

Analisis Dampak Penggunaan Varian Tekanan *Suction* terhadap Pasien Cedera Kepala Berat

Hendy Lesmana¹, Tri Wahyu Murni², Anastasia Anna³

¹Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Borneo, ²Fakultas Kedokteran, Universitas Padjadjaran, ³Fakultas Keperawatan, Universitas Padjadjaran
E-mail : hendylesmana2@gmail.com

Abstrak

Penurunan kesadaran pada pasien cedera kepala berat akan menimbulkan risiko gangguan jalan napas sehingga perlu dilakukan intubasi endotrakeal untuk mempertahankan perfusi otak. *Suctioning* diperlukan untuk mempertahankan oksigenasi tetapi dapat menimbulkan penurunan saturasi oksigen, peningkatan TIK dan trauma jalan napas. Tekanan *suction* yang tepat sangat diperlukan untuk mengatasi penurunan saturasi oksigen pada klien cedera kepala berat. Penelitian *Quasi experiment* ini bertujuan mengetahui perbedaan saturasi oksigen pada pasien cedera kepala setelah dilakukan *suctioning* pada tekanan 100 mmHg, 120 mmHg dan 150 mmHg. Desain penelitian menggunakan *one group pretest and posttest without control*, yang dilakukan pengukuran berulang. Hasil penelitian didapatkan semakin tinggi penggunaan tekanan *suction* maka akan semakin terjadi penurunan saturasi oksigen. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi panduan dalam melakukan *suction* pada pasien cedera kepala berat dengan memerhatikan saturasi oksigen.

Kata kunci: Cedera kepala berat, hiperoksigenasi, *suctioning*, saturasi oksigen, & tekanan *suction*.

The Use of Different Pressure of Suction and Its Impact on Oxygen Saturation among Patients with Head Injury

Abstract

Rather maintaining adequate airway patency, suctioning may pose risk of developing diminished oxygen saturation among patient with severe head injury. Patients may also experience intra cranial pressure (ICP) and airway trauma. Therefore, providing appropriate pressure of suction machine is needed to overcome those problems particularly to reduce risk of diminished oxygen saturation. This quasi-experimental study aimed to determine differences in oxygen saturation among patients with head injury after suctioning with three different pressures: 100 mmHg, 120 mmHg and 150 mmHg. The study design used one group pretest and post-test without control that performed with repeated measurements. Findings suggest higher pressure of suctioning tends to decrease their oxygen saturation. Results are expected to provide best practice to conduct suctioning for patients with severe head injury and maintaining oxygen saturation after hyper oxygenation action.

Key words: Hyperventilation, oxygen saturation, severe head injury, suctioning, and suction pressure.

Pendahuluan

Menurut Henderson yang dikutip oleh Basfort dan Slevin (2006), perawat harus selalu meyakini bahwa terdapat kebutuhan pasien yang harus dipenuhi oleh perawat. Karakteristik utama dari sakit dimana pasien mengalami ketergantungan pada berbagai tingkat inkapasitas individu sehingga fungsi perawat adalah memenuhi kebutuhan dasar dari pasien dimana kebutuhan oksigenasi merupakan kebutuhan yang sangat vital bagi pasien terutama pada pasien yang mengalami penurunan kesadaran.

Pasien yang mengalami penurunan kesadaran umumnya mengalami gangguan jalan nafas, gangguan pernafasan dan gangguan sirkulasi. Gangguan pernafasan biasanya disebabkan oleh gangguan sentral akibat depresi pernafasan pada lesi di medula oblongata atau akibat gangguan perifer, seperti : aspirasi, edema paru, emboli paru yang dapat berakibat hipoksia dan hiperkapnia. Tindakan yang dapat dilakukan pada kondisi di atas adalah pemberian oksigen, cari dan atasi faktor penyebab serta pemasangan ventilator. Pada pasien cedera kepala berat dan sudah terjadi disfungsi pernafasan, di rawat di ruang perawatan intensif dan terpasang selang endotrakheal dengan ventilator dan sampai kondisi klien menjadi stabil (Muttaqin, 2008; Basuki & Dian, 2009; Hudak & Gallo, 2010).

Pasien yang terpasang ventilator membutuhkan rencana keperawatan yang khusus. Perawatan jalan nafas terdiri dari pelembapan adekuat, tindakan membuang sekret, perubahan posisi dan *suctioning*. Kelembapan saluran nafas dapat dilakukan dengan menggunakan cairan humidifier, semua udara yang dialirkan dari ventilator melalui air humidifier, dihangatkan dan dijenuhkan. Tindakan ini berfungsi untuk mencegah obstruksi jalan nafas yang disebabkan oleh sekresi kering dan perlengketan mukosa. *Suction* dilakukan bila terdengar suara ronki atau sekresi terdengar saat pernafasan. Peningkatan tekanan inspirasi puncak pada ventilator dapat mengindikasikan adanya perlengketan atau penyempitan jalan nafas oleh sekret, juga menunjukkan kebutuhan untuk dilakukan

suction (Hudak & Gallo, 2010). Peningkatan sekresi dan kekentalan dari mukus pada pasien yang terpasang ventilator dapat menyebabkan penyumbatan pada lumen selang endotrakeal (ETT) sehingga menyebabkan pasien kritis mengalami masalah pada status respirasinya. Tindakan keperawatan dibutuhkan segera untuk mengeluarkan sekret dari jalan nafas dengan *suctioning* atau pembersihan pada lumen ETT (Stone et al, 1998).

