PERBEDAAN TINGKAT TOLERANSI PERUBAHAN IRAMA SIRKADIAN PERAWAT TANPA KERJA *SHIFT* MALAM, DENGAN DUA DAN TIGA *SHIFT* MALAM

Ari Yuesti Utami[1], Bayhakki[2]
[1] Perawat Rumah Sakit Santa Maria Pekanbaru
[2] Keperawatan Medikal Bedah PSIK Universitas Riau

ABSTRACT

Background: Physic and mental health related to circadian rhythm is very important for nurses for increasing productivity. The purpose of this study was identifying different level of tolerance circadian rhythm changes between nurses with no night shift, two night shift, and three night shift in Santa Maria Hospital Pekanbaru.
Method: This study used descriptive comparative design by cross sectional approach. Measurement tool used questionnaire and was analyzed by Anova.
Result: The mean of level of tolerance to circadian rhythm changes in nurses with three night shift got the highest score (59,70), two night shift got 44,80 and without night shift got 38,60.
Conclusion: there was the different between among three of group and the most intolerance group was nurses with three night shift.

Keyword : circadian rhythm, shift, nurse

PENDAHULUAN

Peningkatan populasi pekerja *shift* terjadi pada dua dekade terakhir terutama pada negara industri. Di Uni Eropa jumlah pekerja *shift* hampir 22%, di Amerika 27% pekerja laki – laki dan 16% pekerja perempuan, sedangkan di beberapa negara berkembang di Asia seperti India belum terjadi peningkatan yang signifikan pada usaha industri kecuali pelayanan sosial, kesehatan, dan komunikasi. Kerja *shift* selain *shift* permanen juga mengacu pada tipe jadwal kerja non standar termasuk *shift* malam, rotasi *shift*, *split shift*, dan kerja lembur.[1]

Prevalensi kerja *shift* di Amerika dari 764 responden komunitas rumah sakit didapatkan kira – kira 71% perawat bekerja pada *shift* dengan jam yang tidak tetap, 33% kerja *shift* tetap, dan 7% bekerja di pagi hari dengan libur di akhir minggu.[2] Di Indonesia khususnya Pekanbaru yaitu di Rumah Sakit (RS) Santa Maria, menurut catatan ketenagakerjaan perawat di bagian personalia dari 158 orang tenaga perawat terdapat 6% dengan kerja *shift* pagi tetap dan 94% dengan sistem kerja rotasi *shift* cepat, dari jumlah ini 12% kerja *shift* pagi dan sore, 82% bekerja pada ketiga tipe *shift*. *Shift* pagi selama tujuh jam (06.45 – 13.45), siang selama tujuh jam (13.45 – 20.45) dan malam selama sepuluh jam (20.45 – 06.45). *Shift* malam terbagi menjadi dua tipe yaitu 70% perawat dengan tipe *shift* malam selama tiga malam dan 12% tipe *shift* dua malam, kedua tipe *shift* malam ini akan mendapatkan waktu istirahat selama dua hari.[3]

Knutsson *et al*[1] melaporkan bahwa pekerja wanita yang bekerja dengan sistem *shift* selama enam tahun atau lebih dapat meningkatkan risiko penyakit jantung koroner. Berdasarkan penelitian *cohort* tentang kesehatan perawat di Amerika, WHO mengklasifikasikan kerja malam bersifat karsinogenik. Hal ini terkait dengan hormon melatonin sebagai anti oksidan dan berperan dalam pengaturan jam biologi manusia yang dikeluarkan oleh tubuh selama tidur di malam hari. Pada tahun 2001, sebuah tim dari *Fred Hutchison Cancer Research Center* di Seattle menemukan 60% wanita yang bekerja malam hari berisiko mengalami kanker payudara lebih besar.[1]

Perawat sebagai profesi kesehatan terbesar dan didominasi oleh pekerja wanita (97%) memiliki sistem kerja *shift* yang sudah merupakan bagian kehidupan dari perawat. Kerja *shift* dalam keperawatan terkait erat dengan *staffing* dan penjadwalan. Penjadwalan dalam keperawatan didefinisikan sebagai implementasi keperawatan yang dilakukan secara terus – menerus oleh anggota staf perawat yang bekerja pada jam, hari di *shift* dan unit yang spesifik.[4] Rotasi *shift* sangat penting dalam penjadwalan perawat. Koordinator keperawatan atau manajer keperawatan memiliki otoritas dalam mengatur sistem kerja *shift* dan memecahkan konflik kerja *shift*. Sistem kerja *shift*

yang paling banyak digunakan yaitu sistem rotasi *shift* selama delapan jam yang terdiri dari *shift* pagi, siang dan malam.[5]

