

SATURASI OKSIGEN PERKUTAN DENGAN DERAJAT KEPARAHAN ASMA

Ni Made Wedri
IGA Ari Rasdini
I Gd Sudiartana

Jurusan Keperawatan Politeknik Kesehatan Denpasar

Email: W3dr1@yahoo.com

Abstract: *The Percutaneous Oxygen Saturation With Degrees of Asthma Attack.* This study aims to determine the relationship of percutaneous oxygen saturation with asthma severity. This type of research is descriptive correlation, with a cross-sectional approach. The study was conducted in the emergency department General Hospital Bangli, in June 2013, with the number of respondents as many as 47 people. Instrument of data collection using observation sheets percutaneous oxygen saturation and degree of severity of asthma patients. The results showed oxygen saturation in patients with asthma by 26 people (55.3%) with light hypoxemia, degree of asthma attack found 21 persons (44.7%) were categorized middle severity. There are meaning relationship percutaneous oxygen saturation with attack asthma ($p = 0.000$, $r = -0.873$).

Abstrak: Saturasi Oksigen Perkutan Dengan Derajat Keparahan Asma. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan saturasi oksigen perkutan dengan keparahan asma. Jenis penelitian ini adalah deskriptif korelasi, dengan pendekatan cross-sectional. Penelitian dilakukan di gawat darurat Rumah Sakit Umum Bangli, pada Juni 2013 dengan jumlah responden sebanyak 47 orang. Instrumen pengumpulan data menggunakan lembar observasi perkutan saturasi oksigen dan tingkat keparahan pasien asma. Hasil penelitian menunjukkan saturasi oksigen pada penderita asma sebesar 26 orang (55,3 %) dengan hipoksemia ringan, tingkat serangan asma ditemukan 21 orang (44,7 %) dikategorikan keparahan sedang. Ada hubungan yang berarti perkutan saturasi oksigen dengan serangan asma ($p = 0,000$, $r = -0,873$).

Kata Kunci: Saturasi oksigen, derajat asma

Asma merupakan penyakit jalan napas obstruktif intermiten, *reversible* di mana trakea dan bronki berespons secara hiperaktif terhadap stimulus tertentu. Faktor penting dalam pengelolaan asma adalah penanganan eksaserbasi dengan penilaian berat serangan merupakan kunci pertama dalam penanganan serangan akut. Identifikasi pasien asma saat eksaserbasi sangat membantu dalam pengelolaan serangan asma, penggunaan sarana terapi, meningkatkan strategi prevalensi dan mengurangi morbiditas asma. Penanganan serangan karena penilaian berat serangan yang tidak tepat berakibat pada pengobatan

yang tidak adekuat. Pengukuran saturasi oksigen diindikasikan saat kemungkinan pasien jatuh ke dalam gagal napas dan kemudian memerlukan penatalaksanaan yang lebih intensif.

Data di IGD RSUD Kabupaten Bangli, didapatkan bahwa sehari rata-rata pasien datang dengan serangan asma akut 2-3 orang dalam sehari, sebulan 65 orang. IGD RSUD Kabupaten Bangli sudah memiliki *pulse oximetry*, tetapi belum dijadikan pedoman utama untuk menentukan derajat keparahan serangan asma. Penanganan asma dilakukan secara syntomatis, seperti pemberian oksigen, pengaturan posisi, pemberian

nebulizer dan obat-obatan lainnya sesuai dengan berat ringannya gejala.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan saturasi oksigen perkutan dengan derajat keparahan asma.

METODE

Jenis penelitian ini adalah korelasi deskriptif, dengan menggunakan pendekatan cross sectional. Penelitian ini dilakukan di Instalasi Gawat Darurat Rumah Sakit Umum Kabupaten Bangli, pada bulan Juni 2013 dengan mengumpulkan data primer. Populasi pada penelitian ini adalah semua pasien asma di IGD RSUD Kabupaten Bangli, dengan jumlah rata-rata sebulan sebanyak 65 orang dan memperhatikan kriteria inklusi: pasien yang bersedia menjadi responden, diagnosa medis asma, berusia 21-60 tahun. Kriteria eksklusi: pasien dengan cacat fisik terutama pada tangan, komplikasi penyakit jantung, penyakit paru dan anemia. Sampel dalam penelitian ini adalah pasien asma di IGD RSUD Kabupaten Bangli, ditentukan dengan rumus menurut Nursalam (2011), sebagai berikut :

$$n = \frac{N}{1 + N(d)^2}$$

d = Tingkat signifikansi (0,05)