Pengisapan (*suction*) adalah aspirasi sekret melalui sebuah kateter yang disambungkan ke mesin pengisap atau saluran pengisap yang ada di dinding. Pengisapan dapat dilakukan melalui nasofaring, orofaring dan intubasi endotrakeal. *Suction* adalah tindakan keperawatan yang paling sering dan penting pada tatanan keperawatan kritis. Prosedur *suctioning* banyak bervariasi antar lembaga dan praktisi, hal ini dikarenakan *suctioning* hanya didasarkan pada kegiatan rutin perawat daripada berdasarkan hasil penelitian. Minimnya penelitian terkait *suctioning* menyebabkan bervariasinya *suctioning* antar lembaga dan praktisi kesehatan (Thompson et al., 2000 dalam Kelleher & Andrews, 2006).

Tindakan pengisapan endotrakeal dapat menyebabkan beberapa masalah pada pasien kritis bila dilakukan dengan prosedur yang tidak benar, di antaranya penurunan saturasi oksigen, disritmia jantung, hipotensi, dan bahkan menyebabkan peningkatan tekanan intrakranial (Hudak & Gallo, 2010). Pengaturan penggunaan tekanan *suction* dan pemberian hiperoksigenasi sebelum *suctioning* dapat meminimalkan efek samping yang terjadi. Tekanan *suction* yang dianjurkan adalah 100 mmHg–150 mmHg, tetapi belum ada data yang menunjukkan seberapa besar penggunaan tekanan tersebut dapat menyebabkan penurunan saturasi oksigen, sehingga dibutuhkan penelitian lanjutan untuk mengkaji hal tersebut (Wainwright & Gould, 1996).

Terdapat variasi dalam penggunaan tekanan negatif pada *suctioning* baik pada beberapa literatur atau pun beberapa penelitian. Glass & Grap (1995), merekomendasikan penggunaan tekanan negatif *suctioning* pada pasien dewasa sebesar 80 mmHg – 120 mmHg. Kozier, Berman, dan Snyder

(2011) merekomendasikan penggunaan tekanan *suction* pada pasien dewasa antara 100 mmHg–120 mmHg. Berman et al., (2009), merekomendasikan tekanan negatif *suction* pada pasien dewasa sebesar 100 mmHg–120 mmHg. Hahn (2010), menganjurkan penggunaan tekanan *suction* pada pasien dewasa sebesar 70 mmHg–150 mmHg. Mestecky dan Woodward (2011), menganjurkan tekanan *suction* antara 100–150 mmHg, jika sekret kental jangan mencoba meningkatkan tekanan *suction* tetapi sekret yang kental dapat dimobilisasi dengan menggunakan humidifikasi dan tindakan nebulizer. Tekanan 100 mmHg merupakan tekanan negatif minimal yang dianjurkan untuk melakukan *suction* tetapi tekanan *suction* dapat diatur berdasarkan jumlah dan karakteristik dari sekret yang terdapat pada jalan nafas, bila tekanan 100 mmHg belum dapat memobilisasi sekret maka tekanan dapat ditingkatkan menjadi 120 mmHg, tekanan dapat maksimal hingga 150 mmHg karena bila lebih dari tekanan tersebut dapat menyebabkan trauma jalan nafas dan hipoksia (Potter & Perry, 2010; Hahn, 2010; Day et al. 2002).

Berdasarkan uraian di atas, peneliti mengambil kesimpulan bahwa sangat terbatas literatur atau penelitian yang mengkaji tekanan *suction* yang efektif dalam mempertahankan saturasi oksigen yang adekuat untuk pasien yang dirawat di ruang intensif khususnya pasien cedera kepala berat. Dari beberapa literatur dan penelitian, tekanan negatif yang banyak dianjurkan pada *suction* adalah 100 mmHg, 120 mmHg dan maksimal 150 mmHg, sehingga penting untuk melakukan penelitian “analisis dampak penggunaan varian tekanan *suction* terhadap pasien cedera kepala berat”.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif, dengan metode penelitian eksperimen semu (*quasi experiment*) khususnya menggunakan *desain pre and post test without control group* dengan pengukuran yang berulang (*repeated measures*) dengan pertimbangan ketika menggunakan satu responden yang dilakukan

pengukuran berulang dapat meminimalkan variabel perancu (kondisi fisiologis paru) bila dilakukan pada responden yang berbeda.

