

# OKSIGENASI DENGAN *BAG AND MASK* 10 LPM MEMPERBAIKI ASIDOSIS RESPIRATORIK

*(Oxygenation by Using 10 lpm Bag and Mask Improves Respiratory Acidosis)*

Sunarko Setyawan\*, Tintin Sukartini\*\*, Sriyono\*\*, Kusmiati\*\*

\* Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga

\*\* Program Studi S1 Ilmu Keperawatan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. Jl. Mayjen. Prof. Dr. Moestopo No. 47 Surabaya. Telp/Fax: (031) 5012496, E-mail: sriyono\_70@yahoo.com

## ABSTRACT

**Introduction:** ALO (Acute Lung Oedema) is the most common and remarkably life threatening medical emergency. It is not unusual that clients come to the hospital in critical condition. ALO occurs due to fluid accumulation in the alveoli, thereby impairing gas exchange and the client will experience respiratory acidosis and hypoxemia. The ALO management that must be urgently carried out is high concentration oxygenation with PEEP (Positive End Expiratory Pressure) to prevent alveolar collapse by means of Bag and Mask oxygenation, CPAP (Continous Positive Airway Pressure) mask and mechanical ventilation. The objective of this study was to explain the effect of oxygenation by using 10 lpm (liters per minute) bag and mask on respiratory acidosis improvement in ALO client. **Method:** A pre-experimental one group pre post test design was used in this study. The population were all ALO clients in ICU (Intensive Care Unit), Adi Husada Kapasari Hospital. There were 12 respondents which taken by using total sampling. Data were collected by using observation on the blood gas analyze (pH, PaCO<sub>2</sub> and PaO<sub>2</sub>) then analyzed by using Paired t-Test with significance level  $\alpha \leq 0.05$ . **Result:** The result showed that 12 respondents experienced respiratory acidosis and hypoxemia before intervention with 10 lpm bag and mask oxygenation was gave to them. After intervention for 1 hour, the result showed that pH increased ( $p=0.003$ ), PaCO<sub>2</sub> reduced ( $p=0.004$ ) and PaO<sub>2</sub> increased ( $p=0.005$ ). **Discussion:** It can be concluded that 10 lpm bag and mask oxygenation had significance effect on the improvement of respiratory acidosis in ALO clients. Further studies should involve more respondents and more reliable measurement tools to obtain better accuracy.

*Keywords: bag and mask oxygenation, acute lung oedema, respiratory acidosis, hypoxemia*

---

## PENDAHULUAN

Edema paru akut merupakan *medical emergency* yang paling sering dan sangat mengancam jiwa. Edema paru akut terjadi karena adanya penumpukan cairan di alveolar dan mengakibatkan alveoli kolaps sehingga terjadi gangguan pertukaran gas dan proses difusi tidak berjalan dengan normal. Apabila hal tersebut berlanjut maka akan terjadi asidosis respiratorik (peningkatan PaCO<sub>2</sub> dan penurunan pH). Asidosis respiratorik selalu diikuti oleh hipoksemia atau penurunan PaO<sub>2</sub> (Anderson, 2005). Pemberian oksigen konsentrasi tinggi dengan tekanan positif sangat dibutuhkan untuk mengatasi keluhan edema paru akut, diantaranya dengan ventilator, *Bag and Mask*

dan *Continous Positive Airway Pressure* (CPAP) mask (Bersten, *et al.*, 1991 dalam Bidang Diklat RSUD Dr Soetomo, 2005). Terapi medis diberikan berdasarkan penyebab dari penyakit dasarnya, namun efek atau respons obat tidak selalu segera terlihat, memerlukan beberapa menit bahkan beberapa jam.

Pemakaian ventilator membutuhkan biaya yang cukup besar dan dalam pelaksanaannya memerlukan seorang ahli anastesi yang tidak selalu *standby* di rumah sakit Adi Husada Kapasari, sehingga membutuhkan waktu  $\pm$  1-2 jam, disamping itu untuk mendapatkan persetujuan keluarga klien juga membutuhkan waktu antara 1-2 jam. Dalam waktu yang cukup lama, oksigenasi mutlak harus tetap diberikan

untuk mencegah klien jatuh dalam kondisi yang lebih buruk. *Bag and Mask* 10 lpm (liter per menit) merupakan oksigenasi dosis tinggi dengan *closed system* (masker ketat) yang paling mudah dan dapat segera dilakukan pada saat klien masuk rumah sakit. *Bag and Mask* dilengkapi dengan *reservoir* untuk memberi tekanan positif pada edema paru akut, namun pengaruhnya terhadap perbaikan asidosis respiratorik belum diketahui secara pasti.