Variabel utama manusia yang berkaitan dengan kerja *shift* adalah irama sirkadian yaitu fungsi tubuh manusia yang berjalan secara ritmik dalam siklus 24 jam antara lain tidur, proses otonom, fungsi vegetatif seperti metabolisme, temperatur tubuh, detak jantung, tekanan darah, kemampuan mental, produksi hormon, dan kemampuan fisik. Dua bentuk utama perubahan irama sirkadian yang terjadi pada pola tidur manusia dapat berupa *advance sleep phase syndrome* ditandai dengan *onset* dan *offset* waktu tidur lebih awal, dan *delayed sleep phase syndrome* ditandai dengan ketidakmampuan untuk tidur atau insomnia, keterlambatan bangun, dan keluhan lelah karena kurang tidur di malam hari.[2]

Penelitian pada perawat dengan kerja *shift* ditemukan adanya perubahan pola tidur, gangguan pencernaan, perubahan interaksi dalam keluarga dan sosial, stres terhadap lingkungan kerja dan tingginya risiko cedera.[2] Efek tersebut dapat bervariasi pada setiap individu tergantung pada tingkat toleransinya yang dapat diklasifikasikan menjadi tiga tingkat yaitu pekerja *shift* dengan toleransi baik tidak menunjukkan adanya keluhan maupun gangguan secara klinis, toleransi buruk dengan beberapa keluhan klinis, dan toleransi sangat buruk dengan banyak keluhan klinis.[1]

Rumah Sakit (RS) Santa Maria sebagai unit pelayanan kesehatan yang berkesinambungan selama 24 jam/hari terutama IGD, ICU, ruang operasi dan rawat inap, membutuhkan suatu sistem kerja *shift*. Sebagai pekerja *shift* dan ujung tombak jasa pelayanan kesehatan, perawat diharapkan dapat bekerja melayani pasien seoptimal mungkin dan mempunyai toleransi yang baik terhadap perubahan irama sirkadian akibat rotasi *shift*. Bila perawat tidak dapat beradaptasi dengan baik pada pola kerja *shift* terutama *shift* malam maka akan menjadi menjadi *stressor* tersendiri sehingga dapat berdampak pada kesehatan sehingga dapat meningkatkan kejadian sakit dan menurunkan produktivitas kerja.

Berdasarkan hasil pengisian kuisioner *online* irama sirkadian dengan menggunakan *Circadian Rhythm Assesment Apollo Health*[6] sebanyak 80% dari 20 sampel perawat dengan *shift* malam RS Santa Maria Pekanbaru mengalami *delayed circadian rhythm*, 65% dalam tingkat *moderate* 35% dalam tingkat *mild*. Berdasarkan hasil observasi, ditemukan adanya laporan berupa keluhan – keluhan klinis seperti kelelahan dan mengantuk saat bekerja.

Pemahaman terhadap efek kerja *shift* sangat penting supaya dapat mengurangi efek negatif dan meminimalkan terjadi pada pekerja dan berguna dalam menentukan arahan dan regulasi jam dan jadwal kerja.[2] Menurut Costa[7] trend menghadapi masalah kesehatan fisik dan mental terkait perubahan irama sirkadian akan menjadi sangat penting bagi manusia di masa depan terutama dalam peningkatan produktifitas kerja. Bahaya potensial kerja kerja *shift* bagi pekerja terletak pada dua masalah yaitu ketidakmampuan pekerja mengadaptasi kerja malam, dan ketidakmampuan pekerja mengadaptasi pergantian kerja *shift*.[8]

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan tingkat toleransi perubahan irama sirkadian perawat tanpa kerja *shift* malam, dengan dua *shift* malam dan tiga *shift* malam di RS Santa Maria Pekanbaru.

