



Kadar Hormon Catecholamin dan Cortisol Urin pada Perawat yang bekerja shift

Levels of Urine Catecholamin and Cortisol in the work shift nurses

Ibrahim

Lecturer at Faculty of Medicine and Health Science Batam University / Camatha Sahidya Hospital

KATA KUNCI *Catecholamine; cortisol; urin; shift kerja; perawat*
KEYWORDS *Catecholamine; cortisol; urine; workshift; nurse*

ABSTRAK Pola shift kerja telah berjalan di berbagai belahan dunia dengan persentase peshift kerjamalam, atau shift lebih 15-20% di Eropa, 20% di Amerika Serikat, di Asia bervariasi antara 6-32% dari total pekerja. Shift kerja, yang menurut definisi adalah: suatu cara waktu kerja dibagi dalam shift secara bergantian (rotasi) pada tempat kerja yang sama. Shift dapat terus menerus atau tidak, dengan shift kerja membuat pekerjaan pada waktu yang berbeda siang dan malam selama beberapa hari atau minggu, risiko shift kerjaselain ditentukan karena jadwal shift kerja, juga ditentukan oleh waktu kerja total. Untuk menilai pola shift kerja saat ini dalam hal mekanisme adaptasi fisiologis toleransi tubuh menggunakan indikator hormon catecholamin dan kortisol urine. Metode penelitian yang digunakan adalah Kuasi-eksperimen dengan pendekatan crossover design. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola shift kerja yang dilakukan sejauh ini masih dapat ditoleransi oleh mekanisme adaptasi fisiologis tubuh pekerja yang menunjukkan bahwa ketiga pola shift kerja yang diteliti, tidak ada perbedaan tingkat hormon yang signifikan, uji yang dilakukan adalah one sampel t-test antara konsentrasi kadar hormon urine dengan nilai acuan normal dengan urutan pola shift kerja2 lebih baik dari dua pola lainnya.

ABSTRACT Work shift patterns has been running in various parts of the world with the percentage of night shift workers, or shift more of the total workers are: 15-20% in Europe, 20% in The United States, in Asia varies between 6-32%. Shiftwork, which is by definition a way where working time is divided into alternating shift (rotation) at the same workplace, risk of shift work schedule and also determined by the total working time. To assess the current work shift patterns in terms of physiological adaptation of tolerance mechanisms of the body of catecholamin and urine hormones indicators cortisol. The research method used here is a Quasi-experiment with approaches crossing over design. The results shoured that the shift pattern of work undertaken so far can still be tolerated by the body's physiological adaptation of workers as the results indicated that all three hormone levels shift pattern of work which examined there was no significant difference on one sample t-test between

*concentration of urine hormone test subjects with normal reference values.
By order of shift work patterns 2 better than the other two workshift patterns.*

Pola shift kerja telah berjalan di berbagai bagian dunia dengan persentase peshift kerjamalam atau shift lainnya dari total pekerja adalah: 15–20% di Eropa, 20% DI United States, di Asia bervariasi antara 6–32% (Mina 2002), Di Indonesia pola shift kerja di perusahaan beragam sesuai dengan kebijakan perusahaan masing masing sepanjang jam kerja yang diatur dalam UU No. 13/2004 serta peraturan pelaksanaannya yang mana perusahaan dapat mempekerjakan tenaga kerja melebihi ketentuan jam kerja dengan kompensasi pembayaran upah kelebihan waktu (*over time*).

Kerja rotasi secara bergilir (*Shift*) adalah suatu cara yang waktu kerja dibagi dalam shift secara bergantian (rotasi) pada tempat kerja yang sama. *Shift* dapat terus menerus atau tidak, dengan shift kerja membuat pekerjaan pada waktu yang berbeda siang dan malam selama beberapa hari atau minggu.

Berdasarkan survei Uni Eropa, hanya 24% populasi pekerja yang bekerja berdasarkan pola normal atau standar jadwal hari kerja, antara 07.30 / 08.30 sampai 17.00 / 18.00 senin sampai Jumat. Sementara pekerja lainnya bekerja menurut pola rotasi (*shift work*) malam, *part-time*, *weekend*, *splitshift*, *compresssed work*, variasi jam kerja, kerja musiman, dan kerja panggilan (Boissard, Cartron *et al.*, 2002).

George Brogmus dan Wayne Maynard (2006), melaporkan bahwa Kecelakaan kerja meningkat 15,2% pada shift sore dan meningkat 27,9% pada shift malam dibandingkan dengan shift pagi, Risiko kecelakaan meningkat setelah 8 jam kerja yaitu 13% pada shift 10 jam dan 30% pada shift 12 jam. Shift kerja secara berturut turut juga meningkatkan risiko kecelakaan sebagai berikut: berturut-turut 6% pada malam ke-

dua, 17% pada malam ketiga dan 36% pada malam keempat. Juga terjadi pada shift pagi yaitu 2% pada pagi kedua, 7% pada pagi ketiga dan 17% pada pagi ke empat, juga dilaporkan bahwa risiko kecelakaan dua kali lebih tinggi pada 30 menit terakhir pada kerja 2 jam dibandingkan 30 menit pertama setelah istirahat dari data tersebut menunjukkan bahwa risiko dari shift kerja turut ditentukan oleh *schedule* dan total waktu kerja, sehingga perlu dicari *schedule* shift kerja dan total waktu kerja yang aman bagi kesehatan.

Mekanisme patologis yang berhubungan dengan shift kerja adalah intervensi terhadap irama biologi, beberapa fungsi biologis yang terganggu adalah denyut jantung, tekanan darah dan sesuai dengan peningkatan ekskresi *cathecolamin*. Perubahan dari kerja siang ke malam berhubungan dengan distorsi irama sirkadian yang meningkatkan lipid serum, glukosa, asam urat dan peningkatan ekskresi *cathecolamin* urine. Selanjutnya Kristina Orth-Gomer (1983) dalam penelitiannya membandingkan antara pola rotasi shift kerja *clockwise* dengan *counterclockwise*, ternyata terdapat perbedaan bermakna antara keduanya dalam hal: Serum level trigliceride, glucose, *urine cathecolamin (epinephrine dan norepinephrine)* dan tekanan darah sistolik.

