

The Correlation Between Early Tracheostomy With Increased Glasgow Coma Scale And Acceleration Of Mechanical Ventilator Weaning In Patients With Severe Traumatic Brain Injury In PKU Muhammadiyah Yogyakarta Hospital.

Hubungan Trakeostomi Dini Dengan Peningkatan *Glasgow Coma Scale* Dan Percepatan Penyapihan Ventilator Mekanik Pada Pasien Cedera Otak Berat Di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta

Shinta Dian Maharani¹, dr. H. Adnan Abdullah, Sp.THT-KL, M.Kes.²

¹Mahasiswa pendidikan dokter FKIK UMY

²Bagian THT FKIK UMY

Abstract

Head injury is a health problem because it can cause head and brain trauma. In head injury patients who experience a decrease of consciousness, the ability to maintain airway is also reduced so the medical help that can be given is a tracheostomy. Tracheostomy to maintain the airway by bypasses the upper airway. Tracheostomy can be classified early and late. The purpose of this study was to determine the correlation between early tracheostomy with increased glasgow coma scale and acceleration of a mechanical ventilator weaning in patients with severe traumatic brain injury.

This study was an observational analytic study with cross sectional design. Samples are collected with purposive sampling method. There are 67 samples, early tracheostomy was performed on 30 samples of which 19 samples are given a mechanical ventilator and late tracheostomy was performed on 30 samples of which 17 samples are given a mechanical ventilator. Data was gathered from medical record at PKU Muhammadiyah Yogyakarta Hospital within period December 2015-February 2016. Data was analyzed with Mann Whitney Test and Fisher's Exact Test.

Time of increased glasgow coma scale that has been performed early and late tracheostomy have been analyzed statistically using Mann Whitney Test and Fisher's Exact Test showed p value $<0,05$ ($p=0,000$). In addition, the duration of use mechanical ventilation that has been performed early and late tracheostomy that have been analyzed statistically using Mann Whitney Test showed p value $<0,05$ ($p=0,000$), whereas that have been statistically analyzed using Fisher's Exact Test showed p value $<0,05$ ($p=0,003$).

So, there was a significant correlation between the average time of an increase the glasgow coma scale and duration of use mechanical ventilation in patients with severe traumatic brain injury has that been performed early and late tracheostomy.

Keywords: brain injury, tracheostomy, glasgow coma scale, mechanical ventilator

Abstrak

Cedera kepala merupakan masalah kesehatan karena dapat menimbulkan trauma pada kepala dan otak bahkan menyebabkan kematian. Pada pasien cedera kepala yang mengalami penurunan kesadaran, kemampuan mempertahankan jalan nafas juga berkurang sehingga pertolongan medis (trakeostomi) sangat dibutuhkan. Trakeostomi bertujuan mempertahankan jalan nafas dengan memintas jalan nafas atas. Trakeostomi digolongkan trakeostomi dini dan lambat. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan antara trakeostomi dini dengan peningkatan *glasgow coma scale* dan percepatan penyapihan ventilator mekanik pada pasien cedera otak berat.

Penelitian ini bersifat observasional analitik dengan disain potong lintang (*cross sectional*). Pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling*. Sampel yang digunakan sebanyak 67, 30 sampel dilakukan trakeostomi dini diantaranya 19 sampel dipasang ventilator mekanik dan 30 sampel dilakukan trakeostomi lambat diantaranya 17 sampel dipasang ventilator mekanik. Data diperoleh dari data sekunder berupa rekam medis di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta pada Desember 2015–Februari 2016. Data dianalisis dengan uji *Mann Whitney Test* dan *Fisher's Exact Test*.

Waktu peningkatan *glasgow coma scale* pada pasien cedera otak berat yang dilakukan trakeostomi dini dan trakeostomi lambat yang dianalisis menggunakan *Mann Whitney Test* dan *Fisher's Exact Test* menunjukkan *p value* 0,000. Lama pemakaian ventilator mekanik pada pasien cedera otak berat yang dilakukan trakeostomi dini dan trakeostomi lambat yang dianalisis menggunakan *Mann Whitney Test* menunjukkan *p value* 0,000, sedangkan yang dianalisis dengan menggunakan *Fisher's Exact Test* menunjukkan *p value* 0,003.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara rata-rata waktu peningkatan *glasgow coma scale* dan lama pemakaian ventilator mekanik pada pasien cedera otak berat yang telah dilakukan trakeostomi dini dan trakeostomi lambat.

