

**SATURASI OKSIGEN DENGAN *PULSE OXIMETRY* DALAM 24 JAM PADA
PASIEN DEWASA TERPASANG VENTILATOR DI RUANG ICU
RUMAH SAKIT PANTI WILASA CITARUM SEMARANG**

Ari Andriani ¹⁾, Rodhi Hartono ²⁾

Korespondensi : Gusrohd@yahoo.com

Abstrak

Latar Belakang-Pasien terpasang ventilator perlu dilakukan perawatan dan pemantauan yang intensif, diantaranya dengan pemeriksaan analisis gas darah indicator diantaranya nilai saturasi oksigen. Pemantauan nilai saturasi oksigen dapat diukur secara invasif (pemeriksaan analisis gas darah) dan non invasif (*pulse oximetry*). Pemantauan saturasi oksigen dengan *pulse oximetry* yang kontinyu dapat membantu mengobservasi kestabilan pasien setiap saat dan dengan analisis gas darah juga dapat memberi informasi langsung mengenai fungsi paru.. Nilai saturasi oksigen penting untuk dipantau karena dapat menunjukkan keadekuatan oksigenasi atau perfusi jaringan pasien.

Tujuan-Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran nilai saturasi oksigen dengan *pulse oximetry* dalam 24 jam pada pasien dewasa terpasang ventilator di ruang ICU Rumah Sakit Panti Wilasa Citarum Semarang.

Metoda -Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian *deskriptif* dan metode yang digunakan adalah *survey* dengan alat pengumpulan data menggunakan lembar observasi, pengambilan sampel secara *total sampling* dengan jumlah 30 responden. analisis univariat dengan cara menggambarkan tiap variabel dari hasil penelitian untuk mengolah data yang berbentuk angka dan memperoleh distribusi dan prosentase dari tiap variabel.

Hasil -Hasil penelitian secara deskriptif diketahui bahwa responden dewasa yang terpasang ventilator yaitu laki-laki sebesar 53% dan perempuan sebesar 47%. Responden umur < 30 tahun sebesar 17%, umur 30-50 tahun sebesar 7%, umur > 50 tahun sebesar 76%. Nilai rata-rata saturasi oksigen tertinggi pada jam 06.00 yaitu sebesar 98,47% dan nilai rata-rata saturasi oksigen terendah pada jam 08.00 yaitu sebesar 97,03%.

Simpulan-Kesimpulan dari penelitian ini adalah gambaran nilai saturasi oksigen menunjukkan adanya kecenderungan naik pada fase basal metabolisme rate dan turun dalam 24 jam. Perlu pemantauan yang kontinyu pada nilai saturasi oksigen dalam 24 jam terutama pada pasien terpasang ventilator di ruang ICU sehingga keadekuatan oksigenasi atau perfusi jaringan pasien terpenuhi.

Kata kunci : Saturasi Oksigen, *Pulse Oximetry*, dan Ventilator.

1) Mahasiswa D IV Keperawatan Gadar Poltekkes Kemenkes Semarang.

2) Dosen Jurusan Keperawatan-Poltekkes Kemenkes Semarang

Latar Belakang

Ventilator merupakan peralatan *esensial* pada unit perawatan intensif atau ICU yang berfungsi untuk memberikan bantuan nafas pada pasien gagal nafas sehingga dapat memperbaiki efisiensi ventilasi dan oksigenasi (Hanif, 2008). Kondisi gagal nafas atau keadaan klinis yang mengarah ke gagal nafas merupakan kondisi dimana pasien memerlukan pemasangan alat ventilator (Sudoyo, 2007). Menurut Price (2006) dan Hendi (2008) bahwa gagal nafas ditandai dengan nilai saturasi oksigen kurang dari 90%, pH kurang dari 7,25, PaCO₂ lebih dari 55 mmHg, dan PaO₂ kurang dari 50-60 mmHg.

