

NASKAH PUBLIKASI

**HUBUNGAN DERAJAT CEDERA KEPALA DAN GAMBARAN CT
SCAN PADA PENDERITA CEDERA KEPALA DI RSU DR. SOEDARSO
PERIODE MEI-JULI 2012**



Nurfaise

NIM: I11107035

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2012**

LEMBAR PENGESAHAN

NASKAH PUBLIKASI

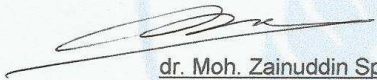
**HUBUNGAN DERAJAT CEDERA KEPALA DAN GAMBARAN CT SCAN
PADA PENDERITA CEDERA KEPALA DI RSU DR. SOEDARSO
PERIODE MEI-JULI 2012**

TANGGUNG JAWAB YURIDIS MATERIAL PADA

NURFAISE
NIM: 111107035

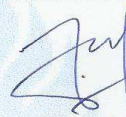
DISETUJUI OLEH

PEMBIMBING UTAMA



dr. Moh. Zainuddin Sp. Rad
NIP. 196509151995031006

PEMBIMBING KEDUA



dr. Arif Wicaksono
NIP. 198310302008121002

PENGUJI PERTAMA



Agus Fitriangga, SKM. MKM
NIP. 197908262008121003

PENGUJI KEDUA



dr. Diana Natalia
NIP. 197912242008122002

MENGETAHUI
DEKAN FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA



dr. Sugito Wonodirekso, MS
NIP. 194810121975011001

**HUBUNGAN DERAJAT CEDERA KEPALA DAN
GAMBARAN CT SCAN
PADA PENDERITA CEDERA KEPALA
DI RSUD DR SOEDARSO PERIODE MEI-JULI 2012**

Nurfaise¹, Moh. Zainuddin², Arif Wicaksono³

Intisari

Latar Belakang: Cedera kepala penyebab kematian utama pada usia produktif. *Glasgow coma scale* (GCS) merupakan salah satu indikasi CT scan utama pada pasien cedera kepala.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mencari hubungan antara derajat cedera kepala dan gambaran CT scan pada pasien cedera kepala.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan pendekatan *cross sectional*. Pengumpulan data dilakukan di RSUD dr. Soedarso pada bulan Juni-Juli 2012. Data dikumpulkan dari 101 pasien cedera kepala. Derajat cedera kepala dikelompokkan berdasarkan GCS. Hasil CT scan dikelompokkan berdasarkan kriteria Wardlaw. Data dianalisis menggunakan uji *Chi-Square*.

Hasil: Prevalensi cedera kepala pada didapatkan 203 kasus. Sebanyak 101 subjek penelitian dengan derajat cedera kepala ringan (CKR) 62 orang (61,4%), cedera kepala sedang (CKS) 23 orang (22,8%) dan cedera kepala berat (CKB) 16 orang (15,8%). Hasil CT scan normal didapatkan pada 55 orang (54,4%), *mild* 12 orang (11,9%) dan *massive* 34 orang (33,7%). Terdapat hubungan bermakna antara derajat cedera kepala dan gambaran CT scan ($p=0,003$).

Kesimpulan: Prevalensi cedera kepala sebanyak 203 kasus. Resiko abnormalitas pada hasil CT scan pasien cedera kepala meningkat seiring dengan bertambah beratnya derajat cedera kepala.

Kata Kunci: cedera kepala, GCS, CT scan, kriteria wardlaw.

- 1) Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura Pontianak, Kalimantan Barat (nurfaise@gmail.com)
- 2) Departemen Radiologi RSUD dr. Soedarso Pontianak, Kalimantan Barat
- 3) Departemen Anatomi, Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Bara

**RELATIONSHIP BETWEEN DEGREE OF HEAD INJURY AND CT
SCAN OF HEAD INJURY PATIENTS IN
DR. SOEDARSO HOSPITAL PERIOD MAY-JULY 2012**

Nurfaise¹, Moh. Zainuddin², Arif Wicaksono³

Abstract

Background: Head injury is the leading cause of mortality among productive population. Glasgow coma scale (GCS) is one of CT scan indications in patients with head injury.

Objective: The objective of this research was to find the relationship between degree of head injury and CT scan of head injury patients.