Berdasarkan jumlah populasi yang telah ada (65 orang), dapat diambil jumlah sampel dengan menggunakan rumus diatas, adalah 56 responen

Teknik sampling yang digunakan pada penelitian ini dilakukan dengan cara *non probability sampling* yaitu *consecutive sampling*, dimana pemilihan sampel dengan menetapkan subjek yang memenuhi kriteria dimasukkan dalam penelitian sampai kurun waktu tertentu, sehingga jumlah sampel yang diperlukan terpenuhi, yaitu sebanyak 56 orang, sedangkan selama waktu penelitian didapatkan sampel yang memenuhi kriteria inklusi sebanyak 47 orang. Instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data adalah lembar observasi saturasi oksigen perkutan dan derajat keparahan asma.

Analisa data menggunakan analisis univariat dan analisis bivariat dengan menggunakan uji *Spearman Rho* didasarkan pada nilai p (*probability/probabilitas*) dan juga ditentukan kekuatan korelasi dan arah korelasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data pada penelitian ini dilaksanakan di IGD RSUD Kabupaten Bangli yang terletak di gedung baru di Jalan Brigjen Ngurah Rai No. 99x. IGD merupakan tempat pelayanan untuk penanganan kasus gawat darurat dan pelayanan 24 jam untuk kasus tidak gawat darurat. Jumlah sampel yang direncanakan sebanyak 56 orang, namun selama waktu penelitian jumlah responden yang memenuhi kriteria inklusi penelitian ini adalah sebanyak 47 orang.

Karakteristik responden berdasarkan umur
Tabel 1. Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Umur

No	Umur	N	%
1	21 - 30 tahun	6	12,8
2	31 - 40 tahun	13	27,7
3	41 - 50 tahun	16	34
4	51 - 60 tahun	12	25,5
Total		47	100

Berdasarkan tabel 1 di atas, didapatkan bahwa sebagian besar responden berusia 41-50 tahun, yaitu sebanyak 16 orang (34%).

Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin

Tabel 2 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

No	Jenis kelamin	N	%
1	Laki-laki	22	46,8
2	Perempuan	25	53,2
Total		47	100

Berdasarkan tabel 2, didapatkan bahwa sebagian besar responden perempuan, yaitu sebanyak 25 orang (53,2%).

Karakteristik responden berdasarkan status perkawinan

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Status Perkawinan

No	Status perkawinan	N	%
1	Belum menikah	4	8,5
2	Menikah	40	85,1
3	Janda/duda	3	6,4
Total		47	100

Berdasarkan tabel 3, didapatkan bahwa sebagian besar responden sudah menikah, yaitu sebanyak 40 orang (85,1%).

Karakteristik responden berdasarkan pendidikan

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan pendidikan

No	Pendidikan	N	%
1	Tidak sekolah	3	6,4
2	SD	8	17
3	SMP	19	40,4
4	SMA	11	23,4
5	Diploma/PT	6	12,8
Total		47	100

Berdasarkan Tabel 4, didapatkan bahwa sebagian besar responden dengan pendidikan SMP, yaitu sebanyak 19 orang (40,4%).

Karakteristik responden berdasarkan pekerjaan

Tabel 5 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Pekerjaan

No	Pekerjaan	N	%
1	Tidak bekerja	4	8,5
2	Petani/buruh	17	36,2
3	Wiraswasta	15	31,9
4	Karyawan Swasta	8	17
5	PNS/TNI/Polri	3	6,4
Total		47	100

Berdasarkan tabel 5, didapatkan bahwa sebagian besar pekerjaan responden sebagai petani atau buruh, yaitu sebanyak 17 orang (36,2%).

Hasil pengamatan terhadap subyek penelitian

Tabel 6. Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Saturasi Oksigen

No	Saturasi O2	N	%
1	Normal	19	40,4
2	Hipoksemia Ringan	26	55,3
3	Hipoksemia Sedang	2	4,3
Total		47	100

Berdasarkan tabel 6, didapatkan bahwa saturasi oksigen pasien asma sebagian besar dikategorikan hipoksemia ringan (90-94%), yaitu sebanyak 26 orang (55,3%).

