accepted as a whole in the world as a standard to describe the outcome in head injury to assess the patient's physical and neurologic. A study was conducted to determine the relationship between age, baseline score GCS, pupillary reflex to light, hypotension, and prehospital time related to outcome of postoperative EDH patients. **Method :** This study are observational studied with methods cross sectional study with a large sample of 32 patients. GOS assess after 3 month postoperatively with home visits or by telephone for an interview. Data were tested by ANOVA, Mann Whitney or Kruskal-Wallis. **Results :** This research obtained after statistical test P-value at the beginning of GCS score of 0.009, pupillary reflexes 0.000 and prehospital time 0.003. While the value of at the age 0.663 and state of hypotension 0.342. **Discussion :** This study shows that there is a significant association between early GCS score, pupillary reflexes, and prehospital time by GOS. On the other hand, there is no a significant association between the age and state of hypotension by GOS.

Key words : Factors Associated, Patient Outcome After Surgery, Epidural Hematoma

Afiliasi Penulis : ¹ Residen Bedah RSUP Dr. M.Djamil Padang

² Dosen Bagian Bedah Saraf Fakultas Kedokteran Unand/RSUP Dr. M. Djamil Padang

³ Dosen Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Unand

Korespondensi : Bagian Bedah Fakultas Kedokteran Unand/RSUP Dr. M. Djamil Padang, Telp 08126795712

Email : dickycharlie93@gmail.com

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi, terutama dalam bidang transportasi, mengakibatkan meningkatnya jumlah dan jenis kendaraan bermotor dan hal ini berdampak pada meningkatnya kasus kecelakaan kendaraan bermotor yang menimbulkan korban jiwa.¹ Menurut Pusat Pengendalian dan Pencegahan Penyakit (CDC), sekitar 5,3 juta jiwa penduduk Amerika, 2 % sedikit lebih dari seluruh penduduk AS, saat ini hidup dengan cacat akibat cedera otak. CDC juga melaporkan bahwa dari satu juta orang yang diobati dan dipulangkan dari ruang gawat darurat rumah sakit setiap tahun: 230.000 pasien dirawat dan hidup, 80.000 pasien timbul cacat akibat cedera kepalanya dan 50.000 pasien meninggal.²

Cedera kepala merupakan kedaruratan neurologik yang memiliki akibat yang kompleks, karena kepala merupakan pusat kehidupan seseorang. Selain sebagai penyebab kematian, cedera kepala juga merupakan penyebab utama yang sering mengakibatkan kecacatan permanen meskipun pada pasien dengan cedera kepala derajat ringan.⁴ Fokus utama penatalaksanaan pasien yang mengalami cedera kepala terutama adalah untuk mencegah dan membatasi terjadinya cedera otak sekunder yang akhirnya akan memperbaiki *outcome* penderita.⁵

Cedera otak dibedakan atas kerusakan primer dan sekunder :¹²

- *Kerusakan primer*, yaitu kerusakan otak yang timbul pada saat cedera, sebagai akibat dari kekuatan mekanik yang menyebabkan deformasi jaringan. Kerusakan dapat berupa fokal atau difus
- *Kerusakan sekunder*, yaitu kerusakan otak yang timbul akibat komplikasi dari kerusakan primer termasuk kerusakan oleh karena hipoksia, iskemia, pembengkakan otak, peninggian TIK, hidrosefalus dan infeksi. Berdasarkan

mekanismenya kerusakan ini dapat dikelompokkan atas dua, yaitu kerusakan hipoksi-iskemi menyeluruh dan pembengkakan otak menyeluruh.

Cedera kepala menempati peringkat tertinggi penderita yang dirawat di Bagian Bedah Saraf RS M. Djamil Padang. Data yang didapat dari instalasi rekam medik, pasien cedera kepala yang berobat di IGD tahun 2011 sebesar 2106 pasien dan tahun 2012 sebesar 2162 pasien, dimana yang menjalani operasi pembedahan darurat sebanyak 46 pasien tahun 2011 dan 52 pasien tahun 2012. Dari 98 pasien tersebut 48 diantaranya dengan Hematoma Epidural (EDH).³

Angka kejadian EDH adalah 2-4 % dari seluruh perdarahan intraserebral dan paling sering terjadi pada usia produktif 20-30 tahun. EDH jarang terjadi pada orang tua > 60 tahun dan anak - anak kurang dari 2 tahun. Pada anak - anak, usia 5-10 tahun merupakan usia tersering menderita EDH. EDH lebih sering terjadi pada laki – laki dengan perbandingan 4: 1.²⁰