Dengan pola shift kerja maka pekerja yang mendapat giliran kerja malam akan mengalami perubahan pola tidur dengan jumlah jam tidur yang berkurang pula. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa tidur yang kurang meningkatkan tekanan darah, memacu keluarnya **hormon stress cortisol**, me-

Correspondence:

dr. Ibrahim, MSc, Lecturer at Faculty of Medicine and Health Science Batam University / Camatha Sahidya Hospital, Jl. Ahmad Yani No.8 Mukakuning Batam, KEPRI, HP. 0811 693 593.
Email: dr_ibrahimmsc@yahoo.com

ngurangi kadar gula dan meningkatkan risiko penyakit jantung (Daleva, 1987).

Bekerja dengan kondisi yang memerlukan ketelitian dan ketepatan waktu, akan menimbulkan stress, pada kondisi stress beberapa organ endokrin dikontrol secara terus menerus oleh hipotalamus diantaranya sistem *sympathetic-adrenal medullary* (SAM) yang menghasilkan *catecholamine* (Daleva, 1987).

Dalam mengantisipasi stress, reaksi neurohormonal yang bereaksi secara cepat adalah SAM, substansi terpenting yang dihasilkan adalah *catecholamine* yang terdiri dari *adrenalin* dan *noradrenalin*, yang berfungsi dalam mengatur mekanisme penyesuaian tubuh terhadap rangsang dari luar. Hormon ini telah lama digunakan sebagai indikator stress sehingga lazim disebut sebagai hormon stress. Fujiwara menemukan bahwa *shift-work* mengubah kadar *urinary norepinephrine*. Pengukuran dan interpretasi *catecholamin* dan *cortisol* telah dikembangkan sejak lebih dari 50 tahun yang lalu dan hormon ini sangat umum digunakan sebagai indikator stress. Hormon ini dapat di ukur melalui berbagai cara antara lain melalui urine (Larry W.Hawk 2000).

Sistem *pituitary-adrenal-cortical* PAC pada keadaan stress menghasilkan kortikosteroid yaitu mineralokortikoid, glukokortikoid dan androgen. *Mineralokortikoid* berfungsi dalam mengontrol konsentrasi mineral dalam tubuh khususnya ion natrium; *glukokortikoid* adalah hormon yang berfungsi memfasilitasi sekresi air melalui ginjal dan mengatur tekanan arteri yang normal. Pekerja pada shift malam akan mengalami gangguan/perubahan pola tidur dengan jumlah jam tidur yang kurang. Suatu laporan penelitian mengungkapkan bahwa tidur yang kurang

dapat meningkatkan tekanan darah, memicu keluarnya hormon stress kortisol, mengurangi kadar gula serta meningkatkan risiko penyakit jantung antara 18-39% (Knutson, 2000).

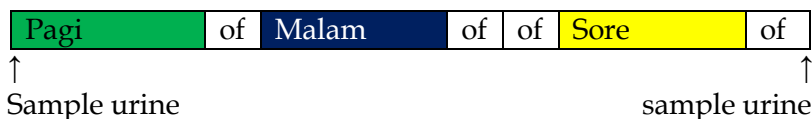
TUJUAN PENELITIAN

Untuk mengkaji pola shift kerja saat ini dalam hal toleransi mekanisme fisiologi adaptasi tubuh.

BAHAN DAN CARA KERJA

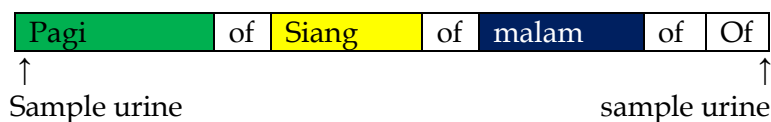
Penelitian ini menggunakan **desain penelitian *Quasi Experiment*** dengan pendekatan *crossing over design* yang rinciannya sebagai berikut:

1. Tenaga kerja (perawat) yang berpartisipasi dalam penelitian ini masing-masing akan menjalani setiap pola Shift kerja yang dibuat dalam rangka memprediksi pola shift kerja yang dapat ditoleransi oleh fisiologi tubuh pekerja (perawat) dengan mengukur indikator fisiologi (sebelum shift kerja, dan akhir siklus shift kerja selesai).
2. Setiap selesai satu siklus shift kerja, maka perawat tersebut akan menjalani masa istirahat (*wash-out*) selama 1 minggu (teoritis 3 hari cukup untuk menghilangkan pengaruh shift kerja sebelumnya/*carry over*).
3. Setiap perawat (subjek) akan menjalani semua (tiga) pola shift kerja yang disiapkan.
 - i. **Pola shift kerja 1:** adalah pola shift kerja 3 kali pagi, istirahat 1 hari, 3 kali malam, istirahat 2 hari, 3 kali siang, istirahat 1 hari, selanjutnya masuk pagi lagi (*Counter Clockwise*).



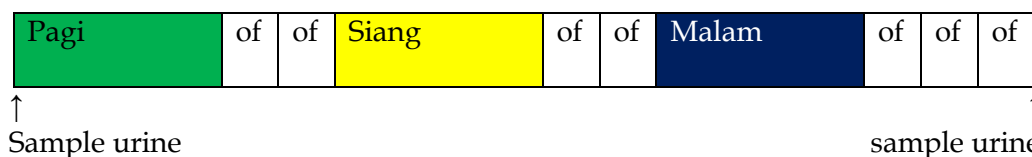
ii. **Pola shift kerja 2:** adalah pola shift kerja 2 kali pagi, istirahat 1 hari, 2 kali siang, istirahat 1 hari, 2 kali malam,

istirahat 2 hari, selanjutnya masuk pagi lagi (*clockwise*, hari kerja dikurangi istirahat tetap).



iii. **Pola shift kerja 3:** adalah pola shift kerja 3 kali pagi, istirahat 2 hari, 3 kali siang, istirahat 2 hari, 3 kali malam,

istirahat 3 hari, selanjutnya masuk pagi lagi (*clockwise*, hari kerja tetap dan istirahat ditambah).



