

**PERBEDAAN SaO<sub>2</sub> PADA PENGEMBANGAN CUFF ENDOTRACHEAL  
TUBEMENGGUNAKAN SPUIT DAN CUFF INFLATOR**

**Hikayati**

Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Email: [hikayati2002@gmail.com](mailto:hikayati2002@gmail.com)

**Abstrak**

Salah satu tindakan untuk mempertahankan jalan nafas adalah intubasi menggunakan *endotracheal tube* (ETT). Pengembangan *cuff ETT* dapat menyebabkan terjadinya *underinflation* dan *overinflation* sehingga akan mempengaruhi SaO<sub>2</sub>. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan saO<sub>2</sub> pada pengembangan *cuff ETT* menggunakan spuit dan *cuff inflator*. Penelitian ini merupakan kuasi eksperimen dengan *crossover design* pada 21 pasien. Pada kelompok kontrol *cuff ETT* dikembangkan menggunakan spuit dengan menginflasikan 5-10 cc udara ke dalam *cuff*. Pada kelompok perlakuan pengembangan *cuff ETT* menggunakan *cuff inflator* pada tekanan 25 – 30 cmH<sub>2</sub>O, kemudian dilakukan uji silang. Hasil pengamatan nilai SaO<sub>2</sub> diambil pada saat perlakuan pertama dan 5 jam setelah tindakan. Data yang terkumpul dianalisis menggunakan uji *t-paired test* dan uji *Wilcoxon*. Hasil penelitian didapatkan bahwa secara statistik terdapat perbedaan bermakna nilai SaO<sub>2</sub> pada pengembangan *cuff ETT* menggunakan spuit dan *cuff inflator* ( $p > 0,05$ ). Berdasarkan hasil penelitian, sebaiknya pengembangan *cuff ETT* menggunakan *cuff inflator* untuk dapat mengembangkan *cuff* pada tekanan ideal dan meminimalkan komplikasi akibat *underinflation* dan *overinflation* yang dapat berpengaruh pada SaO<sub>2</sub>.

**Kata kunci :** *Cuff ETT*, *Cuff inflator*, Denyut Nadi, SaO<sub>2</sub>, Tekanan darah

**PENDAHULUAN**

Intubasi *endotracheal tube* (ETT) bertujuan untuk memberikan bantuan jalan nafas buatan pada pasien yang tidak dapat melakukan proses pernapasan secara adekuat. Pada ETT dewasa memiliki sistem pengembangan *cuff* terdiri dari pilot balon dan *cuff* yang dapat dikembangkan. *Cuff ETT* dikembangkan melalui pilot balon menggunakan spuit atau *cuff inflator*. Tujuan pengembangan *cuff* setelah ETT terpasang pada pasien terintubasi adalah untuk mencegah kebocoran O<sub>2</sub> dan meminimalkan resiko aspirasi pulmoner (Stewart, 2003; Sole, 2009). Pengembangan awal *cuff ETT* harus dalam batas ideal untuk mempertahankan transport O<sub>2</sub> dan mengurangi aspirasi sekret yang terkumpul di bagian atas *cuff*. Udara yang diinflasikan ke dalam *cuff* tidak boleh melebihi 25 – 30 cmH<sub>2</sub>O atau 18 – 22 mmHg. Meskipun *cuff ETT* memiliki *compliance* yang tinggi dengan ruang volume besar bertekanan rendah (*high-volume low-pressure*) tetapi jika tekanan *cuff* melebihi batas ideal maka dapat menyebabkan gangguan pada perfusi kapiler trakea (Al-Metwali, 2011; Herbert, 2006; Stewart, 2003).