Beberapa faktor telah diselidiki dan yang paling dominan dalam menentukan *outcome* suatu cedera kepala adalah usia, skor awal *Glasgow Coma Scale* (GCS), diameter pupil dan reaksi cahaya, keadaan hipotensi dan waktu *prehospital*.⁹ Dengan adanya berbagai parameter prognosis yang lebih baru dan berbagai tes penunjang telah menolong menentukan potensi untuk penyembuhan fungsional.¹⁰

GOS (tabel 1-1) merupakan parameter untuk *outcome* cedera kepala yang paling sering digunakan untuk menilai keadaan fisik dan neurologik.⁹ Penilaian GOS dilakukan dalam 3, 6 atau 12 bulan setelah cedera kepala. Penilaian melalui telepon berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, menunjukkan korelasi yang tidak jauh berbeda dengan penilaian secara langsung.³⁰

Tabel 1. *Glasgow Outcome Scale* ³⁰

<i>Outcome</i>	Definisi
Dead	---
Persistent vegetative state	Unable to interact with environment; unresponsive
Severe disability	Unable to live independently
Moderate disability	Able to live independently
Good recovery	Reintegrated (may have non disabling sequelae)

Usia merupakan faktor kuat yang mempengaruhi mortalitas dan morbiditas. Banyak literatur menyebutkan penderita cedera kepala usia anak-anak lebih memiliki prognosis lebih baik dibandingkan dengan orang dewasa. Peningkatan usia merupakan faktor independen kuat dengan *outcome* yang buruk. Pada usia diatas 60 tahun *outcome* buruk adalah 87% sedangkan pada usia diantara 40 – 60 tahun *outcome* buruk 56%.³⁰

Hipotensi (Tekanan darah sistolik \leq 90 mmHg), yang bisa muncul kapan saja akibat trauma, telah dijadikan prediktor utama terhadap *outcome* pada pasien cedera kepala. Adanya satu episode hipotensi dapat menggandakan angka mortalitas dan meningkatkan morbiditas. Penambahan morbiditas dari hipotesi sistemik bisa sebagai akibat cedera iskemik sekunder dari menurunnya perfusi serebral.^{9,17}

Glasgow Coma Scale (GCS) diciptakan oleh Jennett dan Teasdale pada tahun 1974. Sejak itu GCS merupakan tolok ukur klinis yang digunakan untuk menilai beratnya cedera kepala, dimana mempunyai pengaruh yang kuat terhadap kesempatan hidup dan penyembuhan.⁹

Reflek pupil terhadap cahaya merupakan pengukuran secara tidak langsung terhadap adanya herniasi dan cedera *brainstem*. Secara umum, dilatasi dan fiksasi dari satu sisi pupil menandakan adanya herniasi, dimana gambaran dilatasi dan terfiksasinya kedua pupil dijumpai pada cedera *brainstem* yang *irreversible*.¹⁷ Abnormalitas fungsi pupil, gangguan gerakan ekstraokular, pola-pola respons motorik yang abnormal seperti postur fleksor dan postur ekstensor, semuanya memprediksikan *outcome* yang buruk setelah cedera kepala berat.¹⁷

Waktu *prehospital* yaitu waktu dari terjadinya kecelakaan sampai dengan kedatangan di IGD juga menentukan dalam *outcome* pasien cedera kepala. Waktu 6 – 12 jam setelah cedera kepala berat, otak akan mengalami fase sistemik inisial berupa penurunan tekanan darah, oksigenasi, temperatur, kontrol glukosa darah, status cairan, infeksi dimana fase ini merupakan awal kematian. Pada fase ini telah terjadi cedera kepala sekunder dimana akan menyebabkan iskemia otak yang akan menentukan *outcome* pasien cedera kepala.^{16,23}

Dilakukan suatu penelitian apakah terdapat hubungan antara usia, skor awal *GCS*, reflek pupil terhadap cahaya, hipotensi, dan waktu *prehospital* dengan *outcome* pasien pasca operasi Hematoma Epidural.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi observasional dengan metode penelitian *cross-sectional* dengan besar sampel sebanyak 32 pasien. Populasi penelitian ini adalah seluruh penderita Hematoma Epidural yang menjalani operasi darurat pembedahan kepala yang tercatat di rekam medik bagian Bedah Syaraf RSUP M. Djamil Padang pada tahun 2011 – 2012.