Tabel 7 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Derajat Keparahan

No	Derajat Keparahan	N	%
1	Serangan Ringan	16	34,0
2	Serangan Sedang	21	44,7
3	Serangan Berat	10	21,3
Total		47	100

Berdasarkan tabel 7, didapatkan bahwa derajat keparahan pasien asma sebagian besar dikategorikan serangan sedang, yaitu sebanyak 21 orang (44,7%).

Hasil analisis data

Tabel 8 Hasil Analisa Data Hubungan Saturasi Oksigen Perkutan dengan Derajat Keparahan Asma

		Keparahan Asma						Total	P value = 0,000
		Ringan		Sedang		Berat			
		f	%	f	%	f	%	f	
Saturasi Oksigen	Normal	16	34	2	4,3	1	2,1	19	40,4
	Hipoksemia ringan	0	0	19	40,4	7	14,9	26	55,3
	Hipoksemia sedang	0	0	0	0	2	4,3	2	4,3
Total		16	34	21	44,7	10	21,3	47	100

R : - 0,873

Berdasarkan tabel 8, didapatkan bahwa pada derajat keparahan asma dengan serangan ringan, sebanyak 16 orang (34%) dengan saturasi oksigen normal dan tidak ada dengan hipoksemia ringan maupun sedang, dan pada derajat keparahan asma dengan serangan berat, sebanyak 1 orang (2,1%) dengan saturasi oksigen normal, sebanyak 7 orang (14,9%) dengan hipoksemia ringan dan sebanyak 2 orang (4,3%) dengan hipoksemia sedang.

Berdasarkan hasil uji *spearman rho* untuk menganalisa hubungan saturasi oksigen perkutan dengan derajat keparahan asma didapatkan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$) yang berarti H_0 ditolak dan H_a diterima, jadi ada hubungan saturasi oksigen perkutan dengan derajat keparahan asma. Nilai kekuatan korelasi 0,873 (kekuatan sangat kuat) dan arah korelasi negatif.

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa saturasi oksigen pasien asma yaitu sebanyak 19 orang (40,4%) dengan saturasi oksigen normal (95-100%), sebanyak 26 orang (55,3%) dengan hipoksemia ringan (90-94%), dan sebanyak 2 orang (4,3%) dengan hipoksemia sedang (75-89%). Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar saturasi oksigen pasien asma dikategorikan hipoksemia ringan.

Hasil penelitian yang hampir sama didapatkan oleh Marhana (2010), yang menunjukkan bahwa rata-rata saturasi oksigen perkutan pasien dengan serangan asma didapatkan sebesar 92%. Diperkuat juga oleh penelitian yang dilakukan oleh Yanda (2008), yang mendapatkan bahwa saturasi oksigen pada pasien asma dengan eksaserbasi akut berkisar antara 92-95%.

Saturasi oksigen adalah ukuran seberapa banyak prosentase oksigen yang mampu dibawa oleh hemoglobin. Oksimetri nadi merupakan alat non invasive yang mengukur saturasi oksigen darah arteri pasien yang dipasang pada ujung jari, ibu jari, hidung, daun telinga atau dahi dan *oximetry* nadi dapat mendeteksi hipoksemia sebelum tanda dan gejala klinis muncul (Kozier & Erb, 2002). Pengukuran saturasi oksigen dapat

dilakukan dengan beberapa teknik. Penggunaan oksimetri nadi merupakan teknik yang efektif untuk memantau pasien terhadap perubahan saturasi oksigen yang kecil atau mendadak. Oksimetri nadi adalah metode pemantauan non invasif secara kontinu terhadap saturasi oksigen hemoglobin. *Pulse oximetry* merupakan pengukuran saturasi oksigen (SaO₂). Hal ini perlu dilakukan pada seluruh pasien dengan asma akut untuk mengeksklusi hipoksemia. Pengukuran saturasi oksigen diindikasikan saat kemungkinan pasien jatuh ke dalam gagal napas dan kemudian memerlukan penatalaksanaan yang lebih intensif. Nilai saturasi oksigen yang didapatkan melalui oksimetri nadi tidak dapat diandalkan dalam keadaan henti jantung, syok, penggunaan medikasi vasokonstriktor, pemberian zat warna per intra vena yang mewarnai darah, anemia berat, dan kadar karbon dioksida tinggi (Smeltzer dan Bare, 2002). Faktor yang mempengaruhi ketidakakuratan pengukuran saturasi oksigen yaitu: perubahan kadar Hb, sirkulasi yang buruk, aktivitas (menggigil atau gerakan berlebihan), ukuran jari terlalu besar atau terlalu kecil, akral dingin, denyut nadi terlalu kecil, adanya cat kuku berwarna gelap (Kozier & Erb, 2002).

