
**PENGARUH ISAP LENDIR (*SUCTION*) SISTEM TERBUKA
TERHADAP SATURASI OKSIGEN PADA PASIEN
TERPASANG VENTILATOR**

Saifudin Zukhri¹⁾, Fitri Suciana²⁾Agus Herianto³⁾

Abstract

Patients who are attached to endotracheal tube and ventilator will requiring endotracheal tube suctioning that can causes hypoxemia. In ICU RSUP dr. Soeradji Tirtonegoro, the open endotracheal tube suctioning was performed using a general suctioning SOP. Credland has developed an open endotracheal tube suctioning procedure based on recent literature and research. The aim of this research is to know the difference of the effect of open endotracheal tube suctioning that done in ICU with open endotracheal suctioning by Credland on the peripheral oxygen saturation of the patient who installed ventilator. This research uses “quasi experiment” design with “pre test and post test nonequivalent control group” and uses “consecutive sampling”. Ten respondents became the control group when an open endotracheal tube suctioning was applied using generalized SOP in ICU and became the treatment group when was applied with the Credland method. Statistical analysis to determine the peripheral oxygen saturation difference in each group using “wilcoxon”. To compare the oxygen peripheral saturation difference in the control group and the treatment group using “mann whitney”. In the control group the mean of oxygen peripheral saturation before suctioning was 97.8 ± 2.4 and after suction was 94.2 ± 3.0 with the mean difference before and after the suctioning was $3.6 \pm 1, 5$. In the treatment group the mean of oxygen peripheral saturation before suctioning was 97.4 ± 3.2 and after suctioning was 95.7 ± 4.9 with average saturation difference before and after suctioning was $1.7 \pm 2, 2$. There was a difference in the effect of an open endotracheal tube suctioning that done in ICU with open endotracheal tube suctioning by Credland’s metode on the peripheral oxygen saturation of the ventilator-installed patient with p value = 0.014 ($p < 0.05$)

Keywords :Open endotracheal tube suctioning, oxygen peripheral saturation, ventilator.

Abstrak

Pasien terpasang selang endotrakeal dan ventilator membutuhkan bantuan isap lendir selang endotrakeal yang dapat menyebabkan hipoksemia. Di ICU RSUP dr. Soeradji Tirtonegoro tindakan isap lendir selang endotrakeal sistem terbuka dilakukan menggunakan SOP isap lendir secara umum. Credland telah menyusun prosedur isap lendir endotrakeal sistem terbuka berdasarkan literatur dan penelitian terkini. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan pengaruh isap lendir selang endotrakeal sistem terbuka yang dilakukan di ICU dengan isap lendir selang endotrakeal sistem terbuka metode Credland terhadap saturasi perifer oksigen pasien yang terpasang ventilator. Penelitian ini menggunakan desain quasi experiment dengan pre test and post test nonequivalent control group dan consecutive sampling. Sepuluh responden menjadi kelompok kontrol ketika dilakukan isap lendir selang endotrakeal sistem terbuka menggunakan SOP isap lendir yang ada di ICU dan menjadi kelompok perlakuan ketika dilakukan isap lendir menggunakan metode Credland yang peneliti susun. Analisa statistik untuk mengetahui perbedaan saturasi perifer oksigen masing-masing kelompok menggunakan wilcoxon. Untuk membandingkan perbedaan saturasi perifer oksigen pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan menggunakan mann whitney. Pada kelompok kontrol rata-rata saturasi perifer oksigen sebelum dilakukan isap lendir adalah $97,8 \pm 2,4$ dan sesudahnya adalah $94,2 \pm 3,0$ dengan rata-rata selisih saturasi sebelum dan sesudah isap lendir adalah $3,6 \pm 1,5$. Pada kelompok perlakuan rata-rata saturasi perifer oksigen sebelum isap lendir adalah $97,4 \pm 3,2$ dan sesudahnya adalah $95,7 \pm 4,9$ dengan rata-rata selisih saturasi sebelum dan sesudah isap lendir sebesar $1,7 \pm 2,2$. Ada perbedaan pengaruh isap lendir selang endotrakeal sistem terbuka yang dilakukan di ICU dengan isap lendir selang endotrakeal sistem terbuka metode Credland terhadap saturasi perifer oksigen pasien yang terpasang ventilator dengan nilai $p = 0,014$ ($p < 0,05$)

Kata Kunci : Isap lendir selang endotrakeal sistem terbuka, saturasi perifer oksigen, ventilator.

PENDAHULUAN

Gagal nafas merupakan ketidakmampuan untuk mempertahankan pH, PaCO₂, dan PaO₂ yang adekuat. Adekuat berarti pH lebih besar dari 7,25, PaCO₂ kurang dari 50 mmHg, dan PaO₂ lebih besar dari 50 mmHg pada pasien yang diberikan oksigen (Hudak & Gallo, 2010). Gagal nafas terjadi ketika pertukaran oksigen terhadap karbondioksida dalam paru-paru tidak dapat melebihi laju konsumsi oksigen dan pembentukan karbondioksida dalam sel-sel tubuh. Hal ini mengakibatkan tekanan oksigen arteri kurang dari 50 mmHg (hipoksemia) dan peningkatan tekanan karbondioksida lebih besar dari 45 mmHg (hiperkapnia) (Smeltzer & Bare, 2002, hal. 615).

