

**PERBEDAAN PERTUMBUHAN BAKTERI DI HUMIDIFIER DAN NON
HUMIDIFIER PADA PASIEN YANG MENDAPAT TERAPI OKSIGEN**
*(The Difference Between Bacterial Growth in Humidifier and Non Humidifier at the
Patient Who Got Oxygen Therapy)*

Abu Bakar*, Krisna Yetti, Hanny Handiyani****

* Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga Kampus C Mulyorejo Surabaya. Telp/Fax: (031)
5913257. E-mail: abu_psik@yahoo.co.id

** Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia

ABSTRACT

Introduction: Humidifier is a device for delivering oxygen to the patients. Before using it, the humidifier tube should fill with sterile water. There was a recent study that administering oxygen less than five liter per minutes, the tube was not load with the sterile water. This research aim was to describe the difference between bacterial growth in the humidifier and non humidifier at the patient who got oxygen therapy. **Method:** The design was the analytic survey with purposive sampling method. The samples were 24 patients. They were divided into two groups. Group one, consisted of 12 patients with humidifier and the others with non humidifier. The instrument was culture equipments diagnostic test and observation guidance. The hypothesis was there was no difference bacterial growth existence in humidifier and non humidifier at the patient who got oxygen therapy. **Result:** The results showed that there was no significance difference of bacterial growth at time of zero hour ($p=0.131$). Meanwhile, there was significance different of bacterial growth at time of 12 hour ($p=0.046$), and time of 24 hour ($p=0.046$). There was also significance different between bacterial growth in humidifier and non humidifier at the patient who got oxygen therapy ($p=0.010$). **Discussion :** The conclusion is a non humidifier device could prevent bacterial and reduce nosocomial infection. It was recommended that hospital should use non humidifier and the humidifier had to disinfect and change the water every 12 hours.

Keywords : humidifier, non humidifier, bacterium growth

PENDAHULUAN

Humidifier adalah suatu alat untuk melembabkan oksigen sebelum diterima oleh pasien (Pavlovic, 2000). Humidifikasi bertujuan untuk mencegah terjadinya iritasi mukosa saluran nafas pasien (Kozier, Erb, Berman dan Snyder, 2004). Pelembab udara yang mengeluarkan uap dingin merupakan jenis humidifier dingin (Rita, 2001). Pemakaian humidifier penting untuk dicermati karena tabung humidifier yang terisi air dapat menjadi reservoir infeksi yang baik bagi bakteri (Scaffer, et al., 1996). Bakteri dapat tumbuh di humidifier diperkirakan karena lingkungan yang lembab (Perry dan Potter, 2006).

Pertumbuhan bakteri di humidifier sudah diketahui tahun 1987 dari penelitian Cameron, Reese, Taval, Clark, Kelso, Gonzalez, et al, yang menemukan banyak

bakteri tumbuh pada humidifier, tabung oksigen ambulan. Penelitian yang terbaru menemukan bahwa pemakaian humidifier selama lebih dari 24 jam sudah mulai ditumbuhi bakteri (Nafisah, 2007). Pertumbuhan bakteri di humidifier, dapat menjadi salah satu infeksi nosokomial pneumoni (Scaffer, et al., 1996).

Pencegahan yang dapat dilakukan dengan memperhatikan beberapa hal antara lain tabung humidifier harus dalam kondisi bersih, air dalam humidifier harus air steril dan diganti setiap 24 jam, dan bila cairan hendak ditambahkan sisa cairan harus dibuang terlebih dahulu (Nafisah, 2007). Pencegahan lain yaitu pemakaian humidifier dengan aliran oksigen kurang dari 5 liter per menit (LPM) tidak perlu mengisi air (Kenji, 2004). Pemakaian humidifier yang tidak diisi air diistilahkan penulis dengan non humidifier. Pencegahan dengan penggantian

air setiap 24 jam sekali masih kurang efektif bila dibandingkan dengan waktu pajanan alat mulai dari steril sampai terdapat bakteri kurang lebih 6-10 jam (Scaffer, Burnett, Crowford, Duffy, Fontaine, *et al.*, 1996).