Penelitian dilakukan pada bulan April – Mei 2013 di bagian Bedah RSUP Dr. M. Djamil Padang dengan mempelajari data sekunder, dilakukan kunjungan ke rumah penderita atau wawancara melalui telepon untuk mendapatkan data *outcome* pasien.

Analisa data dilakukan secara deskriptif untuk mencari hubungan antar 2 variabel digunakan uji ANOVA, Mann Whitney atau Kruskal Wallis dengan derajat kepercayaan 95%.

Hubungan rata-rata usia dengan GOS ditampilkan pada tabel 2 di bawah.

Tabel 2. Hubungan Rata-rata Usia dengan *GOS*

<i>GOS</i>	Umur		Nilai p
	f	Rata-rata	
<i>Dead</i>	9	28,89 ± 16,53	0,663
<i>Moderate disability</i>	13	25,77 ± 13,80	
<i>Good recovery</i>	10	25,75 ± 12,63	

Berdasarkan tabel 2, didapatkan rata-rata usia penderita dengan *outcome dead* sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan outcome lainnya yaitu 28,89 ±16,53 tahun. Uji statistik dengan Anova menunjukkan tidak terdapat hubungan yang bermakna antara usia dengan *outcome* pasien pasca operasi darurat Epidural Hematoma ($p > 0,05$).

Hubungan antara skor awal GCS dengan *GOS* ditampilkan pada tabel 3 dibawah.

Tabel 3. Hubungan Antara Skor Awal GCS dengan *GOS*

Skor Awal GCS	Glasgow Outcome Scale			Total
	<i>Dead</i>	<i>Moderate disability</i>	<i>Good recovery</i>	
Ringan	0 (0%)	1 (25%)	3 (75%)	3 (100%)
Sedang	3 (16,7%)	9 (50%)	6 (33,3%)	18 (100%)
Berat	6 (60%)	3 (30%)	1 (10%)	10 (100%)
Total	9 (28,1%)	13 (40,6%)	10 (31,3%)	32 (100%)

Berdasarkan tabel 3, didapatkan bahwa presentase penderita dengan *outcome dead* lebih tinggi pada penderita dengan GCS berat (60%) dibandingkan dengan GCS ringan maupun sedang (22%). Uji statistik dilakukan dengan Kruskal Wallis dengan nilai $p=0,009$ menunjukkan hubungan yang bermakna.

Hubungan antara reflek pupil dengan *GOS* ditampilkan pada tabel 4 dibawah.

Tabel 4. Hubungan Antara Reflek Pupil dengan *GOS*

Reflek pupil	<i>Glasgow Outcome Scale</i>			Total
	<i>Dead</i>	<i>Moderate disability</i>	<i>Good recovery</i>	
Positif	1 (4,3%)	12 (52%)	10 (43,5%)	23 (100%)
Negatif	8 (88,9%)	1 (11,1%)	0 (0%)	9 (100%)
Total	9 (28,1%)	13 (40,6)	10 (31,3%)	32 (100%)

Berdasarkan tabel 4, didapatkan bahwa presentase penderita dengan *outcome dead* lebih tinggi pada penderita dengan reflek pupil negatif (88,9%) dibandingkan dengan reflek pupil positif (4,3%). Uji statistik dilakukan dengan Mann Whitney dengan nilai $p=0,000$ menunjukkan hubungan yang bermakna.

Hubungan antara Hipotensi dengan *GOS* ditampilkan pada tabel 5 dibawah.

Tabel 5. Hubungan Antara Hipotensi dengan *GOS*

Tekanan Sistolik Awal	<i>Glasgow Outcome Scale</i>			Total
	<i>Dead</i>	<i>Moderate disability</i>	<i>Good recovery</i>	
Hipotensi	1 (50%)	1 (50%)	0 (0%)	2 (100%)
Tidak Hipotensi	8 (25%)	12 (40%)	10 (35%)	30 (100%)
Total	9 (28,1%)	13 (40,6%)	10 (31,3%)	32 (100%)

Berdasarkan tabel 5, didapatkan bahwa presentase penderita dengan *outcome dead* lebih tinggi pada penderita dengan tidak hipotensi dibandingkan dengan penderita hipotensi. Uji statistik dilakukan dengan Mann Whitney dengan nilai $p=0,000$ menunjukkan tidak terdapat hubungan yang bermakna.