Pasien yang mengalami gagal nafas dan membutuhkan bantuan ventilasi mekanis akan dipasang Endotracheal Tube atau Tracheostomy Tube untuk memfasilitasi hubungan antara ventilator mekanik dan pasien. Intubasi endotrakeal mencegah reflek batuk dan mengganggu fungsi normal muco-cilliary, oleh karena itu akan meningkatkan produksi sekresi jalan nafas dan mengurangi kemampuan untuk membersihkan sekresi (Twomey, 2016).

Kitong, Mulyadi, & Malara (2014) dalam penelitiannya yang berjudul "Pengaruh tindakan penghisapan lendir endotrakeal tube (ETT) terhadap kadar saturasi oksigen pada pasien yang dirawat di ruang ICU RSUP Prof. DR. D. Kandou Manado" menyimpulkan adanya perbedaan kadar saturasi oksigen sebelum dan sesudah diberikan tindakan penghisapan lendir dengan selisih nilai kadar saturasi sebesar 5,174% dan nilai p-value = 0,000. Tindakan suction endotrakeal pada pasien yang terpasang ventilator memiliki dua sisi yang saling berlawanan. Satu sisi bisa menimbulkan bahaya seperti hipoksemia, aritmia, atelektasis, infeksi, dan aspirasi sementara di sisi lain sangat berguna untuk membersihkan jalan nafas, mencegah sumbatan trakea, mengurangi kerja pernafasan, dan mengoptimalkan oksigenasi (Liu, Jin, Ma, & Bo Qu, 2015).

Peneliti melakukan pengamatan dalam studi pendahuluan terhadap lima pasien yang terpasang ventilator di ICU RSUP dr. Soeradji Tirtonegoro Klaten dari tanggal 21 sampai 24 Maret 2017. Hasil pengamatan tersebut menunjukkan penurunan saturasi perifer oksigen 3% sampai dengan 7% dari sebelum dan sesudah isap lendir selang endotrakeal sistem terbuka. Perawat melaksanakan isap lendir endotrakeal berdasarkan SOP isap lendir umum karena belum ada SOP khusus untuk isap lendir endotrakeal. Dalam SOP isap lendir secara umum tersebut belum ada ketentuan perbandingan ukuran kanul isap dan ETT, hiperoksigenasi sebelum isap lendir, dan ketentuan besarnya tekanan isap yang dipakai.

Credland(2016) telah menyusun prosedur isap lendir endotrakeal sistem terbuka yang memiliki beberapa kelebihan diantaranya penggunaan selang isap yang disesuaikan dengan ukuran selang endotrakeal, hiperoksigenasi sebelum

isap lendir, ketentuan tekanan negatif yang dipakai, dan lamanya waktu pengisapan. Penulis tertarik untuk meneliti tentang perbedaan pengaruh isap lendir endotrakeal sistem terbuka yang dilakukan di ICU dengan isap lendir endotrakeal sistem terbuka metode Credland terhadap saturasi perifer oksigen pasien yang terpasang ventilator di ICU RSUP dr. Soeradji Tirtonegoro Klaten.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain *quasi experiment* dengan metode *pre test and post test nonequivalent control group*. Responden pada satu waktu menjadi kelompok kontrol dan pada waktu yang lain menjadi kelompok perlakuan tanpa dilakukan randomisasi. Dengan desain ini peneliti melakukan intervensi berupa isap lendir endotrakeal sistem terbuka menggunakan metode Credland pada saat menjadi kelompok perlakuan. Pada saat menjadi kelompok kontrol dilakukan isap lendir sesuai SPO isap lendir umum yang biasa dilakukan di ICU tanpa intervensi. Pengaruh isap lendir dinilai dengan cara membandingkan nilai saturasi perifer oksigen sebelum dan sesudah tindakan isap lendir. Perbedaan penurunan saturasi dari kelompok kontrol dan kelompok perlakuan dibandingkan untuk mengetahui mana yang penurunannya lebih kecil.

Dalam penelitian ini, populasinya adalah pasien yang terpasang ventilator di ruang ICU RSUP dr. Soeradji Tirtonegoro Klaten. Selama bulan Juli sampai dengan Agustus 2017 terdapat 18 pasien yang terpasang ventilator.

Peneliti menggunakan metode *consecutive sampling* dalam menentukan sampel. Dengan metode ini, penentuan sampel dilakukan dengan cara memilih semua individu yang ditemui dan memenuhi kriteria inklusi sampai jumlah sampel yang diinginkan tercapai (Dharma, 2011, h. 116). Penelitian eksperimen yang sederhana dimana terdapat kelompok eksperimen dan kelompok kontrol maka jumlah sampel masing-masing kelompok antara 10 sampai dengan 20 (Roscoe, 1982 dalam Sugiyono, 2012, h. 74).