Penggunaan *non humidifier* sesuai teori tetapi belum ditemukan hasil penelitian yang menyebutkan tidak ditumbuhi bakteri. Penting bagi perawat untuk mengevaluasi perbedaan pertumbuhan bakteri di *humidifier* dan *non humidifier* pada pasien yang mendapat terapi oksigen.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan metode survei analitik dengan rancangan studi kohort ganda. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh tabung *humidifier* dingin yang digunakan pasien di ruang rawat yang berjumlah 12 pasien. Sampel penelitian yang diambil 12 responden setiap kelompok, total sampel 24 responden. Pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling* dimana sampel diambil sesuai dengan kriteria inklusi yaitu pasien dengan kesadaran komposmentis, oksigen yang digunakan 1-6 lpm menggunakan nasal canule/simple mask, tidak menderita penyakit saluran nafas. Penelitian dilakukan di Ruang Jantung dan Ruang Observasi Intensif RSUD Dr. Soetomo Surabaya, selama 2 minggu (Mei minggu ke-IV sampai Juni minggu ke-I 2009).

Instrumen yang digunakan adalah sarung tangan steril, lidi kapas steril, tabung transport steril, peralatan laboratorium yang terstandar *International Standardization Of Organization* (ISO), dan pedoman observasi. Pedoman observasi terdiri dari lembar observasi data karakteristik responden, lembar observasi responden, dan lembar observasi hasil pemeriksaan.

Pengumpulan data diawali dengan peneliti menentukan responden sesuai kriteria inklusi. Setelah diberi penjelasan, responden menandatangani surat persetujuan (*informed consent*). Pasien yang menjadi responden di ruang jantung dipakaikan *humidifier* dan responden di ROI dipakaikan *non humidifier* yang sudah didesinfeksi. Spesimen pertama diambil pada jam ke-0 yang dilakukan sesaat sebelum dipasang ke pasien dengan melakukan *swab* pada dinding tabung dengan teknik melingkar. Pengambilan berikutnya pada jam ke-12 dan jam ke-24. Spesimen

dikirim ke laboratorium untuk dilakukan pemeriksaan.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji statistik univariat dan bivariat. Analisis univariat karakteristik responden dan pertumbuhan bakteri digunakan jumlah dan proporsi/deskriptif frekuensi. Analisis bivariat perbedaan pertumbuhan bakteri pada jam ke-0, jam ke-12, dan jam ke-24 digunakan *Mann-Whitney*. Analisis perbedaan pertumbuhan bakteri di *humidifier* dan *non humidifier* digunakan uji *Kolmogorov Smirnov*.

HASIL

Hasil distribusi responden dan uji omogenitas dilakukan berdasarkan perawatan tabung, air yang digunakan, lama penggantian air, dan pemakaian selang oksigen. Perawatan tabung dilakukan dengan teknik desinfeksi yaitu dicuci dengan fenol 5% dan dibilas dengan air mengalir kemudian dikeringkan, setelah kering bagian dalam dicuci ulang dengan menggunakan alkohol 70%, kemudian dibilas dengan cairan aquades steril. Hasil uji statistik analisis univariat menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan pada karakteristik perawatan tabung antara *humidifier* dan *non humidifier* dengan $p=1,000$ lebih besar dari α (0,05).

Karakteristik air yang digunakan yaitu pada *humidifier* tabung diisi dengan cairan aquades dan pada *non humidifier* tidak diisi dengan air menunjukkan hasil bahwa terdapat perbedaan ($p=0,000 < \alpha$ 0,05). Karakteristik lama penggantian air pada kelompok *humidifier* dan *non humidifier*, mempunyai perbedaan ($p=0,000 < \alpha$ 0,05). Karakteristik pemakaian selang oksigen pada kelompok *humidifier* dan *non humidifier*, tidak ada perbedaan dengan ($p=0,847 > \alpha$ 0,05). Hasil dapat dilihat pada tabel 1.