Pengembangan *cuff* yang tidak tepat akan menyebabkan *underinflation* atau *overinflation* (Stewart, 2003; Sridermma, 2007; Parwani, 2007; Sole, 2009). Stimulasi mukosa trakea secara langsung dapat menyebabkan perubahan hemodinamik pada saat intubasi ETT. Pengembangan *cuff ETT* setelah intubasi akan menimbulkan reflek batuk disebabkan oleh mekanisme penekanan *cuff ETT*. Reseptor di sekitar permukaan trakea sangat sensitif sehingga saat respon batuk muncul dapat menyebabkan terjadinya perubahan hemodinamik, peningkatan tekanan intraokuler dan intrakranial, iskemik miokard dan bronkospasme (Fagan, 2000; Takashi, 2002; Larson 2002; Safavi, 2008). Munculnya reflek batuk saat pengembangan *cuff* menyebabkan penekanan pada daerah trakea. Akibatnya aliran darah arteri dan vena pada trakea terhambat sehingga terjadi hipoksemia. Hipoksemia menyebabkan kebutuhan O<sub>2</sub> tidak terpenuhi secara adekuat, pO<sub>2</sub> menurun dan pCO<sub>2</sub> meningkat sehingga beban kerja paru-paru dan jantung meningkat. Kerja pernafasan secara normal dilakukan oleh otot-otot respirasi dengan 2-3% konsumsi O<sub>2</sub>. Secara efisien pernafasan bekerja

dengan konsumsi O<sub>2</sub> sebesar 10% dan 90% akan digunakan jika kebutuhan terhadap O<sub>2</sub> meningkat. Pada kondisi patologis penekanan aliran darah arteri dan vena trakea akibat pengembangan *cuff* menyebabkan gangguan ventilasi yang serius sehingga beban kerja paru-paru dan jantung meningkat. Aliran darah arteri dan vena pada trakea terhambat akibat *underinflation* atau *overinflation* dapat menyebabkan terjadinya hipoksemia.

Hipoksemia adalah keadaan kekurangan oksigen pada sirkulasi. Kekurangan O<sub>2</sub> menyebabkan penurunan kemampuan hemoglobin dalam mengikat O<sub>2</sub>. Kemampuan ikatan oksihemoglobin ini dapat dilihat melalui SaO<sub>2</sub> (Guyton, 2008; Fagan, 2000). Resiko komplikasi akibat tindakan intubasi ETT pada pasien kritis sebesar 54% dan 28% terjadi di ruang rawat intensif. Hal ini terjadi karena pada pasien kritis mengalami kondisi yang tidak stabil dengan pemulihan fisiologis yang jelek (Griesdale, 2008). Oleh karena itu kompetensi perawat di ruang rawat intensif sangat diperlukan untuk memberikan perawatan secara komprehensif. Intervensi keperawatan pada pasien yang terintubasi ETT di ruang rawat intensif meliputi humidifikasi, *cuff management*, suctioning dan komunikasi keperawatan dengan memperhatikan prinsip *patient safety*, *primum non nocere*, *first do no harm*. berdasarkan uraian diatas peneliti berminat untuk mengetahui

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui perbedaan SaO<sub>2</sub> pada pasien terintubasi dengan pengembangan *cuff ETT* menggunakan spuit dan *cuff inflator* di Ruang Rawat Intensif RSUP dr. Mohammad Hoesin Palembang.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen untuk membandingkan perbedaan nilai SaO<sub>2</sub> dari dua intervensi dengan rancangan *cross over design*. Pada penelitian ini pasien yang terintubasi ETT dibagi kedalam dua kelompok perlakuan yaitu Kelompok A : pengembangan *cuff ETT* menggunakan spuit 10 dan kelompok B : pengembangan menggunakan *cuff inflator*. Penentuan kelompok subjek perlakuan penelitian dipilih secara *randomized control intervention* untuk mengurangi seleksi bias dan *confounding*. Sampel penelitian ini berjumlah 21 pasien dan telah memenuhi kriteria inklusi. Data yang terkumpul dilakukan analisis secara univariabel dan bivariabel menggunakan uji *t-paired test* dengan syarat sebaran data normal. Untuk itu terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data, dengan taraf kepercayaan 95% ( $p < 0,05$ ).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Responden dalam penelitian ini memiliki karakteristik penyakit yang berbeda, 42,7% pasien dengan dengan kasus bedah. Hasil observasi pengukuran tekanan *cuff ETT* pada kelompok pengembangan *cuff ETT* menggunakan spuit sebelum dilakukan tindakan silang didapatkan data 45,4% mengalami peningkatan tekanan *cuff* (rerata 58,6 cmH<sub>2</sub>O) dan 54,6% mengalami penurunan *cuff* (rerata 10 cmH<sub>2</sub>O).