BAHAN DAN CARA PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain *descriptive comparative* dengan pendekatan *cross sectional study*. Penelitian ini dilakukan di RS Santa Maria dengan alasan bahwa RS Santa Maria Pekanbaru. Kegiatan penelitian mulai bulan Oktober 2008 sampai Januari 2009. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh perawat di RS Santa Maria Pekanbaru dengan jumlah 158 orang[3]. Teknik pengambilan sampel secara *stratified random sampling* dimana sampel diambil berdasarkan kelompok yaitu perawat yang bekerja *shift* tanpa *shift* malam, dengan dua *shift* malam dan tiga *shift* malam. Setiap kelompok diambil sampel dengan jumlah yang sama berdasarkan jumlah maksimal sampel terkecil dari ketiga kelompok sampel yang didapatkan. Kelompok yang mempunyai jumlah sampel yang melebihi jumlah maksimal sampel kelompok terkecil diambil secara acak dengan diundi sampai mendapatkan jumlah yang sama dengan kelompok sampel terkecil.

Pengumpulan data menggunakan kuisioner yang dibuat oleh peneliti sesuai dengan teori dan dikembangkan mengacu pada kerangka konsep. Sebelum peneliti melakukan pengumpulan data penelitian dilakukan uji coba validitas dari kuisioner pada 15 responden dengan tujuan mengetahui validitas dan reabilitas kuisioner yang dilakukan pada responden yang memiliki karasteristik yang sama yang diteliti. Pada uji reabilitas, diperoleh r hasil lebih besar (0,97) dari angka kritis dengan tingkat signifikan (0,05) berarti pertanyaan pada kuisioner tersebut reliabel. pengumpulan data yang dilakukan dengan mendatangi masing – masing kelompok responden yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, kemudian peneliti menjelaskan tujuan penelitian dan menjamin hak – hak responden. Setelah menyetujui menjadi responden, peneliti meminta responden menandatangani lembar persetujuan responden. Kemudian peneliti memberikan kuisioner dan menjelaskan cara

pengisian kuisioner kepada responden. Setelah responden selesai mengisi, peneliti memeriksa kembali kelengkapan jawaban terhadap jawaban yang terlewatkan. Setelah data terkumpul maka dilakukan tabulasi data dan pengolahan data dengan menggunakan program komputer statistik.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Jumlah total sampel penelitian yang diperoleh sebanyak 30 perawat wanita yang terdiri dari 10 perawat yang bekerja *shift* tanpa *shift* malam, 10 perawat dengan dua *shift* malam dan 10 perawat dengan tiga *shift* malam.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Perawat RS Santa Maria Pekanbaru Bulan Januari 2000 (n=30)

Karakteristik	Jumlah	Persentase (%)
Usia		
20 - 24 tahun	10	33,3
25 – 30 tahun	11	36,7
31 – 35 tahun	4	13,3
36 – 40 tahun	5	16,7
Unit Kerja		
IGD	2	6,7
Rawat Inap	14	46,7
OK	8	26,7
Poliklinik	6	20,0
Masa Kerja		
1 – 2 tahun	4	13,3
3 – 4 tahun	13	43,3
> 5 tahun	13	43,3

Tabel 1 menunjukkan sejumlah data tentang karakteristik perawat yang diteliti berdasarkan umur pada bulan Januari 2009 di RS Santa Maria Pekanbaru. Distribusi jumlah dan persentase umur perawat yang diteliti tertinggi sebanyak 36,7% (11 orang) berada pada rentang umur 25 – 30 tahun. Secara umum dari Tabel 1 karakteristik umur perawat yang diteliti termasuk dalam kategori usia produktif. Persentase karakteristik perawat berdasarkan unit kerja paling tinggi sebanyak 46,7% (14 orang) pada unit rawat inap.

Tabel 1 juga menunjukkan sejumlah data tentang karakteristik perawat yang diteliti berdasarkan masa kerja pada bulan Januari 2009 di RS Santa Maria Pekanbaru. Distribusi jumlah perawat yang mempunyai masa kerja 3 – 4 tahun sama besarnya dengan jumlah perawat yang mempunyai masa kerja > 5 tahun yaitu sebanyak 43,3% (13 orang).

Sebelum dilakukan uji anova, dilakukan uji homogenitas terlebih dahulu. Dari uji homogenitas dengan uji levene statistik melalui program komputer statistik didapatkan F = 2,712 dan p = 0,084, karena p > 0,05 maka dapat diasumsikan bahwa data homogen.