Method: This research was an analytic observational study with cross sectional approach. Data were collected in dr. Soedarso Hospital on June to July 2012. Data were collected from 101 patients of head injury. The degree of head injury was based on GCS. The head CT scan was categorized by Wardlaw's criteria. Data were analysed with Chi-Square test.

Results: Prevalence of head injury is 203 cases. Overall, from 101 patients with details: mild head injury 62 patients (61,4%), moderate head injury 23 patients (22,8%) and severe head injury 16 patients (15,8%). Head CT scan examination is normal in 55 patients (54,4%), mild in 12 patients (11,9%) and massive in 34 patients (33,7%). There is a significant relationship between degree of head injury and CT scan ($p=0,003$).

Conclusion: Prevalence of head injury is 203 cases. The risk of abnormality in CT scan result of head injury patients is accordingly increase with severity of head injury.

Keywords: head injury, GCS, CT scan, wardlaw's criteria.

- 1) Medical School, Faculty of Medicine, Universitas Tanjungpura , Pontianak, West Kalimantan (nurfaise@gmail.com)
- 2) Departement of Radiology, dr. Soedarso General Hospital Pontianak, West Kalimantan
- 3) Departement of Anatomy, Faculty of Medicine, Universitas Tanjungpura, Pontianak, West Kalimantan

PENDAHULUAN

Cedera kepala merupakan salah satu masalah kesehatan yang dapat menyebabkan gangguan fisik dan mental yang kompleks.¹ Cedera kepala adalah salah satu penyebab kematian utama dikalangan usia produktif antara 15-44 tahun.^{2,3} Secara global insiden cedera kepala meningkat dengan tajam terutama karena peningkatan penggunaan kendaraan bermotor. WHO memperkirakan bahwa pada tahun 2020 kecelakaan lalu lintas akan menjadi penyebab penyakit dan trauma ketiga terbanyak di dunia.⁴

Insiden cedera kepala di Eropa pada tahun 2010 adalah 500 per 100.000 populasi.⁵ Insiden cedera kepala di Inggris pada tahun 2005 adalah 400 per 100.000 pasien per tahun.⁶ Langlois et al mendapatkan bahwa lebih dari 1,1 juta orang di Amerika Serikat menderita cedera kepala setiap tahunnya.⁷ Gururaj et al pada tahun 2004 mendapatkan bahwa insiden cedera kepala di India setiap tahunnya adalah 160 per 100.000 populasi.⁸

Glasgow *coma scale* (GCS) merupakan salah satu komponen yang digunakan sebagai acuan pengobatan, dan dasar pembuatan keputusan klinis umum untuk pasien cedera kepala.¹ Cedera kepala dikelompokkan menjadi ringan, sedang dan berat berdasarkan tingkat kesadaran menurut skor GCS, cedera kepala ringan (CKR) jika GCS 14–15, cedera kepala sedang (CKS) jika GCS 9–13, dan cedera kepala berat (CKB) jika GCS 3–8.^{9,10}

Pemeriksaan *Computed Tomography* (CT) scan adalah modalitas pilihan utama pada pasien dengan cedera kepala akut karena mampu melihat seluruh jaringan otak dan secara akurat membedakan sifat dan keberadaan lesi intrakranial dan ekstrakranial.^{6,11,12} Lesi intrakranial sering terjadi pada CKB dan CKS, tetapi juga dilaporkan sebanyak 14% pada pasien CKR.⁴ Sebagian besar pasien CKR tidak menunjukkan abnormalitas pada hasil CT scannya, sehingga tidak efisien apabila semua pasien cedera kepala dilakukan CT scan untuk menyingkirkan

kemungkinan cedera intrakranial.¹³ Kriteria untuk pemeriksaan CT scan pada pasien cedera kepala telah banyak dikembangkan antara lain NICE (*National Institute Health for Clinical Excellence*), NOC (*New Orleans Criteria*), CCHR (*Canadian CT Head Rule*) dan lain-lain¹⁴, salah satu indikasi yang digunakan dalam kriteria-kriteria tersebut adalah GCS.