Pengukuran saturasi oksigen sangat penting dilakukan terutama pada pasien dengan gangguan sistem pernafasan, termasuk pasien serangan asma akut yang perlu penanganan secara cepat. Pemeriksaan saturasi oksigen sangat penting dilakukan pada pasien dengan gangguan sistem pernafasan, hal ini sangat berguna untuk mendeteksi secara cepat dan akurat akan kebutuhan oksigen yang diperlukan oleh pasien sebelum dilakukan tindakan pemeriksaan lebih lanjut.

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa derajat keparahan pasien asma yaitu sebanyak 16 orang (34%) dikategorikan serangan asma ringan, sebanyak 21 orang (44,7%) dikategorikan serangan asma sedang, dan sebanyak 10 orang (21,3%) dikategorikan serangan asma berat. Hal ini

menunjukkan bahwa derajat keparahan pasien asma dikategorikan sebagian besar dengan derajat serangan sedang.

Hasil penelitian yang didapat didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Marhana (2010), yang menunjukkan bahwa dari 43 orang responden didapatkan bahwa derajat keparahan serangan asma ringan sebesar 39,5%, derajat keparahan serangan asma sedang sebesar 44,2%, derajat keparahan serangan asma berat sebesar 11,6%, dan ancaman gagal nafas sebesar 4,7%. Penelitian yang dilakukan oleh Yudhawati (2008) didapatkan bahwa derajat keparahan serangan asma sebagai besar dikategorikan dengan serangan asma berat yaitu sebesar 57%.

Asma eksaserbasi (serangan asma atau asma akut) adalah periode peningkatan progresif napas pendek, batuk, wheezing atau sesak di dada atau kombinasi dari gejala ini. Faktor penting dalam pengelolaan asma adalah penanganan eksaserbasi dengan penilaian berat serangan merupakan kunci pertama dalam penanganan serangan akut. Penanganan serangan karena penilaian berat serangan yang tidak tepat berakibat pada pengobatan yang tidak adekuat. Kondisi penanganan tersebut menyebabkan perburukan asma yang menetap, menyebabkan serangan berulang dan semakin berat sehingga berisiko jatuh dalam keadaan asma akut berat bahkan fatal (Marhana, 2010).

Serangan asma biasanya bermula mendadak dengan batuk dan rasa sesak dalam dada, disertai dengan pernapasan lambat, mengi, laborious. Ekspirasi selalu lebih susah dan panjang dibanding inspirasi, yang mendorong pasien untuk duduk tegak dan menggunakan setiap otot-otot aksesoris pernapasan. Jalan napas yang tersumbat menyebabkan dispnea. Batuk pada awalnya susah dan kering tetapi segera menjadi kuat. Sputum, yang terdiri atas sedikit mucus mengandung masa gelatinosa bulat, kecil yang dibatukkan dengan susah payah. Tanda selanjutnya termasuk sianosis sekunder terhadap hipoksia hebat, dan gejala-gejala

retensi karbon dioksida, termasuk berkeringat, takikardia, dan pelebaran nadi. Serangan asma dapat berlangsung dari 30 menit sampai beberapa jam dan dapat hilang spontan, meski serangan asma jarang yang fatal, kadang terjadi reaksi kontinu yang lebih berat, yang disebut "status asmatikus". Kondisi ini merupakan keadaan yang mengancam hidup (Smeltzer dan Bare, 2002).