Tabel 2 menunjukkan sejumlah data tentang hasil analisis data penelitian mengenai perbedaan tingkat toleransi perubahan irama sirkadian berdasarkan *mean* tiap kelompok perawat di RS Santa Maria Pekanbaru bulan Januari 2008. Secara umum *mean* tingkat toleransi perubahan irama sirkadian perawat mengalami peningkatan mulai dari kelompok tanpa *shift* malam, dua *shift* malam dan tiga *shift* malam. *Mean* tingkat toleransi perubahan irama sirkadian perawat tanpa *shift* malam merupakan yang terendah yaitu 38,60 dan standar deviasi 3,950 dengan tingkat kepercayaan 95% dalam interval 35,77 – 41,43. *Mean* dengan dua *shift* malam adalah 44,80 dan standar deviasi 7,700 dalam interval kepercayaan 39,29. Adapun pada perawat dengan tiga *shift* malam mempunyai *mean* tertinggi 59,70 dan standar deviasi 9,821 dengan interval kepercayaan 52,67 – 66,73.

Hasil uji anova dengan menggunakan program komputer statistik didapatkan nilai p = 0,00 pada alpha 0,05. Disimpulkan bahwa ada perbedaan tingkat toleransi perubahan irama sirkadian perawat di antara ketiga tipe kerja *shift*.

Toleransi perubahan irama sirkadian yaitu respons individu terhadap stimulus paparan perubahan siklus biologi tubuh selama 24 jam yang berpengaruh terhadap kemampuan individu untuk beradaptasi terhadap konsekuensi perubahan irama sirkadian. Pekerja *shift* yang mempunyai toleransi yang baik (*good tolerance*) tidak menunjukkan adanya keluhan maupun gangguan secara klinis, pekerja yang mempunyai beberapa keluhan klinis dikategorikan dalam *poor tolerance*, sedangkan pekerja dengan banyak keluhan klinis dikategorikan dalam *very poor tolerance*.[1]

Hasil penelitian berdasarkan *mean* masing-masing kelompok menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara tingkat toleransi perubahan irama sirkadian perawat tanpa *shift* malam, dua *shift* malam dan tiga *shift* malam di RS Santa Maria didukung oleh hasil nilai p = 0,00. Hasil *mean* masing-masing kelompok tersebut yaitu:

Tabel 2. Hasil analisa data perawat tanpa *shift* malam, dengan dua *shift* malam dan tiga *shift* malam di Rumah Sakit Santa Maria Pekanbaru Bulan Januari 2009 (n=30)

Kerja *Shift*	n	Mean	SD	95% CI	*p value*
Tanpa *shift* malam	10	38,60	3,950	35,77 – 41,43	0.00
Dengan dua *shift* malam	10	44,80	7,700	39,29 – 50,31	
Dengan tiga *shift* malam	10	59,70	9,821	52,67 – 66,73	

Pertama, *mean* tingkat toleransi dengan perubahan irama sirkadian terendah pada perawat tanpa *shift* malam (38,60). Toleransi perubahan irama sirkadian pada perawat tanpa *shift* malam lebih baik dibanding kedua kelompok yang lain. Sesuai dengan teori bahwa pekerja dengan sistem satu *shift* lebih menikmati kerja dan mempunyai kesehatan mental positif dibandingkan yang bekerja pada dua, dan pekerja dengan sistem dua *shift* mempunyai kesehatan mental lebih baik dibanding pekerja tiga *shift*.[1] Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Costa *et al*[1] yang mengindikasikan bahwa karakteristik dari fleksibilitas kebiasaan tidur, kemampuan mengatasi rasa kantuk, dan kecemasan yang rendah merupakan gambaran toleransi yang lebih baik terhadap kerja *shift*.