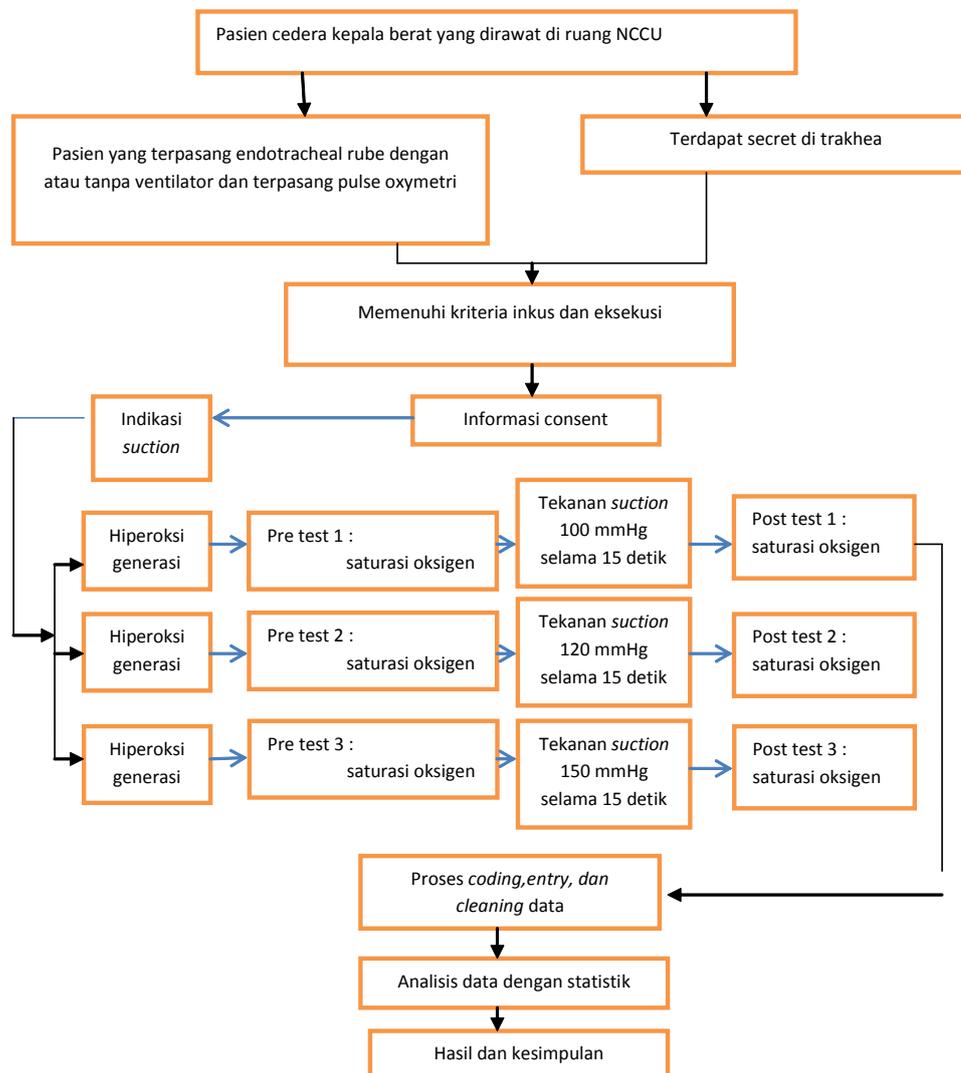
Populasi adalah semua pasien cedera kepala berat yang terpasang selang endotrakeal di ruang *Neurosurgical Critical Care Unit* (NCCU) yang memenuhi kriteria inklusi yg telah ditetapkan. Teknik *sampling* menggunakan *purposive sampling*, dimana peneliti memilih sampel berdasarkan pertimbangan tertentu diantaranya kondisi klinis klien. Jumlah sampel yang ditetapkan berdasarkan hasil perhitungan rumus analitis numerik berpasangan dengan mempertimbangkan *drop out* sebesar 10 % maka jumlah sampel ditetapkan sebanyak 21 responden.

Pengumpulan data penelitian dimulai dari Bulan April sampai dengan Juni 2013 hingga jumlah sampel mencapai 21 responden. Penelitian ini dilaksanakan di Ruang Perawatan *Neurosurgical Critical Care Unit* (NCCU) RSUP Dr Hasan Sadikin Bandung.

Pasien cedera kepala berat yang memenuhi kriteria inklusi penelitian sebelumnya dilakukan hiperoksigenasi 1–3 menit hingga saturasi oksigen melebihi 95%, kemudian dilakukan *suctioning* dengan tekanan 100 mmhg dan dilakukan pengukuran saturasi oksigen. Ketika ada indikasi *suction*, kegiatan ini diulang dengan penerapan tekanan 120 mmHg dan 150 mmHg.

Uji normalitas data dilakukan dengan menggunakan rumus uji *Shapiro Wilk*. Hasil uji *Shapiro Wilk* menunjukkan nilai $p < 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa data saturasi oksigen setelah *suctioning* tidak berdistribusi normal. Dengan demikian maka analisis data dilakukan dengan uji Friedman dan dilanjutkan dengan uji *post-hoc* : uji wilcoxon.

Dalam rangka menjunjung tinggi *ethical clearance*, maka peneliti memegang teguh sikap ilmiah (*scientific attitude*) serta menggunakan prinsip etika penelitian, yaitu: *Beneficence, Non Maleficence, Autonomy, Anonimty, Veracity dan Justice*. Penelitian ini juga telah mendapatkan persetujuan etik oleh Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran Bandung dengan nomor : 160/UN6.C2.1.2/KEPK/PN/2013.



Gambar 1. Alur Penelitian

Hasil Penelitian

Sebelum dilakukan *suctioning*, responden sebelumnya dilakukan tindakan hiperoksigenasi terlebih dahulu guna

mencegah terjadi hipoksia setelah *suction* dilakukan. Guna menilai homogenitas responden sebelum dilakukan tindakan *suction*, maka dilakukan pendokumentasian nilai saturasi sebelum *suction* (Tabel. 1).