Hubungan antara waktu *prehospital* dengan *GOS* ditampilkan pada tabel 6 dibawah.

Tabel 6. Hubungan Antara Waktu *Prehospital* dengan *GOS*

Waktu <i>Prehospital</i>	<i>Glasgow Outcome Scale</i>			Total
	<i>Dead</i>	<i>Moderate disability</i>	<i>Good recovery</i>	
≤ 6 jam	1 (6,3%)	7 (43,8%)	8 (50%)	16 (100%)
> 6 jam	8 (50%)	6 (37,5%)	2 (12,5%)	16 (100%)
Total	9 (28,1%)	13 (40,6%)	10 (31,1%)	32 (100%)

Berdasarkan tabel 6, didapatkan bahwa presentase penderita dengan *outcome dead* lebih tinggi pada penderita dengan waktu *prehospital* > 6 jam (50%) dibandingkan dengan waktu *prehospital* ≤ 6 jam (6,3%). Uji statistik dilakukan dengan Mann Whitney dengan nilai $p=0,003$ menunjukkan terdapat hubungan yang bermakna.

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, usia rata-rata penderita lebih tinggi pada *outcome dead* 28,8 tahun dibandingkan dengan *moderate disability* (25,77 tahun) maupun *good recovery* (25,75 tahun). Hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara usia dengan *outcome* pasien pasca operasi darurat Hematoma Epidural dengan nilai $p = 0,663$. Berbeda dengan penelitian yang dilakukan Taussky dkk, didapatkan 89% penderita berusia di bawah 20 tahun dengan dengan *outcome* yang memuaskan (*moderate disability* dan *good*

recovery) dan hanya 11% yang meninggal. Sebaliknya, pasien dengan usia lebih 60 tahun, 48% penderita dengan *outcome* yang buruk (*dead* dan *persistent vegetative state*). Sejalan dengan peningkatan usia, didapatkan peningkatan angka mortalitas oleh karena dijumpai penyakit sistemik. Jennet dkk menyatakan bahwa dijumpai peningkatan persentase *outcome* yang buruk (meninggal atau keadaan vegetatif) pada pasien-pasien usia di atas 56 tahun, dimana hal ini tidak dijumpai pada pasien usia muda.

Skor awal GCS pada penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada penderita (0%) hematoma epidural dengan GCS ringan mendapatkan *outcome dead*, bertolak belakang dengan penderita dengan GCS berat yaitu sebesar 60% mendapatkan *outcome dead*. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara skor awal GCS dengan *outcome* pasien pasca operasi darurat Hematoma Epidural dengan nilai $p = 0,009$. Hasil ini sesuai dengan penelitian retrospektif yang dilakukan Taussky dkk melaporkan bahwa dari 14 penderita dengan *outcome* yang buruk, hanya 3 (14%) penderita dengan $GCS > 8$, sedangkan sisanya 18 (86%) penderita dengan $GCS \leq 8$. Pada penderita dengan *outcome* yang memuaskan, hanya 13 (30%) penderita dengan $GCS \leq 8$, sedangkan 31 (70%) penderita dengan $GCS > 8$.³⁵ Berbagai literatur mengatakan bahwa GCS merupakan faktor prediksi yang kuat dalam menentukan prognosis, suatu skor awal GCS yang rendah berhubungan dengan *outcome* yang buruk.

Penelitian terhadap reflek pupil didapatkan bahwa penderita Hematoma epidural dengan reflek pupil positif hanya sebesar 4,3% mendapatkan *outcome dead*, dan sebaliknya dengan reflek pupil negatif sebesar 88,9% mendapatkan *outcome dead*. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang

bermakna antara reflek pupil dengan *outcome* pasien pasca operasi darurat Hematoma Epidural dengan nilai $p = 0,000$. Hal ini sesuai dengan beberapa literatur yang mengatakan bahwa dilatasi dan fiksasi dari suatu pupil menandakan adanya herniasi dan cedera *brainstem* yang *irreversible*. Abnormalitas fungsi pupil memprediksikan *outcome* yang buruk pada penderita. Penelitian yang dilakukan Sone dkk menyebutkan bahwa 10 dari 40 (25%) penderita dengan pupil berdilatasi ipsilateral terhadap suatu perdarahan epidural mencapai penyembuhan fungsional.

