

PENGARUH STIMULASI SENSORI TERHADAP NILAI *GLASLOW COMA SCALE* PADA PASIEN CEDERA KEPALA DI RUANG *NEUROSURGICAL CRITICAL CARE* *UNIT* RSUP DR. HASAN SADIKIN BANDUNG

Valentina B. M. Lumbantobing¹, Anastasia Anna²
Universitas Padjadjaran

¹valentina@unpad.ac.id, ²ninatobink@gmail.com

Abstract - Level of consciousness is one of indicators of criticalness and prognosis of head injury. Decrease of consciousness in head injury patients is measured objectively by Glasgow Comma Scale (GCS). The decrease of consciousness might give an effect to patient basic need. Several studies show that sensory stimulation could give neuroprotective effect to avoid brain cells damage resulted from head injury. This study is aimed to identify the effect of sensory stimulation towards GCS among head injury patients in dr. Hasan Sadikin General Hospital Bandung. Type of this study is *Quasi Experiment with Pretest-posttest control group design*. Sampling technique used in this study was *non-probability sampling with consecutive sampling*. Thirty respondents was included, 15 in control group and 15 in intervention group. Intervention group respondents were given standard treatment and sensory stimulation (olfactory, auditory, tactile and gustatory) for 3 days. However, for respondents in control group, only standard treatment was given. Assessment of GCS was done in the first day before sensory stimulation intervention and 3 days post intervention. Different GCS score between intervention and control groups was analyzed by dependent *t-test*. Meanwhile, effect of sensory stimulation was analyzed by independent *t-test*. The results of the analysis show significant effect of sensory stimulation towards GCS score among primary head injury patients ($p=0.041$). It is implicated from the study that sensory stimulation as non-pharmacology treatment is expected to be considered as a complementary therapy in handling head injury patients.

Keywords: Sensory stimulation, Glasgow Comma Scale (GCS), head injury.

Abstrak - Tingkat kesadaran merupakan salah satu indikator kegawatan dan prognosis pada cedera kepala. Penurunan kesadaran pada cedera kepala di ukur secara objektif dengan *Glasgow Comma Scale* (GCS). Penurunan kesadaran tersebut dapat mempengaruhi pemenuhan kebutuhan dasar pasien. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa stimulasi sensoris mampu memberikan efek neuroprotektif yang mencegah kerusakan sel-sel otak dari iskemik yang ditimbulkan cedera kepala. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengaruh stimulasi sensoris terhadap nilai GCS pada pasien cedera kepala di RSUP dr Hasan Sadikin Bandung. Jenis penelitian ini adalah *Quasi Experimental Design* dengan pendekatan *Pretest-Posttest Control Group Design*. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan *non probability sampling* jenis *consecutive sampling*. Jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 30 responden yang terbagi dalam dua kelompok, yaitu kelompok kontrol (15 responden) dan perlakuan (15 responden). Kelompok perlakuan, selain mendapatkan terapi standar, ia juga mendapatkan stimulasi sensoris (stimulasi olfaktori, auditori, taktil dan gustatori) selama 3 hari. Sedangkan kelompok kontrol hanya mendapatkan terapi standar saja. Penilaian GCS dilakukan di hari pertama sebelum pemberian stimulasi sensoris dan dihari ketiga setelah

pemberian stimulasi sensori. Perbedaan nilai GCS pada kelompok kontrol dan perlakuan dianalisis dengan *dependent t test*. Sedangkan pengaruh stimulasi sensori terhadap nilai GCS dianalisis dengan menggunakan *independent t test*. Hasil uji statistik menunjukkan adanya pengaruh stimulasi sensori terhadap nilai GCS pada pasien cedera kepala primer ($p=0,041$). Dampak dari penelitian ini adalah diharapkan stimulasi sensori sebagai terapi non-farmakologi bisa dipertimbangkan menjadi terapi komplementer dalam penanganan pasien cedera kepala.

Kata kunci : Stimulasi Sensori, *Glasgow Comma Scale* (GCS), Cedera Kepala.