HASIL

Karakteristik subjek penelitian

Subjek penelitian terdiri dari perawat wanita yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sebagaimana tercantum dalam ketentuan *rekrutmen* subjek penelitian, secara keseluruhan subjek seperti pada Tabel 1.

Kadar hormon catecholamin dan cortisol urine

Gambaran kadar hormon urine menurut masing masing pola kerja seperti pada Tabel 2.

Rerata nilai kadar hormon hasil penelitian baik waktu diukur sebelum perlakuan maupun sesudah perlakuan, rerata kadar ketiga hormon tersebut terendah pada

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian yang menjalani pola shift kerja 1 (pola lama) 2 dan 3

No.	Karakteristik	Keterangan
1	Jenis kelamin	Wanita
2	Usia	21 - 23 tahun
3	Masa kerja	1 - 2 tahun
4	Jabatan / pekerjaan	Perawat peaksana Rawat. Inap
5	Tempat tinggal	Mess perawat RS. CMC
6	Tingkat pendidikan	D3 perawat
7	Status gizi	BMI : 18,6 s/d 22,4
8	Kesehatan	Sehat : Fisik, Mental, Fungsi ginjal dan Hati
9	Status ekonomi	Perantau ekonomi menengah
10	Suku	Riau, Sumut, Kepri dan Sulawesi & Jawa
11	Jumlah Subjek	14 orang

pola shift kerja 2 dan tertinggi pada pola shift kerja 1 (pola shift kerja lama), Bila ditampilkan dalam bentuk bar diagram terlihat pada Gambar 1.

Perbandingan hasil penelitian dengan nilai rujukan normal

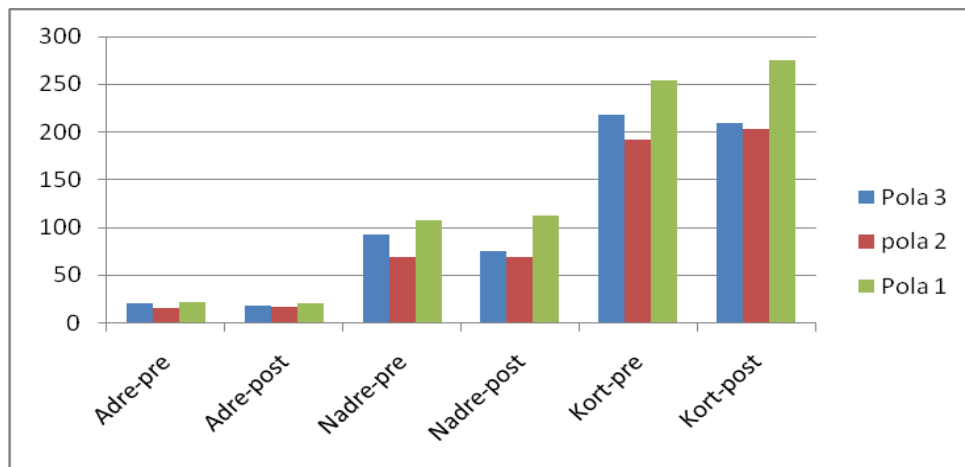
Dengan menggunakan *one sample t-test*, untuk membandingkan hasil penelitian kadar hormon adrenalin, noradrenalin dan kortisol subjek penelitian setelah menjalani masing-masing pola shift kerja dengan nilai rujukan normal, diperoleh hasil seperti pada Tabel 4.

Dari uji one sample t-test pada tabel 4 menunjukkan bahwa pola shift kerja2 hanya 14,5% dari subjek yang mempunyai nilai kadar adrenalin urine melebihi standar rujukan normal <20µg, disusul dengan pola shift kerja3 dengan 46% dan pola shift kerja1 sebesar 95,9% subjek dengan kadar hormon adrenalin urine melebihi kadar hormon adrenalin urine rujukan normal <20 µg. Secara statistik nilai *mean* masing-masing pola shift kerja secara statistik tidak berbeda bermakna artinya ketiga pola shift kerja tersebut masih dapat ditoleransi.

Tabel 2. Nilai rerata kadar hormon urin subjek sebelum dan sesudah menjalani pola shift kerja 1, 2 dan 3

Pola	Adr-pre (min-max)	Adr-post (min-max)	Nadr-pre (min-max)	Nadr-post (min-max)	Korti-pre (min-max)	Kort-post (min-max)
1	21,41 (1.95-5.49)	19,78 (1.50-4.64)	107,13 (4.47-71.86)	111,76 (10.49-20.89)	254,45 (28.89-00)	275,09 (23.19-00)
2	15,55 (4.14-6.00)	15,60 (1.72-9.92)	67,92 (7.36-55.48)	68,11 (14.94-0.08)	192,25 (24.18-00)	202,38 (38.62-00)
3	19,42 (1.50-6.93)	17,47 (3.23-4.46)	92,42 (12.08-197.59)	75,25 (11.95-05.22)	217,24 (40.82-500)	208,79 (25.94-500)

Nilai rujukan Normal : urine 24 jam
 Adrenalin < 20 µg
 Noradrenal < 90µg
 Kortisol 50-190 µg :



Gambar 1 Rerata kadar hormon urin subjek sebelum dan sesudah menjalani pola shift kerja

Dari uji one sample t-test pada tabel 5 menunjukkan bahwa pola shift kerja 2 hanya 7,9% dari subjek yang mempunyai nilai kadar noradrenalin urine melebihi standar rujukan normal $<90\mu\text{g}$, disusul dengan pola shift kerja 3 dengan 35,5% dan pola shift kerja 1 sebesar 43,0% subjek dengan kadar hormon noradrenalin urine melebihi kadar hormon noradrenalin urine rujukan normal $<90\mu\text{g}$. tetapi secara statistik nilai *mean* masing-masing pola shift kerja secara statistik tidak berbeda bermakna artinya ketinggian pola shift kerja tersebut masih dapat ditoleransi.