Kata kunci: cedera otak, trakeostomi, *glasgow coma scale*, ventilator mekanik

Pendahuluan

Sebagai negara berkembang Indonesia ikut merasakan kemajuan teknologi, diantaranya bidang transportasi. Majunya transportasi mengakibatkan mobilitas penduduk ikut meningkat. Namun kemajuan ini juga mempunyai dampak negatif yaitu semakin tingginya angka kecelakaan. Kecelakaan lalu lintas mengakibatkan sebanyak 1,24 juta korban yang meninggal tiap tahunnya di seluruh dunia⁷.

Kecelakaan sebagai salah satu penyebab utama cedera kepala yang juga menjadi hampir sebagian penyebab kematian dari keseluruhan angka kematian yang diakibatkan trauma dan merupakan penyebab utama yang paling sering mengakibatkan kecacatan permanen setelah kecelakaan dan kecacatan tersebut dapat terjadi

meskipun pada pasien dengan cedera kepala derajat ringan⁵.

Cedera otak adalah proses patologis jaringan otak yang bukan bersifat degeneratif ataupun kongenital, melainkan akibat kekuatan mekanis dari luar, yang menyebabkan gangguan fisik, fungsi kognitif, dan psikososial. Cedera otak berat mengakibatkan hipoksia otak yang mempunyai andil paling besar dalam kematian². Untuk menjamin bebasnya jalan nafas, oksigenasi yang adekuat dan mencegah terjadinya hiperkapnea, pasien cedera otak berat memerlukan intubasi endotrakeal, mesin ventilator dan trakeostomi.

Bahan dan Cara

Penelitian ini menggunakan penelitian observasional yang bersifat analitik dengan pendekatan *cross sectional* yang bertujuan untuk

menggambarkan hubungan antara trakeostomi dini dengan peningkatan *Glasgow Coma Scale* (GCS) dan percepatan penyapihan ventilator mekanik pada pasien cedera otak berat di rumah sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta. Populasi yang digunakan adalah pasien yang terdiagnosis cedera otak berat dan dilakukan trakeostomi dan atau pemasangan ventilator mekanik.

Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling* yang berasal dari data sekunder berupa rekam medis di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta pada periode Januari 2012 – Desember 2015. Jumlah sampel yang terkumpul sebanyak 67 sampel setelah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Sampel kemudian ditabulasi kemudian di analisis menggunakan SPSS dengan uji

Mann Whitney Test dan uji *Fisher's Exact Test*.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah trakeostomi dini, trakeostomi lambat sedangkan variabel terikatnya adalah *Glasgow Coma Scale* (GCS), ventilator mekanik.

Pelaksanaan penelitian diawali dengan pemilahan populasi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi sehingga menjadi sampel, kemudian dikategorikan menjadi sampel yang dilakukan trakeostomi dini, sampel yang dilakukan trakeostomi lambat, sampel yang dilakukan trakeostomi dini dan dilakukan pemasangan ventilator mekanik dan sampel yang dilakukan trakeostomi lambat yang dilakukan pemasangan ventilator mekanik. Selanjutnya masing-masing kategori dianalisis antara sampel yang dilakukan

Tabel 1. Karakteristik Umur Subyek

Umur	Jumlah	%
<20	11	16,42
21-40	24	35,82
40-60	23	34,33
>60	9	13,43
Total	67	100

Sumber: rekam medis RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta

trakeostomi dini dan sampel yang dilakukan trakeostomi lambat dengan waktu peningkatan *Glasgow Coma Scale* (GCS) dan waktu penyapihan ventilator mekanik. Pada *outcome* yang meninggal dianalisis lagi lebih dalam untuk mengetahui waktu kematian <48 atau >48 jam, ada atau tidaknya komorbid, serta mengidentifikasi komorbid yang paling mematikan.