I. PENDAHULUAN

Tingkat kesadaran sendiri merupakan salah satu indikator kegawatan dan prognosis pada cedera kepala. Pada keadaan kritis pasien mengalami perubahan psikologis dan fisiologis, oleh karena itu peran perawat kritis merupakan posisi sentral untuk memahami semua perubahan yang terjadi pada pasien, mengidentifikasi masalah keperawatan dan tindakan yang akan diberikan pada pasien. Perubahan fisiologis yang terjadi pada pasien dengan gangguan kesadaran antara lain pada pemenuhan kebutuhan dasar yaitu gangguan pernafasan, kerusakan mobilitas fisik, gangguan hidrasi, gangguan aktifitas menelan, kemampuan berkomunikasi, gangguan eliminasi (Hudak & Gallo, 2002). Pengkajian tingkat kesadaran secara kuantitatif yang biasa digunakan pada kondisi emergensi atau kritis sebagian besar menggunakan *Glasgow Coma Scale* (GCS).

Angka kejadian pasti dari cedera kepala sulit ditentukan karena berbagai faktor, misalnya sebagian kasus-kasus yang fatal tidak pernah sampai ke rumah sakit, dilain pihak banyak kasus yang ringan tidak datang pada dokter kecuali bila kemudian timbul komplikasi. Insiden cedera kepala yang nyata yang memerlukan perawatan di rumah sakit dapat diperkirakan 480.000 kasus pertahun . Cedera kepala paling banyak terjadi pada laki-laki berumur antara 15-24 tahun, dimana angka kejadian cedera kepala pada laki-laki (58%) lebih banyak dibandingkan perempuan, ini

diakibatkan karena mobilitas yang tinggi dikalangan usia produktif.

Rumah Sakit Dr. Hasan Sadikin Bandung merupakan rumah sakit rujukan di wilayah Jawa Barat yang memiliki fasilitas ruangan khusus neurologi. Berdasarkan hasil studi awal yang dilakukan peneliti di ruang NCCU RS Dr. Hasan Sadikin Bandung ditemukan data rata-rata kunjungan pasien trauma kepala pada tahun 2011 sebanyak 35 orang per bulan, dengan rata-rata tingkat kesadaran apatis sampai dengan koma. Keseluruhan pasien tersebut mengalami gangguan kesadaran yang ditunjukkan dengan nilai GCS, dengan persentasi rata-rata nilai GCS pasien adalah 70% dengan GCS 9-13 dan 30 % dengan nilai GCS 3-8. sehingga dalam pemenuhan kebutuhan dasar pasien sangat tergantung penuh pada perawat dan tenaga medis lainnya. Keadaan pasien cedera kepala yang dirawat di ruang NCCU memerlukan perhatian intensif karena rata-rata pasien mengalami gangguan *air way*, terdapat pasien yang terpasang ventilator/ETT, seluruh pasien terpasang NGT dan ada beberapa pasien yang dilakukan tindakan trakeostomi, pasien yang dirawat di NCCU juga memiliki waktu yang terbatas untuk melakukan kontak sosial dengan keluarga dan kerabat, pasien mengalami ketidakmampuan memproses stimulasi secara optimal karena mengalami penurunan kesadaran, sebagian pasien juga mengalami retriksi mobilitas dan tirah baring yang lama. Hal-hal tersebut merupakan faktor terjadinya deprivasi sensori, dimana pasien akan

mengalami gangguan persepsi sensori sehingga mengalami defisit perawatan diri, hambatan komunikasi dan perawat ruangan mengatakan ada beberapa pasien yang sampai mengalami gangguan memori, disamping akibat yang disebabkan oleh penurunan kesadaran tersebut adalah jalan nafas yang tidak paten, sirkulasi yang dapat terganggu akibat immobilisasi. Hal tersebut di atas dapat menambah kegawatan pada pasien apabila tidak ditangani sejak dini. Perawat di ruang NCCU dengan secara tidak sadar telah memberikan stimulasi sensori namun belum memperhatikan intensitas dan belum mengkaji pengaruhnya terhadap peningkatan tingkat kesadaran pasien, hal ini juga kemungkinan disebabkan karena belum adanya SOP di rumah sakit mengenai stimulasi sensori.