Angka kejadian edema paru belum dapat secara pasti dihitung karena banyaknya variasi derajat dan penyebab edema paru. Di Rumah Sakit Adi Husada Kapasari (RSAHK) Surabaya pasien edema paru akut yang masuk ruang ICU dari tahun 2005 sampai tahun 2006 rerata  $\pm$  9-11 kasus per bulan dan 80% dari kasus tersebut mengalami asidosis respiratorik.

Edema paru akut merupakan penimbunan cairan serosa atau serosanguinosa secara berlebihan dalam ruang interstisial dan alveolus paru-paru secara mendadak karena adanya tekanan hidrostatik kapiler meningkat dan penurunan tekanan koloid osmotik serta kerusakan dinding kapiler, sehingga dapat menyebabkan kebocoran kapiler ke ruang interstisial dan menjadi edema alveolar. Apabila berlanjut maka akan terjadi kerusakan pertukaran gas atau proses difusi tidak berjalan normal, *respiration rate* (RR) meningkat, perfusi dingin, sianosis dan gelisah akibat terjadi peningkatan CO<sub>2</sub> dan penurunan O<sub>2</sub>. Penyebab terbanyak edema paru akut adalah kardiogenik, yang disebabkan karena kegagalan ventrikel kiri, seperti mitral stenosis, infark miokard akut dan berbagai penyakit jantung bawaan (Pikir, 2006). Penanganan yang tidak adekuat dapat menyebabkan kematian (Hudak dan Gallo, 1990). Penatalaksanaan edema paru sangat kompleks disamping mengobati keluhan klinis juga mengatasi penyakit dasar, seperti pemberian diuretik, morfin dan oksigen (Paul, L. Marino, 1997). Pemberian oksigen dengan tekanan positif merupakan hal utama yang harus dilakukan bila klien mengalami gangguan pertukaran gas untuk memperbaiki proses difusi (Mims, *et al.*, 2004).

Ventilator sangat efektif untuk oksigenasi pada edema paru akut yang berat, namun karena biaya yang cukup mahal dan

dalam pelaksanaan memerlukan waktu maka *Bag and Mask* 10 lpm merupakan alternatif untuk mengatasi keluhan pada edema paru akut, namun pengaruh oksigenasi *Bag and Mask* 10 lpm belum diketahui secara pasti. Merujuk pada kondisi tersebut, peneliti tertarik untuk mengetahui pengaruh oksigenasi dengan *bag and mask* 10 lpm terhadap perbaikan asidosis respiratorik pada klien edema paru akut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh oksigenasi dengan *Bag and Mask* 10 lpm terhadap perbaikan asidosis respiratorik pada klien edema paru akut.

## BAHAN DAN METODE

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pre experimental one-group pre-posttest design*. Populasi dalam penelitian ini adalah semua pasien edema paru akut kardiogenik di ICU Rumah Sakit Adi Husada Kapasari Surabaya. Teknik sampling yang digunakan adalah *total sampling*, dengan besar sampel 12 responden. Penelitian dilakukan mulai 29 November 2006 sampai dengan 10 Januari 2007. Variabel independen dalam penelitian ini adalah pemberian oksigen dengan *Bag and Mask* 10 lpm, sedangkan variabel dependen adalah kondisi asidosis respiratorik.

Parameter untuk asidosis respiratorik adalah hasil pemeriksaan AGD yang meliputi pH, PaCO<sub>2</sub> dan PaO<sub>2</sub>. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini dalam bentuk lembar observasi untuk menuliskan perubahan tanda-tanda vital dan saturasi oksigen, dimulai saat pasien baru masuk rumah sakit dengan menggunakan alat *pulse oxymetri* (*Hewlett Packard*) dan pemeriksaan AGD. Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan pemeriksaan AGD pada saat klien baru masuk sebelum intervensi dilakukan dan setelah 1 jam setelah intervensi diberikan. Data yang diperoleh ditabulasi dan dianalisis dengan menggunakan uji statistik *Paired t-Test* dengan derajat kemaknaan  $\alpha \leq 0,05$ .