Peneliti menggunakan sampel sebanyak 10 pasien pada masing-masing kelompok. Penentuan jumlah 10 tersebut berdasarkan data bahwa pada periode Januari sampai dengan Maret 2017 terdapat 46 pasien yang dipasang ventilator di ICU RSUP dr. Soeradji Tirtonegoro. Rata-rata jumlah pasien setiap bulan pada periode tersebut adalah 15 pasien sehingga pada penelitian ini ditetapkan 10 pasien agar jumlah tersebut bisa diperoleh selama satu bulan.

Satu pasien mempunyai kesempatan sekali untuk menjadi anggota kelompok kontrol dan sekali untuk menjadi anggota kelompok perlakuan. Pasien menjadi kelompok kontrol ketika dilakukan isap lendir selang endotrakeal sistem terbuka berdasarkan SOP yang ada di ICU oleh perawat selain peneliti tanpa ada intervensi dari peneliti. Pasien menjadi kelompok perlakuan ketika dilakukan isap lendir selang endotrakeal sistem terbuka menggunakan prosedur yang peneliti

susun dan isap lendir tersebut dilakukan peneliti sendiri. Pasien yang memenuhi kriteria inklusi ; (1) pasien terpasang ETT dan ventilator lebih dari 6 jam (2) tidak terpasang close suction (3) ukuran ETT nomor 7 dan 7,5 mm (4) memiliki kadar Hb \geq 8 gr/dL, peneliti gunakan sebagai sampel setelah mendapatkan persetujuan keluarga.

Adapun kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah : (1) pasien dalam proses pertolongan RJP (Resusitasi Jantung Paru) (2) pasien yang post ROSC (*Return Of Spontaneous Circulation*) kurang dari 3 jam (3) pasien dengan SpO₂ kurang dari 88% (4) pasien pada kelompok perlakuan yang dilakukan isap lendir endotrakeal sistem terbuka tidak sesuai dengan prosedur isap lendir metode Credland. Selama proses pengambilan data tidak ada sampel yang terekslusikan.

Dalam penelitian ini, alat dan bahan yang digunakan adalah :

1. Alat dan bahan untuk isap lendir endotrakeal sistem terbuka :
 - a. Alat pelindung diri : sarung tangan steril, sarung tangan nonsteril, dan masker
 - b. Kateter *suction* yang fleksibel ukuran 12 Fr
 - c. Unit *suction* dan selang *suction*
 - d. Tempat sampah medis
2. Alat untuk mengukur saturasi oksigen perifer
Peneliti menggunakan oksimetri nadi portabel yang akan digunakan secara bergantian oleh semua responden penelitian.
3. Lembar bukti tindakan/observasi isap lendir endotrakeal sistem terbuka
Pada lembar ini dicantumkan identitas pasien meliputi inisial, umur, diagnosa penyakit, sebagai kelompok perlakuan atau kelompok kontrol, serta nilai saturasi sebelum dan sesudah tindakan isap lendir endotrakeal sistem terbuka. Pada kelompok kontrol dapat diisi oleh peneliti atau asisten peneliti, pada kelompok perlakuan diisi oleh asisten peneliti.
4. Lembar cek list isap lendir endotrakeal sistem terbuka pada kelompok perlakuan
Lembar cek list ini digunakan untuk memastikan bahwa isap lendir endotrakeal sistem terbuka yang dilakukan pada kelompok perlakuan benar-benar sesuai dengan prosedur isap lendir metode Credland.
5. Asisten peneliti
Kriteria asisten peneliti adalah perawat dengan kualifikasi pendidikan minimal D III keperawatan dan mempunyai masa kerja minimal satu tahun di ICU RSUP dr. Soeradji Tirtonegoro. Peneliti menggunakan dua orang asisten yang secara bergantian bertugas mencatat saturasi sebelum dan sesudah isap lendir selang endotrakeal pada kelompok kontrol. Pada kelompok perlakuan

mereka bertugas mengobservasi tindakan isap lendir berdasarkan cek list dan mencatat saturasi sebelum dan sesudah isap lendir.

Instrumen dalam penelitian ini adalah instrumen fisiologis berupa alat oksimetri nadi sehingga tidak dilakukan uji validitas dan realibilitas instrumen. Alat yang dipakai bernama Oxy9Wave yang diproduksi oleh Bionet, Seoul Korea. Pulse Oxymeter ini telah dikalibrasi oleh Loka Pengamanan Fasilitas Kesehatan Surakarta Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan Kemenkes RI pada tanggal 4 April 2017 berlaku sampai dengan 4 April 2018.