Data tentang cedera kepala di Indonesia belum lengkap. Data dari salah satu rumah sakit di Jakarta, RS Cipto Mangunkusumo tahun 2005 terdapat 434 pasien CKR, 315 pasien CKS dan 28 pasien CKB.¹ Data di Kalimantan Barat khususnya kota Pontianak belum tersedia, sementara itu angka kejadian cedera kepala di RSUD dr. Soedarso pada tahun 2009 didapatkan 830 kasus dengan mortalitas 1,5%.¹⁵

GCS sangat berperan penting dalam menentukan keputusan klinis terhadap pasien cedera kepala, salah satunya tentang apakah pasien cedera kepala tersebut memerlukan pemeriksaan CT scan atau tidak. Peneliti ingin mengetahui hubungan antara derajat cedera kepala dan gambaran CT scan kepala di RSUD dr. Soedarso.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan pendekatan cross sectional. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni-Juli 2012 di RSUD dr. Soedarso Pontianak.

Subjek penelitian ini adalah pasien cedera kepala di RSUD Dokter Soedarso Pontianak antara Bulan Mei-Juli 2012 dengan memperhatikan kriteria inklusi: pasien cedera kepala periode Mei-Juli 2012 yang dilakukan pemeriksaan CT scan kepala dan hasilnya diinterpretasi oleh dokter spesialis radiologi; dan kriteria eksklusi: pasien cedera kepala yang berusia <5 tahun atau rekam medisnya tidak lengkap. Subjek dipilih tidak berdasarkan (*non-probability sampling*) dengan menggunakan teknik *consecutive sampling* dan dengan jumlah sampel minimal 78 sampel.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini berupa data sekunder yang diperoleh dari rekam medik pasien sesuai dengan kriteria sampel.

Variabel yang diteliti meliputi usia, jenis kelamin, mekanisme cedera, derajat cedera kepala dan gambaran CCT scan kepala. Analisis data menggunakan *Statistical Product and Service Solution (SPSS 19.0) for windows* dengan uji hipotesis Chi-square.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Jenis Kelamin

Tabel 1 Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase (%)
Laki-Laki	74	73,3
Perempuan	27	26,7
Total	101	100

Jenis kelamin pasien cedera kepala yang terdata pada penelitian ini sebagian besar adalah laki-laki, yaitu sebanyak 74 pasien (73,3%), sedangkan perempuan adalah sebanyak 27 pasien (26,7%).

Cedera kepala sebagian besar terjadi pada laki-laki karena laki-laki lebih aktif secara fisik dibandingkan perempuan, selain itu laki-laki juga memiliki perilaku yang cenderung beresiko mengalami cedera.^{6,16}

B. Usia

Tabel 2 Usia

Usia	Frekuensi	Persentase (%)
5-14 tahun	17	16,8
15-60 tahun	82	81,2
>60 tahun	2	2
Total	101	100

Usia pasien cedera kepala pada penelitian ini didapatkan usia termuda adalah lima tahun, sedangkan usia tertua 80 tahun. Kelompok usia pasien cedera kepala tersering adalah kelompok usia 15 - 60 tahun yaitu sebanyak 82 orang (81,2%). Kelompok usia pasien

cedera kepala yang paling sedikit yaitu kelompok umur lebih dari 60 tahun sebesar 2%, sedangkan untuk 5-14 tahun adalah sebanyak 17 pasien (16,8%).

Kejadian cedera kepala pada populasi di bawah 25 tahun menurut Danielle van Pelt et al¹⁷ tertinggi pada kelompok umur 12-18 tahun. Tingginya angka kejadian cedera kepala pada rentang usia 15-60 tahun disebabkan karena kesibukan atau tingkat mobilitas golongan usia tersebut yang tinggi.

C. Mekanisme Cedera

Tabel 3 Mekanisme Cedera

Mekanisme cedera kepala	Frekuensi	Persentase(%)
Kecelakaan Lalu Lintas	88	87,2
Kecelakaan kerja	6	5,9
Jatuh	6	5,9
Tindak kekerasan	1	1
Total	101	100

Mekanisme cedera pasien cedera kepala pada penelitian ini antara lain kecelakaan lalu lintas, kecelakaan kerja, jatuh dan tindak kekerasan. Mekanisme utama penyebab cedera kepala pada penelitian ini adalah kecelakaan lalu lintas yaitu sebanyak 87,2% yang terbagi menjadi motor vs motor sebanyak 46 kasus, motor vs sepeda sebanyak tiga kasus, motor vs mobil sebanyak sembilan kasus, motor vs truk satu kasus, motor vs pejalan kaki 10 kasus dan jatuh dari motor 19 kasus, sedangkan yang paling sedikit adalah akibat tindak kekerasan yaitu 1%.