II. KAJIAN LITERATUR

Intervensi yang dapat dilakukan pada klien dengan cedera kepala adalah dengan penanganan secara farmakologi melalui pemberian obat-obatan dan tindakan pembedahan, intervensi ini akan didukung keberhasilannya melalui tindakan non farmakologi. Berbagai upaya asuhan keperawatan yang telah dikembangkan untuk membantu meningkatkan kesadaran pasien, antara lain: oksigenasi, pengaturan posisi, stimulasi suara dan sentuhan (Muttaqin,

2008; Leigh dkk., 2001). Terapi non farmakologis lain yang dapat diberikan pada pasien adalah dengan memberikan stimulasi sensori berupa stimulasi pada visual, olfaktori, taktil, gustatori, auditori (Kozier, 2002). Stimulasi sensori segera setelah gejala stroke terdeteksi diduga dapat mencegah meluasnya kerusakan area otak (*Society for Neuroscience*, 2010).

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Quasi Experimental Design* dengan pendekatan *Pretest-Posttest Control Group Design*. Populasi pada penelitian ini adalah pasien cedera kepala dengan nilai GCS 3-13 yang dirawat di Ruang *Neurosurgical Critical Care Unit* (NCCU) RSUP dr. Hasan Sadikin Bandung. Teknik pengambilan sampel menggunakan *non probability sampling* jenis *consecutive sampling*. Stimulasi sensori diberikan pada kelompok perlakuan dengan melakukan perangsangan pada indera pendengaran (*audiotory*), indera penciuman (*olfactory*), indera peraba (*taktil*) dan indera perasa (*gustatory*), dengan menggunakan bahan-bahan yang digunakan pasien sehari-hari, dimana stimulasi diberikan secara bergantian. Pemberian stimulasi diberikan pada kondisi pasien sedang tidak dilakukan intervensi medis maupun intervensi keperawatan lainnya atau setelah aktivitas yang berat. Jarak pemberian stimulasi satu dengan lainnya diberikan \pm 2-3 jam.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan data tentang perubahan nilai GCS pada pasien cedera kepala sebelum dan setelah baik pada kelompok kontrol maupun pada kelompok perlakuan.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Nilai GCS *Pre Test* dan *Post Test* antara Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan yang mengalami cedera kepala di Ruang NCCU RSUP dr. Hasan Sadikin Bandung. April–Juni 2012. (n=30)

No Respon Den	Nilai GCS Kelompok Kontrol			Nilai GCS Kelompok Perlakuan		
	Pre	Post	Keterangan	Pre	Post	Keterangan
1	9	10	Meningkat	8	9	Meningkat
2	6	6	Tetap	9	9	Tetap
3	9	9	Tetap	5	6	Meningkat
4	10	12	Meningkat	6	6	Tetap
5	10	15	Meningkat	8	8	Tetap
6	7	7	Tetap	12	12	Tetap
7	5	5	Tetap	7	12	Meningkat
8	11	3	Menurun	9	12	Meningkat
9	10	10	Tetap	9	11	Meningkat
10	6	4	Menurun	9	9	Tetap
11	6	3	Menurun	10	9	Menurun
12	6	4	Menurun	11	13	Meningkat
13	5	5	Tetap	9	9	Tetap
14	9	9	Tetap	12	14	Meningkat
15	8	15	Meningkat	6	7	Meningkat

Tabel 2. Perbedaan Rerata Nilai GCS *Pre-Test* dan *Post-Test* Kelompok Kontrol pada Pasien yang Mengalami Cedera Kepala di Ruang NCCU RSUP dr. Hasan Sadikin Bandung pada bulan. April – Juni 2012. (n=15)

Kelompok	Pre-Test		Post-Test		P
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	
Kontrol	7,8	2,042	7,8	4,039	1.000

Tabel 3. Perbedaan Rerata Nilai GCS *Pre-Test* Dan *Post-Test* Kelompok Perlakuan pada Pasien yang Mengalami Cedera Kepala Di Ruang NCCU RSUP dr. Hasan Sadikin Bandung pada bulan. April – Juni 2012. (n=15)

Kelompok	Pre-Test		Post-test		P
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	
Perlakuan	8,67	2,093	9,73	2,494	0,017

Tabel 4. Pengaruh Stimulasi Sensori Terhadap Nilai GCS pada Pasien Cedera Kepala di Ruang NCCU RSUP dr. Hasan Sadikin Bandung pada bulan April – Juni 2012. (n=30)

Kelompok	Kontrol		Perlakuan		P
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	
<i>Pre-Test</i>	7,80	2,042	8,67	2,093	0,041
<i>Pos-Test</i>	7,80	4,039	9,73	2,492	