**Tabel.1**  
**Perbedaan SaO<sub>2</sub> pada Pengembangan Cuff ETT Menggunakan Spuit dan Cuff Inflator**

No.	Variabel	Pengembangan Cuff dengan Spuit		Pengembangan Cuff dengan Cuff Inflator		Nilai p <sup>*)</sup>
		Mean (± SD)	Rentang	Mean (± SD)	Rentang	
1.	SaO <sub>2</sub>	98 (1,50)	95-100	99 (0,96)	97-100	0,022

Nilai p<sup>\*)</sup> berdasarkan uji *wilcoxon*

Berdasarkan tabel 1, Pengembangan *cuff* menggunakan spuit dan *cuff inflator* mempunyai pengaruh yang bermakna terhadap SaO<sub>2</sub> dengan  $p = 0,022$ . Pengembangan *cuff* menggunakan *cuff inflator* memiliki nilai SaO<sub>2</sub> yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan pengembangan *cuff* menggunakan spuit. Kemungkinan penyebabnya karena pada pengembangan *cuff* menggunakan spuit dapat terjadi *underinflation*. Hal ini dapat terjadi *air leak* sehingga mempengaruhi kadar O<sub>2</sub> yang dapat diikat oleh hemoglobin.

Penekanan pada daerah trakea dapat menyebabkan peningkatan beban kerja pernafasan akibat adanya bronkospasme. Selain itu munculnya reflek batuk pada pengembangan *cuff* menyebabkan penekanan pada daerah trakea. Akibatnya terjadi hambatan aliran darah yang menyebabkan hipoksemia, penurunan oksihemoglobin sehingga kebutuhan oksigen tidak terpenuhi, pCO<sub>2</sub> meningkat EtCO<sub>2</sub> meningkat. Ikatan oksihemoglobin yang rendah dapat dilihat melalui kadar SaO<sub>2</sub>. (Fagan, 2000).

Hasil penelitian yang telah dilakukan tidak sesuai dengan penelitian Sole (2011), yang menyatakan tidak ada perubahan SaO<sub>2</sub> antara kelompok kontrol dan intervensi. Rerata ( $\pm$ SD) 97 (2,5). Hipoksemia merupakan hal yang sering muncul pada pasien dengan kondisi kritis di ruang rawat intensif. Bila tidak segera ditangani dengan tepat akan menyebabkan kematian sel dan fungsi organ. Angka normal pengukuran saturasi oksigen adalah > 95% akan tetapi pengukuran yang lebih rendah dapat saja “normal” pada beberapa pasien (Jevon & Ewens; 2007).

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan literatur, didapatkan bahwa pengembangan *cuff* yang tidak tepat dapat mempengaruhi SaO<sub>2</sub> pada pasien terintubasi ETT. *Underinflation* menyebabkan terjadinya *airleak* sehingga oksihemoglobin menurun dan akan mempengaruhi SaO<sub>2</sub>. Oleh karena itu pengembangan *cuff* menggunakan *cuff inflator* baik untuk direkomendasikan, agar pengembangan tekanan *cuff* berada pada rentang ideal.