Kecelakaan lalu lintas yang melibatkan kendaraan sepeda motor merupakan penyebab cedera kepala yang paling sering pada penelitian ini, hal ini dapat terjadi karena sepeda motor merupakan alat transportasi utama di Indonesia, khususnya di Kalimantan Barat. Tingginya angka kecelakaan lalu lintas dapat terjadi karena kurangnya

kesadaran masyarakat akan *personal safety* dalam berkendara serta banyaknya pelanggaran terhadap rambu-rambu lalu lintas.

D. GCS dan Derajat cedera Kepala

Tabel 4 GCS dan Derajat Cedera Kepala

Mekanisme cedera kepala	Frekuensi	Persentase(%)
14-15 (CKR)	62	61,4
9-13 (CKS)	23	22,8
3-8 (CKB)	16	15,8
Total	101	100

Setelah dikelompokkan menjadi CKR, CKS dan CKB didapatkan bahwa kasus CKR paling banyak, yaitu 61,4% dengan persentase yang menurun pada CKS dan CKB.

E. Gambaran CT Scan

Tabel 5 Kelainan CT Scan

Kelainan Yang Ditemukan	Frekuensi
Soft tissue swelling	64
Contusio	27
Fraktur	26
Mid line shift	20
Hematom subdural	18
Hematom epidural	14
Edema serebri	11
Perdarahan sinus	10
Pneumoencephal	9
Perdarahan intraventriculer	4
Perdarahan subarachnoid	4
Hematom intraserebral	3
Subdural higroma	1

Kelainan CT scan yang paling banyak ditemukan adalah *soft tissue swelling* sebanyak 64 pasien (63,3%), hasil yang serupa didapatkan pada penelitian Bordignon dan Arruda¹⁸ namun dengan persentase yang lebih rendah yaitu 34% karena penelitian tersebut hanya menilai pasien CKR. Kontusio ditemukan pada 27 pasien (26,7%) sementara penelitian lain mendapatkan angka yang lebih rendah yaitu 12,9%¹⁹ dan 5,9%²⁰. Fraktur pada penelitian ini didapatkan pada 26 (25,7%) pasien, dipenelitian lain mendapatkan fraktur (14,3%)²¹, sedangkan angka yang tidak jauh berbeda didapatkan oleh Rambe dan Zuraini²² yaitu 27,5% dan Naseri et al²³ mendapatkan 45,9%.

Hematom subdural ditemukan pada 17,8% pasien, sementara studi lain mendapatkan angka 38%¹⁶, 3,9%²² dan 13,3%²³. Penelitian ini mendapatkan hematom epidural pada 13,8% kasus, angka yang lebih tinggi didapatkan oleh Naseri et al²³ yaitu 27,1% sementara penelitian lain mendapatkan 9,8%²² Perdarahan intraventrikuler dan subdural higroma hanya ditemukan pada CKB dengan persentase masing-masing 4% dan 1%. Perdarahan intraventrikuler biasanya berhubungan dengan kerusakan parenkim dan merupakan tanda dari terjadinya trauma kepala yang berat, sementara itu subdural higroma dapat memiliki gejala yang sama dengan hematom subdural dan mengancam nyawa.

Tabel 6 Gambaran CT Scan

Klasifikasi	Frekuensi	Persentase (%)
Normal	55	54,4
Mild Focal Injury	10	9,9
Medium Focal Injury	1	1
Mild/Moderate Diffuse	1	1
Massive Focal Injury	31	30,7
Massive Diffuse Injury	3	3
Total	101	100

Hasil CT scan kemudian diklasifikasikan menjadi enam kategori berdasarkan kriteria Wardlaw seperti tampak pada tabel 6 dan didapatkan bahwa gambaran CT scan yang paling banyak adalah normal (54,4%), sedangkan yang paling sedikit adalah *massive diffuse injury* (3%).

Tabel 7 Pengelompokan Gambaran CT Scan Menjadi 3 Kelompok

Hasil CT scan	Frekuensi	Persentase (%)
Normal	55	54,4
Mild	12	11,9
Massive	34	33,7
Total	101	100

Tabel 7 memperlihatkan pengelompokan data pada tabel 4.6 menjadi tiga kategori berdasarkan kesamaan karakteristik, yaitu normal, *mild* dan *massive*.