Tabel 1. Menggambarkan nilai GCS pada hari pertama dan hari ketiga, dimana pada kelompok kontrol setelah observasi selama 3 hari terhadap 15 responden ditemukan 4 responden diantaranya mengalami peningkatan nilai GCS, namun terdapat juga responden yang mengalami penurunan nilai GCS yaitu sebanyak 4 responden dan sisanya tidak mengalami perubahan nilai GCS, sementara pada kelompok perlakuan yang diberikan stimulasi sensoris selama 3 hari terhadap 15 responden, 8 responden diantaranya mengalami peningkatan nilai GCS, 6 responden diantaranya tidak mengalami perubahan nilai GCS, dan terdapat juga responden yang mengalami penurunan nilai GCS yaitu sebanyak 1 orang.

Tabel 2. dan tabel 3. Menunjukkan perbedaan rerata nilai GCS *pre-test* dan *post-test* baik pada kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan. Berdasarkan tabel 2 ditemukan bahwa tidak ada perbedaan rerata skor GCS pada pasien kontrol dimana tidak terdapat peningkatan nilai mean dan $P > 0.05$ (P Value = 1.000). Pada tabel 3 ditemukan peningkatan nilai GCS pada kelompok perlakuan, hal ini dilihat dari peningkatan nilai mean pada kelompok perlakuan dari 8,67 menjadi 9,73, dan dengan menggunakan uji *dependent t test* didapatkan hasil P value < 0.05 (P value = 0,017) sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima, dan dapat ditarik kesimpulan terdapat pengaruh stimulasi sensoris terhadap nilai GCS pada pasien kelompok perlakuan.

Uji *independent t test* pada Tabel 4. didapatkan nilai $P < 0.05$ (P value = 0,041) sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima, menunjukkan bahwa terdapat pengaruh stimulasi sensoris terhadap nilai GCS pada pasien cedera kepala yang dirawat di ruang NCCU RSUP dr. Hasan Sadikin Bandung.

Berdasarkan uji *Paired T Test* terhadap nilai GCS *pre* dan *post test* pada kelompok kontrol ditemukan hasil $P > 0.05$ (P Value=1.000), sehingga H_0 diterima dan H_a ditolak, dan dapat

disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan rerata skor GCS pada pasien kontrol, hal ini didukung dengan tidak ditemukannya peningkatan rata-rata nilai GCS pada kelompok tersebut.

Setelah observasi selama 3 hari tanpa diberikan stimulasi sensoris pada pasien dengan kelompok kontrol ditemukan data adanya peningkatan nilai GCS pada pasien cedera kepala, namun terdapat juga penurunan nilai GCS dan ada beberapa pasien yang tidak mengalami perubahan nilai GCS. Melihat dari distribusi frekuensi responden dapat dilihat bahwa pasien yang tidak mengalami perubahan dan pasien yang mengalami penurunan nilai GCS hampir seluruhnya yaitu sebanyak 7 dari 10 responden adalah responden yang berada dalam rentang GCS 3-8 yang dikategorikan menjadi cedera kepala berat.

Data tersebut diatas menjadi kemungkinan faktor yang dapat mempengaruhi tidak terjadinya peningkatan rerata nilai GCS pada kelompok kontrol. Berdasarkan teori yang dikemukakan oleh Hudak & Gallo 2002, mengatakan bahwa cedera kepala sedang memiliki prognosis lebih baik dari pada cedera kepala berat. Hal ini dikuatkan oleh penelitian yang dilakukan oleh Abdul 2006, mengemukakan hasil penelitiannya dimana pada cedera kepala berat lebih sering mengalami hipoksia sistemik yang akan memperburuk prognosa, karena pada cedera kepala dengan gangguan fungsi otak dimana O_2 kurang dari 2,5 cc per 100 gram otak permenit akan mulai terjadi gangguan mental dan umumnya bila kurang dari 2 cc per 100 gram otak permenit dapat mengakibatkan koma pada pasien sehingga pada cedera kepala berat membutuhkan waktu yang lebih lama dalam peningkatan kesadaran/nilai GCS. Keadaan ini juga dipengaruhi oleh usia pasien, dimana dalam penelitian ini peneliti mendapatkan karakteristik responden berdasarkan kategori usia yaitu setengahnya (5 dari 10 responden) yang tidak mengalami perubahan bahkan