Tabel 1 Nilai Saturasi Oksigen Sebelum *Suctioning* dengan Tekanan 100 mmHg, 120 mmHg dan 150 mmHg di Ruang NCCU 2013

Tekanan <i>Suction</i>	Saturasi Oksigen (%)				
	<i>Min</i>	<i>Max</i>	Rata-Rata	SD	<i>p Value</i>
100 mmHg	99	100	99.90	0.301	0.367
120 mmHg	99	100	99.95	0.218	
150 mmHg	99	100	99.95	0.218	

Tabel 2 Nilai Saturasi Oksigen Sebelum dan Setelah *Suctioning* dengan Tekanan 100 mmHg, 120 mmHg dan 150 mmHg di Ruang NCCU 2013

Tindakan dan tekanan <i>suction</i>	Saturasi Oksigen (%)		
	Mean + SD pre	Mean + SD post	p value
Pre & Post pd tekanan 100 mmHg	99.90 + 0.301	98.71 + 0.463	0,0001
Pre & Post pd tekanan 120 mmHg	99,95 + 0.218	97.33 + 0.577	0,0001
Pre & Post pd tekanan 150 mmHg	99,95 + 0.218	96.05 + 0.669	0,0001

Tabel 3 Nilai Saturasi Oksigen Setelah *Suctioning* dengan Tekanan 100 mmHg, 120 mmHg dan 150 mmHg di Ruang NCCU 2013

Tekanan <i>Suction</i>	Saturasi Oksigen (%)				
	Min	Max	Rata-Rata	SD	p Value
100 mmHg	98	99	98.71	0.463	0.0001
120 mmHg	96	98	97.33	0.577	
150 mmHg	95	97	96.05	0.669	

Saturasi oksigen sebelum dilakukan *suctioning* pada tekanan 100 mmHg, 120 mmHg dan 150 mmHg berkisar antara nilai minimal 99 % dan nilai maksimal 100 %. Setelah dilakukan uji *homogeneity* dengan menggunakan *levene test* didapatkan nilai $p=0,367$, dengan demikian tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara nilai saturasi oksigen sebelum dilakukan *suctioning* pada tekanan 100 mmHg, tekanan 120 mmHg dan tekanan 150 mmHg. Setelah *suctioning*, saturasi oksigen responden dicatat dan dilakukan analisis dampak dari penerapan variasi (100 mmHg, 120 mmHg & 150 mmHg) tekanan *suction* yang digunakan (Tabel 2).

Saturasi oksigen setelah dilakukan *suctioning* pada tekanan 100 mmHg, 120 mmHg dan 150 mmHg berbeda dan setelah dilakukan uji Friedman, didapatkan nilai $p = 0,0001$. Dapat disimpulkan terdapat perbedaan nilai saturasi oksigen setelah *suctioning* pada penggunaan tekanan 100 mmHg, 120 mmHg dan 150 mmHg, dimana semakin tinggi tekanan *suction* yang digunakan maka akan semakin banyak penurunan saturasi oksigen yang terjadi.

Gambaran nilai saturasi oksigen sebelum dan setelah *suctioning* pada penggunaan tekanan 100 mmHg, 120 mmHg dan 150 mmHg (Tabel 3).

Setelah *suctioning*, saturasi oksigen responden dicatat dan dilakukan analisis dampak dari penerapan variasi (100 mmHg, 120 mmHg & 150 mmHg) tekanan *suction* yang digunakan (Tabel 3).

Saturasi oksigen sebelum dan setelah *suctioning* pada tekanan 100 mmHg mengalami penurunan hingga 2 %. Pada tekanan 120 mmHg, saturasi oksigen sebelum dan setelah *suctioning* mengalami penurunan hingga 4 % dan saturasi oksigen sebelum dan setelah *suctioning* pada tekanan 150 mmHg mengalami penurunan hingga 5 %.

Dilanjutkan dengan uji *post-hoc* Wilcoxon dimana nilai $p= 0,0001$ pada ketiga tekanan, hal ini menunjukkan terdapat perbedaan saturasi oksigen sebelum dan setelah *suctioning* pada tekanan 100 mmHg, tekanan 120 mmHg dan tekanan 150 mmHg. Penerapan ketiga tekanan tersebut menyebabkan penurunan saturasi oksigen setelah *suctioning* dalam tingkatan yang berbeda-beda, dimana semakin besar tekanan maka akan semakin besar penurunan saturasi oksigen setelah *suctioning*.

Pembahasan

Pemberian terapi oksigen pada pasien cedera kepala berat merupakan hal yang penting guna

mencegah terjadinya hipoksia otak yang akan menyebabkan kematian neuron yang dapat terjadi 5 menit awitan hipoksemia. Semua responden mendapatkan terapi oksigen, tetapi terdapat dua metode pemberian oksigen yang berbeda pada 21 responden tersebut, yaitu 16 responden mendapatkan terapi oksigen *T Piece* dengan aliran 5 L/menit dan responden mendapatkan terapi oksigen menggunakan ventilator mode *pressure support* dengan FiO_2 : 35 % – 75 %, PEEP : 5–8 cmH₂O dan IPL : 6–10 cmH₂O. Peneliti sulit untuk mendapatkan ketiga komponen tersebut dalam keadaan sama, sehingga ini merupakan suatu keterbatasan penelitian, walaupun setelah dilakukan uji *Kruskal-Wallis* pada dua metode pemberian oksigen tersebut (ventilator dan *T Piece*) terhadap saturasi oksigen setelah *suctioning*, didapatkan $p > 0,05$ dimana tidak terdapat perbedaan yang bermakna saturasi oksigen setelah *suctioning* pada pasien yang mendapatkan terapi oksigen *T Piece* dan Ventilator dengan penggunaan tekanan *suction* 100 mmHg, 120 mmHg dan 150 mmHg.