Dari 32 penderita hematoma epidural, didapatkan hanya sebesar 2 penderita (6%) dengan hipotensi. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara keadaan hipotensi dengan *outcome* pasien pasca operasi darurat Hematoma Epidural dengan nilai $p = 0,342$. Menurut Chestnut dkk, terdapatnya hipotensi yang menyertai cedera kepala mengakibatkan resiko terjadinya kematian dua kali lebih banyak dibandingkan dengan pasien tanpa hipotensi. Penelitian yang dilakukan Manley dkk mendapatkan bahwa dari 26 penderita dengan hipotensi, sebesar 17 (65%) penderita dengan *outcome* meninggal ($p=0,009$).

Faktor lain yang berpengaruh terhadap *outcome* adalah waktu *prehospital*, dimana didapatkan penderita dengan waktu *prehospital* > 6 jam mendapatkan *outcome dead* sebesar 50% , sebaliknya penderita dengan waktu *prehospital* ≤ 6 jam mendapatkan *outcome dead* sebesar 6,3%. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara waktu *prehospital* dengan *outcome* pasien pasca operasi darurat Hematoma Epidural dengan nilai $p = 0,003$.

Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Sampalis (1993) terhadap 360 penderita, mendapatkan waktu *prehospital* > 6 jam mempunyai hubungan dengan kematian. Penelitian oleh Susilawati (2010) mengatakan terdapat hubungan yang bermakna antara waktu *prehospital* dengan *survival* dalam 6 jam pertama ($p=0,004$).

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Tidak terdapat hubungan antara usia dengan *outcome* pasien pasca operasi pasca operasi darurat Hematoma Epidural
2. Tidak terdapat hubungan antara keadaan tekanan sistolik awal dengan *outcome* pasien pasca operasi pasca operasi darurat Hematoma Epidural
3. Terdapat hubungan antara skor awal GCS dengan *outcome* pasien pasca operasi pasca operasi darurat Hematoma Epidural
4. Terdapat hubungan antara reflek pupil dengan *outcome* pasien pasca operasi pasca operasi darurat Hematoma Epidural
5. Terdapat hubungan antara waktu *prehospital* dengan *outcome* pasien pasca operasi pasca operasi darurat Hematoma Epidural

Berdasarkan temuan pada penelitian ini, penulis menyarankan :

1. Diharapkan kepada petugas medis dan paramedis lebih meningkatkan kinerja agar waktu tunggu pasien menjelang operasi lebih singkat sesuai dengan standar operasional.
2. Diharapkan adanya penelitian lanjut dengan masa pengamatan lebih lama (6 bulan dan 1 tahun) untuk melihat faktor-faktor yang berhubungan dengan *outcome* pasien pasca operasi pasca operasi Hematoma Epidural.

DAFTAR PUSTAKA

1. Salinas P. Closed head trauma. In: Penar PL, Talavera F editors. Traumatic brain injury. May 2006. Available from: URL: <http://www.emedicine.com/med/topic3403.htm>
2. Brain Injury Association. (Internet) Dikutip 15 Februari 2013 dari : [http:// : bianys.org/_literature_44390/Brain_Injury_The_Teenage_Years](http://bianys.org/_literature_44390/Brain_Injury_The_Teenage_Years)
3. Data Instalasi Rekam Medik RSUP M. Djamil. Padang : 2013. Unpublished
4. Selladurai B, Reilly P. Epidemiology of Acute Head Injury. Dalam : Initial Management of Head Injury, a Comprehensive guide. Australia : McGraw Hill, 2007.
5. Pascual JL et al. Injury to the brain. In : Flint LF et al, editor . Trauma : Contemporary Principles and Therapy. Philadelphia: Lippincot, 2008. p 276-88.
6. Perron AD : How to read a head CT Scan. In :Injuries to Bones and Organs. New York : Mc Graw Hill. March 2008: Chp 69: 356 – 358.
7. Valadka AB, Narayan RK. Injury to the cranium. In: Feliciano DV, Moore EE, Mattox KL. editors. Trauma. 3rd ed. Connecticut : Appleton and Lange; 1999. p. 267-70, 273-5.
8. Moulton R J, Pitts L H. Head Injury and Intracranial Hypertension. In : Principles of Critical Care, ed.3. USA : McGraw Hill, 2005. Hal : 1395-1407.
9. Sastrodiningrat AG. Memahami Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Prognosa Cedera Kepala Berat. Majalah Kedokteran Nusantara Vol 39 No.3, 2006.
10. Stiver, Shirley.I . *Prehospital management of traumatic brain injury*. California : Journal of neurosurgery (2008).
11. Head Injury. (Internet) 2013 (dikutip 25 Maret 2013) Dari : <http://search.medscape.com/reference-search?newSearchRefHome=1&queryText=head+injury>
12. Iskandar J. Cedera Kepala. Jakarta: Buana Ilmu Populer. Kelompok Ilmu Gramedia ; 2004.
13. Tawodu ST. Definition, epidemiology, pathophysiology. In: Yadav RR, Talavera F editors. Traumatic brain injury. July 2005. Available from: URL: <http://www.emedicine.com/PMR/topic212.htm>