Asisten peneliti mengobservasi tindakan isap lendir selang endotrakeal sistem terbuka dan mencatat nilai saturasi oksigen yang tertera di oksimetri nadi sebelum dan sesudah tindakan isap lendir selang endotrakeal sistem terbuka kelompok perlakuan. Responden menjadi kelompok kontrol adalah ketika pasien dilakukan isap lendir oleh perawat selain peneliti tanpa diketahui oleh perawat yang melakukan isap lendir tersebut. Pencatatan nilai saturasi perifer oksigen pada kelompok kontrol dapat dilakukan oleh peneliti atau oleh asisten peneliti. Nilai saturasi perifer oksigen yang dicatat adalah 5 detik sebelum hiperoksigenasi presuction dan nilai saturasi perifer oksigen terendah dalam 10 detik postsuction. Pengambilan data ini dilakukan terus sampai jumlah sampel terpenuhi, yaitu 10 pasien pada kelompok perlakuan dan 10 pasien pada kelompok kontrol. Data yang terkumpul dilakukan editing dan tabulasi agar bisa dianalisa menggunakan uji statistik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Rerata Umur Pasien yang Terpasang Ventilator pada Juli-Agustus 2017 di ICU RSUP dr. Soeradji Tirtonegoro (n=10)

Variabel	N	Min	Max	Mean	Std. Dev
Umur Responden	10	31	77	56.20	16.349

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin Pasien yang Terpasang Ventilator pada Juli-Agustus 2017 di ICU RSUP dr. Soeradji Tirtonegoro (n=10)

No.	Jenis Kelamin	f	%
1	Laki-laki	5	50
2	Perempuan	5	50
	Jumlah	10	100

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Diagnosa Penyakit Pasien yang Terpasang Ventilator pada Juli-Agustus 2017 di ICU RSUP dr. Soeradji Tirtonegoro (n=10)

No	Diagnosa Penyakit	f	%
1	Pneumonia	4	40
2	Sepsis	1	10
3	CKD	2	20
4	Post Laparotomy	1	10
5	Post Craniotomy	1	10
6	Hematothorak	1	10
	Jumlah	10	100

Tabel 4. Rerata Saturasi Perifer Oksigen Sebelum dan Sesudah Isap Lendir Selang Endotrakeal Sistem Terbuka Pasien yang Terpasang Ventilator pada Juli-Agustus 2017 di ICU RSUP dr. Soeradji Tirtonegoro (n=10)

Variabel	N	Min	Max	Mean	Std. Dev
Saturasi <i>Pre Suction</i> Kelompok Kontrol	10	95	100	97.80	2.440
Saturasi <i>Post Suction</i> Kelompok Kontrol	10	88	98	94.20	3.011
Saturasi <i>Pre Suction</i> Kelompok Perlakuan	10	91	100	97.40	3.204
Saturasi <i>Post Suction</i> Kelompok Perlakuan	10	88	100	95.70	4.900

Berdasarkan tabel 4. didapatkan data bahwa saturasi perifer oksigen pada kelompok kontrol sebelum dilakukan isap lendir selang endotrakeal sistem terbuka adalah minimal 95% dan maksimal 100% dengan rata-rata $97,8 \pm 2,44$, setelah dilakukan isap lendir minimal 88% dan maksimal 98% dengan rata-rata $94,2 \pm 3,01$, dan selisih saturasi sebelum dan sesudah isap lendir minimal 2 % dan maksimal 7% dengan rata-rata selisihnya $3,6 \pm 1,51$. Sedangkan pada kelompok perlakuan nilai saturasi perifer oksigen sebelum tindakan isap lendir adalah minimal 91% dan maksimal 100% dengan rata-rata $97,4 \pm 3,2$, setelah dilakukan isap lendir minimal 88% dan maksimal 100% dengan rata-rata $95,7 \pm 4,9$, dan selisih saturasi sebelum dan sesudah isap lendir minimal 0% dan maksimal 7% dengan rata-rata selisihnya $1,7 \pm 2,21$.

Hasil uji *Spearman's* pengaruh umur terhadap perubahan saturasi pada kelompok kontrol mempunyai nilai *p-value* 0,744 dan pada kelompok perlakuan 0,363 dengan demikian kedua *p-value* > 0,05 yang berarti tidak ada hubungan antara umur dengan perubahan saturasi perifer oksigen baik pada kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan.

Hasil uji *Mann Whitney*, jenis kelamin tidak mempengaruhi perubahan saturasi perifer oksigen baik pada kelompok kontrol maupun pada kelompok perlakuan. Nilai *p-value* pada kelompok kontrol 0,214 dan *p-value* pada kelompok perlakuan 0,051 keduanya bernilai > 0,05.

Dengan uji *Kruskall-Wallis* untuk mengetahui pengaruh diagnosa penyakit terhadap perubahan saturasi oksigen, pada kelompok kontrol nilai *p-value* 0,442 dan pada kelompok perlakuan 0,352. Kedua *p-value* mempunyai nilai > 0,05. Hal tersebut menunjukkan bahwa jenis diagnosa penyakit yang diderita responden secara statistik tidak mempengaruhi perubahan saturasi perifer oksigen sebelum dan sesudah tindakan isap lendir selang endotrakeal baik pada kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan.