Dari uji one sample t-test pada tabel 6 menunjukkan bahwa pola shift kerja 2 sebanyak 24,5% dari subjek yang mempunyai nilai kadar kortisol urine melebihi standar rujukan normal $<190\mu\text{g}$, disusul dengan pola shift kerja 3 dengan 32,4% dan pola shift kerja 1 sebesar 85,9% subjek dengan kadar hormon adrenalin urine melebihi kadar hormon adrenalin urine rujukan normal $<190\mu\text{g}$. tetapi secara statistik nilai *mean* masing-masing pola shift kerja secara statistik tidak berbeda bermakna artinya ketinggian pola shift kerja tersebut masih dapat ditoleransi.

Tabel 4. Hasil uji *one sample t-test* hormon adrenalin setelah menjalani pola shift kerja 1, 2 dan 3 dengan nilai rujukan normal ($<20\mu\text{g}$)

Pola	Mean	SD	T	Df	Sig-2t	Min- dif	Max-dif
1	19,780	15,204	-0,052	12	0,959	-9,4081	8,9681
2	15,969	10,190	-1,558	12	0,145	-10,561	1,755
3	17,4671	12,450	-0,761	13	0,460	-9,7214	4,6557

Tabel 5. Hasil uji *one sample t-test* noradrenalin setelah menjalani pola shift kerja 1,2 dan 3 dengan nilai rujukan normal ($<90\mu\text{g}$)

Pola	Mean	SD	t	df	Sig-2t	Min- dif	Max-dif
1	111,76	96,0479	-0,817	12	0,430	-36,282	79,7997
2	68,11	41,1545	-1,918	12	0,079	-46,759	2,9794
3	75,2521	57,3459	-0,962	13	0,353	-47,858	18,3627

Tabel 6. Hasil uji *one sample t-test* kortisol setelah menjalani pola shift kerja 1,2 dan 3 dengan nilai rujukan normal ($<190\mu\text{g}$)

Pola	Mean	SD	T	df	Sig-2t	Min- dif	Max-dif
1	275,09	194,629	1,576	12	0,859	-32,518	202,708
2	202,38	139,969	0,319	12	0,245	-72,198	96,967
3	208,97	164,582	0,427	13	0,324	76,236	113,817

PEMBAHASAN

Metoda penelitian yang digunakan adalah *Quasi experiment* dengan pendekatan

crossing over design dimaksudkan bahwa walaupun dalam penarikan sample sebagai subjek penelitian mengabaikan aspek randomisasi dan lebih mengedepankan per-

timbangan untuk meneliti efek dari perlakuan pada sekelompok tenaga kerja profesi perawat yang dalam pekerjaannya tidak tergantikan dengan kemajuan teknologi. Selanjutnya pendekatan *crossing over design* adalah untuk menghilangkan variasi internal dari subjek yang menjalani ketiga jenis pola shift kerja, sehingga pengaruh dari variasi biologis dari subjek telah dikendalikan. Selanjutnya dalam penelitian ini juga dikendalikan beberapa faktor yang secara teoritis dapat mempengaruhi hasil penelitian, antara lain:

1. Jenis kelamin, perbedaan jenis kelamin dalam penelitian ini dieliminasi dengan hanya mengambil jenis kelamin wanita, tetapi dalam penelitian yang dilakukan oleh Knutson Urban *et al* (1997) menunjukkan tidak ada perbedaan kadar hormon kortisol menurut jenis kelamin, sedangkan untuk hormon catecholamine (adrenalin dan noradrenalin) lebih tinggi bermakna pada laki-laki dibandingkan pada wanita (Souza *et al.*, 1996).
2. Usia, rentang usia yang dilibatkan dalam penelitian ini telah dipersempit dengan hanya mengikutsertakan subjek usia 21–23 tahun agar usia tidak turut berpengaruh dalam pengukuran kadar hormon.
3. Pekerjaan, beban kerja dan tanggung jawab subjek penelitian diambil yang relatif sama yaitu perawat pelaksana pada unit rawat inap sehingga pengaruh pekerjaan khususnya stress kerja diharapkan sama. Demikian pula yang dilibatkan untuk subjek yang rata-rata berpengalaman kerja 1–2 tahun dengan harapan bahwa mereka telah familiar dengan pekerjaan tersebut serta belum ada dampak kumulatif dari shift kerja pada subjek yang dilibatkan. Dilaporkan bahwa pemaparan terhadap stressor akut akan meningkatkan kadar hormon catecholamine dan kortisol (Sonnentag and Charlotte, 2006).
4. Lingkungan sosial, menurut beberapa peneliti, lingkungan sosial juga merupakan bagian yang ikut menentukan adanya dampak dari kerja shift. Dalam penelitian ini semua subjek yang terlibat adalah perawat yang tinggal di mess karyawan sehingga dipastikan lingkungan sosial mereka relatif sama.
5. Waktu pengambilan sampel, telah diketahui bahwa kadar hormon yang diteliti bervariasi mengikuti irama harian. Untuk itu waktu pengambilan sampel urine dilakukan pada jam yang sama sehingga pengaruh sirkadian dapat dieliminasi sekecil mungkin. Dengan demikian walaupun urine yang diperiksa adalah urine sewaktu, variasi tersebut dapat diperkecil. Kedua hormon tersebut naik mulai pagi dan akan mencapai titik tertinggi sekitar jam 10 – 12 AM dan turun kembali sampai kadar terendah pada jam 24 – 04 AM dan pengambilan sampel pada jam 14.00 (PM) relatif masih dalam kadar yang tinggi (Iris *et al.*, 1999; Elizabeth, 2004).
6. Status sosial ekonomi, menurut hasil penelitian Cohen Sheldon dkk (2006) ditemukan hubungan terbalik antara status sosial ekonomi dengan kadar hormon kortisol dan catecholamine yaitu kadar hormon yang tertinggi pada kelompok sosial ekonomi rendah kemudian yang status sosial ekonomi sedang dan terendah kadar hormonnya pada kelompok status sosial ekonomi tinggi. Dalam penelitian ini status sosial ekonomi diupayakan sama dengan mengambil perawat yang merantau ke Batam untuk mencari kerja dengan latar belakang kelas sosial ekonomi yang setara.