14. Krauss F.Jess: 1993; Epidemiology of head injury, Cooper R.Paul (ed) head injury, Baltimore, USA, William & Wilkins.
15. Retnaningsih. Neurologi update. April 2008 : Cedera kepala traumatik www.kabarindonesia.com. diakses 15 Maret 2013.
16. DEPKESRI.(2007). *Profil kesehatan Indonesia tahun 2006*. Jakarta : DEPKES RI.
17. Rovlias A, Kotsou S. Classification and Regression Tree for Prediction of Outcome after Severe Head Injury Using Simple Clinical and Laboratory Variables. J Neurotrauma, 2004. Vol 21;7. Hal: 886-93.
18. Manley et al. Hypotension, Hypoxia, and Head Injury. In : Arch Surg./ vol 136, Oct 2001 ; p1118 – 1123.
19. Aarabi et al. Management of Severe Head Injury. In : Moore AJ, Newell DW. Editor. Neurosurgery : London, 2005 : p 370 – 75.
20. Bullock et al. Surgical management of Acute Epidural Hematomas. In : Neurosurgery, 58 (3). March 2006.
21. Ullman JS, Sin Anthony. Epidural hemorrhage. In: Nosco MG, Talavera F editors. Traumatic brain injury. May 2006. Available from: URL : <http://www.emedicine.medscape.com/article/248840-overview>
22. Rosner MJ. Pathophysiology and management of intracranial pressure monitoring. In: Andrew BT. Editor. Neurosurgical intensive care. 3 rd ed. New York: Mc Graw-Hill. 2002. hal 122.
23. Zauner A, Muizelaar J P. Brain metabolism and cerebral blood flow. In : Reilly P, Bullock R. Editors. Head injury. 3 rd ed. London: Chapman nad. Hall Medical. 2004. hal 90-9.
24. Bruce DA et al. Outcome following severe head injury in children. J Neurosurg 1987; 48: 679 – 88.
25. American College for Surgeon Committee. ATLS for doctor. 8th edition.
26. Pittman J, Cottrell JE. Cerebral protection and Resucitation in Handbook of neuroanesthesia, 3rd ed, Lipincott Williams and Wilkins, 1999.
27. Naroyon Rk. Head injury, in grsmon RG, Hamilton W. Principles of Neurosurgeon. New York. Raven Press : 1991
28. Sorbo Ann, Outcome after modern neurosurgical care and formalised rehabilitation following severe brain injury. Geson Hylte Tryck, Göteborg, Sweden 2009.

29. Clifton GL et al . Outcome measures for clinical trials involving traumatically brain injured patients. Report of a conference. *Neurosurgery* 1992; 31: 975 – 8.
30. Jennett B et al. Disability after severe head injury: observations on the use of the Glasgow Outcome Scale. *J Neurol, Neurosurg, Psychiat* 1981;44:285-293.
31. Letarte P. Management of Spesific Injury : The Brain. Dalam : Feliciano DV,Mattox KL, editor. Trauma, Edisi 6. USA : McGraw Hill, 2008. Hal : 397-417.
32. Bahloul M et al. Severy head injury among children : Prognostic factors and Outcome. *Int.J.Care Injured*,2010. 535-40.
33. Mosby's Pocket Dictionary of Medicine, Nursing and Allied Health. 4th edition. London : Mosby Inc ; 2002.
34. Notoatmodjo. Metodologi Penelitian Kesehatan, Rineka Cipta edisi 2. Jakarta ; 2002.
35. Taussky et al. Outcome after traumatic Epidural Hematoma in Switzerland : a single-centre experience.*Swiss Med Wkly* 2008; 138 (19–20): 281–285