Hasil Penelitian

Pada tabel 1 dapat diketahui distribusi umur dari sampel yang ada.

Distribusi umur paling banyak nampak pada kelompok umur 21-40 sebanyak 24 orang (35,82%) dan yang paling sedikit pada kelompok umur >60 tahun yakni sebanyak 9 orang (13,43%).

Pada tabel 2 tentang distribusi jenis kelamin pada 67 sampel menunjukkan jumlah responden berjenis kelamin pria sebanyak 38 orang (56,72%) dan berjenis kelamin wanita sebanyak 29 orang (43,28%).

Pada tabel 3 dapat diketahui distribusi pekerjaan dari sampel yang

Tabel 2. Karakteristik Jenis Kelamin Subyek

Jenis Kelamin	Jumlah	%
Pria	38	56,72
Wanita	29	43,28
Total	67	100

Sumber: rekam medis RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta

Tabel 3. Karakteristik Pekerjaan Subyek

Pekerjaan	Jumlah	%
PNS	13	19,40
Pegawai Swasta	17	25,37
Buruh	22	25,37
Pelajar	6	32,84
Lain-Lain	9	8,96
Total	67	13,43

Sumber: rekam medis RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta

ada. Distribusi pekerjaan paling banyak nampak pada kelompok buruh sebanyak 22 orang (32,84%) dan yang paling sedikit pada kelompok pelajar yakni sebanyak 6 orang (8,96%).

Tabel 4 menunjukkan analisis rata-rata waktu peningkatan *glasgow coma scale* pada pasien cedera otak berat yang telah dilakukan trakeostomi dini dan lambat menggunakan uji data numerik *Mann Whitney Test*.

Berdasarkan tabel 4, didapatkan rata-rata waktu peningkatan *glasgow*

coma scale pada pasien cedera otak berat yang telah dilakukan trakeostomi dini adalah $8,0 \pm 2,67$ dan rata-rata waktu peningkatan *glasgow coma scale* pada pasien cedera otak berat yang telah dilakukan trakeostomi lambat adalah $14,8 \pm 2,04$. Hasil analisis secara statistik menunjukkan nilai p sebesar 0,000 ($p < 0,05$), dapat disimpulkan terdapat perbedaan signifikan antara rata-rata waktu peningkatan *Glasgow Coma Scale* pada pasien cedera otak

Tabel 4. Hasil analisis rata-rata waktu peningkatan *glasgow coma scale* pada pasien cedera otak berat yang telah dilakukan trakeostomi dini dan trakeostomi lambat

	Rata-rata	p
Trakeostomi Dini	$8,0 \pm 2,67$	0,000
Trakeostomi Lambat	$14,8 \pm 2,04$	

Sumber: rekam medis RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta

Tabel 5. Hasil analisis perbandingan antara waktu peningkatan *Glasgow Coma Scale* pada pasien cedera otak berat yang telah dilakukan trakeostomi dini dan trakeostomi lambat

Waktu peningkatan <i>Glasgow Coma</i> <i>Scale</i>	Trakeostomi				p
	Dini		Lambat		
	N	%	N	%	
Cepat	7	100	0	0	0,000
Sedang	23	95,8	1	4,2	
Lambat	7	19,4	29	80,6	

Sumber: rekam medis RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta

berat yang telah dilakukan trakeostomi dini dengan trakeostomi lambat.

Tabel 5 menunjukkan analisis perbandingan antara waktu peningkatan *Glasgow Coma Scale* pada pasien cedera otak berat yang telah dilakukan trakeostomi dini dan trakeostomi lambat menggunakan uji data kategorikal *Fisher's Exact Test*.

Berdasarkan tabel 5, didapatkan 100% pasien trakeostomi dini dengan kategori cepat sejumlah 7 pasien, 95,8% pasien trakeostomi dini dengan kategori kategori sedang dan 19,4% pasien trakeostomi dini dengan kategori lambat sejumlah 7 pasien

sedangkan pada pasien trakeostomi lambat tidak terdapat pasien yang memiliki kategori cepat, 4,2% pasien trakeostomi lambat dengan kategori sedang sejumlah 1 pasien dan 80,6% pasien trakeostomi dini dengan kategori lambat sejumlah 29 pasien. Hasil analisis secara statistik menunjukkan nilai p sebesar 0,000 ($p < 0,05$), dapat disimpulkan terdapat perbedaan signifikan antara waktu peningkatan *Glasgow Coma Scale* pada pasien cedera otak berat yang telah dilakukan trakeostomi dini dan trakeostomi lambat.