F. Hubungan Derajat Cedera Kepala dan Gambaran CT Scan

Tabel 8 Hubungan Derajat Cedera Kepala dan Gambaran CT Scan

Derajat cedera	CT scan						Total	
	normal		mild		massive		n	%
	n	%	n	%	n	%		
CKR	42	67,8	6	9,7	14	22,5	62	100
CKS dan CKB	13	33,3	6	15,4	20	51,3	39	100

Dimaksudkan untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas dan variabel tergantung. Variabel bebas pada penelitian ini adalah derajat cedera kepala, sedangkan variabel tergantung adalah gambaran CT scan kepala. Hasil uji Chi-square bermakna apabila didapatkan nilai $p < 0,05$. Hasil uji menunjukkan hasil $p = 0,003$.

Tabel 8 memperlihatkan hubungan antara derajat cedera kepala dan gambaran CT scan. Terlihat bahwa pasien CKR yang memiliki hasil CT scan normal sebanyak 67,8% sedangkan pasien CKS dan CKB sebanyak 33,3%. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa terdapat

hubungan bermakna antara derajat cedera kepala dan gambaran CT scan.

Terlihat bahwa resiko kelainan CT scan meningkat seiring dengan bertambahnya derajat cedera. Penelitian Bordignon dan Arruda¹⁸ mendapatkan bahwa resiko kelainan CT scan pada pasien CKR lebih rendah yaitu 25,9%.

Tiga hingga 13% pasien dengan GCS 15 yang dievaluasi di IGD memiliki lesi akut pada hasil CT scan kepala.²⁴ Pada penelitian ini didapatkan hasil yang sama pada GCS 14 dan 15 yaitu pada 32,3% pasien CKR didapatkan CT scan abnormal. Data statistik ini menandakan pentingnya perhatian terhadap pasien CKR, namun definisi, kriteria inklusi dan eksklusi serta pengukuran *outcome* yang terus berubah menimbulkan kontroversi tentang bagaimana evaluasi dan manajemen terbaik untuk pasien CKR. Ketika CT scan tidak tersedia maka GCS merupakan cara mudah untuk mengidentifikasi pasien yang memerlukan intervensi bedah, terutama untuk CKS dan CKB.

KESIMPULAN

1. Prevalensi cedera kepala di RSUD dr. Soedarso pada Mei-Juli 2012 adalah 203 kasus.
2. Terdapat hubungan yang bermakna antara derajat cedera kepala dan gambaran CT scan. Resiko abnormalitas pada hasil CT scan pasien cedera kepala meningkat seiring dengan bertambah beratnya derajat cedera kepala.

SARAN

1. Untuk RSUD dr. Soedarso:
 - a. Dapat dibuat form khusus untuk indikasi CT scan sehingga memudahkan dokter di instalasi gawat darurat menentukan penggunaan CT scan pada pasien cedera kepala.

- b. Perlu dibuat pencatatan rekam medis yang lebih lengkap tentang pasien cedera kepala yang mencakup anamnesis, pemeriksaan fisik dan pemeriksaan penunjang sehingga memudahkan penelitian selanjutnya.
2. Untuk peneliti lain, disarankan untuk meneliti faktor indikasi CT scan misalnya muntah, amnesia, defisit neurologis dan sebagainya, maupun aspek lain dari cedera kepala seperti efek pengobatan dan prognosis.
3. Untuk masyarakat, disarankan untuk lebih memperhatikan keselamatan diri terutama saat berkendara serta mematuhi peraturan lalu lintas.