Teknik *suction* yang digunakan pada penelitian ini adalah *open suction*, dimana teknik *open suction* pada pasien yang terpasang ventilator ketika sambungan antara ETT dengan selang Y pada ventilator terputus, menyebabkan tekanan jalan nafas menurun mendekati tekanan atmosfer sebelum *suctioning* berlangsung sehingga tidak terdapat perbedaan tekanan jalan nafas pada pasien yang terpasang ventilator dan tidak terpasang ventilator bila menggunakan teknik *open suction* (Almgren, Wickerts, Heinonen, & Hogman, 2003).

Nilai saturasi oksigen sebelum dilakukan *suction* (setelah tindakan hiperoksigenasi) pada tekanan 100 mmHg, tekanan 120 mmHg dan tekanan 150 mmHg terbanyak pada nilai 100 %, hal ini disebabkan karena adanya tindakan hiperoksigenasi yang dilakukan selama 2 menit. Tindakan hiperoksigenasi dilakukan dengan cara memberikan oksigen 100 % melalui pemberian FiO_2 100 % (pada pasien yang terpasang ventilator) atau dengan pemberian oksigen menggunakan *bag valve mask* dengan *reservoir* pada aliran 10 liter/menit (pada pasien yang terpasang *T Piece*). Saturasi oksigen sebelum dilakukan

suctioning (setelah tindakan hiperoksigenasi) pada tekanan 100 mmHg, tekanan 120 mmHg dan tekanan 150 mmHg tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna, hal ini terbukti setelah dilakukan *levne test* yang menunjukkan nilai $p = 0,367$. Penelitian yang dilakukan oleh Smith et al. (1987) yang menyatakan tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada dua protokol hiperoksigenasi sebelum dilakukan *suction* antara pemberian FiO_2 100 % pada ventilator dan pemberian 10 liter/menit dengan menggunakan *bag valve mask* dengan *reservoir* ($p > 0,05$) pada pasien yang terpasang ventilator, dimana kedua protokol tersebut dapat meningkatkan saturasi hingga 100 % yang dapat mencegah hipoksemia *pasca suctioning* (Hahn, 2010; American Association for Respiratory Care, 2010).

Penelitian yang dilakukan oleh Oh dan Seo (2003), tindakan hiperoksigenasi sebelum *suctioning* dapat menurunkan angka kejadian hipoksemia akibat *suction* sebesar 32 %, sedangkan tindakan hiperoksigenasi yang dilakukan sebelum dan setelah *suctioning* dapat menurunkan angka kejadian hipoksemia akibat dari *suctioning* sebesar 49 %. Prosedur hiperoksigenasi pada penelitian ini dilakukan sebelum dan setelah *suctioning* guna mencegah terjadinya hipoksemia akibat dari *suctioning* tersebut.

Ukuran kateter *suction* yang digunakan pada penelitian ini berdasarkan pada rumus : $Fr = (Ukuran\ ETT - 1) \times 2$, hal ini berdasarkan pada penelitian Hahn (2010), dimana rumus yang digunakan tersebut menghasilkan ukuran kateter *suction* kurang dari setengah diameter ETT dan mempunyai kemampuan evakuasi sekresi lebih baik bila dibandingkan dengan penerapan rumus yang lain ($Fr = \langle Ukuran\ ETT - 2 \rangle \times 2$).

Nilai saturasi oksigen setelah *suctioning* pada tekanan 100 mmHg menunjukkan nilai minimal 98 %, pada tekanan 120 mmHg dengan nilai minimal 96 % dan pada tekanan 150 mmHg menunjukkan nilai minimal 95 %. Terlihat perbedaan nilai saturasi oksigen pada penggunaan ketiga tekanan *suction* tersebut, hal ini hal ini didukung dengan hasil uji Friedman $p = 0,0001$. Selain itu pula terlihat semakin besar penggunaan tekanan *suction* yang digunakan pada saat *suctioning* maka

akan semakin besar terjadi penurunan nilai saturasi oksigen, hal ini tergambar pada nilai rata-rata saturasi oksigen setelah *suctioning* pada masing-masing tekanan *suction* yg digunakan.

Nilai saturasi oksigen sebelum dan setelah *suctioning* pada tekanan 100 mmHg mengalami penurunan hingga 2 %, pada tekanan 120 mmHg mengalami penurunan hingga 4% dan pada penggunaan tekanan 150 mmHg mengalami penurunan hingga 5 %. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan nilai saturasi oksigen sebelum dan setelah *suctioning* pada penggunaan tekanan 100 mmHg, 120 mmHg dan 150 mmHg, hal ini didukung dengan hasil uji Wilcoxon untuk ketiga tekanan adalah $p = 0,0001$. Secara umum penggunaan ketiga tekanan tersebut tidak menyebabkan nilai saturasi jatuh di bawah normal ($SaO_2 \geq 95\%$).