Pemilihan subjek sebagaimana karakteristik yang ditampilkan dalam Tabel 1 halaman 1. menunjukkan upaya pengendalian beberapa faktor lainnya yang secara teoritis sebagai faktor yang mempengaruhi

tingkat respons fisiologi subjek terhadap suatu intervensi terhadap dirinya.

Penelitian ini menggunakan subjek yang relatif masih muda, karena penelitian ini bermaksud untuk menghindari efek kumulatif dari pola shift kerja yang telah banyak dilaporkan oleh peneliti sebelumnya bila masa kerja mereka cukup lama. Dengan melihat hormonal sebagai indikator adanya upaya fisiologis merespons kondisi kerja yang mengintervensi pola bioritme subjek, pada penelitian ini diambil subjek adalah perawat sebagai salah satu profesi tenaga kesehatan yang pekerjaannya mengharuskan untuk dilakukan pola shift kerja karena pekerjaan perawat tak tergantikan dengan peralatan sampai kapanpun. Untuk masa kerja perawat yang terlibat dalam penelitian ini antara 1 -2 tahun karena bila kurang dari 1 tahun maka perawat tersebut dianggap masih belum menguasai betul tanggung jawab kerjanya sehingga hal tersebut akan menjadi pemicu hormon stress, sedangkan kalau mereka yang lama masa kerjanya lebih dari 2 tahun, dikhawatirkan telah terjadi efek lanjut dari pola kerja yang dijalani selama ini sehingga akan berpengaruh pada kadar hormon yang dipakai sebagai indikator dalam penelitian. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Berndt Karlsson yang menyatakan bahwa efek shift kerja belum memberikan risiko yang bermakna pada shift kerja kurang dari 5 tahun (Karlsson Berndt, 2004). Jadi pilihan subjek penelitian dengan masa kerja 1-2 tahun tersebut disesuaikan dengan tujuan penelitian yaitu untuk mendapatkan toleransi fisiologi adaptasi, sedangkan para peneliti terdahulu lebih kepada tujuan melihat dampak lanjut dari pola kerja shift.

Status kesehatan subjek yang terlibat dalam penelitian telah dinyatakan sehat oleh dokter berdasarkan hasil pemeriksaan fisik, psikis serta fungsi ginjal dan fungsi hati demikian pula index massa tubuh para subjek penelitian berkisar antara 18,6 sampai

dengan 22,4 sehingga pengaruh penyakit terhadap kadar hormon ini telah dapat disingkirkan sebelumnya.

Selama penelitian berlangsung, BOR ruang rawat inap yang digunakan dalam penelitian ini berada pada kisaran 38-40% dengan rasio perawat pasien setiap shift kerja tetap pada kisaran 1: 3, serta tidak ada peristiwa tertentu yang terjadi secara temporer.

Sesuai dengan tujuan penelitian ini untuk menganalisis toleransi fisiologi adaptasi tubuh dengan indikator (katecholamin) terhadap berbagai pola kerja shift. Dalam penelitian ini dengan perlakuan Pola shift kerja 1, pola shift kerja 2 dan pola shift kerja 3, ditemukan bukti sebagai berikut :

Pola shift kerja 1, yaitu pola kerja shift 3 kali pagi, istirahat 1 hari, 3 kali malam, istirahat 2 hari, 3 kali siang, istirahat 1 hari, selanjutnya masuk pagi lagi (*Counter Clockwise*) yang merupakan pola shift kerja yang selama ini dilaksanakan di rumah sakit tempat penelitian.

Nilai rerata kadar hormon adrenalin dan noradrenalin diatas nilai rujukan normal (adrenalin < 20 µg, noradrenalin <90 µg), bila dilihat dari perbandingan subjek yang memiliki kadar hormon yang melebihi nilai rujukan normal adalah 95,59% untuk adrenalin dan 43% untuk nor adrenalin.

Temuan ini sesuai dengan yang dilaporkan oleh Brogmus (2006) bahwa ada peningkatan risiko setiap penambahan hari kerja yaitu 6% hari kedua, 17% hari ke tiga dan 36% pada hari keempat.

Pola shift kerja 2, adalah pola shift kerja 2 kali pagi, istirahat 1 hari, 2 kali siang, istirahat 1 hari, 2 kali malam, istirahat 2 hari, selanjutnya masuk pagi lagi. (*clockwise* ,hari kerja dikurangi istirahat tetap).

Nilai rerata kadar hormon adrenalin dan noradrenalin dibawah nilai rujukan normal (adrenalin < 20 µg, noradrenalin <90 µg), perbandingan subjek yang memiliki

kadar hormon yang melebihi nilai rujukan normal paling sedikit (14,5% untuk adrenalin dan 7,9% untuk nor adrenalin).

Pola shift kerja 3, adalah pola shift kerja 3 kali pagi, istirahat 2 hari, 3 kali siang, istirahat 2 hari, 3 kali malam, istirahat 3 hari, selanjutnya masuk pagi lagi. (*clockwise*, hari kerja tetap dan istirahat ditambah).

Nilai rerata kadar hormon adrenalin dan noradrenalin dibawah nilai rujukan normal (adrenalin < 20 µg, noradrenalin <90 µg), bila dilihat dari perbandingan subjek yang memiliki kadar hormon yang melebihi nilai rujukan normal lebih banyak dibandingkan pola kerja shift 2 namun lebih sedikit dibandingkan dengan pola shift kerja1 (46% untuk adrenalin dan 35,3% untuk nor adrenalin).

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ketiga pola shift kerja ini bila menggunakan catecholamin sebagai indikator toleransi fisiologi adaptasi, maka pola shift kerja 2 yang paling sesuai karena rerata kadar hormon urine subjek yang menjalaninya berada dalam nilai-nilai normal sebelumnya dan tetap stabil pada pengukuran sesudah menjalani pola shift kerja 2 ini.