Hasil pertumbuhan bakteri didapatkan pada jam ke-0 rerata pertumbuhan bakteri pada *humidifier* 1,50 dan *Non humidifier* bernilai 0,00. Hasil uji statistik analisis bivariat menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan. Rerata pertumbuhan bakteri pada *humidifier* maupun *non humidifier* pada jam ke-0 dengan nilai $p=0,131$ ($\alpha < 0,05$). Rerata pada jam ke-12 pada *humidifier* 1,25 dan *non humidifier* 0,00. Hasil uji statistik menunjukkan ada perbedaan yang signifikan rerata

pertumbuhan bakteri pada *humidifier* dan *non humidifier* dengan nilai $p=0,046$, ($\alpha < 0,05$). Rerata jam ke 24 *humidifier* 3,25 dan *non humidifier* 0,00. Hasil uji statistik menunjukkan ada perbedaan yang signifikan rerata pertumbuhan bakteri pada *humidifier* dan *non humidifier* dengan nilai $p=0,046$ ($\alpha < 0,05$).

Secara umum ditemukan bahwa 33,3% *humidifier* ada bakteri dan 16,7%

tidak ada bakteri. Pada *non humidifier* 50% responden tidak ada bakteri. Hasil uji statistik ditemukan ada perbedaan yang signifikan pertumbuhan bakteri pada *humidifier* dan *non humidifier* dengan nilai $p=0,010$ ($\alpha < 0,05$). Bakteri yang ditemukan yaitu yaitu *Enterobacter Aeruginosa* sebanyak 4,2% dan *Staphylococcus Epidermidis* 4,2%, sedangkan 91,7% koloni bakteri tidak dapat dievaluasi. Hasil dapat dilihat di tabel 2.

Tabel 1. Distribusi responden dan uji homogenitas berdasarkan perawatan tabung, air yang digunakan, lama penggantian air, dan pemakaian selang oksigen

variabel	Non Humidifier		Humidifier		Uji homogenitas p
	n	%	n	%	
1. Perawatan tabung					1,000
- Dicuci	12	50	12	50	
2. Air yang digunakan					0,000
- Steril	0	0	12	50	
- Tanpa air	12	50	0	0	
3. Lama penggantian air					0,000
- 24 jam	0	0	12	50	
- Tanpa air	12	50	0	0	
4. Pemakaian selang oksigen					0,847
- Dicuci	12	50	9	37,5	
- Baru	0	0	3	12,5	

Tabel 2. Analisis perbedaan rerata hasil pemeriksaan jam ke-0, jam ke-12, jam ke-24, pada *humidifier* dan *non humidifier*

Resiko	Non Humidifier	Humidifier	Hasil uji Mann Whitney
Jam ke-0			p= 0,131
Mean	0,00	1,50	
SD	0,000	2,380	
Jam ke-12			p= 0,046
Mean	0,00	1,25	
SD	0,000	0,957	
Jam ke-24			p= 0,046
Mean	0,00	3,25	
SD	0,000	3,202	

Keterangan :

n = jumlah

% = persentase

p = signifikansi

SD = Standar Deviasi

PEMBAHASAN

Karakteristik perawatan tabung pada kelompok *humidifier* dan *non humidifier*, keduanya dicuci (desinfeksi) sebelum dipasang ke pasien. Kondisi awal yang sama diharapkan bakteri tidak tumbuh, karena desinfektan tingkat sedang membunuh bakteri, beberapa virus dan jamur kecuali spora bakteri (Scaffer, *et al.*, 1996).