DAFTAR PUSTAKA

1. Irawan H, Setiawan F, Dewi, Dewanto G. Perbandingan Glasgow coma scale dan revised trauma score dalam memprediksi disabilitas pasien trauma kepala di rumah sakit Atma Jaya. *Maj Kedokt Indon.* 2010; 60: 437-42.
2. Japardi I. 2004. Penatalaksanaan Cedera Kepala Secara Operatif, di <http://library.usu.ac.id/download/fk/bedah-iskandar%20japardi61.pdf> pada tanggal 20 Desember 2011.
3. Irwana O. 2009. Cedera Kepala, di http://yayanakhyar.files.wordpress.com/2009/05/cedera_kepala_files_of_drsmmed_fkur.pdf pada tanggal 23 Desember 2011.
4. Maas AIR, Stocchetti N, Bullock R. Moderate and severe traumatic brain injury in adults. *Lancet Neurol.* 2008; 7: 728-41.
5. Lingsma HF, Roozenbeek B, Steyerberg EW, Murray GD, Maas AIR. Early prognosis in traumatic brain injury: from prophecies to predictors. *Lancet Neurol.* 2010; 9: 543-54.
6. Moppett IK. Traumatic brain injury: assessment, resuscitation and early management. *Br J Anaesth.* 2007; 99: 18-31.
7. Shiroma EJ, Ferguson PL, Pickelsimer EE. Prevalence of traumatic brain injury in an offender population: a meta analysis. *J Head Trauma Rehabil.* 2010; 27: 1-10.
8. Critchley G, Memon A. *Epidemiology of Head Injury in head injury: a multidisciplinary approach*, ed. Peter C. Whitfield, Elfyn O. Thomas, Fiona Summers, Maggie Whyte and Peter J. Hutchinson. Cambridge University Press. 2009. P 1-9.
9. Japardi I. *Cedera kepala: memahami aspek-aspek penting dalam pengelolaan penderita cedera kepala.* Jakarta: Bhuana Ilmu Populer; 2004.

10. Ghajar J. Traumatic brain injury. *Lancet*. 2000; 356: 923-29.
11. Sastrodiningrat AG. Memahami fakta-fakta pada perdarahan subdural akut. *Majalah Kedokteran Nusantara*. 2006; 39: 297-306.
12. Coles JP. Imaging after brain injury. *Br J Anaesth*. 2007; 99: 49-60.
13. Smits M, Dippel DWJ, Steyerberg EW, de Haan GG, Dekker HM, Vos PE et al. Predicting intracranial traumatic findings on computed tomography in patients with minor head injury: the CHIP prediction rule. *Radiology*. 2007; 146: 397-406.
14. Smits M, Dippel DWJ, Nederkoorn PJ, Dekker HM, Vos PE, Kool DR et al. Minor head injury: CT-based strategies for management-a cost-effectiveness analysis. *Radiology*. 2010; 254: 532-540.
15. Simarmata J. Gambaran Morbiditas dan Mortalitas Kasus Cedera Kepala di Rumah Sakit Umum Dokter Soedarso Tahun 2009 [Skripsi]. Pontianak: Universitas Tanjungpura. 2009.
16. Hidayat SKh. Acute head trauma-CT scanning study. *DMJ*. 2007; 1:78-87.
17. Danille Van Pelt E, de Kloet A, Hilberink SR, Lambregts SAM, Peeters E, Roebroek ME et al. the incidence of traumatic injury in young people in the catchment area of the university hospital Rotterdam, the Netherlands. *European Journal of Pediatric Neurology*. 2011; 30: 1-8.
18. Bordignon KC, Arruda WO. CT scan findings in mild head trauma: a series of 2000 patients. *Arq Neuropsiquiatr*. 2002; 60: 204-10.
19. Chiewwit P, Tritakarn S, Nanta-aree S, Suthipongchai S. Degree of midline shift from CT scan predicted outcome in patients with head injuries. *J Med Assoc Thai*; 93: 99-107.
20. Smits M et al. Minor Head Injury: Guideline for The Use of CT-A Multicenter Validation Study. *Radiology*. 2007; 245: 831-38.
21. Wardlaw JM, Easton VJ, Statham P. Which CT features help predict outcome after head injury. 2002; 72: 188-92.
22. Rambe AS, Zuraini. Profil penderita trauma kapitis pada bangsal neurologi RSUP H. Adam Malik Medan. *Majalah Kedokteran Nusantara*. 2008; 41: 235-8.
23. Naseri M, Tomasian A, Moghaddas AR. Correlation of CT scan findings with the level of consciousness in acute head trauma. *Iran J Radiol*. 2005; 2: 125-9.
24. Jagoda AS, Cantrill SV, Wears RL, Valadka A, Galagher EJ, Gottesfeld SH et al. Clinical policy: neuroimaging and decision making in adult mild traumatic brain injury in the acute setting. *Ann Emerg Med*. 2002; 40: 231-49.