Pada pasien terpasang ventilator perlu dilakukan perawatan dan pemantauan yang intensif, diantaranya dengan pemeriksaan analisa gas darah yang meliputi pH, PO₂, PCO₂, HCO₃, *base excess* (BE), dan saturasi oksigen (Hudak & Gallo, 1997). Pemantauan nilai saturasi oksigen dapat diukur secara invasif dengan pemeriksaan analisa gas darah dan non invasif dengan *pulse oximetry* (Fikri & Ganda, 2005).

Pulse oximetry merupakan salah satu alat pemantauan yang paling bermanfaat yang tersedia saat ini, dan menjadi metode pilihan untuk pemantauan oksigenasi darah arteri secara kontinyu (Yanda, 2003). Alat *pulse oximetry* mempunyai keunggulan karena mudah digunakan, non invasif, respon cepat karena mampu menilai keutuhan penyaluran oksigen mulai dari sumbernya sampai jaringan, memiliki ketepatan yang cukup tinggi, akurat, sederhana, dan tidak mahal (Yanda, 2003; Erfandi, 2009). Menurut Fikri dan Ganda (2005), alat *pulse oksimetry* cukup praktis dan tidak sakit. Nursecerdas (2009), juga berpendapat bahwa *pulse oximetry* sangat efektif untuk memantau pasien terhadap perubahan mendadak atau perubahan kecil saturasi oksigen.

Pemantauan saturasi oksigen dengan *pulse oximetry* yang kontinyu dapat membantu mengobservasi kestabilan pasien setiap saat dan dengan analisa gas darah

juga dapat memberi informasi langsung mengenai fungsi paru-paru (pernapasan), terutama untuk mendeteksi adanya perubahan oksigenasi, ventilasi, status asam basa atau jenis gangguan pertukaran gas, dimana pada pasien kritis sering terjadi perubahan yang cepat pada nilai gas darah arteri (Yanda, 2003).

Nilai saturasi oksigen penting untuk dipantau karena dapat menunjukkan keadegan oksigenasi atau perfusi jaringan pasien dan menurunnya saturasi oksigen akan menyebabkan kegagalan dalam transportasi oksigen, karena oksigen dalam tubuh sebagian besar terikat oleh hemoglobin dan terlarut dalam plasma darah dalam jumlah kecil (Potter & Perry, 2005). Nilai normal saturasi oksigen adalah 95 % sampai 100 %, nilai saturasi oksigen di bawah 85 % menandakan bahwa jaringan tidak mendapat cukup oksigen sehingga pasien membutuhkan evaluasi lebih lanjut dan nilai saturasi oksigen rendah (kurang dari 70%) merupakan kondisi yang membahayakan jiwa pasien (Nursecerdas, 2009).

Berdasarkan survey studi pendahuluan diperoleh data bahwa jumlah pasien terpasang ventilator di Rumah Sakit Panti Wilasa Citarum pada tahun 2007 sebanyak 174 pasien dan pada tahun 2008 sejumlah 167 pasien. Pada tahun 2009, dimana pada bulan Januari sebanyak 12 pasien, pada bulan Februari sejumlah 11 pasien, pada bulan Maret sebanyak 15 pasien, dan pada bulan April sebanyak 18 pasien, sehingga penelitian ini dapat dilakukan di Rumah Sakit Panti Wilasa Citarum Semarang karena jumlah populasi masih bisa untuk dilakukan pengambilan data.

Hasil studi pendahuluan di Rumah Sakit Panti Wilasa Citarum pada tiga orang pasien terpasang ventilator menunjukkan bahwa nilai saturasi oksigen pada pasien selama 24 jam ada kecenderungan naik dan turun, dibuktikan dengan rata-rata nilai saturasi oksigen pada masing-masing pasien yaitu pada pasien A 94% dengan nilai saturasi oksigen terendah 89% dan

tertinggi 100%, pada pasien B 97% dengan nilai saturasi oksigen terendah 88% dan tertinggi 100%, pada pasien C 97% dengan nilai saturasi oksigen terendah 93% dan tertinggi 98%. Sehingga perawat perlu mendapatkan gambaran agar dalam melakukan monitoring dapat memberikan tindakan yang tepat pada saat nilai saturasi oksigen pasien tidak normal.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran nilai saturasi oksigen dengan *pulse oximetry* dalam 24 jam pada pasien dewasa terpasang ventilator di ruang ICU Rumah Sakit Panti Wilasa Citarum Semarang.