Air yang digunakan untuk mengisi tabung *humidifier* berbeda dengan *non humidifier*. Perbedaan karakteristik ini juga ditunjukkan pada lama penggantian. Perbedaan karakteristik tersebut menjadi identitas responden dijelaskan dalam metode penelitian di mana kelompok resiko adalah responden *humidifier* dan kelompok tidak mempunyai resiko adalah *non humidifier*. Dilihat dari sifat bakteri, yaitu bakteri akan membentuk spora bila dalam kondisi yang tidak kondusif (Gibson, 1990). Gould dan Brooker (2000) menyebutkan bahwa bakteri gram positif tahan terhadap kondisi kering.

Pemakaian selang oksigen kelompok *humidifier* ditemukan 12,5% menggunakan selang baru dan sisanya sama dengan *non humidifier* yaitu menggunakan selang yang di cuci (desinfeksi). Kondisi selang baru atau selang yang didesinfeksi dimungkinkan tidak ada pertumbuhan bakteri, ditunjukkan dari selang baru yang digunakan sesuai standar dari ISO. Selang yang didesinfektan dapat membunuh bakteri (Scaffer, *et al.*, 1996).

Perbedaan pertumbuhan bakteri di *humidifier* dan *non humidifier* pada jam ke-0 tidak ditemukan perbedaan. Hal ini membuktikan bahwa tabung *humidifier* yang didesinfeksi telah terkontrol pertumbuhan bakterinya. Scaffer, *et al.* (1996) menyebutkan bahwa desinfektan tingkat sedang dengan menggunakan *fenol* 5% dan alkohol 70% akan sangat efektif membunuh bakteri dan beberapa virus.

Humidifier ditemukan 25% ditumbuhi bakteri. Keadaan ini dimungkinkan karena tabung *humidifier* sering dipergunakan pasien dan selalu menggunakan air, sehingga diperkirakan masih terdapat spora. Pernyataan ini didukung oleh Scaffer, *et al.* (1996) bahwa desinfektan tingkat sedang tidak dapat membunuh spora. Diperkuat Gibson (1990) bakteri akan membentuk spora bila dalam kondisi yang tidak kondusif.

Perbedaan pertumbuhan bakteri di *humidifier* dan *non humidifier* pada jam ke-12 berbeda. Hasil uji statistik ini membuktikan bahwa *non humidifier* lebih terjaga kesterilannya. Pertumbuhan bakteri setelah digunakan selama 12 jam ditumbuhi bakteri secara teori dapat terjadi karena menurut Scaffer, *et al.* (1996) bakteri dapat tumbuh kurang lebih 6 jam setelah disterilkan.

Bakteri yang ditemukan, semua berada di sampel yang menggunakan *humidifier*. Kondisi ini dimungkinkan karena faktor resiko yang terdapat di *humidifier* yaitu dalam pemakaiannya menggunakan air sehingga mudah ditumbuhi bakteri. Frank (2009) menyebutkan bahwa bakteri 80-90% terdiri air dan membutuhkan air untuk tumbuh dan mendapatkan nutrisi. Pernyataan ini didukung oleh Gibson (1990) yang menyatakan bahwa bakteri membutuhkan air untuk pertumbuhan dan bila kondisi tidak kondusif akan menjadi spora.

Terdapat perbedaan pertumbuhan bakteri yang bermakna di *humidifier* dan *non humidifier* pada jam ke-24. Keadaan ini sama dengan pada sampel pemeriksaan pada jam ke-12. Perbedaan yang jelas ada pada rerata pertumbuhan bakteri, dimana pada jam ke-12 rata-rata bakteri yang tumbuh 1,25 sedang pada jam ke-24 sebesar 3,25. Data tersebut menunjukkan adanya peningkatan jumlah pertumbuhan bakteri. Todar (2008) menyebutkan bahwa bakteri dapat melakukan pembelahan secara umum 15 menit sampai 1 jam, meski ada yang lebih cepat atau lebih lambat. Thiel (1999) menyebutkan bahwa bakteri akan membelah menjadi dua kali lipat tiap 20 menit.