Derajat keparahan serangan asma sangat penting diketahui untuk mengetahui secara dini kasus kegawatdaruratan pada pasien asma, penilaian derajat keparahan asma merupakan langkah awal untuk dapat memberikan terapi atau tindakan keperawatan yang tepat untuk pasien. Tindakan awal yang tepat akan sangat bermanfaat untuk keselamatan pasien dan keberhasilan tindakan selanjutnya.

Berdasarkan hasil uji *spearman rho* untuk menganalisa hubungan saturasi oksigen perkutan dengan derajat keparahan asma didapatkan nilai $p=0,000$ ($p<0,05$) yang berarti H_0 ditolak dan H_a diterima, jadi ada hubungan yang signifikan antara saturasi oksigen perkutan dengan derajat keparahan asma. Nilai kekuatan korelasi 0,873 (kekuatan sangat kuat), yang menunjukkan bahwa saturasi oksigen sangat mempengaruhi derajat keparahan asma dan arah korelasi negatif menunjukkan bahwa bila saturasi oksigen menurun maka derajat keparahan serangan asma semakin parah. Didukung data bahwa pada derajat keparahan asma dengan serangan ringan, sebanyak 16 orang (34%) dengan saturasi oksigen normal dan tidak ada dengan hipoksemia ringan maupun sedang, dan pada derajat keparahan asma dengan serangan berat, sebanyak 1 orang (2,1%) dengan saturasi oksigen normal, sebanyak 7 orang (14,9%) dengan hipoksemia ringan dan sebanyak 2 orang (4,3%) dengan hipoksemia sedang.

Hasil penelitian yang didapatkan didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Marhana (2010) didapatkan bahwa ada korelasi yang sangat kuat antara saturasi

oksigen perkutan dengan derajat keparahan asma ($r=0,871$; $p=0,001$).

Asma dimanifestasikan dengan penyempitan jalan napas, yang mengakibatkan dispnea, batuk, dan mengi. Tingkat penyempitan jalan napas dapat berubah baik secara spontan atau karena terapi. Asma berbeda dari penyakit paru obstruktif dalam hal bahwa asma adalah proses *reversible*. Eksaserbasi akut dapat juga terjadi, yang berlangsung dari beberapa menit sampai jam, diselingi oleh periode bebas gejala (Smeltzer dan Bare, 2002). Identifikasi pasien asma saat eksaserbasi sangat membantu dalam pengelolaan serangan asma, penggunaan sarana terapi, meningkatkan strategi prevalensi dan mengurangi morbiditas asma. *Global Initiative of Asthma* (GINA) (2008) menjelaskan pembagian derajat keparahan (*severity*) asma pada kondisi eksaserbasi dengan salah satu variabelnya adalah kadar saturasi oksigen darah (SaO_2). Saturasi oksigen adalah ukuran seberapa banyak prosentase oksigen yang mampu dibawa oleh hemoglobin. Oksimetri nadi merupakan alat *non invasive* yang mengukur saturasi oksigen darah arteri pasien yang dipasang pada ujung jari, ibu jari, hidung, daun telinga atau dahi dan oksimetri nadi dapat mendeteksi hipoksemia sebelum tanda dan gejala klinis muncul (Kozier & Erb, 2002).

Adanya hubungan yang sangat kuat menunjukkan bahwa saturasi oksigen bisa menjadi indikator untuk mendeteksi derajat keparahan serangan asma, untuk itu perlu dilakukan pengukuran saturasi oksigen terhadap setiap pasien dengan keluhan sesak nafas untuk mendeteksi awal keparahan penyakitnya. Selain dengan saturasi oksigen perlu juga diketahui gejala klinis yang lainnya untuk menilai derajat keparahan asma seperti sesak nafas, berbicara, kegelisahan, frekuensi pernapasan, otot-otot bantu napas, bising mengi, nadi, pulsus paradoksus, PO_2 , PCO_2 , hal tersebut berguna untuk menentukan secara akurat keparahan asma.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil sebagai berikut: karakteristik responden berdasarkan umur 16 orang (34%) berusia 41-50 tahun, berdasarkan jenis kelamin 25 orang (53,2%) perempuan, berdasarkan status perkawinan 40 orang (85,1%) sudah menikah, berdasarkan pendidikan 19 orang (40,4%) pendidikan SMP, berdasarkan pekerjaan 17 orang (36,2%) sebagai petani atau buruh.