Kedua, *mean* tingkat toleransi perubahan irama sirkadian pada perawat dengan dua *shift* malam bila dibandingkan dengan tiga *shift* malam lebih kecil sebanyak 12% (44,80). Hal ini berarti bahwa perawat dengan dua *shift* malam mempunyai toleransi yang lebih baik dibanding tiga *shift* malam. *Mean* kelompok perawat dengan dua *shift* malam menunjukkan tingkat toleransi yang lebih baik dibanding tiga *shift* malam karena perawat mendapatkan waktu istirahat tidur malam di rumah (dua hari) untuk mengembalikan irama sirkadian tubuhnya sebanding dengan lamanya waktu jaga malam (dua hari). Hal ini sesuai dengan teori, dari beberapa penelitian merekomendasikan bahwa pada sistem kerja *shift* malam selama dua malam memerlukan dua hari libur untuk mengembalikan irama sirkadian normal.[1]

Ketiga, *mean* tingkat toleransi dengan perubahan irama sirkadian tertinggi (59,70) terdapat pada perawat dengan tiga *shift* malam. Pada tingkat kepercayaan 95% didapatkan interval kepercayaan mean perubahan irama sirkadian perawat dengan tiga *shift* malam yaitu 52,67 – 66,73. Hal ini dapat dilihat dengan membandingkan antara interval *mean* terendah perawat tiga *shift* malam (52,67) dengan interval *mean* tertinggi perawat dua *shift* malam (50,31) dan tanpa *shift* malam (41,3). Terlihat bahwa pada interval *mean* terendah sekalipun, perawat dengan tiga *shift* malam tetap lebih tinggi dari interval *mean* tertinggi perawat dengan dua *shift* malam dan tanpa *shift* malam. Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan teori dan hasil *mean* ketiga kelompok yaitu perawat dengan tiga *shift* malam paling tidak toleran di antara ketiga kelompok (toleransi buruk).

Beberapa penelitian yang mengungkapkan tingkat toleransi yang buruk terhadap perubahan irama sirkadian salah satunya akan menurunkan respons imun sehingga meningkatkan angka kejadian sakit pada pekerja. Tingkat toleransi yang buruk ini dapat disebabkan karena perawat tidak mempunyai waktu istirahat tidur malam di rumah yang cukup sebanding dengan teori waktu pengembalian perubahan irama sirkadian setelah *shift* malam.

Ketidakmampuan tubuh mengembalikan siklus irama sirkadian normal perawat mengakibatkan:

a. Perubahan irama sirkadian tidur

Ketidakmampuan tubuh mengembalikan irama sirkadian tubuh mengakibatkan perawat lebih mempunyai energi di malam hari untuk beraktivitas, sulit memulai tidur malam (perlu lebih dari 30 menit), tidur malam kurang dari 6 jam, baru merasa mengantuk menjelang malam (> jam 23.00 WIB), memerlukan bantuan obat tidur, banyak tidur tetap merasa lelah, dan mengantuk di pagi hari.

b. Masalah Klinis

Penelitian oleh Knutsson *et al*[1], melaporkan bahwa pekerja *shift* selama 15 tahun mempunyai kemungkinan 30% berisiko mengalami serangan jantung iskemia. Keluhan jantung berdebar – debar dan nyeri dada pada pekerja *shift* dapat disebabkan adanya respons dari para simpatis dan adanya hipotesa bahwa peningkatan ritmik dari tekanan koroner atau spasme koroner yang terjadi waktu dini hari bertanggung jawab dalam peningkatan insiden dari gejala akut penyakit jantung koroner.

Menurut Caruso *et al*[5] keluhan gastrointestinal dapat berupa kurang napsu makan, kembung, mual, konstipasi, diare, dispepsia, nyeri epigastrik. Hal ini terkait dengan perubahan pola makan di malam hari yang mempengaruhi sekresi *gastrin*/acidopepsin.

Rutenfranz *et al*[1] mengemukakan bahwa mekanisme penyakit utama diakibatkan oleh gangguan irama sirkadian yang menyebabkan stres. Stres dalam menghadapi lamanya periode *shift* malam dapat meningkatkan sekresi asam lambung. Peningkatan keasaman lambung dapat mengakibatkan kembung, mual, nyeri epigastrik yang berlanjut pada penurunan nafsu makan.