Tabel 5. Pengaruh Isap Lendir Selang Endotrakeal Sistem Terbuka terhadap Saturasi Perifer Oksigen pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan (n = 20)

Variabel	Mean Rank	N	Z	P-value
Saturasi Post Suction Kelompok Kontrol - Saturasi Pre Suction Kelompok Kontrol	5,5	10	-2.848	.004
Saturasi Post Suction Kelompok Perlakuan - Saturasi Pre Suction Kelompok Perlakuan	3,5	10	-2.214	.027

Dari tabel 5. di atas diketahui bahwa ada pengaruh isap lendir selang endotrakeal sistem terbuka terhadap saturasi perifer oksigen pada kelompok kontrol dengan nilai *p-value* = 0,004 ($p < 0,05$). Demikian juga ada pengaruh isap lendir selang endotrakeal sistem terbuka pada kelompok perlakuan dengan *p-value* = 0,027 ($p < 0,05$).

Tabel 6. Perbedaan Pengaruh Isap Lendir Selang Endotrakeal Sistem Terbuka pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan (n = 20)

Variabel	Kelompok	Mean Rank	N	Z	P-value
Selisih Saturasi Pre-post Suction Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan	Kontrol	13,7	10	-2.462	.014
	perlakuan	7,3	10		

Berdasarkan tabel 6. didapatkan bahwa ada perbedaan pengaruh isap lendir selang endotrakeal sistem terbuka terhadap saturasi perifer oksigen pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan dengan nilai p-value = 0,014 ($p < 0,05$). Dengan melihat Mean Rank pada kelompok kontrol sebesar 13,7 dan pada kelompok perlakuan 7,3 menunjukkan bahwa rata-rata penurunan saturasi perifer oksigen lebih kecil pada kelompok perlakuan dibandingkan pada kelompok kontrol. Dengan demikian maka hipotesis kerja pada penelitian ini diterima yaitu ada perbedaan pengaruh isap lendir selang endotrakeal sistem terbuka yang dilakukan di ICU dengan isap lendir sistem terbuka metode Credland terhadap saturasi perifer oksigen pasien yang terpasang ventilator di ICU RSUP dr. Soeradji Tirtonegoro Klaten.

Sel akan kehilangan struktur dan fungsinya selama proses penuaan yang terjadi pada semua sistem tubuh (Kowalak, Welsh, & Mayer, 2011). Secara anatomik dan fisiologik sistem pernafasan akan mengalami perubahan sesuai dengan perkembangan usia. Perubahan anatomik sistem pernafasan meliputi : tulang-tulang pada dinding dada mengalami osteoporosis dan ossifikasi, otot pernafasan mengalami kelemahan, berkurangnya elastisitas bronkus dan alveoli. Secara fisiologi sistem pernafasan mengalami : amplitudo pernafasan menjadi dangkal, penumpukan udara (*air trapping*) di alveoli, gangguan transport gas, volume dan kapasitas paru menurun, gangguan ventilasi paru karena menurunnya kemoreseptor perifer, kemoreseptor sentral, maupun pada *medula oblongata* dan *pons* (Stanley & Beare, 2007).

Secara statistik pada penelitian ini usia tidak mempengaruhi perubahan saturasi perifer oksigen pada responden yang dilakukan isap lendir endotrakeal sistem terbuka karena jumlah responden kecil sehingga tidak mewakili kelompok umur secara umum. Semua responden berumur > 31 tahun yang menurut Puspasari (2014) sudah mulai mengalami penurunan sistem pernafasan. Hal ini

menyebabkan semua responden penelitian sama-sama mempunyai sistem pernafasan yang sudah menurun akibat faktor usia.

Hasil analisa tersebut sesuai dengan Liu, Jin, Ma, & Bo Qu (2015) dalam penelitiannya yang berjudul *Differential Effects of Endotracheal Suctioning on Gas Exchanges in Patients with Acute Respiratory Failure Under Pressure-Controlled and Volume-Controlled Ventilation* yang menyatakan bahwa tidak ada perbedaan secara statistik dalam perubahan pertukaran gas akibat isap lendir endotrakeal yang berkaitan dengan umur antara kelompok yang terpasang ventilator dengan mode *Pressure-Controlled* dan *Volume-Controlled*.

Jenis kelamin berpengaruh terhadap kadar hemoglobin. Dalam kondisi normal kadar hemoglobin laki-laki adalah 16 gr/dl dan perempuan adalah 14 gr/dl (Ganong, 2008). Satu gram hemoglobin mampu membawa 1,34 ml oksigen (Ganong, 2008; Hudak & Gallo, 2010). Ketika terjadi penurunan suplai oksigen akan mengakibatkan perbedaan pada nilai perubahan saturasi oksigen tergantung selisih kadar hemoglobinya. Sebagai contoh pada laki-laki dengan kadar hemoglobin 16 gr/dl saat oksigen yang terikat hemoglobin 1,34 ml maka saturasinya $((16 \times 1,34) : (16 \times 1,34)) \times 100\% = 100\%$, bila oksigen yang terikat turun menjadi 1 ml maka saturasinya $((16 \times 1) : (16 \times 1,34)) \times 100\% = 74\%$. Pada perempuan dengan kadar hemoglobin 14 gr/dl saat oksigen yang terikat 1,34 ml maka saturasinya $((14 \times 1,34) : (14 \times 1,34)) \times 100\% = 100\%$, bila oksigen yang terikat turun menjadi 1 ml maka saturasinya $((14 \times 1) : (14 \times 1,34)) \times 100\% = 74,6\%$.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa secara statistik jenis kelamin tidak mempengaruhi perubahan saturasi perifer oksigen baik pada kelompok kontrol maupun pada kelompok perlakuan. Nilai p pada kelompok kontrol 0,214 dan p pada kelompok perlakuan 0,051, keduanya bernilai $>0,05$. Hal ini terjadi karena peneliti membatasi hanya pasien yang kadar hemoglobinya > 8 gr/dl yang digunakan sebagai responden. Dengan demikian perbedaan kadar hemoglobin pada semua responden tidak terlalu besar sehingga jenis kelamin tidak berpengaruh terhadap perubahan saturasi perifer oksigen saat dilakukan isap lendir selang endotrakeal.