Saturasi oksigen pada pasien asma didapatkan sebanyak 26 orang (55,3%) dengan hipoksemia ringan. Derajat keparahan pasien asma didapatkan sebanyak 21 orang (44,7%) dikategorikan serangan asma sedang. Ada hubungan saturasi oksigen perkutan dengan derajat keparahan asma ($p=0,000$, $r=-0,873$).

DAFTAR RUJUKAN

- Corwin, E.J., 2009, *Buku Saku Patofisiologi*, Jakarta: EGC
- Fox, N., 2002, *Pulse Oximetry*, Boston: Nursing Times.
- GINA, 2008, *Asthma Guidelines 2008*, available, (online), <http://www.ginaasthma.org> 7 Januari 2013.
- Guiliano, K., 2006, *Knowlwdge Of Pulse Oximetry*, New Jersey: Pearson Education.
- Guyton, A. C. & Hall, J.E., 2008, *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*, Edisi 11, Jakarta : EGC
- Hidayat, A.A.A., 2008, *Metode Penelitian Keperawatan dan Teknik Analisis Data*, Jakarta: Penerbit Salemba Medika.
- Kozier, B., dan Erb, G., 2002, *Buku Ajar Fundamental Keperawatan: Konsep, Proses, dan Praktik*, Jakarta: EGC.
- Mahdi, D. A., 2008, *Penatalaksanaan Penyakit Alergi, Edisi Kedua*, Jakarta: Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Marhana, I. A., 2010, *Korelasi Saturasi Oksigen Perkutan Dengan*

- Parameter Derajat Keparahan (Severity) Pada Asma Eksaserbasi Berdasarkan Kriteria Global Initiative Of Asthma.* Jakarta: Majalah Kedokteran Respirasi Vol. 1. No. 3.
- Nursalam, 2011, *Konsep dan Penerapan Metode Penelitian Ilmu Keperawatan: Pedoman Skripsi, Tesis dan Instrumen Penelitian Keperawatan*, Edisi 2, Jakarta: Penerbit Salemba Medika.
- Putra, S. R., 2012, *Panduan Riset Keperawatan dan Penulisan Ilmiah*, Yogyakarta: Penerbit D-Medika.
- Ramailah, S., 2006, *Hubungan Antara Riwayat Keluarga Dengan Angka Kejadian Asma di Puskesmas Tanah Sareal Bogor*, available, (online), <http://library.upnvj.ac.id>, 15 Januari 2013.
- Setiadi, 2013, *Konsep dan Praktik Penulisan Riset Keperawatan*, Edisi 2, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Singgih, B. S., 2012, *Polusi Udara Akibat Penderita Asma Terus Meningkat*, available, (online), <http://www.suarakarya-online.com/news.html?id=317701>, 26 Desember 2012.
- Smeltzer, S.C. dan Bare, B.G., 2002, *Buku Ajar Keperawatan Medikal-Bedah: Brunner & Suddarth, Edisi 8, Vol 1.* Jakarta: EGC.
- Sugiyono, 2011, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Bandung: Alfabeta.
- Sundaru, H. S., 2006, *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam PAPDI*, Jakarta: FK-UI.
- Taufik, 2009, *Penatalaksanaan Asma Masa Kini*, available, (online), <http://yayanakhyar.files.wordpress.com>, 3 Februari 2013.
- Weiss, R., 2007, *Kelarutan Nitrogen, dan Argon Dalam Air Dan Air Larut*, Jakarta: Deep-Sea.
- WHO, 2010, *Epidemiologi Penyakit Tidak Menular*, Jakarta: EGC.
- Wikipedia, 2011. *Saturasi Oksigen*, available,(online).http://en.wikipedia.org/wiki/Oxygen_saturation, 18 Februari 2013.
- Yanda, S., 2008, *Perbandingan Nilai Saturasi Oksigen Pulse Oximetry Dengan Analisa Gas Darah Arteri Pada Neonatus Yang Dirawat Di Unit Perawatan Intensif Anak*. Available, (online), <http://repository.usu.ac.id/handle>, 7 Februari 2013.
- Yudhawati, R., 2009, *Hubungan Antara Iklim Dengan Eksaserbasi Asma*. Surabaya: Buletin Penelitian RSUD Dr. Soetomo Surabaya