Metode Penelitian

Jenis penelitian *Deskriptif* dengan bentuk penelitian. Penelitian ini menggunakan variabel tunggal dan hanya menggambarkan tentang nilai saturasi oksigen dengan *pulse oximetry* dalam 24 jam pada pasien dewasa terpasang ventilator sedangkan untuk faktor-faktor yang mempengaruhi nilai saturasi oksigen yaitu hemoglobin, suhu tubuh, pH, PCO₂, PO₂ belum bisa dikendalikan oleh peneliti.

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 27 Juni – 15 Agustus 2009. Instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah lembar observasi yang digunakan untuk mencatat nilai saturasi oksigen *pulse oximetry* setiap 1 jam dalam 24 jam. Lembar observasi tersebut berisi mengenai karakteristik sampel dan pencatatan nilai saturasi oksigen *pulse oximetry* dalam 24 jam. Dimana karakteristik dari sampelnya meliputi jenis kelamin dan usia. Alat *pulse oximetry* yang digunakan untuk mengambil data adalah inventaris Rumah Sakit Panti Wilasa Citarum Semarang, dengan merk *Nihon kohden*.

Analisa data pada penelitian ini menggunakan analisis *univariat* dengan cara menggambarkan tiap variabel dari hasil penelitian untuk mengolah data yang berbentuk angka dan memperoleh distribusi dan prosentase dari tiap variabel.

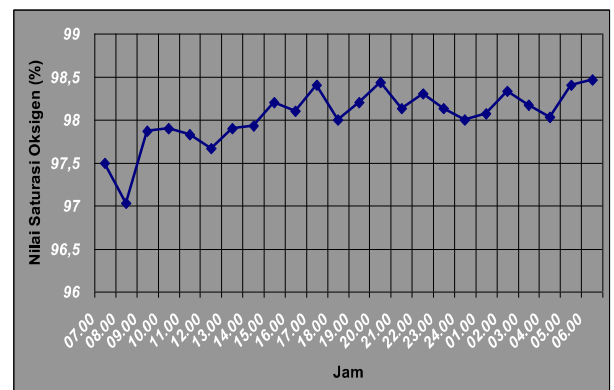
Hasil Penelitian

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Responden Pasien Dewasa Terpasang Ventilator di Ruang ICU Rumah Sakit Panti Wilasa Citarum Semarang (n=30).

No	Karakteristik	Frekuensi	Persentase (%)
1.	Jenis Kelamin :		
	a. Laki-laki	16	53
	b. Perempuan	14	47
	Total	30	100
2.	Umur :		
	a. < 30	5	17
	b. 30 – 50	2	7
	c. > 50	23	76
	Total	30	100

Tabel 1. menunjukkan bahwa distribusi jenis kelamin antara laki-laki dan perempuan, sebagian besar responden berjenis kelamin laki-laki yaitu sebanyak 16 orang (53%) dengan usia >50 tahun yaitu sebanyak 23 orang (76%).

Berdasarkan hasil survey nilai saturasi oksigen responden dewasa terpasang ventilator yang diobservasi dengan alat *pulse oximetry* dalam 24 jam, diperoleh gambaran sebagai berikut:



Gambar .1. Nilai Saturasi Oksigen Dengan *Pulse Oximetry* Dalam 24 Jam Pada Pasien Dewasa terpasang ventilator di Ruang ICU Rumah Sakit Panti Wilasa Citarum Semarang (n=30).

Berdasarkan gambar .1. menunjukkan bahwa nilai rata-rata saturasi oksigen pada responden dewasa terpasang ventilator di

Ruang ICU Rumah Sakit Panti Wilasa Citarum Semarang, nilai tertinggi pada jam 06.00 yaitu sebesar 98,47% dan nilai rata-rata saturasi oksigen terendah pada jam 08.00 yaitu sebesar 97,03%.