Sesuai dengan tujuan kedua penelitian ini untuk menganalisis toleransi fisiologi adaptasi tubuh dengan indikator (kortisol) terhadap berbagai pola kerja shift. dengan menggunakan indikator kortisol, maka pengaruh masing-masing pola shift kerjadapat dilihat sebagai berikut :

Pola shift kerja 1 (lama), nilai rerata kadar hormon kortisol diatas nilai rujukan normal (<190 µg) serta mengalami peningkatan kadar hormon ini pada saat selesai menjalani pola shift kerja ini. Bila kadar hormon kortisol urine subjek setelah menjalani pola shift kerja1 dibandingkan dengan nilai rujukan normal, maka subjek yang memiliki kadar hormon kortisol urine yang melebihi nilai rujukan normal adalah sebesar 85,9% subjek.

Pola shift kerja 2, setelah menjalani pola shift kerja2 ini, rerata kadar hormon kortisol urine subjek masih dalam batas-batas rujukan normal (<190 µg). Bila kadar hormon kortisol urine subjek setelah menjalani pola shift kerja2 dibandingkan dengan nilai rujukan normal, maka subjek yang memiliki kadar hormon kortisol urine yang melebihi nilai rujukan normal adalah sebesar 24,5% subjek, paling sedikit dibandingkan pola shift kerja1 dan 3.

Pola kerja shift 3, setelah menjalani pola shift kerja3 ini, rerata kadar hormon kortisol urine subjek hanya sedikit diatas batas rujukan normal (<190 µg). Bila kadar hormon kortisol urine subjek setelah menjalani pola shift kerja3 dibandingkan dengan nilai rujukan normal, maka subjek yang memiliki kadar hormon kortisol urine yang melebihi nilai rujukan normal adalah sebesar 32,4% subjek.

Dengan menggunakan indikator kortisol untuk menganalisis toleransi fisiologis adaptasi terhadap pola shift kerja maka dapat disimpulkan bahwa pola shift kerja 2 yang paling dapat ditoleransi karena rerata kadar hormon urine subjek yang menjalaninya senantiasa dalam *range* nilai rujukan normal dibandingkan pola shift kerja lainnya yang mempunyai nilai rerata kadar hormon urine kortisol lebih tinggi setelah menjalaninya.

Toleransi pola shift kerja

Walaupun untuk urine sewaktu tidak ada standar rujukan yang dapat dipakai untuk menentukan nilai normal, tetapi nilai *mean* urine sewaktu ini bila dibandingkan dengan nilai rujukan untuk urine 24 jam (Table 2) rerata kadar hormone adrenalin urine sewaktu pada pola shift kerja 1 dan 3 sudah diatas nilai rujukan normal (< 20 µg) dalam urine 24 jam. Sedangkan kadar hormon Noradrenalin dan kortisol rerata masih dibawah nilai rujukan normal urine 24

jam. Dari sini dapat dikatakan bahwa untuk kadar hormon adrenalin urine subjek untuk pola shift kerja 3 dan 1 (pola shift kerja lama) cukup banyak yang melebihi angka rujukan normal, tetapi secara statistik nilai *mean* masing-masing pola shift kerja secara statistik tidak berbeda bermakna, artinya ketinga pola shift kerja tersebut masih dapat ditoleransi.

Perlu menjadi perhatian kita untuk mengupayakan agar kondisi pola shift kerja yang diterapkan kepada pekerja dalam hal ini perawat, diatur yang paling aman walaupun belum kita capai hasil final tentang pola kerja yang dapat ditoleransi penuh oleh fisiologi adaptasi tubuh manusia.

Pengambilan urine sewaktu pada sekitar jam 14.00 sesuai dengan hasil penelitian Elizabeth *et al* (2004), yang menunjukkan bahwa hampir secara bersamaan ketiga jenis hormon yang diteliti mencapai kadar yang tinggi pada waktu tersebut sehingga dengan demikian kadar hormon urine yang diperoleh cukup menggambarkan kadar hormon harian.

Pada hasil pengukuran kadar hormon adrenalin, noradrenalin dan kortisol dimana kadar hormon sebelum menjalani pola shift kerja 2 selalu lebih rendah dari pada pola kerja lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa dengan mereka mengetahui pola kerja yang akan dijalani, lebih cepat istirahat libur akan berdampak psikologis yang tercermin dari kadar hormon sebelum menjalani pola shift kerja 2 lebih rendah dari pada bila akan menjalani pola shift kerja 1 dan pola shift kerja 3. Hal ini sesuai dengan teori tentang fisiologi produksi hormon stress tersebut dalam teori Hans Selye (1974) dalam *General adaptation Syndrome (GAS)* yang terdiri dari tiga fase berturut-turut *Alarm phase*, *catabolic phase* dan *recovery phase*.

Setiap orang cenderung menyukai keadaan libur / tidak kerja, sehingga dengan mengetahui bahwa pola kerja yang akan dijalani adalah pola kerja yang lebih cepat

libur (dua hari kerja diikuti libur) pada pola shift kerja 2 akan mengurangi efek dari *alarm phase* sebagaimana dikatakan oleh Selye, dimana pada phase ini tubuh merespons keadaan untuk menyiapkan tubuh menjadi *fight or flight*. Disini catecholamin diproduksi dari medulla adrenal dengan segala efek fisiologis dan metabolik yang mengikutinya, dapat berlanjut dengan *metabolic phase* dengan dilepaskannya cortisol dari korteks adrenal yang dapat memicu reaksi pertahanan tubuh normal. Diharapkan dengan libur yang lebih cepat maka *recovery phase* dapat segera berlangsung sehingga efek buruk tadi tidak berlanjut (Kimbrell, 2004).