Pneumonia menempati urutan tertinggi penyebab gagal nafas pada responden yang didapatkan. Pneumonia menyebabkan parenkim paru tidak dapat mendifusikan gas sehingga terjadi gangguan pertukaran gas yang diikuti gagal nafas (Rab, 2013). Pneumonia merupakan salah satu kejadian yang menyebabkan hipoksemia yang berujung pada gagal nafas (Guleria & Kumar, 2012).

Pneumonia adalah penyakit infeksi pada saluran nafas bawah yang disebabkan bakteri, virus, jamur, protozoa, atau parasit. Ada beberapa mekanisme terjadinya pneumonia : (1) terjadi aspirasi sekresi oropharingeal, ini merupakan penyebab umum infeksi saluran nafas bawah (2) terhirupnya mikroorganisme

yang berasal dari individu yang terinfeksi ketika batuk, bersin, bicara, atau penggunaan alat terapi yang terkontaminasi (3) ketika isap lendir endotrakeal (4) pneumonia juga terjadi karena bakteri yang menyebar melalui darah dari bagian tubuh yang terinfeksi sampai ke paru-paru. Proses infeksi tersebut menyebabkan kerusakan membran mukosa bronkus dan *alveocapillary* sehingga bronkiolus terminal terisi debris dan eksudat. Akumulasi eksudat tersebut menimbulkan sesak nafas, ventilasi perfusi *missmatch*, dan hipoksemia (McCance & Huether, 2010). Bila hipoksemia berlanjut dan tidak dapat membaik dengan terapi oksigen, maka pemasangan ventilator diperlukan.

Uji *Kruskall-Wallis* menunjukkan bahwa jenis diagnosa penyakit yang diderita responden secara statistik tidak mempengaruhi perubahan saturasi perifer oksigen sebelum dan sesudah tindakan isap lendir selang endotrakeal baik pada kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan. Hal ini bisa disebabkan karena jumlah responden kecil sehingga tidak dapat menggambarkan pengaruh diagnosa penyakit secara umum terhadap perubahan saturasi oksigen.

Berdasarkan tabel 5. diketahui bahwa secara statistik terdapat perbedaan saturasi perifer oksigen antara sebelum dan sesudah isap lendir selang endotrakeal sistem terbuka. Pada kelompok kontrol perbedaan tersebut ditandai dengan nilai $p = 0,004$ dan pada kelompok perlakuan nilai $p = 0,027$. Kedua nilai p tersebut $<0,05$ yang berarti menunjukkan ada pengaruh isap lendir selang endotrakeal sistem terbuka terhadap saturasi perifer oksigen pasien yang terpasang ventilator mekanik baik pada kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan.

Tindakan isap lendir selang endotrakeal sistem terbuka dilakukan dengan melepas hubungan selang endotrakeal dan sirkuit ventilator kemudian mengaspirasi selang endotrakeal dengan kanul isap lendir. Hal tersebut berakibat pada pemutusan suplai oksigen ke paru-paru sekaligus menghisap udara yang berada dalam paru-paru. Menurut Leader (2016) hal yang dapat menyebabkan hipoksemia antara lain perubahan ketersediaan oksigen dan penurunan kemampuan perpindahan oksigen dari udara luar ke alveoli atau selama proses difusi oksigen dari alveoli ke darah kapiler paru. Demikian juga Kowalak, Welsh, & Mayer (2011) menyatakan bahwa penurunan oksigen yang dihirup saat inspirasi merupakan penyebab utama hipoksemia. Menurut McCance & Huether (2010) dalam pernafasan normal tekanan parsial oksigen udara inspirasi (PO_2) adalah 159 mmHg dan di alveoli (PAO_2) adalah 104 mmHg, nilai di bawah itu dapat menyebabkan turunnya difusi oksigen ke kapiler paru sehingga terjadi hipoksemia.

Peneliti menemukan satu responden yang mengalami penurunan saturasi perifer oksigen yang cukup ekstrim (7%) baik pada saat menjadi kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan. Responden tersebut dengan diagnosa pneumonia, TB usus, riwayat TB paru dengan pengobatan sudah selesai. Dari *rontgen thorax*

menunjukkan kerusakan paru yang luas dan parah. Dengan kondisi tersebut proses pertukaran gas dan difusi oksigen mengalami hambatan yang serius sehingga desaturasi oksigen cukup banyak saat dilakukan isap lendir.