Hasil penelitian dari 30 responden dewasa yang terpasang ventilator di ruang ICU Rumah Sakit Panti Wilasa Citarum Semarang menunjukkan bahwa sebagian besar responden mempunyai jenis kelamin laki-laki sejumlah 16 responden (53%) dan perempuan yang berjumlah 14 responden (47%) dengan tingkatan usia >50 tahun berjumlah 23 responden (76%), usia <30 tahun berjumlah 5 responden (17%), dan usia 30-50 tahun sejumlah 2 responden (7%). Dari uraian diatas dapat dilihat bahwa pasien terpasang ventilator terbanyak pada usia lansia >50 tahun.

Lansia merupakan usia dimana secara struktur anatomi maupun fungsional terjadi kemunduran (degenerasi) pada banyak organ dan sistem yaitu menurunnya daya tahan tubuh/imunitas sehingga sangat rentan terhadap infeksi dan penyakit, kapasitas vital paru menurun, *indeks cardiac* menurun sehingga mudah terjadi sesak bila beraktivitas, terjadi penurunan *compliance* dinding dada, tekanan maksimal inspirasi dan ekspirasi menurun dan elastisitas jaringan paru juga menurun sehingga terjadi penurunan ventilasi alveolar yang merupakan risiko untuk terjadinya gagal nafas yang merupakan indikasi dari pemasangan ventilator (Sudoyo, 2007).

Hasil penelitian dari 30 responden menunjukkan bahwa nilai saturasi oksigen dengan *pulse oximetry* dalam 24 jam ada kecenderungan naik dan turun, dibuktikan dengan rata-rata nilai saturasi oksigen pada 30 responden bahwa nilai rata-rata saturasi oksigen tertinggi pada jam 06.00 yaitu sebesar 98,47% dan nilai rata-rata saturasi oksigen terendah pada jam 08.00 yaitu sebesar 97,03%.

Kecenderungan naik dan turunnya nilai saturasi oksigen pada orang yang sehat maupun pada pasien yang terpasang ventilator adalah normal tetapi jika

perubahan tersebut masih dalam rentang batas nilai saturasi oksigen yang normal. Menurut Fikri dan Ganda (2005), normalnya sekitar 97% oksigen ditranspor dari paru-paru ke jaringan terikat dengan hemoglobin dan sisanya 3% terlarut dalam plasma. Menurut Hudak dan Gallo (1997), normalnya saturasi oksigen 95%-100%. Sedangkan menurut Fikri dan Ganda (2005), normalnya saturasi oksigen 97%-100%. Nilai saturasi oksigen naik dan turun bisa dipengaruhi oleh berbagai faktor. Faktor-faktor yang mempengaruhi nilai saturasi oksigen menurut (Hudak & Gallo, 1997) dan (Fikri & Ganda, 2005) adalah suhu, hemoglobin, pH, PO₂, dan PCO₂.

Suhu tubuh biasanya paling rendah antara pukul 1:00 dan 4:00 dini hari (Potter & Perry, 2005). Sepanjang hari, suhu tubuh naik sampai sekitar pukul 18:00 dan kemudian turun seperti pada dini hari (Potter & Perry, 2005). Asdie (2000), juga berpendapat bahwa titik nadir pada pukul 6 pagi hari dan titik zenith pada pukul 4 hingga 6 sore. Suhu oral maksimal yang normal pada pukul 6 pagi adalah 37,2°C dan suhu oral maksimal yang normal pada pukul 6 sore hari adalah 37,7°C. Dimana pada jam 6 pagi rata-rata responden masih tidur. Penurunan suhu akan menyebabkan pergeseran kurva disosiasi oksihemoglobin ke kiri sehingga nilai saturasi oksigen naik. Pada jam 8 pagi, rata-rata responden sedang diberi makan lewat NGT. Dimana, aktivitas atau latihan itu bisa mempengaruhi suhu tubuh. Suhu tubuh akan meningkat dengan aktivitas atau latihan.