yang mengalami penurunan nilai GCS setelah 3 hari observasi adalah responden yang berada pada rentang usia > 41 tahun. Usia mempengaruhi prognosis cedera kepala, hal ini dikemukakan oleh penelitian yang dilakukan oleh Abdul 2006 yang meneliti tentang faktor-faktor yang mempengaruhi prognosa cedera kepala ditemukan bahwa usia merupakan salah satu faktor epidemiologik yang dapat mempengaruhi prognosa cedera kepala, dimana dalam penyelidikan terhadap 1000 penderita yang dibagi dalam masa lima tahun penelitian menemukan bahwa mortalitas dan morbiditas berat meningkat secara linier, ditemukan data bahwa pada usia diatas 60 tahun mengalami *out come* buruk sebesar 87%, sedangkan pada usia 40-60 tahun *out come* buruk 56%, angka mortalitas lebih rendah pada usia < 21 tahun yaitu sebesar 22%, sedangkan pada usia > 65 tahun mengalami mortalitas sebesar 57%.

Uji independent T-Test yang dilakukan menunjukkan $P < 0.05$ ($P \text{ value} = 0,041$), ini menunjukkan H_0 ditolak dan H_a diterima, dengan demikian terdapat pengaruh stimulasi sensori terhadap nilai GCS pada pasien dengan cedera kepala.

Tingginya peningkatan rerata nilai GCS pada kelompok perlakuan, selain dari efek neuroprotektif terapi standar, juga didukung oleh efek neuroprotektif stimulasi sensori sendiri. Stimulasi yang diberikan pada pasien berupa situlasi pada pendengaran, sensasi pada kulit, penciuman dan pengecapian yang diberikan secara simultan selama tiga hari menjadi faktor yang dapat meningkatkan nilai GCS pada pasien. Pengeluaran hormon kortisol pada cedera kepala yang memicu vasospasme kapiler serebral merupakan petunjuk adanya kerusakan pada sel-sel otak. Selain kortisol, rangsangan terhadap sistem saraf simpatis juga memicu kelenjar adrenal mengeluarkan epinefrin dan produksi glukagon oleh pankreas. Pengeluaran kedua hormon ini memicu peningkatan katabolisme otak yang pada akhirnya diikuti dengan peningkatan

kebutuhan oksigen. Pemenuhan oksigen yang tidak adekuat, dapat menimbulkan iskemi hingga kematian jaringan otak (Markam, Atmaja, dan Budijanto, 1999). Stimulasi sensori segera setelah gejala stroke terdeteksi diduga dapat mencegah meluasnya kerusakan area otak. Penelitian yang dilakukan dengan memberikan stimulasi melalui daerah mulut pada hewan tikus menunjukkan adanya perbaikan sistem aliran darah dimana stimulasi tersebut mampu mengembalikan darah ke dalam sistem sirkulasi korteks yang secara efektif mengkompensasi adanya sumbatan yang dapat menyebabkan stroke (*Society for Neuroscience*, 2010). Menurut (Strotmann dkk., 1999) stimulasi sensori olfaktori melalui aroma terapi dapat menstimulasi pengeluaran G-Protein sehingga dapat meningkatkan antibodi, penelitian ini sesuai dengan penelitian yang ditemukan oleh (Takeda dkk., 2008) bahwa dengan memberikan rangsangan melalui olfaktori terhadap 13 orang dewasa dapat merilekskan tubuh, sekretori imunoglobulin meningkat, melancarkan peredaran darah. Penelitian lain yang menemukan bahwa stimulasi pada organ pendengaran terbukti dapat merangsang sel-sel saraf di otak dimana dengan perangsangan melalui terapi musik yang diberikan pada pasien trauma kepala berat dapat meningkatkan status kesadaran pasien (Asrin, 2007).