## HASIL

Tabel 1 menunjukkan bahwa 10 responden (83%) terjadi peningkatan PaO<sub>2</sub> dan 2 responden (17%) tidak mengalami

peningkatan PaO<sub>2</sub>. Hasil PaO<sub>2</sub> menunjukkan rerata PaO<sub>2</sub> 78.05 mmHg sebelum oksigenasi dan rerata 110.27 mmHg setelah oksigenasi dengan *Bag and Mask* 10 lpm. Terdapat peningkatan PaO<sub>2</sub> yang signifikan sebelum dan sesudah oksigenasi dengan *Bag and Mask* 10 lpm pada klien edema paru akut yang ditunjukkan dengan hasil analisis statistik *Paired t-Test* p=0,005.

Pada pH didapatkan hasil rerata pH 7.280 sebelum oksigenasi dan rerata 7.343 setelah oksigenasi dengan *Bag and Mask* 10 lpm. Sepuluh responden (83%) mengalami peningkatan pH dan 2 responden (17%) tidak terjadi peningkatan pH. Terdapat peningkatan pH yang signifikan sebelum dan sesudah oksigenasi dengan *Bag and Mask* 10 lpm pada klien edema paru akut dengan hasil analisis statistik *Paired t-Test* diperoleh p=0,003.

Hasil PaCO<sub>2</sub> didapatkan hasil rerata PaCO<sub>2</sub> 53,6 mmHg sebelum oksigenasi dan 49,5 mmHg setelah oksigenasi dengan *Bag and Mask* 10 lpm. Delapan responden (67%) mengalami penurunan PaCO<sub>2</sub> dan 4 responden (33%) tidak terjadi penurunan PaCO<sub>2</sub>. Terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil PaCO<sub>2</sub> antara sebelum dan sesudah oksigenasi dengan *Bag and Mask* 10 lpm, pada klien edema paru akut yang ditunjukkan dengan hasil analisis statistik *Paired t-Test* p=0,004.

## PEMBAHASAN

Menurut Djayanegara (2006) oksigenasi dengan *Bag and Mask* 10 lpm merupakan metode pemberian oksigen dengan *closed system* (masker ketat) dimana tidak boleh ada kebocoran untuk

mendapatkan FiO<sub>2</sub> 100% dan berfungsi sebagai *Continuous Positive Airway Pressure* (CPAP) manual untuk mendapatkan PEEP. Dalam keadaan normal udara yang dihirup akan dikeluarkan seluruhnya dan sebagai hasilnya aliran udara yang dikeluarkan akan berhenti pada saat akhir ekspirasi di atas tekanan atmosfer, keadaan inilah yang disebut PEEP. PEEP bermanfaat untuk mempertahankan alveoli agar tetap terbuka dan dapat mendorong cairan dari intra alveolar ke interstisial (Sandhi, 2006), agar dapat menjamin terjadinya pertukaran gas yang efektif, hal ini akan meningkatkan PaO<sub>2</sub> dan menurunkan PaCO<sub>2</sub>.

Oksigenasi akan berhasil apabila tidak ada faktor penghambat seperti klien gelisah (bernafas melawan atau tidak seirama dengan bantuan nafas), hipoksemia yang terlalu lama, tahanan jalan nafas, *compliance* paru menurun dan metode pemberian oksigen yang tidak sesuai (Djayanegara, 2006). Oksigenasi adalah suatu proses untuk mendapatkan O<sub>2</sub> dan mengeluarkan CO<sub>2</sub>. Proses oksigenasi melibatkan sistem pernafasan dan sistem kardiovaskuler. Dalam proses oksigenasi terdiri dari 3 tahapan yaitu ventilasi, difusi gas dan transportasi gas. Pada edema paru akut yang terganggu adalah proses difusi gas yaitu pertukaran O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> di alveoli dengan kapiler paru, yang disebabkan adanya penumpukan cairan di alveoli (Price dan Wilson, 2005). Oksigenasi dengan *Bag and Mask* 10 lpm bertujuan untuk meningkatkan tekanan partial oksigen pada inspirasi yang dapat dilakukan dengan cara meningkatkan kadar FiO<sub>2</sub> maupun meningkatkan tekanan O<sub>2</sub> (Sandhi, 2006).