Tabel 6. Hasil analisis rata-rata lama pemakaian ventilator mekanik pada pasien cedera otak berat yang telah dilakukan trakeostomi dini dan trakeostomi lambat

	Rata-rata	p
Trakeostomi Dini	5,7 ± 1,34	0,000
Trakeostomi Lambat	15,4 ± 3,24	

Sumber: rekam medis RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta

Tabel 6 menunjukkan analisis rata-rata lama pemakaian ventilator mekanik pada pasien cedera otak berat yang telah dilakukan trakeostomi dini dan trakeostomi lambat menggunakan uji data numerik *Mann Whitney Test*.

Berdasarkan tabel 6, didapatkan rata-rata lama pemakaian ventilator mekanik pada pasien cedera otak berat yang telah dilakukan trakeostomi dini adalah 5,7 ± 1,34 dan rata-rata lama pemakaian ventilator mekanik pada pasien cedera otak berat yang telah

dilakukan trakeostomi lambat adalah 15,4 ± 3,24. Hasil analisis secara statistik menunjukkan nilai p sebesar 0,000 ($p < 0,05$), dapat disimpulkan terdapat perbedaan signifikan antara rata-rata lama pemakaian ventilator mekanik pada pasien cedera otak berat yang telah dilakukan trakeostomi dini dengan trakeostomi lambat.

Tabel 7 menunjukkan analisis perbandingan antara lama pemakaian ventilator mekanik pada pasien cedera otak berat yang telah dilakukan

Tabel 7. Hasil analisis perbandingan antara lama pemakaian ventilator mekanik pada pasien cedera otak berat yang telah dilakukan trakeostomi dini dan trakeostomi lambat

Lama pemakaian ventilator mekanik setelah di trakeostomi	Trakeostomi				p
	Dini		Lambat		
	N	%	N	%	
Cepat	8	100	0	0	0,003
Lambat	11	39,3	17	60,7	

Sumber: rekam medis RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta

trakeostomi dini dan trakeostomi lambat menggunakan uji data kategorikal *Fisher's Exact Test*.

Berdasarkan tabel 7, didapatkan 100% pasien trakeostomi dini dengan kategori cepat sejumlah 8 pasien dan 39,3% pasien trakeostomi dini dengan kategori kategori lambat sejumlah 11 pasien sedangkan pada pasien trakeostomi lambat tidak terdapat pasien yang memiliki kategori cepat dan 60,7% pasien trakeostomi lambat dengan kategori lambat sejumlah 17 pasien. Hasil analisis secara statistik menunjukkan nilai p sebesar 0,003 ($p < 0,05$), dapat disimpulkan terdapat perbedaan signifikan antara lama pemakaian ventilator mekanik pada pasien cedera otak berat yang telah dilakukan trakeostomi dini dan trakeostomi lambat.

Diskusi

Dari total 67 sampel, 30 sampel dilakukan trakeostomi dini yang diantaranya 19 sampel dipasang ventilator mekanik dan 30 sampel dilakukan trakeostomi lambat yang diantaranya dipasang ventilator mekanik sebanyak 17 sampel.

Arabi, pada tahun 2004, juga melaporkan bahwa trakeostomi merupakan salah satu faktor penting dalam penyapihan ventilator mekanik. Dengan trakeostomi dini waktu pemakaian ventilator mekanik lebih pendek dibandingkan dengan yang dilakukan trakeostomi lambat dengan rata-rata 9.6 ± 1.2 hari dan 18.7 ± 1.3 hari, dengan nilai $p < 0,0001$. Penelitian Arabi juga menemukan bahwa trakeostomi lambat adalah sebagai prediktor independen dari tinggal yang

berkepanjangan di *intensive care units* (ICU).