Disenangi tidaknya suatu pola shift kerja akan ikut berpengaruh dalam reaksi fisiologi adaptasi tubuh manusia, jadi dengan libur yang lebih cepat membuat subjek penelitian lebih menyenangkannya, sehingga akan ikut berpengaruh pada kadar hormon urine, walaupun tidak ditemukan perbedaan yang bermakna. Akan tetapi dengan hasil yang ditunjukkan oleh kadar hormon urine subjek yang lebih rendah pada waktu akan memasuki pola shift kerja 2 yang liburnya cepat, sudah sesuai dengan yang diperoleh John Axelsson dkk, yang menunjukkan bahwa ada perbedaan bermakna antara kelompok yang menyenangi pola shift kerja dibandingkan dengan yang tidak menyenangi pola kerja shift. Hal ini ditunjukkan dengan kadar hormon testosteron yang berbeda secara bermakna diantara kelompok tersebut, yang berkaitan dengan gangguan tidur dan kebutuhan tidur yang lebih lama untuk pemulihan (Axelsson *et al.*, 2003). Walaupun dalam penelitian ini subjek telah dipilih dari mereka yang menyenangi pekerjaannya sebagai perawat dalam pola shift kerja pada umumnya, namun dengan pola shift kerja yang lebih cepat liburnya (pola shift kerja 2) sangat mereka senangi.

Pada penelitian ini tidak ditemukan perbedaan bermakna antara masing-masing

kadar hormon urine setelah menjalani pola shift kerja antara lain karena pengambilan urine dilakukan setelah akhir masa istirahat pada masing-masing pola shift kerja yang dijalani. Dengan demikian kadar hormon tersebut telah mengarah kembali ke kadar hormon masa istirahat, sebagaimana dilaporkan oleh Rubin *et al.* (2005) yang membuktikan adanya hubungan antara kadar hormon kortisol dengan kelelahan. Demikian juga hasil penelitian dari Katia (2008) yang mengatakan bahwa kadar hormon kortisol yang tinggi berkaitan dengan kualitas tidur yang buruk pada peshift kerja. Demikian pula yang dilaporkan oleh Karlson *et al* (2005) yang menemukan bahwa tidak ada perbedaan bermakna kadar hormon kortisol antara shift pagi dan shift sore pada saat libur kerja. Jadi pengambilan sampel urine pada akhir masa istirahat dengan kata lain pada saat kelelahan subjek sudah pulih atau akan pulih, sehingga wajar bila tidak ada perbedaan yang bermakna kadar hormon urine pada masing-masing pola shift kerja. Sesuai dengan kondisi setting penelitian ini yang secara khusus ingin meneliti pola kerja yang dapat ditoleransi oleh mekanisme adaptasi fisiologi tubuh, maka sebenarnya telah menunjukkan bahwa ketiga pola kerja yang dilakukan sebagai experiment telah dicapai bahwa ketiga pola kerja tersebut dapat ditoleransi. Akan tetapi perlu dipertimbangkan bahwa dengan setting penelitian yang hanya melakukan satu siklus shift kerja maka kecenderungan yang nampak pada perubahan *mean* sebelum dan sesudah menjalani pola shift kerja tersebut perlu dicermati dengan penelitian lebih lanjut (Cohort) dengan siklus pola shift kerja yang lebih lama, dengan harapan perbedaan antar masing-masing pola shift kerja secara statistik bermakna.

Dampak dari pola shift kerja walaupun pada penelitian ini tidak ikut diteliti namun telah banyak diteliti oleh peneliti sebelumnya, menunjukkan dampak buruk

dari pola shift kerja yang ada selama ini. Dampak buruk penampilan kerja ini dapat berupa penurunan produktivitas maupun keselamatan kerja yang terutama terjadi pada shift kerja malam hari yang dikaitkan dengan beberapa faktor antara lain gangguan kesehatan, menurunnya kehidupan sosial, gangguan tidur dan gangguan irama sirkadian. Akan tetapi juga diakui pada penelitian sebelumnya bahwa masih belum ada bentuk pola shift kerja yang menjamin upaya pengurangan dampak dari shift kerja (Folkard and Philip, 2003). Hasil penelitian ini akan ikut membuka peluang upaya mereduksi dampak tersebut melalui penerapan pola kerja dengan istirahat setelah hari kedua berturut-turut pada jam yang sama dengan perpindahan shift searah jarum jam (pagi ke sore, sore ke malam dan malam ke pagi) walaupun masih memerlukan penelitian lebih lanjut dengan siklus shift yang lebih banyak sehingga diharapkan bisa membuka tabir masalah kerja shift secara tuntas.

Sebagaimana diketahui bahwa dampak shift kerja terutama pada gangguan tidur, kenyamanan dan penampilan kerja serta pada akhirnya mempengaruhi hasil suatu institusi, khusus untuk bidang keperawatan dapat memberikan dampak berupa; kegagalan profesional seperti kesalahan pemberian obat, kesalahan dalam menggunakan peralatan medis di rumah sakit serta cedera tertusuk jarum berhubungan dengan kondisi ngantuk waktu kerja sebagaimana dilaporkan oleh Suzuki *et al* (2005). Senada dengan hal tersebut juga dilaporkan oleh Hanna dkk (2008) bahwa masalah utama adalah berkaitan dengan gangguan tidur pada perawat dan hal tersebut terutama pada perawat perempuan dibandingkan dengan perawat laki-laki.

Simpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pola shift kerja yang dijalankan

selama ini masih dapat ditoleransi oleh fisiologi adaptasi tubuh pekerja sebagaimana tercermin pada tidak adanya perbedaan bermakna, antara kadar hormon urine subjek penelitian dibanding dengan nilai rujukan normal. Dengan urutan pola shift kerja yang lebih baik dari yang lainnya yaitu pola shift kerja 2, pola shift kerja 3 dan terakhir pola shift kerja 1 (lama), maka dengan pertimbangan fisiologi adaptasi ketiga pola kerja tersebut dapat dijalankan seperti kondisi saat ini. Tetapi dengan kecenderungan-kecenderungan yang dihasilkan oleh penelitian ini, yang secara biologis dapat dijelaskan, serta hasil-hasil penelitian sebelumnya, yang menunjukkan bahwa shift kerja adalah ancaman kesehatan bersifat kumulatif, maka perlu dicari jalan keluar agar shift kerja tetap berjalan dan kesehatan tetap terpelihara. Disamping itu tempat kerja dan pekerjaan itu sendiri harus bebas dari faktor penyebab stress dan harus dapat memenuhi kebutuhan kesehatan mental yang paling mendasar.