Tabel 1. Perubahan PaO<sub>2</sub>, pH dan PaCO<sub>2</sub> *pre* dan *post* oksigenasi *Bag and Mask* 10 lpm pada klien edema paru akut di RS Adi Husada Kapasari

No	PaO <sub>2</sub>		pH		PaCO <sub>2</sub>	
	<i>Pre</i>	<i>Post</i>	<i>Pre</i>	<i>Post</i>	<i>Pre</i>	<i>Post</i>
<i>Mean</i>	78.05	110.27	7,280	7,344	53.6	49,5
<i>SD</i>	14.777	39,418	6.27E-02	6.98E-02	4.366	9.480
Hasil Analisis Statistik ( <i>Paired t-Test</i> )	p=0,005		p=0,003		p=0,004	

Keterangan:  
p = Derajat kemaknaan

SD = Standar Deviasi  
*Mean* = Rerata

Pemberian oksigenasi dengan *Bag and Mask* 10 lpm dapat menurunkan pH. pH yang konstan secara bersama dipelihara oleh sistem penyangga tubuh, ginjal dan paru-paru. Melalui paru-paru kadar CO<sub>2</sub> dikendalikan dalam cairan tubuh melalui ventilasi alveolar (Guyton dan Hall, 1996). Dalam persamaan Henderson-Hasselbach dikatakan bahwa peningkatan PaCO<sub>2</sub> akan menurunkan pH, oleh karena itu paru secara efektif dapat mengatur konsentrasi ion H<sup>+</sup> cairan ekstraseluler (Price dan Wilson, 2005). Penurunan pH pada klien edema paru akut disebabkan adanya metabolisme anaerobik akibat hipoksemia sehingga asam laktat meningkat dan meningkatkan ion hidrogen (pH menurun). Perbaikan ventilasi dengan oksigenasi dapat mengurangi asam laktat sebagai penyebab asidosis, karena metabolisme akan berubah menjadi aerobik, sehingga pH akan meningkat (Guyton dan Hall, 1996).

CO<sub>2</sub> adalah hasil metabolisme aerob dalam jaringan perifer. Dalam darah 70% CO<sub>2</sub> diangkut dan diubah menjadi asam karbonat (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) dengan bantuan enzim *Carbamic Anhidrase* (CA), 23% CO<sub>2</sub> larut dalam plasma dan sisanya 7% diikat oleh Hb dalam sel eritrosit (Said, 2002). Pembuangan CO<sub>2</sub> melalui 2 cara, yang pertama perubahan gas CO<sub>2</sub> menjadi asam karbonat yang berdisosiasi menjadi H<sup>+</sup> dan HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>. H<sup>+</sup> dikeluarkan oleh ginjal terutama dalam bentuk NH<sub>4</sub><sup>+</sup>. Cara yang kedua adalah pelepasan CO<sub>2</sub> oleh paru-paru (Guyton & Hall, 1996). Pembuangan gas CO<sub>2</sub> adalah fungsi utama paru dan adanya hubungan yang sangat penting antara jumlah ventilasi dan jumlah PCO<sub>2</sub> dalam darah terlalu tinggi, ini berarti bahwa paru tidak cukup memberikan ventilasi (Carolyne, 1997). Perbaikan ventilasi dengan oksigenasi *Bag and Mask* 10 lpm dapat meningkatkan kadar PaO<sub>2</sub>, sehingga pertukaran gas kembali efektif dan CO<sub>2</sub> dapat dibuang kembali melalui paru-paru, karena pembuangan melalui ginjal kurang efektif apabila terjadi gangguan diuresis.