Konstipasi diakibatkan oleh berubahnya waktu eliminasi BAB di pagi hari yang terlewat karena perawat masih menjalani sisa waktu *shift* malam. Waktu eliminasi BAB tertunda sementara penyerapan air di kolon tetap berlangsung sehingga menyebabkan *feces* keras dan sulit keluar (konstipasi).

c. Pekerja *shift* menunjukkan adanya gangguan psikologi.[1] Kesehatan psikologikal terkait dengan stres perawat dalam mengadapi periode tiga *shift* malam. Kandolin[1] melaporkan bahwa

perawat wanita yang bekerja tiga *shift* mengalami gejala stres dan sering menimbulkan ketidaksenangan dalam pekerjaan dibandingkan yang bekerja dua *shift*. Paparan periode kerja *shift* malam yang lama dapat menyebabkan stres di tempat kerja dan dapat menjadi penyebab sakit. Stres dapat menyebabkan *perfomance* yang negatif contohnya penurunan *mood*/motivasi kerja, merasa tidak cocok dengan pekerjaan. Selain itu, Tilley *et al*[1] melaporkan adanya penurunan terhadap reaksi dan kemampuan berhitung *(cognitive perfomance)* pada pekerja malam.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara tingkat toleransi perubahan irama sirkadian perawat tanpa *shift* malam, dua *shift* malam dan tiga *shift* malam di RS Santa Maria. Hasil penelitian menunjukkan rata – rata tingkat toleransi perubahan irama sirkadian perawat dengan tiga *shift* malam mempunyai nilai tertinggi (59,70) sedangkan perawat dengan dua *shift* malam memiliki *mean* 44,80 dan perawat tanpa *shift* malam dengan *mean* terendah yaitu 38,60. Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan teori dan hasil *mean* ketiga kelompok yaitu perawat dengan tiga *shift* malam paling tidak toleran (toleransi buruk) terhadap perubahan irama sirkadian.

Diharapkan RS Santa Maria maupun RS lainnya dapat meninjau dan mempertimbangkan kembali bentuk kerja *shift* malam perawat mengingat bahwa mean tingkat toleransi perubahan irama sirkadian perawat dengan tiga *shift* malam lebih besar dibandingkan dengan dua *shift* malam hal ini berarti bahwa perawat dengan kerja *shift* dengan dua *shift* malam mempunyai toleransi yang lebih baik dibanding perawat dengan tiga *shift* malam. Beberapa penelitian memberikan beberapa saran terkait dengan sistem kerja *shift*, yaitu: a) arah rotasi *shift*. Beberapa peneliti menemukan *clockwise rotation* lebih dapat meningkatkan produktivitas, kesehatan, kualitas tidur, menurunkan masalah fisik, sosial dan psikososial. Penelitian yang dilakukan oleh beberapa ahli *clockwise rotation* (misalnya pagi – sore – malam – pagi) merupakan pola terbaik dalam meminimalkan ketidaksesuaian irama sirkadian dengan jumlah hari kerja *shift* sesuai dengan kebijakan penjadwalan ruangan, serta waktu istirahat kerja

Beberapa penelitian merekomendasikan bahwa pada sistem kerja *shift* malam selama dua malam memerlukan dua hari libur untuk mengembalikan irama sirkadian normal.[1]

KEPUSTAKAAN

1. Pati, A., Chandrawanshi, A., & Reinberg, A. Shift work: Consequences and management. 2001. www.iisc.ernet.in/~currsci/jul102001/32.pdf Diakses pada tanggal 20 September 2008.
2. U.S. Congress, Office of Technology Assesment. Biological rhythm: implication for the workers. Government Printing Office. Washington, 1991
3. Bagian Personalia Rumah Sakit Santa Maria. Jumlah Tenaga Kerja Perawat Rumah Sakit Santa Maria periode November 2008. Yayasan Salus Infirmorum. Pekanbaru, 2008.
4. Huber. Leadership and Nursing Care Management. Third Edition. Saunders Elsevier, Philadelphia, 2006.
5. Simms, L. M., Price, S. A., & Ervin, N. E. Professional Practice of Nursing Administration. Third Edition. Delmar Thomson Learning, USA, 2000.
6. Anonim. Circadian rhythm. 2008. www.en.wikipedia.org/wiki/Circadian rhythm - 80k Diakses pada tanggal 5 Oktober 2008.
7. Parkes, K. Shiftwork and health. 2008. www.psyweb.psy.ox.ac.uk/stressgroup/shiftchapter%25.pdf Diakses pada tanggal 5 Oktober 2008.
8. Departemen Kesehatan RI. Pedoman Teknis Upaya Kesehatan Kerja di Rumah Sakit. Jakarta, 1996.