Penelitian yang dilakukan oleh Cereda *et al.* (2001), pada penggunaan tekanan *suction* 100 mmHg akan menyebabkan kehilangan volume udara pada paru hingga 1200 ml terutama dengan menggunakan teknik *open suction*, demikian pula dengan penelitian yang dilakukan oleh Fernandez *et al.* (2004), bahwa penggunaan tekanan *suction* 150 mmHg dapat menyebabkan kehilangan udara paru sebesar $1,281 + 656$ ml. Semakin besar tekanan *suction* maka semakin besar jumlah udara yang terisap dari paru-paru, hal ini akan berdampak pada penurunan jumlah oksigen yang akan berdifusi dari alveoli ke kapiler paru dan berikatan dengan hemoglobin yang kemudian akan terlihat pada penurunan nilai saturasi oksigen.

Penerapan tekanan *suction* 100 mmHg dapat dilakukan pada setiap *suctioning* terutama pada pasien cedera kepala berat yang nilai saturasinya 97–100 %, karena tekanan *suction* 100 mmHg hanya dapat menurunkan saturasi oksigen sebanyak 2 %. Penerapan tekanan *suction* 120 mmHg dapat digunakan pada pasien cedera kepala dengan saturasi oksigen 99–100 %, karena pada penggunaan tekanan ini dapat menurunkan saturasi oksigen hingga 4 % dan tekanan *suction* 150 mmHg dapat diterapkan pada saturasi oksigen 100 %, karena pada penggunaan tekanan ini dapat menurunkan saturasi

oksigen hingga 5 %. Bila terdapat pasien cedera kepala yang mempunyai nilai saturasi oksigen $< 95\%$ walaupun telah dilakukan tindakan hiperoksigenasi dan harus dilakukan *suctioning* karena terdapat mukus pada saluran nafas, maka dapat digunakan tekanan *suction* 100 mmHg guna mengevakuasi sekret yang ada di saluran nafas juga risiko penurunan saturasi oksigen yang terjadi akibat *suctioning* dapat seminimal mungkin.

Penggunaan tekanan *suction* 100 mmHg, 120 mmHg dan 150 mmHg, berdampak pula pada kemampuan evakuasi mukus pada jalan nafas. Hal ini terlihat pada jumlah fase *suction* yang dilakukan dalam satu periode *suction*. Penggunaan tekanan *suction* 100 mmHg, jumlah fase *suction* yang terbanyak adalah 3–4 kali (66,7 %) dalam satu periode evakuasi mukus. Pada penggunaan tekanan *suction* 120 mmHg, jumlah fase *suction* yang terbanyak adalah 3–4 kali (61,9 %) dalam satu periode evakuasi mukus. Penggunaan tekanan *suction* 150 mmHg, jumlah fase *suction* yang terbanyak adalah 1–2 kali (90,5 %) dalam satu periode evakuasi mukus. Disini terlihat bahwa semakin besar tekanan *suction* yang digunakan maka semakin rendah jumlah fase *suction* yang dibutuhkan dalam satu periode evakuasi mukus. Hal ini didukung dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Lasocki *et al.* (2006), yang mana penggunaan tekanan negatif *suction* yang semakin besar akan meningkatkan kemampuan pengangkutan (*removal*) mukus dari jalan nafas tetapi terjadi juga peningkatan kehilangan volume paru terutama pada teknik *open suction* ($p = 0,02$).

Penelitian yang dilakukan oleh Day, Farnell, Haynes, Wainwright, dan Bernet (2002), memberikan rekomendasi sebaiknya jumlah fase dalam satu periode evakuasi mukus adalah tidak lebih dari 3 kali karena akan potensial meningkatkan terjadi komplikasi dari *suction* diantaranya trauma pada mukosa jalan nafas. Demikian pula dengan Glass dan Grap (1995), menganjurkan untuk tidak melakukan lebih dari tiga fase *suction* dalam satu episode *suctioning* karena dapat menyebabkan cedera pada saluran nafas.

Perubahan tanda-tanda vital sebelum *suctioning* merupakan salah satu indikasi dari

adanya mukus pada saluran nafas, dimana saat mukus menutup sebagian saluran nafas maka terjadi penurunan tidal volume yang berdampak pada penurunan saturasi oksigen, sehingga tubuh melakukan kompensasi dengan peningkatan frekuensi pernafasan dan peningkatan denyut jantung (Schell & Puntilo, 2006; Potter & Perry, 2010). Responden pada penelitian ini menunjukkan tanda-tanda vital dalam batas normal, tetapi pencatatan menunjukkan peningkatan tanda-tanda vital (terutama denyut jantung dan frekuensi pernafasan) akibat adanya sekresi pada saluran nafas (indikasi *suction*) yang menyebabkan rangsangan batuk dan penurunan saturasi oksigen.

Penelitian ini, yang mana pasien cedera kepala yang mendapatkan *suctioning* pada tekanan 100 mmHg, 120 mmHg maupun pada tekanan *suction* 150 mmHg juga mengalami perubahan pada tanda-tanda vital. Perubahan yang terjadi terutama pada tekanan darah sistolik, peningkatan tekanan darah diastolik, peningkatan tekanan arteri rata-rata (*Mean Arterial Pressure*) dan peningkatan frekuensi denyut jantung dan frekuensi pernafasan.