Hasil penelitian ini juga sesuai dengan penelitiannya Kitong, Mulyadi, & Malara (2014) yang berjudul “Pengaruh tindakan penghisapan lendir endotrakeal tube (ETT) terhadap kadar saturasi oksigen pada pasien yang dirawat di ruang ICU RSUP Prof. DR. D. Kandou Manado” yang menunjukkan adanya perbedaan kadar saturasi oksigen sebelum dan sesudah diberikan tindakan penghisapan lendir dimana terdapat selisih nilai kadar saturasi sebesar 5,174% dan nilai *p-value* = 0,000.

Berdasarkan tabel 6. diketahui bahwa terdapat perbedaan pengaruh isap lendir selang endotrakel sistem terbuka terhadap saturasi perifer oksigen antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan dengan nilai *p-value* = 0,014 ($p < 0,05$).

Penyebab perubahan saturasi lebih besar pada kelompok kontrol dapat disebabkan oleh : (1) tekanan negatif yang dipakai terlalu tinggi (2) hiperoksigenasi sebelum isap lendir menggunakan fraksi oksigen kurang dari 100% dan kurang dari 30 detik (3) penggunaan kanul isap yang ukurannya kurang sesuai dengan ukuran selang endotrakeal.

Tekanan negatif yang digunakan terlalu tinggi karena pada *knob* unit *wall suction* tidak terdapat pilihan besarnya tekanan negatif sehingga petugas sering memutar *knob* semaksimal mungkin. Pengaturan tekanan negatif tersebut sebenarnya bisa dilakukan dengan menutup selang *suction unit* sebelum dihubungkan dengan kanul isap, akan tetapi tindakan ini memerlukan waktu yang cukup lama sehingga sering terabaikan. Tekanan yang direkomendasikan menurut Credland (2016) adalah 80-120 mmHg sedangkan menurut Maggiore, et al. (2013) adalah 200-250 mmHg.

Hiperoksigenasi yang dilakukan pada kelompok kontrol menggunakan fraksi oksigen <100% karena pada ventilator menu hiperoksigenasi fraksi oksigennya secara otomatis menyesuaikan dengan fraksi oksigen yang digunakan saat itu. Waktu hiperoksigenasi kurang dari 30 detik karena umumnya isap lendir dilakukan dalam kondisi terburu-buru untuk segera membersihkan jalan nafas pasien sehingga sebelum 30 detik hiperoksigenasi tindakan isap lendir sudah dilakukan. Menurut Perdessen, et. al. (2009) preoksigenasi dengan oksigen 100% selama paling sedikit 30 detik adalah direkomendasikan untuk mencegah penurunan saturasi oksigen.

Pada kelompok kontrol penggunaan ukuran kanul isap lendir tidak selalu disesuaikan dengan ukuran selang endotrakeal, tetapi tergantung ketersediaan kanul isap yang ada di dekat pasien. Ukuran kanul isap yang besar akan menutupi lumen selang endotrakeal sehingga udara tidak bisa masuk lagi. Ketika ukuran

kanul isap kecil, udara dapat masuk paru-paru melalui sekeliling kanul isap selama proses isap lendir, hal tersebut mencegah penurunan *functional residual capacity* (FRC) secara tiba-tiba (Perdessen, Rosendahl-Nielsen, Hjermind, & Egerod, 2009).

Pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan terjadi penurunan saturasi perifer oksigen akibat tindakan isap lendir selang endotrakeal sistem terbuka dimana pada kelompok perlakuan rata-rata penurunan saturasinya lebih kecil. Penurunan saturasi tersebut baik pada kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan berlangsung selama 15 sampai dengan 30 detik sehingga secara klinis tidak berpengaruh pada responden. Responden tidak mengalami sianosis, penurunan kesadaran, dan perubahan *heart rate* dan tekanan darah ketika dilakukan tindakan isap lendir selang endotrakeal sistem terbuka. Salah satu organ yang sensitif karena kekurangan oksigen adalah otak. Menurut Kitong (2014) otak akan mengalami kerusakan yang permanen bila mengalami kekurangan oksigen selama 4 menit.

SIMPULAN DAN SARAN

Ada perbedaan pengaruh isap lendir selang endotrakeal sistem terbuka menggunakan SOP isap lendir secara umum di ICU RSUP dr. Soeradji Tirtonegoro dengan isap lendir selang endotrakeal sistem terbuka menggunakan prosedur isap lendir metode Credland terhadap saturasi perifer oksigen pasien yang terpasang ventilator.

Pihak manajemen rumah sakit diharapkan membuat SOP isap lendir selang endotrakeal sistem terbuka berdasarkan penelitian ini. Instansi pendidikan keperawatan diharapkan selalu membekali siswanya tentang isap lendir selang endotrakeal mengingat hal ini merupakan area tindakan keperawatan yang sering dilakukan dan mempunyai resiko yang cukup tinggi. Peneliti selanjutnya dapat menjadikan penelitian ini sebagai dasar dan sumber informasi untuk melakukan penelitian dengan menyeragamkan mode ventilator, nilai AGD, suhu tubuh, dan diagnosa penyakit pasien yang terpasang ventilator.