Ucapan Terima Kasih

Disampaikan dengan hormat kepada: Prof. dr. Irawan Yusuf, PhD, Dr. dr. Ilhamjaya Patellongi, MS.; Drs. Andi Wijaya, PhD. Atas bimbingan dan bantuannya dalam melaksanakan penelitian ini, serta kepada Suci Ismawati yang telah membantu dalam mengedit tulisan ini.

KEPUSTAKAAN

- Axelsson John *et al.*, 2003. Hormonal changes in satisfied and dissatisfied shift workers across a shift cycle, *J. Appl Physiol* 95 : 2099 – 2105.
- Daleva M 1987. Metabolic and Neurohormonal reaction to occupational stress, In *Psychosocial factors at work and their relation to health*, Kalimo R. et. al., WHO, Geneva.
- Elizabeth A, Young MD, Naomi Breslau 2004. Cortisol and Catecholamines in Posttraumatic Stress Disorder, *Arch Gen Psychiatry* Vol 61, 394-401.
- European Council 1993. Directive No. 93/104/EC. Concerning Certain Aspects of the Organization of Working Time, *Off J Eur Commun*: No.L 307: 18-24.
- Folkard Simon and Tucker Philip 2003. Shift Work, safety and productivity, *Occupational Medicine*; 53: 95 – 101.
- George Brogmus, Wayne Maynard, Safer shift work through more effective scheduling, *Occupational Health & safety*, p: 1-4
- G. James Rubin, Matthew Hotopf, Andrew Papadopolous *at al.*, 2005. Salivary cortisol as a predictor of postoperative fatigue, *Psychosomatic Medicine* 67:441- 447.
- Hanna Admi, Orma Tzischinsky, Rachel Epstein, *et al*, Shift Work in Nursing : Is it Really a Risk Factor for nurses' health and Patient' Safety? Publish 10/20/2008, [Http://www.medscape.com/viewarticle/580650](http://www.medscape.com/viewarticle/580650), print 07/10/2009.
- International Labour Office. Convention No. 171, Night Work, Geneva, ILO.
- Iris B. Goldstein, David Sahpiro, Aleksandra Chicz-DeMet, and Don Guthrie 1999. Ambulatori Blood pressure, heart rate, and neuroendocrine responses in women nurses during work and off days, *Psychosomatic Medicine* 61: 387-396.
- Karlsson Berndt 2004. Metaboloc Disturbances in shift Workers, Dept. of Public Health and Clinical Medicine, Occupational Medicine, Umea, Sweeden, p. 31.
- Karlson Bjorn, Eek Frida Carlson, Hansen Asa Marie *et al.*, 2005. Diurnal cortisol pattern of shift worker on a workday and a day off, *Scandinavian Journal of Work Environment & Health*, Helsinki, Finlande.
- Katia Vangelova 2008. The effect of shift rotation on variation of cortisol, fatigue and sleep in sound engineers, *Industrial Health*, 46, p. 490 493.
- Katia Vangelova 2008. The effect of shift rotation on variation of cortisol, fatigue and sleep in sound engineers, *Industrial Health*, 46, p. 490 493.
- Knutson A 2003. Health disorder of shift worker. *Occup Med (Lond*; 53: 103-108)
- Knutson Urban, Dahlgren Joanna, Marcus Claude *et al*, 1997. Circadian Cortisol Rhythms in Healthy Boys and Girls: Relationship with age, growth, body composition, and pubertal development, *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, (p.536-540)
- Kristina Orth-Gomer MD 1983. Intervention on Coronary Risk Factors by Adapting s Shift work schedule to biologic rhythmicity, *Psychosomatic Med*. Vol 45, No 5 (October): 407 -414.
- Maria CP Souza *et al.*, 1998. Urinari catecholamine excretion in men and women: between and within

- subject variation, *The Journal of Nutritional Biochemistry* vol 9, pp. 396-401
- Mina HA and Jungsun Park 2002. Shiftwork and metabolic risk factors of cardiovascular disease, *J Occup Health* 2005; 47 : 89-95
- NIOSH Working Group 1999. Stress at work, NIOSH Publication No. 99-101.
- Scott Davis, Dana K. Mirick , circadian disruption, shift work and the risk of cancer : a summary of the evidence and studies in Seattle, *Cancer Causes Control* 17 : 539 -545.
- Selye H 1974. *Stress without Distress*, New York : New American Library.
- Sheldon Cohen, William J Doyle, Andrew Baum 2006. Socioeconomic status is associated with stress hormone, *Psychosomatic Medicine*, 68, 414-420.
- Sonnentag Sabine, Fritz Charlotte 2006. Endocrinological Processes Associated With Job Stress : Catecholamine and Cortisol Responses to Acute and Chronic Stressors, *Research in Occupational Stress and Well-being*, volume 5, p:1-59.
- Souza Maria CP, Rimpler William V, Douglass Larry W *et al.*, 1998. Urinary Catecholamine excretion in men and women : between and within subject variation, *Journal of Nutritional Biochemistry*, vol 9 p.396-401.
- Suzuki K, Ochida T, Kaneita Y, Yokohama E, & Uchiyama M 2005. Daytime sleepiness, sleep habits and occupational accidents among hospital nurses. *Journal of Advanced Nursing*, 52 (4), p. 445-453.
- Tim Kimbrell, MD 2004, *Biology of stress*, [http://www.uams.edu/m.2004/Behavioral science/Biological determinant](http://www.uams.edu/m.2004/Behavioral%20science/Biological%20determinant).
- Undang-Undang RI, No. 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan.
- Urban Knutson, Jovana Dahlgren, Claude Marcus *et al.*, 1997. Circadian cortisol rhythms in healthy boys and girls: Relationship with age, growth, body composition, and pubertal development, *Journal of clinical endocrinology and metabolism* vol 82 no.2.