Perubahan pada tanda-tanda vital ini disebabkan karena ketika kateter *suction* yang menyentuh karina (reseptor batuk), sehingga menstimulasi pasien untuk batuk. Ketika proses batuk terjadi, maka terjadi inspirasi dalam secara cepat dengan demikian terjadi peningkatan tekanan intratorakal, otot abdomen kontraksi dan kontraksi otot interkostalis internus, menyebabkan diafragma naik dan tekanan paru-paru meningkat (sampai dengan 100 mmHg) dan kemudian terjadi pengeluaran udara (ekspirasi) yang cepat dan keras (kecepatan udara yang diciptakan 16.000–24.000 cm/menit). Peningkatan frekuensi pernafasan akibat dari ketidakaturan pada pola pernafasan (inspirasi dan ekspirasi yg cepat) karena adanya respon batuk (akibat stimulus reseptor batuk oleh kateter *suction* yg menyentuh karina). Peningkatan tekanan darah sistolik akibat dari peningkatan *afterload* yang diakibatkan dari peningkatan tekanan intraabdomen yang menstimulasi untuk meningkatkan *stroke volume* guna menjamin *cardiac output* yang adekuat. Peningkatan tekanan darah diastolik akibat

dari meningkatnya tekanan intratorakal yang menyebabkan hambatan pada fase pengisian atrium (peningkatan tekanan intraatrium), sehingga terjadi peningkatan tekanan preload. Peningkatan tekanan darah sistolik dan diastolik mengakibatkan meningkatnya tekanan arteri rata-rata (MAP) (Guyton & Hall, 2010; Almgren, Wickerts, Heinonen, & Hogman, 2003).

Peningkatan tanda-tanda vital ini telah diidentifikasi pada penelitian yang dilakukan oleh Lucchini et al. (2012), setelah *suctioning* terjadi peningkatan denyut jantung sebanyak 2,93 % ($p = 0,02$). Demikian pula dengan penelitian yang dilakukan oleh Stone et al. (1998), dimana terjadi peningkatan tekanan arteri rata-rata, *cardiac output* dan tekanan arteri pulmonal setelah *suctioning* ($p = 0,0001$).

American Association for Respiratory Care (2010), menganjurkan untuk selalu melakukan pengaturan tekanan sebelum *suctioning* dilakukan dengan cara menutup ujung selang yang menghubungkan kateter *suction* dengan tempat penampung mukus kemudian tekanan yang dianjurkan (100 mmHg–150 mmHg) diatur dengan memutar pengatur tekanan (*vacuum regulator*) yg terdapat pada alat *suction control*. Penggunaan tekanan *suction* yang berlebihan (> 150 mmHg) dapat menyebabkan penurunan saturasi oksigen, trauma pada jalan nafas hingga menyebabkan kolaps alveoli. Penelitian yang dilakukan oleh Leur, Zwapel, Loef, dan Schans (2003), menyatakan penggunaan tekanan *suction* 200–400 mmHg dapat menyebabkan kerusakan mukosa jalan nafas, memperpanjang hari rawat hingga berakibat fatal yakni menimbulkan kematian.

Simpulan

Terdapat perbedaan yang bermakna nilai saturasi oksigen setelah *suction* dengan tekanan 100 mmHg, 120 mmHg dan 150 mmHg. Penggunaan tekanan *suction* 100 mmHg terbukti menyebabkan penurunan saturasi oksigen yang paling minimal bila dibandingkan dengan tekanan 120 mmHg dan 150 mmHg.

Ketiga penggunaan tekanan *suction* (100

mmHg, 120 mmHg dan 150 mmHg) tidak menyebabkan penurunan saturasi oksigen > 5 %, sehingga dapat digunakan pada pasien cedera kepala yang memiliki nilai saturasi oksigen 100 % (setelah tindakan hiperoksigenasi). Penggunaan ketiga tekanan tersebut *suction* mempertimbangkan kondisi pasien terutama nilai saturasi oksigen dan jumlah produksi mukus.

Penggunaan tekanan *suction* dilahan praktik dapat diterapkan berdasarkan hasil penelitian yang menunjukkan tekanan *suction* 100 mmHg dapat menurunkan saturasi oksigen yang minimal, sehingga lebih tepat digunakan pada pasien cedera kepala yang membutuhkan *suctioning* dengan saturasi oksigen setelah hiperoksigenasi < 95 %.

Sebaiknya lakukan tindakan hiperoksigenasi selama 1–3 menit sebelum dan setelah *suctioning* guna mencegah terjadinya penurunan saturasi oksigen kurang dari 95 %. Satu fase *suctioning* pada pasien dewasa tidak boleh melebihi dari 15 detik karena akan menyebabkan penurunan saturasi pasien kurang dari 95 %.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai hubungan PEEP dan tekanan *suction* pada teknik *close suction* terhadap saturasi oksigen pada pasien yang terpasang ventilator.

Daftar Pustaka

Almgren, B., Wickerts, C.J., Heinonen, E., & Hogman, M. (2004). Side Effects of Endotracheal Suction in Pressure and Volume Controlled Ventilation. *Chestjournal.org*. Melalui <http://www.google.co.id. chestjournal.chest> diakses pada 1/02/13.

American Association for Respiratory Care. (2010). Endotracheal Suctioning of Mechanically Ventilated Patients With Artificial Airways 2010. *AARC Clinical Practice Guidelines*. Melalui <http://www.apicwv.org/docs/1.pdf>. Diakses pada tanggal 1/02/13.

Basford, L & Slevin, O. (2006). *Teori dan Praktik Keperawatan Pendekatan Integral Pada Asuhan Pasien*. Jakarta: PT. EGC.