Keterbatasan pada penelitian yang telah dilakukan hanya membuktikan perbedaan SaO<sub>2</sub> dengan pengembangan *cuff ETT* menggunakan spuit dan *cuff inflator* pada pasien terintubasi tetapi tidak dilakukan analisis multivariabel yang mempengaruhi perbedaan tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Allen, AJH, *et al*; (2010). *Influence Of Recidency Training On Multiple Attempts At ETT Intubation.*, Can J Anesth 57 : 823-829.
- Al-Majed, S.I., Thompson, J. E., Watson, K.F., Randolph, A. G; (2004). *Effect of Lung Compliance and Endotracheal Tube Leakage on Measurement of Tidal Volume*. Critical Care. 8-R398-R402 (DOI 1 0. 1186/cc2954). Diunduh 29/09/2011 dari [http : www.ccforum.com/content/8/6/R398](http://www.ccforum.com/content/8/6/R398).
- Al-Metwali, R.R., Al-Ghamdi, A.A., Mowavy, H.A., Sadek, S., Abdulshafi, M., Mousa, W. F; (2011). *Is Sealing Cuff Pressure, Easy, Reliable and Sfe Technique for Endotracheal Tube Inflation? : A comparative Study*. Saudi J Anaesth April-June 5 (2) p. 185-189. doi 104103/1658-354X 82795.
- Alexander, *et al*; (2011). *ETT Cuff Valve*. Dept of Biomedical Engineering. University of Wisconsin; Madison.
- Blanch, P.B; (2004). *Laboratory Evaluation of 4 Brands of Endotracheal Tube Cuff Inflator*. Gainesville, Florida : Respiratory Care. February 2004, Vol .49. No.2.
- Batra, YK., Mathew, JP; (2006). *Airway Amanagement With ETT Intubation (Including Awake Intubation)*. Indian Jouranal Anaesthesia. 49 (4) 263-268.