Mohamed, pada tahun 2014, juga melaporkan bahwa dengan trakeostomi dini waktu pemakaian ventilator mekanik dan waktu tinggal di *intensive care units* (ICU) lebih pendek. Disamping hal tersebut pada trakeostomi dini dan trakeostomi lambat tidak terdapat perbedaan signifikan pada kejadian komplikasi seperti pneumothorak ($p=0.548$), sepsis ($p=0.490$) dan pneumonia terkait ventilasi mekanik ($p=0.167$).

Pada penelitian ini, didapatkan waktu peningkatan *Glasgow Coma Scale* yang lebih cepat dalam sampel adalah pada pasien yang dilakukan trakeostomi dini rata-rata $8,0 \pm 2,67$ hari, sedangkan pada pasien yang dilakukan trakeostomi lambat rata-rata $14,8 \pm 2,04$ hari dengan nilai p

sebesar 0,000. Pasien trakeostomi dini kategori lambat sebanyak 7 pasien, kategori sedang sebanyak 23 pasien dan kategori cepat sebanyak 7 orang. Sedangkan pada trakeostomi lambat kategori lambat sebanyak 29 pasien, kategori sedang 1 pasien dan tidak didapatkan pasien dalam kategori cepat dengan nilai p sebesar 0,000. Hasil penelitian ini serupa dengan penelitian Mohamed yaitu pada trakeostomi dini waktu tinggal di *intensive care units* (ICU) lebih pendek dibandingkan dengan yang dilakukan trakeostomi lambat.

Pada penelitian ini, didapatkan waktu penyapihan ventilator mekanik yang lebih cepat dalam sampel adalah pada pasien yang dilakukan trakeostomi dini rata-rata $5,7 \pm 1,34$ hari, sedangkan pada pasien yang dilakukan trakeostomi lambat rata-rata

15,4 ± 3,24 hari dengan nilai p sebesar 0,000. Pasien trakeostomi dini kategori lambat sebanyak 11 pasien dan kategori cepat sebanyak 8 orang. Sedangkan pada trakeostomi lambat kategori lambat sebanyak 17 pasien dan tidak didapatkan pasien dalam kategori cepat, dengan nilai p sebesar 0,003. Hasil penelitian ini serupa dengan penelitian Arabi yaitu pada trakeostomi dini waktu pemakaian ventilator mekanik lebih pendek dibandingkan dengan yang dilakukan trakeostomi lambat.

Sehingga dengan mempertimbangkan hal tersebut, pada titik ini tindakan trakeostomi dini dapat menjadi pertimbangan yang besar dalam pemilihan waktu dilakukannya trakeostomi karena terdapat perbedaan signifikan antara peningkatan *Glasgow Coma Scale* dan lama pemakaian

ventilator mekanik pada pasien cedera otak berat yang telah dilakukan trakeostomi dini dan trakeostomi lambat. Pada pasien yang dilakukan trakeostomi terdapat manfaat yang signifikan. Trakeostomi akan memfasilitasi penyapihan dengan mengurangi *dead space* dan menurunkan resistensi saluran nafas dengan cara meningkatkan pembersihan sekret, menurunkan kebutuhan sedasi dan menurunkan resiko aspirasi. Bukti yang ada menyatakan bahwa *dead space* dan resistensi saluran nafas berkurang, walaupun informasi observasi klinis mengenai pengaruh besarnya penurunan ini terhadap kecepatan penyapihan setelah trakeostomi masih belum pasti (Sugerman et al, 1997).

Trakeostomi memintas laring dan saluran napas bagian atas, sehingga

dapat mengurangi tahanan terhadap aliran udara terutama bila telah terjadi proses patologik yang menyebabkan penyempitan di daerah glotis. Trakeostomi dilakukan untuk mempertahankan jalan nafas yang penting bagi penderita dengan volume tidal yang sangat terbatas, dengan adanya stoma maka seluruh oksigen yang dihirup akan masuk ke dalam paru-paru sehingga dapat mengurangi ruang rugi (*dead space*) di saluran nafas bagian atas hingga 150 ml atau 50 % (Pritchard, 1994). Anatomi dari saluran nafas atas terdiri dari daerah rongga mulut, sekitar lidah dan faring.