Basuki, A & Dian, S. (2009). *Kedaruratan Neurologi*. Bandung. Ilmu Penyakit Saraf FK UNPAD.

Berman, A. Snyder, S. Kozier, B. & Erb, G. (2009). *Buku Ajar Praktik Keperawatan Klinis*, Edisi 5. Terjemahan Eny meiliya, Esty Wahyuningsih, Devi Yulianti, & Fruriolina Ariani. Jakarta: PT. EGC.

Cereda, et al. (2001). Closed System Endotracheal Suctioning Maintains Lung Volume During Volume Controlled Mechanical Ventilation. *Intensive Care Medicine. Volume 27*. Melalui www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11398690. Diakses pada tanggal 1/02/13.

Day, T., Farnell, S., Haynes, S., Wainwright, S., & Bernett, J.W. (2002). *Tracheal Suctioning : an Exploration of Nurses' Knowledge and Competence In Acute and High Depedency Ward Areas*. Melalui <http://web.ebscohost.com/ehost/19>. Diakses pada tanggal 1/02/13.

Fernandez, et al. (2004). Changes in Lung Volume With Threesystems of Endotracheal Suctioning With and Without Preoxygenation in Patients With Mild to Moderate Lung Failure. *Intensive Care Medicine Volume 30*. Melalui www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15480564. Diakses pada tanggal 1/02/13.

Glass, C.A. & Grap, M.J. (1995). Ten Tips for Safer Suctioning. *Advanced Journal of Nursing Volume 5*. Melalui www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7733173. Diakses pada tanggal 1/02/13.

Guyton, A.C. & Hall, J.E. 2010. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Terjemahan Irawati Setyawan, LMA Ken Ariata Tengadi dan Alex Santoso, Edisi 9. Jakarta: PT. EGC.

Hahn, M. (2010). *10 Consideration for Endotracheal Suctioning*. *rtmagazine.com*. Melalui <http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/19>. Diakses pada tanggal 1/2/13.

Hudak, C.M. & Gallo, B.M. (2010). *Keperawatan Kritis Pendekatan Holistik*,

Vol. 1. Terjemahan Allenidekania, Betty Susanto, Teresa, Yasmin, & Monica Ester. Jakarta: PT. EGC.

Hudak, C.M. & Gallo, B.M. (2010). *Keperawatan Kritis Pendekatan Holistik*, Vol. 2. Terjemahan Allenidekania, Betty Susanto, Teresa, Yasmin, & Monica Ester. Jakarta: PT. EGC.

Kelleher, S. & Andrews, T. (2006). *An Observational Study On The Open-System Endotracheal Suctioning Practices Of Critical Care Nurses*. Melalui <http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/19>. Diakses pada tanggal 1/02/13.

Kozier, B., Erb, G., Berman, A., & Snyder, S.J. (2011). *Buku Ajar Fundamental Keperawatan, Konsep, Proses dan Praktik*. Jakarta: PT. EGC.

Lasocki, S., et al. (2006). Open and Closed-circuit Endotracheal Suctioning in Acute Lung Injury. *Anesthesiology Volume 104*. Melalui <http://www.google.co.id/url?FIDocumentation>. Diakses pada tanggal 1/02/13.

Leur, JP., Zwavelng, JH., Loef, BG., & Schans, CP. (2003). *Endotracheal Suctioning Versus Minimally Invasive Airway Suctioning in Intubated Patients : A Prospective Randomised Controlled Trial*. Melalui www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12577156. Diakses pada tanggal 1/02/13.

Lucchini, A., et al. (2011). *Tracheal Secretion Management In The Mechanically Ventilated Patient : Comparison Of Standard Assessment And An Acoustic Secretion Detector*. Melalui <http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/19>. Diakses pada tanggal 1/02/13.

Muttaqin, A. (2008). *Buku Ajar Asuhan Keperawatan Klien Dengan Gangguan Sistem Persarafan*. Jakarta: PT. Salemba Medika.

Oh, H. & Seo, W. (2003). *A Meta-analysis of The Effects of Various Interventions in Preventing Endotracheal Suction Induced Hypoxemia*. *Journal of Clinical Nursing, Volume 12*. Melalui <http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/28>. Diakses pada tanggal 01/02/2013.

Potter, P.A. & Perry, A.G. (2010). *Buku Ajar Fundamental Keperawatan*. Buku 3. Edisi 7. Terjemahan Renata Komalasari, Dian Evriyani, Enie Novieastari, Alfrina Hany dan Sari Kurnianingsih. Jakarta: Salemba Medika.

Schell, H.M. & Puntilo, K.A. (2006). *Nursing Secrets Series Critical Care Nursing Secrets*. Second Edition. Philadelphia: Mosby Elsevier.

Stone, et al. (1998). The Effect Of Repeated Endotracheal Suctioning on Arterial Blood Pressure. *Applied Nursing Research, Volume 4*. Melalui www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0897189705800898. Diakses pada tanggal 1/02/13.

Wainwright, S. & Gould, D. (1996). *Endotracheal Suctioning : an Example of The Problems of Relevance and Rigour In Clinical Research*. Melalui <http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/19>. Diakses pada tanggal 1/02/13.

Woodward, S & Mestecy, A.M. (2011). *Neuroscience Nursing Evidence-Based Practice*. United Kingdom: Wiley-Blackwell.