- Braz, J.R., *et al*; (2004). *ETT Cuff Pressure : Need for Precise Measurement*. Dept Of Anaesthesiology. Brazil.
- Chulay, M & Burns, S.M; (2006). *AACN Essential of Critical Care Nursing*. New York : McGraw-Hill.
- Chin-Hsu, C, *et al*; (2005). *Assesment Of A New Methode To Distinguish Esophageal From Tracheal Intubation By Measuring The Enotracheal Cuff Pressure In A Porcine Model*. ACAD Emerg Med. Vol. 12 No. 12 p.1153.
- Griesdale, D.E.G., Bosma, T. L., Kurth, T., Isac, G., Chittock, D. R; (2008). *Complication of Endotracheal Intubation in the Critically Ill*. Intensive Care Med. 34 : 1835-1842.
- Guyton, A.C., Hall, J.E; (2008). *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. 11<sup>th</sup>ed. Jakarta : EGC, cetakan I.
- Guyton, D. C., Barlow, M. R., Besselievre, T; (1997). *Influence of Airway pressure on Minimum Occlusive Endotracheal Tube Cuff Pressure*. Critical Care Medicine. Januari – Vol.25-Issue 1 – pp 91-94.
- Herbert, V., Perrie, H., Scribante, J; (2006). *Cuff Pressure*. Departement of Anesthesiology University of the Witwatersrand.
- Hofman, R.J., Dahlen, J.R., Lipovic, D., Sturmman, K. M; (2009). *Linear Correlation of Endotracheal Tube Cuff Pressure and Volume*. Diunduh 23/09/2011 dari [http : www.westjem.org](http://www.westjem.org).
- Hofstetter, C., Scheller, B., Hoegl, S., Mack, M.G., Zwissler, B., Byhahn, C; (2010). *Cuff Overinflation and Endotracheal Obstruction : Case Report and Eksperimnt Study*. Scandinavia Journal of Trauma, Resucitation and Emergency Medicine : 18.18.
- Janossy, K. M., Pullen, J., Yong, D., Bell, G; (2010). *The Effect Of Pillot Balon Design On Estimation Safe Tracheal Tube Cuff Pressure*. Anaesthesia, 65. p.785-791
- Jevon, P., Ewens, B; (2007). *Pemantauan Pasien Kritis*. 2<sup>nd</sup> ed. Jakarta : Erlangga.
- Lam, G.S.M; Lau, ACW; (2011). *Prevention VAP by Novel ETT Design*. Departemen of ICU, Pamela Younde Nethersole Eastern Hospital.
- Larson, CP; (2002); *Air Way Management In Clinical Anesthesiology*. New York : The McGraw-Hill Company. P.59-85.
- Liu, J., *et al*; (2010). *Correlation Between Controled Endotracheal Tube Cuff Pressure and Postprocedural Complications : A Multicenter Study*. Anesthesia-Analgesia. Vol.111. No.5.
- Lorente, L., *et al*; (2007). *Influence Of An ETT With Polyurethane Cuff And Subglotic Secretion Drainage On Pneumonia*. AMJ Resp Crit Care Med. Vol. 176. P 1079-1083.
- Matew, P.J; (2004). *The Latest in Respiratory Care. Nursing Management*. Proquest Nursing & Allied Health Source. Pg. 20.
- Mizrak, A., *et al*; (2011). *Cardiovascular Changes after Placement of Classic Endotracheal Tube, Double-Lumen Tube and Laryngeal Mask Airway*. Journal of Clinical Anesthesia. Vol. 23, Issue 8, p 616-620.
- Nishikawa, K., Omote, K., Kawana, S., Namiki, A; (2000). *A Comparison of Hemodynamic Changes After Endotracheal Intubation by Using the Lightwand Device and the Laryngoscope in Normotensive and Hypertensive Patients*. Anaest Analog 2000-90;1203-7.
- Parwani, V., Hoffman, R.J., Russell, A., Bharel, C., Preblick., Hahn, In-Hei; (2007). *Practicing Paramedics Cannot Geneerate Or Estimate Safe Endotracheal Tube Cuff Pressure Using Standard Techniques*. Prehospital Emergency Care; Juli-September; 11,3; Proquest Nursing & Allied Health Source.
- Pitts, R., Fisher, D., Sulemanji, D., Kratohvii., Jiang, Y., Kacmareck, R; (2010). *Variables Affecting Leakage Past Endotracheal Tube Cuff : a Bench Study*. Intensive Care Med. 36 :2066-2073. DOI 10.1007/s00134-010-2048-5.
- Paul, L. Marino; (2007). *The ICU Book*. USA : Lippincott William & Wilkins.
- Puyo, C.A; (2008). *Early Biochemical Markers Of Inflammatory in a Swine Model Of ETT*. Anaesthesiology Jurnal. AAJ;