Pertumbuhan bakteri pada *humidifier* dan *non humidifier* dilihat dari proporsinya terlihat ada perbedaan bermakna pada kedua tabung. Keadaan ini membuktikan bahwa air dalam tabung *humidifier* sebagai pelembab dan juga dapat menjadi tempat pertumbuhan bakteri, seperti yang disebutkan Scaffer, *et al.* (1996) air dalam tabung *humidifier* sebagai reservoir pertumbuhan bakteri yang dapat mengakibatkan infeksi nosokomial.

Bakteri yang ditemukan dari kultur sampel adalah *Staphylococcus Epidermidis* dan *Enterobakter Aeruginosa*. Dalam penelitian ini sama dengan bakteri yang ditemukan oleh Cameron, *et al.* (1987) dan Cahill and Heath (1990).

Staphylococcus Epidermidis merupakan flora normal yang dapat ditemukan pada tubuh manusia, banyak di kulit dan mukosa (Ogara and humphreys, 2001). Handiyani (2001) menambahkan bakteri ini juga ditemukan di udara, Bakteri tersebut merupakan bakteri oportunistik yang mampu menimbulkan infeksi pada orang yang sakit berat, tapi tidak bila pada orang sehat (Bukhari, 2004).

Enterobakter Aeruginosa merupakan flora norma yang dapat ditemukan di tubuh manusia khususnya di system pencernaan dan di air. Bakteri ini dapat menjadi bakteri patogen bila memasuki tubuh manusia di luar habitatnya. *Enterobakter Aeruginosa* sangat berperan terjadinya infeksi nosokomial (Thelabrat, 2005).

Sejumlah bakteri yang ditemukan tidak dapat di evaluasi. Petugas laboratorium mengungkapkan bahwa bakteri yang tidak dapat dievaluasi diakibatkan karena bakteri berada di dalam agar (medium pembiakan).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Tidak ada perbedaan yang signifikan pertumbuhan bakteri pada jam ke-0 antara yang menggunakan *humidifier* dengan *non humidifier*, tetapi pada jam ke- 12 dan 24 didapatkan perbedaan pertumbuhan bakteri yang signifikan antara *humidifier* dengan *non humidifirr*. Terdapat perbedaan pertumbuhan bakteri pada *humidifier* dengan *Non humidifier* pada klien yang mendapat terapi oksigen. Bakteri yang ditemukan adalah *Staphylococcus Epidermidis* dan *Enterobakter Aeruginosa* yang merupakan bakteri flora normal. Bakteri ini dapat menjadi patogen bila masuk ke individu yang sangat lemah, sehingga menjadi infeksi nosokomial.

Saran

Saran yang dapat diberikan antara lain rumah sakit yang menerapkan pemakaian *humidifier* diharapkan setiap ganti dinas atau maksimal 12 jam sekali tabung *humidifier* harus di cuci dan dibersihkan dengan alkohol. *Humidifier* yang tidak dipergunakan langsung didesinfeksi dan disimpan ditempat yang bersih, sehingga

pada saat akan digunakan tinggal mengisi dengan air steril, sehingga perlu membentuk perawat terapi oksigen atau melatih asisten perawat untuk menangani tabung *humidifier*, bagi peneliti selanjutnya agar dilakukan penelitian lanjutan tentang biaya yang dibutuhkan untuk pemakaian *humidifier*, *aqua pack*, atau *non humidifier*, penelitian dengan pemakain air mineral kemasan dapat dilakukan, instansi gawat darurat sangat dianjurkan menggunakan *non humidifier* karena mobilitas pasien yang tinggi dan lama perawatan yang tidak lebih dari 4 jam sehingga dapat memudahkan perawatan tabung *humidifier*, pemakaian *non humidifier* dapat dilakukan bila oksigen yang diberikan diberikan kurang dari 5 liter permenit, bila terapi oksigen lebih dari 5 liter per menit bisa diberikan kurang dari 4 jam. Penelitian lebih lanjut efek bakteri yang ditemukan pada pasien dengan menggunakan hewan coba supaya tidak melanggar kode etik.