Pernafasan adalah sistem vital dari tubuh manusia, terdapat obstruksi dapat menyebabkan komplikasi bahkan henti nafas yang berujung pada kematian. Sehingga apabila ditemukan

pasien dengan obstruksi jalan nafas harus segera dilakukan tindakan pertolongan pada pasien. Pada pasien koma yang tidak dapat mengeluarkan sekret secara fisiologik juga harus dilakukan tindakan pertolongan. Tindakan trakeostomi dengan bantuan selang endotrakea mempermudah pengisapan sekret dari bronkus, dimana apabila sekret sebagai salah satu penyebab obstruksi saluran nafas harus segera dihilangkan sehingga pernafasan dapat lancar kembali dan oksigenasi ke seluruh tubuh dapat terpenuhi.

Pada perjalanannya, terdapat beberapa hambatan yang penulis temui dalam melakukan penelitian ini. Pertama, penelitian ini tidak mencapai jumlah sampel minimal karena angka kejadian kasus di rumah sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta cukup sedikit. Kedua, kurangnya informasi

untuk sampel dikarenakan tidak tersedianya data yang terdapat pada rekam medis pasien sehingga variabel yang diteliti tidaklah luas untuk menggambarkan lebih lanjut keadaan dari pasien setelah dilakukan trakeostomi.

Kesimpulan

Hasil Penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan antara trakeostomi dini dan trakeostomi lambat dalam waktu peningkatan *Glasgow Coma Scale* pada pasien cedera otak berat dengan hasil yang bermakna untuk trakeostomi dini. Dengan nilai signifikansi 0,000 yang berarti $p < 0,05$
2. Terdapat perbedaan antara trakeostomi dini dan trakeostomi lambat dalam waktu penyapihan ventilator mekanik pada pasien

cedera otak berat dengan hasil yang bermakna untuk trakeostomi dini. Dengan nilai signifikansi 0,000 yang berarti $p < 0,05$

Saran

Beberapa hal yang dapat dilakukan baik untuk perbaikan dalam penelitian selanjutnya maupun bagi pihak rumah sakit adalah sebagai berikut:

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai hubungan trakeostomi dini dengan peningkatan *Glasgow Coma Scale* pada pasien cedera otak berat,
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai hubungan trakeostomi dini dengan percepatan penyapihan ventilator mekanik pada pasien cedera otak berat,
3. Populasi yang digunakan terlalu sempit, sehingga dibutuhkan populasi yang lebih besar yaitu

dengan menggunakan lebih dari satu rumah sakit sebagai tempat penelitian demi terpenuhinya sampel,

4. Data rekam medis sebaiknya ditulis selengkap mungkin, sehingga apabila akan dilakukan penelitian kedepannya yang menggunakan relam medis sebagai sumber data, data yang dibutuhkan tersedia.

Daftar Pustaka

1. Arabi, Y., *et al.*, 2004. *Early tracheostomy in intensive care trauma patients improves resource utilization: a cohort study and literature review*,
2. Brain Trauma Foundation. *Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury*. BTF. 2007;24:S1-S106.
3. Mohamed, K.A.E., *et al.*, 2014. *Early versus late percutaneous tracheostomy in critically ill adult mechanically ventilated patients*,
4. Pritchard A, (1994), "Tracheostomy", *Care of the Critically Ill*, 10:(2), pp 66-68.
5. Selladurai B, Reilly P. *Epidemiology of Acute Head Injury*. in: *Initial Management of Head Injury, a Comprehensive guide*. Australia: McGraw Hill, 2007:3-7
6. Sugerman HJ, Wolfe L, Pasquale MD, Rogers FB, O'Malley KF, Knudson M, et al. Multicenter, randomized, prospective trial of early tracheostomy. *J Trauma* 1997;43(5):741-747.
7. WHO, 2013. *Global Status Report on Road Safety*. World Health Organization. *Global Health Observatory (GHO) Data*: http://www.who.int/gho/road_safety/en/ diakses pada tanggal 07 Maret 2015