DAFTAR PUSTAKA

- Credland, N. (2016, April 27). How to perform open tracheal suction via an endotracheal tube. *Nursing Standard (2014+)*, 30(35), 36. doi:<http://dx.doi.org/10.7748/ns.30.35.36.s46>
- Dharma, K. K. (2011). *Metodologi Penelitian Keperawatan (Pedoman Melaksanakan dan Menerapkan Hasil Penelitian)*. Jakarta: Trans Info Media.
- Ganong, W. F. (2008). *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran (22 ed.)*. (A. Novrianti, F. Dany, T. Resmisari, L. Y. Rachman, H. Muttaqin, A. W. Nugroho, . . . V. Bourman, Penyunt., & B. U., Penerj.) Jakarta: EGC.
- Guleria, R., & Kumar, J. (2012). Acute Respiratory Failure. Dalam R. Chalwa, & S. Todi (Penyunt.), *ICU Protocol A Stepwise Approach* (hal. 18-21). India: Springer. doi:10.1007/978-81-322-0535-7_2
- Hudak, C. M., & Gallo, B. M. (2010). *Keperawatan Kritis : Pendekatan Holistik*. Jakarta: EGC.
- Kemenkes. (2012). *Buletin Jendela data dan informasi kesehatan Penyakit Tidak Menular* (Vol. II). Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kitong, B. I., Mulyadi, & Malara, R. (2014). Pengaruh tindakan penghisapan lendir endotrakeal tube (ETT) terhadap kadar saturasi oksigen pada pasien yang dirawat di ruang ICU RSUP Prof. DR. R. D. Kandou Manado. *Jurnal Keperawatan*, 2. Diambil kembali dari <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jkp/article/view/5275>
- Kowalak, J. P., Welsh, W., & Mayer, B. (2011). *Buku Ajar Patofisiologi*. (R. Komalasari, A. O. Tampubolon, M. Ester, Penyunt., & A. Hartono, Penerj.) Jakarta: EGC.
- Leader, D. (2016, September 02). Understanding Oxygen Saturation - SaO₂ and SpO₂. Dipetik Maret 02, 2017, dari <https://www.verywell.com/the-pros-and-cons-of-pulse-oximetry-914982>
- Liu, X.-W., Jin, Y., Ma, T., & Bo Qu, Z. L. (2015). Differential effects of endotracheal suctioning on gas exchanges in patients with acute respiratory failure under pressure- controlled and volume-controlled ventilation. *BioMed Research International*, 2015, 6. doi:10.1155/2015/94108
- Maggiore, S. M., Lellouche, F., Pignataro, C., Girou, E., Maitre, B., Richard, J.-C. M., . . . Brochard, L. (2013, Oktober). Decreasing the Adverse Effects of Endotracheal Suctioning During Mechanical Ventilation by Changing Practice. *Respiratory Care*, 58(10), 1588-1597. doi:10.4187/respcare.02265

- McCance, K. L., & Huether, S. E. (2010). *Pathophysiology : The Biologic Basis for Disease in Adults and Children* (7 ed., Vol. 2). (V. L. Brashers, & N. S. Rote, Penyunt.) Canada: Elsevier.
- Perdessen, C. M., Rosendahl-Nielsen, M., Hjermind, J., & Egerod, I. (2009). Endotracheal suctioning of the adult intubated patient- What is the evidence? *Intensive and Critical Nursing*, 25, 21-30. doi:10.1016/j.iccn.2008.05.004
- Puspasari, R. (2014, Januari 7). Efek Penuaan Terhadap Sistem Respirasi. Bandung. Dipetik Agustus 29, 2017, dari <http://ikfrbandung.com/assets/.../efek%20penuaan%20terhadap%20fisiologi%20paru.pdf>
- Rab, T. (2013). *Ilmu Penyakit Paru*. Jakarta: Trans Info Media.
- RSST. (2017). *Jumlah pasien dewasa terpasang ventilator periode januari sampai maret 2017*. Klaten.
- Smeltzer, S. C., & Bare, B. G. (2002). Buku ajar keperawatan medikal bedah Brunner & Suddarth (8 ed., Vol. 1). (M. Ester, & E. Panggabean, Penyunt.) Jakarta: EGC.
- Stanley, M., & Beare, P. G. (2007). *Buku Ajar Keperawatan Gerontik* (2 ed.). Jakarta: EGC.
- Stefan, M. S., Shieh, M.-S., Pekow, P. S., Rothberg, M. B., Steingrub, J. S., Lagu, T., & Lindenauer, P. K. (2013, Pebruari). Epidemiology and Outcomes of Acute Respiratory Failure in the United States, 2001 – 2009: A National Survey. *J Hosp Med*, 8(2), 76-78. doi:10.1002/jhm.2004
- Twomey, B. (2016, Agustus). *www.rch.org.au*. Dipetik Januari 2017, dari www.rch.org.au:
http://www.rch.org.au/rchcp/hospital_clinical_guideline_index/endotracheal_tube_suction_of_ventilated_neonates/#