Salah satu terapi yang diberikan pada pasien dengan cedera kepala adalah dengan memberikan neuroprotektor. Tujuan pemberian neuroprotektor adalah menyelamatkan jaringan yang terkena iskemia, membatasi area yang infark agar tidak meluas, memperlama *time window*, dan meminimalisir cedera reperfusi. Efek neuroprotektif lain dari stimulasi sensori adalah penghambatan pengeluaran glutamate. Penelitian Pang.J, dkk (2003) stimulasi sensori dapat menghambat terjadinya hiperemia dan pengeluaran glutamat, sehingga dapat mencegah kerusakan sel-sel saraf akibat iskemi.

Dengan demikian, kontribusi stimulasi sensori dalam meningkatkan

nilai GCS pasien cedera kepala, selain dengan membantu mengoptimalkan efek terapeutik dari terapi standar dengan mengatasi efek samping yang ditimbulkannya, juga melalui beberapa mekanisme neuroprotektif dari stimulasi sensorik. Stimulasi sensorik merupakan bagian dari terapi komplementer yang terbukti memberikan keuntungan dalam proses pemulihan pasien cedera kepala. Selain memberikan rangsangan pada sistem RAS dan area kortek otak, ia juga memiliki berbagai mekanisme neuroprotektif yang mencegah kerusakan sel otak akibat iskemi. Oleh karena itu stimulasi sensorik dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif intervensi keperawatan dalam upaya meningkatkan proses pemulihan pasien cedera kepala yang ditandai dengan kenaikan nilai GCS.

V. Penutup

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa Stimulasi sensorik dapat mempengaruhi nilai GCS pada pasien cedera kepala di ruang *Neurosurgical Critical Care Unit* (NCCU) RSUP dr. Hasan Sadikin Bandung. Manajer pelayanan keperawatan diharapkan dapat mensosialisasikan stimulasi sensorik sebagai salah satu terapi komplementer dalam meningkatkan nilai GCS pada pasien cedera kepala di ruang NCCU RSUP. dr. Hasan Sadikin Bandung, yang akan berpengaruh pada kepuasan pasien dan keluarga, kemungkinan besar dapat menurunkan ALOS dan pencapaian *cost* yang efektif dan menjadi pertimbangan dalam membuat suatu *Standard Operating Procedure (SOP)* mengenai stimulasi sensorik dan bagi peneliti selanjutnya dapat meneliti dan mengukur keefektifan masing-masing jenis stimulasi sensorik terhadap nilai GCS yang dapat diukur melalui potensial aksi yang dihasilkan oleh masing-masing stimulasi tersebut .

Daftar Pustaka

- Abdul Gofar. S. 2006. *Memahami Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Prognosa Ceraa Kepala*. Majalah Kedokteran Nusantara, vol 39. No.3.
- Asrin.,Mardiyono.,Saryono. 2007. *Pemanfaatan terapi musik untuk meningkatkan status kesadaran pasien trauma kepala berat*. Jurnal keperawatan Soedirman, vol 2. No 2.
- Hudak & Gallo. 2002. *Keperawatan kritis:pendekatan holistik*. Edisi 6. Vol 2. Jakarta:EGC
- Kozier.,Erb.,Berman.,Snyder. 2002. *Buku ajar fundamental keperawatan: konsep, proses & praktik*. Edisi 7. Vol 2. Jakarta:EGC
- Leigh, K. 2001. *Communicating with unconsciouness patient*. Nursing practice, 97(4): 35.
- Markam, Atmaja, & Budijanto. 1999. *Cedera Tertutup Kepala*. Jakarta: FKUI.
- Muttaqin, A. 2008. *Asuhan klien dengan gangguan sistem persyarafan*. Jakarta: Salemba Medika.
- Purnama,I.. 2011. *Pengaruh acupressure terhadap nilai GCS pada pasien cedera kepala sedang di RSUP dr hasan sadikin bandung*. Bandung. Thesis FIK UNPAD
- Strotmann, J. , Levai, O., Fleischer, J., Schwarzenbacher, K., Breer, H. 2004. *Olfactory Receptor Proteins in Axonal Processes of Chemosensory Neurons*. The Journal of Neuroscience: 24(35):7754 –7761
- Society for Neuroscience. 2010. *Sensory stimulation protects against brain damage caused by stroke*. *ScienceDaily*.
- Takeda,H.,Tsujita,J.,Kaya,M.,Takemura, M. 2008. *Differences Between the Physiologic and Psychologic Effects of Aromatherapy Body Treatment*. The journal of alternative and complementary medicine. Volume 14, Number 6, 655–661.