Ganong (2003), berpendapat bahwa setiap kenaikan suhu tubuh dapat mengakibatkan ikatan hemoglobin dan oksigen menurun. Suhu badan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kecepatan metabolisme, dimana apabila suhu tubuh meningkat maka akan ada percepatan proses metabolisme dan kecepatan metabolisme akan naik (Ganong, 2003). Tetapi selanjutnya dikatakan oleh Ganong (2003) bahwa faktor yang paling penting dari kecepatan metabolisme adalah pengerahan otot. Guyton dan Hall (1997)

berpendapat bahwa otot yang sedang bekerja akan melepaskan sejumlah besar karbondioksida, asam karbondioksida yang dilepaskan oleh otot yang sedang bekerja akan meningkatkan konsentrasi ion hidrogen (penurunan pH) dalam kapiler otot tersebut (Guyton & Hall, 1997). Disamping itu suhu otot seringkali meningkat sebesar 2 - 3°C, yang dapat meningkatkan PO₂ untuk melepaskan O₂ ke dalam otot (Guyton & Hall, 1997). Semua faktor ini bekerjasama menurunkan daya tarik hemoglobin pada oksigen atau menurunkan nilai saturasi oksigen (Guyton & Hall, 1997).

Meskipun belum bisa peneliti buktikan dari hasil pengamatan terhadap nilai pH, PCO₂, PO₂, dan kadar hemoglobin dari 30 responden, ada kecenderungan saat nilai pH darah naik, ternyata nilai saturasi oksigen juga naik, tetapi nilai saturasi oksigen dari 30 responden masih dalam batas normal dan ada kecenderungan saat nilai PO₂ naik, ternyata nilai saturasi oksigen juga naik. Hasil pengamatan nilai PO₂ dari 30 responden masih dalam batas normal, sehingga nilai saturasi oksigen juga masih dalam batas normal.

Menurut Hudak dan Gallo (1997), faktor utama yang menentukan seberapa banyak oksigen yang dibawa oleh hemoglobin adalah PO₂. PO₂ sangat menentukan saturasi, dimana pada PO₂ tinggi maka hemoglobin akan membawa lebih banyak oksigen dan pada PO₂ rendah maka hemoglobin akan membawa sedikit oksigen (Hudak & Gallo, 1997).

Penelitian Yanda (2003) tentang perbandingan nilai saturasi oksigen *pulse oximetry* dengan analisa gas darah arteri pada neonatus, didapatkan adanya korelasi positif yang bermakna antara nilai saturasi oksigen *pulse oximetry* (SapO₂) dengan pH dan PaO₂, korelasi negatif yang bermakna antara nilai saturasi oksigen *pulse oximetry* (SapO₂) dengan PaCO₂, korelasi positif bermakna yang tidak kuat antara temperatur tubuh (Tr) dengan HCO₃ dan BE, serta korelasi positif bermakna yang tidak kuat antara temperatur permukaan tubuh (Ts)

dengan pH, TCO₂, HCO₃ dan BE (*Base Excess*).

Penelitian Brockway, dkk. yang dikutip oleh Yanda (2003), juga mendapatkan hasil penelitian bahwa nilai saturasi oksigen *pulse oximetry* (SapO₂) berkorelasi positif dengan PaO₂, dan Fanconi, dkk. yang dikutip oleh Yanda (2003), mendapatkan hasil penelitian bahwa nilai saturasi oksigen *pulse oximetry* (SapO₂) berkorelasi positif erat dengan PaO₂.

Hasil penelitian yang dilakukan pada 30 responden, menunjukkan nilai rata-rata saturasi oksigen tertinggi yaitu sebesar 98,47% dan nilai rata-rata saturasi oksigen terendah yaitu sebesar 97,03%. Naik dan turunnya nilai saturasi oksigen dari 30 responden masih dalam batas normal. Hal ini dimungkinkan karena responden sudah menggunakan alat ventilator, dimana ventilator itu berfungsi untuk memberikan bantuan nafas pada pasien gagal nafas sehingga dapat memperbaiki efisiensi ventilasi dan oksigenasi (Hanif, 2008).