Responden yang tidak mengalami penurunan PaCO<sub>2</sub> disebabkan sebelum intervensi menunjukkan hasil PaCO<sub>2</sub> yang tinggi (> 60 mmHg). Perbaikan ventilasi dan eliminasi CO<sub>2</sub> membutuhkan PEEP > 5 cmH<sub>2</sub>O yang hanya bisa didapatkan dari alat

ventilasi mekanik. Responden dengan hasil PaCO<sub>2</sub> < 60 mmHg setelah intervensi dengan *Bag and Mask* 10 lpm PaCO<sub>2</sub> tidak bisa turun, hal ini kemungkinan disebabkan oleh kondisi klien yang mengalami hipoksemia (PaO<sub>2</sub> 52 mmHg), klien gelisah dan tidak ada respons terhadap terapi morfin, sehingga oksigenasi tidak efektif. Morfin berguna untuk mengurangi kecemasan dan menurunkan tekanan perifer, sehingga darah dapat didistribusikan dari sirkulasi paru ke bagian tubuh lain. Hal tersebut akan menurunkan tekanan dalam kapiler paru dan mengurangi perembesan cairan ke jaringan paru.

Edema paru akut terjadi karena adanya penumpukan cairan di alveolar dan menyebabkan alveoli kolaps sehingga terjadi gangguan pertukaran gas yang berlanjut pada terjadinya hipoksemia yang apabila berlanjut klien akan mengalami asidosis respiratorik. Asidosis respiratorik ditandai dengan peningkatan primer PaCO<sub>2</sub> dan penurunan pH, sedang hipoksemia (PaO<sub>2</sub> rendah) selalu menyertai asidosis respiratorik (Price dan Wilson, 2005). Peningkatan PaO<sub>2</sub> dan perbaikan ventilasi akan menyebabkan eliminasi CO<sub>2</sub> melalui paru efektif, sehingga hipoksemia dan asidosis respiratorik pada klien edema paru akut teratasi.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Pemberian oksigen dengan *Bag and Mask* 10 lpm mencegah hipoksemia dan perbaikan asidosis pada klien edema paru akut.

### Saran

Berdasar hasil penelitian, maka peneliti menyarankan agar pemberian oksigen dengan *Bag and Mask* 10 lpm diberikan oleh perawat terlatih dan mempunyai kemampuan tentang oksigenasi dan didasarkan dari hasil pemeriksaan AGD atau minimal mengacu pada hasil SpO<sub>2</sub> dan gejala klinis. Klien yang dicurigai edema paru akut sebaiknya segera diberikan oksigen konsentrasi tinggi dengan *Bag and Mask* 10 lpm dengan tetap berdasarkan pada hasil SpO<sub>2</sub> dan gejala klinis, karena

oksigenasi dengan *Bag and Mask* 10 lpm efektif untuk mengatasi hipoksemia dan asidosis respiratorik pada edema paru akut.

#### KEPUSTAKAAN

- Bersten, *et al.* 1991. Treatment of Severe Cardiogenic Pulmonary Edema with CPAP Delivered Face Mask, *J Med. England*, 1825-1830.
- Bidang Diklat RSUD Dr Soetomo. 2005. *Materi pelatihan ICU Tingkat Dasar*. Surabaya, hlm. 39-42.
- Brunner dan Suddarth. 2002. *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah*. Edisi 8 Vol. 1. Jakarta: EGC, hlm. 798-802.
- Guyton dan Hall. 1996. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Jakarta: EGC, hlm. 292-302.
- Price dan Wilson. 2005. *Patofisiologi*. Edisi 4. Jakarta: EGC, hlm.652-660.
- Carolyne, M.H. 1997. *Keperawatan Kritis*. alih bahasa oleh Allenidekania dkk. Jakarta: EGC.
- Djayanegara, I.D.G.N. 2006. *Pemeriksaan Gas Darah 1 Jam Pasca Ventilator*. Surabaya: Lab Anestesiologi dan Reanimasi FK UNAIR.
- Hudak and Gallo, 1990. *Critical of Nursing*. Philadelphia: JB Lippincort Company, pp. 452-461.
- Mims, *et al.* 2004. *Critical care skills: A Clinical Handbook*. USA: WB Saunders, pp.143-157.
- Marino, P.L. 1997. *ICU Book*. California: William and Wilkins, pp. 441-445.
- Pikir, S.B. 2006. *Diagnosis dan Pengelolaan Edema Paru Kardiogenik Akut*. Surabaya: Lab Kardiologi FK UNAIR, hlm.1-6.
- Sandhi, C. 2006. *Perubahan AaDO<sub>2</sub> pasien Edema Paru Akut Sebelum dan Sesudah Pemberian PEEP*. Surabaya: Lab Anestesiologi dan Reanimasi FK UNAIR.