KEPUSTAKAAN

- Bukhari, M. 2004. *Student presentation: Staphylococcus epidermidis*, diakses tanggal 16 Juni 2009.
- Cahill, C.K. and Heath, J. 1990. *Sterile water used for humidification in low- flow oxygen therapy: it is necessary?*, diakses tanggal 14 Januari 2009.
- Cameron, J.L., Reese, W.A., Taval, V.S., Clark, R.F., Kelso, D., Gonzalez, E.R., et al. 1986. *Bacterial contamination of ambulance oxygen humidifier water reservoirs: A potential source of pulmonary infection*, (Online), (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3535586/>), diakses tanggal 14 Januari 2009).
- Gibson, J.M. 1990. *Modern microbiology and pathology for nurse*. Oxford: Blackwell scientific publications.
- Gould, D. and Brooker, C. 2000. *Applied microbiology for nurses*. Basingstoke: Macmillan Press LTD.
- Handiyani, H. 2001. Hubungan antara waktu membersihkan ruangan dengan peningkatan jumlah mikroorganisme melalui aliran udara. *Jurnal Keperawatan Indonesia*, 5(2), hlm. 44-49.

- Jrank. 2009. *Bacteria - characteristics of bacteria, bacterial growth, physical and chemical requirements for bacterial growth, the role of bacteria in fermentation - aerobic and anaerobic bacteria.*, diakses tanggal 16 Juni 2009.
- Kenji, M. 2004. Is it necessary to humidify inhaled low-flow oxygen or low-concentration oxygen?. *Journal of the japanese respiratory society*, 42(2), 138-144.
- Kozier, B., Erb, G., Berman, A., and Snyder, S.J. 2004. *Fundamentals of nursing: concepts, process, and practice*, 7th ed. New Jersey: Person education.
- Nafisah, S. 2007. *Pengaruh lama penggantian air humidifier lebih dari 24 jam terhadap pertumbuhan bakteri pada terapi oksigen system low flow low concentration di ruang rawat inap interna RSUD dr. Soebandi Jember*, Skripsi Tidak dipublikasikan, Surabaya: Universitas Airlangga.
- Ogara, J.P and Humphreys, H. 2001. Staphylococcus epidermidis biofilms: importance and implications. *Journal med. Microbiol.* 50, 582-587, diakses tanggal 16 Juni 2009.
- Pavlovic. 2000. *Inhalation therapy- products for humidification and nebulisation*, , diakses tanggal 23 November 2008.
- Perry, A.G. and Potter, P.A. 2006. *Fundamentals of nursing: Concepts, process, and practice*. St. Louis: CV Mosby Company
- Rita, A.S. 2001. *Terapi Oksigen dan Fisioterapi Napas*. Makalah disajikan dalam Simposium Critical Care Nursing. Surabaya : Lab/ UPF Anestesiologi FK Unair- RSUD dr. Soetomo, hlm. 1-10.
- Scaffer, S.D., Burnett, C.B., Crowford, P.E., Duffy, J.R., Fontaine, D.K., et al. 1996. *Pocket guide to infection prevention and safe practice*. Virginia: Mosby Year Book Inc.
- Thelabrat. 2005. *Enterobacter aerogenes*, diakses tanggal 03 Maret 2009.
- Thiel, T. 1999. *Introduction to bacteria*. diakses tanggal 16 Juni 2009.
- Tim Pascasarjana FIK-UI. (2008). *Pedoman penulisan tesis Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia*. Depok. FIK-UI.
- Todar, K. 2008. *The growth of bacterial population (page 3)*. diakses tanggal 10 Juni 2009.