Pemberian PEEP bisa mempengaruhi nilai saturasi oksigen. Dimana fungsi PEEP menurut Wijayanti (2006) dan Tanjung (2003) adalah untuk mengantisipasi kecenderungan timbulnya kolaps alveoli pada akhir pernapasan, untuk mencegah atelektasis dan tekanan ini berfungsi untuk mempertahankan tekanan positif jalan napas pada tingkatan tertentu selama fase ekspirasi, serta sebagai penyangga (stent) untuk menjaga agar jalan napas yang kecil tetap terbuka pada akhir ekspirasi. Hendi (2008), berpendapat bahwa dengan pemberian PEEP yang tinggi bisa menyebabkan tekanan positif pada rongga thorax, darah yang kembali ke jantung terhambat, *venous return* menurun, maka *cardiac output* juga menurun. Darah yang lewat paru juga berkurang karena ada kompresi microvaskuler akibat tekanan positif sehingga darah yang menuju atrium kiri berkurang, akibatnya *cardiac output* juga berkurang sehingga bisa terjadi gangguan oksigenasi (saturasi oksigen menjadi turun) (Hendi, 2008).

Pemberian FiO_2 juga bisa mempengaruhi nilai saturasi oksigen. FiO_2 harus diberikan 100% pada saat pasien diintubasi dan dihubungkan dengan ventilator untuk pertama kali (Wijayanti, 2006). Ketika penempatan pipa endotrakea sudah ditetapkan dan pasien telah distabilisasi, FiO_2 harus diturunkan sampai konsentrasi terendah yang masih dapat mempertahankan saturasi oksigen hemoglobin, karena konsentrasi oksigen yang tinggi dapat menyebabkan toksisitas pulmonal (Wijayanti, 2006). Tujuan utama ventilasi adalah mempertahankan nilai saturasi 90 % atau lebih (Wijayanti, 2006).

Dalam pelaksanaan penelitian ini, terdapat beberapa keterbatasan penelitian sehingga diharapkan akan dilakukan pengembangan pada penelitian selanjutnya. Keterbatasan penelitian tersebut antara lain: Penelitian ini hanya menggunakan variabel tunggal dan hanya menggambarkan tentang nilai saturasi oksigen dengan *pulse oximetry* dalam 24 jam pada pasien dewasa terpasang ventilator sedangkan untuk faktor-faktor yang mempengaruhi nilai saturasi oksigen yaitu hemoglobin, suhu tubuh, pH, PCO_2 , PO_2 belum bisa dikendalikan oleh peneliti dan Penelitian ini menggunakan metode survey tetapi sampel yang diperoleh hanya 30 responden. Hal ini dikarenakan saat batas waktu penelitian yang ditentukan yaitu selama 1 ½ bulan hanya didapatkan sampel sejumlah 30 responden.

Simpulan

Simpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah :

- Responden penelitian berjumlah 30 pasien. Responden laki-laki sebanyak 16 (53%), perempuan sebanyak 14 (47%) dan umur <30 tahun sebanyak 5 (17%), 30-50 tahun sebanyak 2 (7%), >50 tahun sebanyak 23 (76%).
- Gambaran nilai saturasi oksigen dengan *pulse oximetry* dalam 24 jam pada pasien dewasa terpasang ventilator menunjukkan adanya kecenderungan naik dan turun dibuktikan dengan rata-rata nilai

saturasi oksigen pada 30 responden bahwa nilai rata-rata saturasi oksigen tertinggi pada jam 06.00 yaitu sebesar 98,47% saat *Basal Metabolisme Rate* dan nilai rata-rata saturasi oksigen terendah pada jam 08.00 yaitu sebesar 97,03%.

Saran

- Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa gambaran nilai saturasi oksigen dengan *pulse oximetry* dalam 24 jam ada kecenderungan naik dan turun sehingga perawat harus tetap mempertahankan pemantauan yang kontinyu pada nilai saturasi oksigen dalam 24 jam terutama pada pasien terpasang ventilator.
- Hasil penelitian ini dapat menjadi bahan referensi untuk pengembangan pengetahuan ilmu keperawatan khususnya mengenai gambaran nilai saturasi oksigen dengan *pulse oximetry* dalam 24 jam pada pasien dewasa terpasang ventilator.
- Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar bagi peneliti selanjutnya diantaranya yaitu dilakukan penelitian selanjutnya mengenai pengaruh perubahan setting ventilator (PEEP dan FiO_2) terhadap perubahan saturasi oksigen dalam 24 jam atau tentang faktor-faktor yang mempengaruhi nilai saturasi oksigen dengan *pulse oximetry* pada pasien dewasa terpasang ventilator dalam 24 jam.