- Rokamp, K.Z., *et al*; (2010). *Tracheal Tube and Laryngeal Mask Cuff Pressure during Anesthesia-Mandator Monitoring Is In Need*. BMC Anaesthesiology 10 : 20.
- Rolls, K., *et al*; (2007). *Stabilisation Of an ETT for The Adult Intensive Care Patients*. Nswhealth Statewide Guidelines for Intensive Care. ICCMU.
- Rose, L., Redi, L; (2008). *Survef of Cuff Management Practice In Intensive Care Unit In Australia And New Zealand*. AJCC : Am CRIT Care ; 17:428-435 diunduh 26/09/2011dari [http : www.ajcconline.org](http://www.ajcconline.org).
- Sengupta, P., Sessler, D.I., Maglinger, P., Vogt, A., Durrani, J., Wadhwa, A; (2004). *Endotracheal Tube Cuff Pressure in Three Hospitals , a required to Produce an Appropriate Cuff Pressure*. Lousinville, USA : BMC Anesthesiology. 4 : 8.
- Safavi, M; Honarmand; (2008). *Influenced of Head Flexion After Endotracheal Intubation on Intraocular Pressure and Cardio-Respiratory Respon in Patients Undergoing Catarac Surgery*. Dept of Anaesthesiology and Critical Care, Isfahan University of Medical Science, Isfahan Iran.
- Schumacer, L; Chernecky, C; (2010). *Saunder Nursing Survival Guide : Critical Care & Emergency Nursing*; 2<sup>nd</sup> ed. St. Louise, Missouri : Sunders an imprint of Elsevier.
- Sole, M.L., *et al*;(2011). *Evaluation of an Intervention to Maintain Endotracheal Tube Cuff Pressure Within Therapeutic Range*. Am J Crit Care; 20 : 109-118.
- , *et al*;(2009). *Assessment of Endotracheal Cuff Pressure by Continuous Monitoring : A Pilot Study*. AJCC; 18 : 133-143.
- Spiegel, J.E; (2010). *ETT Cuff Design and Function*. Anaesthesiology Nurse Guide to Airway Management.
- Sridermma, S., Limtangturakool, S., Wongsurakiat, P., Thamlikitkul, V; (2007). *Development of Appropriate Procedures for Inflation of Endotracheal Tube Cuff in Intubated Patients*. J Med Assoc Thai Vol. 90 Suppl.2.
- Stein, C., Berkowitz, G., Kramer, E; (2011). *Assessment of Safe Endotracheal Tube Cuff Pressures in Emergency Care – Time for Change?*. SAMJ. Vol. 101. No.3. March.
- St. John, R.E; (2006). *Airway and Ventilatory Management Chapter V* in AACN Essential of Critical Care Nursing. New York : McGraw-Hill. P.111-142.
- Stewart, S.L., Secrest, J.A., Norwood., Zachary, R; (2003). *A Comparison of Endotracheal Tube cuff pressure using estimation techniques and Direct Intracuff Measurement*. AANAJournal/Desember/Vol.71, No.6.
- Stoelting, R.K; Miller, R.D; (2000). *Basic of Anesthesia*, 4<sup>th</sup> ed : *Airway Management and Tracheal Intubation*. USA : Churcill Livingstone.
- Sulistyono, H; (2010). *Kejadian Tenggorok Pasca Intubasi Endotrakea : Perbandingan Estimasi Dan Pengukuran Tekanan Kaf Menggunakan Alat Dan Tanpa Alat Di di GBPT RSUD dr. Soetomo Surabaya*. Anastesia & Critical Care, Vol. 28.
- Swidarmoko, B dan Sutanto, A. D; (2010). *Pulmonologi Intervensi dan Gawat Darurat Nafas*. Departemen Pulmonologi dan Ilmu Kedokteran Respirasi FK UI.
- Takahashi, S., Mizutani, T., Miyabe, M., Toyooka, H; (2002). *Hemodynamic response to tracheal intubation with laryngoscope versus lightwand intubating device (Trachlight) in adults with normal airway*. Anesth Analog ; 95 :480-4.
- Udrick, D., *et al*; (2008). *Evaluation Of Manual Cuff Palpation To ConfirmProper ETT Dept*. Pre Hospital and Disaster Medicine. Vol. 23 No.23.
- Ulrich, H., *et al*; (2006). *Comparison Of Mucosal Pressure Induced By Cuffs Of Different Airway Devices*. Anesthesiology 104-933-8. American Society Of Anesthesiology Inc.
- Urden, L.D., Stacey, K.M., Lough, M.E; (2006). *Thelan’s Critical Care Nursing : Diagnosis and Management*, 5<sup>th</sup> ed., St. Louis, Missouri : Mosby Elsevier.
- Wallet, F., *et al*; (2008). *Management of Low Tracheal Rupture in Patients Requiring Mechanical Ventilation for Acute Respiratory Distress Syndrome*. Anesthesiology; 108 : 159-62. Lippincott William & Wilkin Inc.

**Seminar dan Workshop Nasional Keperawatan “Implikasi Perawatan Paliatif pada Bidang Kesehatan”**

Weiss, M., Doel, C., Koepfer, N., Madjdpour., Woitzek, Bernet, V; (2009). *Rapid Pressure Compensation By Automated Cuff Pressure Controllers Worsens Sealing In Tracheal Tubes.* British Journal of Aesthesia 102 (2) : 273-8.