Daftar Pustaka

- Alimul, A. (2003). *Riset Keperawatan dan Teknik Penulisan Ilmiah*. Jakarta: Salemba Medika.
- Arikunto, S. (2002). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek, Edisi Revisi V*. Jakarta: Rineka Cipta
- Asdie, A.H. (2000). *Harrison Prinsip-Prinsip Ilmu Penyakit Dalam, Volume 1*. Jakarta: EGC.

- Corwin, E.K. (2001). *Buku Saku Patofisiologi*. Jakarta: EGC.
- Daniel. (2008). *Oksimetri Non Invasif*. Retrieved April 10, 2009, from http://www.majalah-farmacia.com/rubrik/one_news.asp?IDNews=697.
- Effendy, C. (2007). *Akurasi Pulse Oximetry Dalam Menentukan Hipoksemia*. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Erfandi. (2009). *Pengeluaran Pipa Endotrakeal*. Retrieved April 10, 2009, from <http://forbetterhealth.wordpress.com/page/2/>
- Fikri, B., & Ganda, I.J. (2005). *Transpor Oksigen*. *Jurnal Med Nus Vol. 24 No.2* April-Juni 2005.
- Ganong. (2003). *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Hanif. (2008). *Ventilasi Mekanik: Indikasi, Mode dan Istilah-istilahnya*. Retrieved April 10, 2009, from <http://hanif.web.ugm.ac.id/ventilasi-mekanik-mode-indikasi-dan-istilah-istilahnya.html>.
- Harahap, I.A. (2004). *Terapi Oksigen Dalam Asuhan Keperawatan*. Universitas Sumatra Utara.
- Hendi. (2008). *Gagal nafas*. Retrieved April 10, 2009, from <http://blog.asuhankeperawatan.com/blog/2008/09/>
- Hudak, C.M., & Gallo, B.M. (1997). *Keperawatan Kritis*. Jakarta: EGC.
- Luhdepurniwirathi. (2008). *Blood Gas Analyzer*. Retrieved April 19, 2009, from <http://luhdepurniwirathi.blog.friendster.com/>
- Notoatmodjo, S. (2005). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nursalam. (2003). *Konsep & Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan: Pedoman Skripsi, Tesis, dan Instrumen Penelitian Keperawatan, Edisi 1*. Jakarta: Salemba Medika.
- Nursecerdas. (2009). *Pengkajian Pernapasan*. Retrieved April 19, 2009, from <http://nursecerdas.wordpress.com/2009/01/12/pengkajian-pernapasan/>
- Potter, P.A., & Perry, A.G. (2005). *Fundamental Keperawatan*. Jakarta: EGC.
- Price, S.A. (2006). *Patofisiologi: Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit, Edisi 6, Volume 2*. Jakarta: EGC.
- Rupii. (2005). *Makalah Penanggulangan Penderita Gawat Darurat Bagi Perawat*. Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Kariadi Semarang.
- Sherwood, L. (2001). *Fisiologi Manusia Dari Sel Ke Sistem*. Jakarta : EGC.
- Sudoyo, A.W. (2007). *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam, Jilid 1, Edisi IV*. Jakarta: FKUI.
- Sugiyono. (2008). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta
- Tanjung, D. (2003). *Asuhan Keperawatan Klien Dengan Ventilasi Mekanik*. Universitas Sumatra Utara.
- Taryono, Y. (2007). *Perawatan Ventilator*. Retrieved April 10, 2009, from <http://medicalsurgical.blogspot.com/2007/03/medical-surgical.html>.
- Wijayanti, V. (2006). *Ventilasi Mekanik*. Universitas Padjadjaran.
- Yanda, S. (2003). *Perbandingan Nilai Saturasi Oksigen Pulse Oximetry Dengan Analisa Gas Darah Arteri Pada Neonatus Yang Dirawat Di Unit Perawatan Intensif Anak*. Universitas Sumatra Utara.