

Difference Between Fasting Blood Sugar Level Shift and Non-Shift Workers in University of Lampung

**Irawan LO, Susantiningsih T, Saptarina F
Medical Faculty of Lampung University**

Abstract

Shift work is usually applied to better utilize existing resources, increase production, and to extend the duration of the service. Shift work has positive and negative impacts. Long-term problems that arise due to shift work may include metabolic disorders, gastrointestinal function and impaired cardiac function due to disruption of circadian rhythms. This study aimed to determine differences in fasting blood sugar levels between shift workers and non-shift at the University of Lampung. This is the type of research analytic study, using cross sectional approach. The population in this study were all employees of the University of Lampung. Number sample in this study amounted to 52 people consisting of 26 shift workers and 26 non-shift workers with sampling techniques with purposive sampling method. Blood sugar levels are measured in the form of fasting blood sugar levels. Analysis using unpaired t-test, $p=0.004$. The analysis showed that there are differences in fasting blood sugar levels between shift and non-shift workers ($p<0.05$).

Keywords: Circadian rhythms, fasting blood sugar levels, non-shift, shift.

Perbedaan Kadar Gula Darah Puasa antara Pekerja Shift dan Non-Shift di Universitas Lampung

Abstrak

Shift kerjabiasanya diterapkan untuk lebih memanfaatkan sumber daya yang ada, meningkatkan produksi, serta memperpanjang durasi pelayanan. *Shift* kerja memiliki dampak yang positif maupun dampak negatif. Persoalan jangka panjang yang muncul akibat *shift* work dapat berupa gangguan metabolisme, fungsi pencernaan dan gangguan fungsi jantung akibat gangguan irama sirkadian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kadar gula darah puasa antara pekerja *shift* dan non-*shift* di Universitas Lampung. Jenis penelitian ini adalah penelitian studi analitik, dengan menggunakan pendekatan *cross sectional*. Populasi dalam penelitian ini adalah semua karyawan Universitas Lampung. Jumlah sampel dalam penelitian ini berjumlah 52 orang yang terdiri dari 26 pekerja *shift* dan 26 pekerja non-*shift* dengan teknik pengambilan sampling dengan metode *purposive sampling*. Kadar gula darah yang diukur berupa kadar gula darah puasa. Dari hasil analisis menggunakan uji t- tidak berpasangan, didapatkan $p=0,004$. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kadar gula darah puasa antara pekerja *shift* dan non *shift* ($p<0,05$).

Kata kunci: Irama sirkadian, kadar gula darah puasa, non-*shift*, *shift*.

Pendahuluan

Shift kerja memiliki dampak yang positif maupun dampak negatif. Dampak positif misalnya seperti yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan oleh Dewi (2006) pekerja *shift* berharap dengan bekerja dengan sistem *shift* mereka akan memperoleh gaji yang lebih baik, lebih banyak waktu mengasuh anak di siang hari, mempunyai waktu lebih di siang hari untuk bersantai, lebih banyak kesempatan untuk melanjutkan pendidikan, malam hari suasananya lebih tenang dan biasanya hanya sedikit supervisor di malam hari. Tetapi, banyak diantara pekerja *shift* menyatakan bahwa mereka sebenarnya terpaksa bekerja *shift* karena tidak memiliki pilihan pekerjaan yang lain (Dewi, 2006).

Tubuh kita memiliki irama dan ritmenya sendiri, yang disebut dengan irama *sirkadian*. Gangguan pada irama *sirkadian* dan pada metabolisme tubuh kita menyebabkan penurunan kondisi tubuh. Itulah sebabnya mengapa orang yang bekerja pada *shift* malam sering merasa mengantuk dan kelelahan saat bekerja. Penelitian membuktikan bahwa kebanyakan pekerja malam tidak pernah bisa beradaptasi dengan jadwal kerjanya secara sempurna disebabkan karena fungsi fisiologi tubuh manusia menurun pada malam hari (Tarwaka, 2004). Salah satu masalah yang timbul akibat gangguan irama *sirkadian* adalah metabolisme glukosa. Sebuah penelitian yang dilakukan Benedict *et al.*, (2012) menemukan adanya hubungan gangguan metabolisme glukosa pada pria yang mengalami gangguan tidur.

Metode

Penelitian ini berupa penelitian studi analitik, dengan menggunakan pendekatan *cross sectional*. Penelitian ini dilaksanakan di Universitas Lampung pada bulan Desember 2013. Populasi penelitian ini adalah semua karyawan Universitas Lampung. Sampel berjumlah 52 responden yang terdiri dari 26 pekerja *shift* dan 26 pekerja non-*shift* dengan teknik pengambilan sampling dengan metode *purposive sampling*. Kadar gula darah yang diukur berupa kadar gula darah puasa.

Pengumpulan data dilakukan dengan pengambilan sampel gula darah puasa. Sebelum pengumpulan data, peneliti menjelaskan tujuan dan manfaat penelitian. Selanjutnya, meminta persetujuan dari calon responden dengan menandatangani lembar *informed consent*. Responden yang bersedia diberi lembar kuesioner dan diberi kesempatan bertanya apabila ada pertanyaan yang tidak dipahami

Data yang didapatkan akan diuji analisis menggunakan pengolah data statistik. Uji yang dilakukan adalah analisis univariat dan analisis bivariat. Uji analisis bivariat yang digunakan adalah uji T tidak berpasangan. Apabila pada uji tersebut didapatkan nilai $p < 0,05$ maka disimpulkan bahwa hasil analisis bermakna.

Hasil

Dari hasil penelitian didapatkan sebagian besar responden dalam penelitian ini berusia 37 sampai 40 tahun yaitu sebanyak 27 orang (52%), sedangkan untuk responden yang berusia 34 sampai 36 tahun dan 30 sampai 33 tahun yaitu masing-masing sebesar 18 orang (35%) dan 7 orang (13%). Sedangkan untuk lama kerja sebagian besar responden sudah bekerja selama 3 – 5 tahun yaitu sebanyak 21 orang (40%), terdapat 20 orang (39%) yang telah bekerja lebih dari 5 tahun dan sebanyak 11 orang (21%) baru bekerja 1 sampai 2 tahun.

Kadar gula darah puasa pekerja shift dilaporkan dari 26 responden didapatkan rerata kadar gula darah pekerja shift sebesar 95,07 dengan simpangan baku sebesar 15,07. Kadar gula darah puasa terendah yang diperoleh responden adalah 73 sedangkan kadar gula darah puasa tertinggi adalah 144. Bila kadar gula darah responden dikelompokkan menjadi normal dan tidak normal berdasarkan acuan Perkeni (2011) maka didapatkan proporsi sebagian besar pekerja shift memiliki kadar gula darah puasa yang tidak normal yaitu sebesar 14 orang (54%) sedangkan yang memiliki kadar gula darah yang normal hanya 12 orang (46%).

Kadar gula darah puasa pekerja non-shift dilaporkan dari 26 responden didapatkan rerata kadar gula darah pekerja shift sebesar 84,30 dengan simpangan baku sebesar 7,73. Kadar gula darah puasa terendah yang diperoleh responden

adalah 66 sedangkan kadar gula darah puasa tertinggi adalah 106. Bila kadar gula darah responden dikelompokkan menjadi normal dan tidak normal berdasarkan acuan Perkeni (2011) maka didapatkan proporsi sebagian besar pekerja shift memiliki kadar gula darah puasa yang normal yaitu sebesar 21 orang (81%) sedangkan yang memiliki kadar gula darah yang tidak normal hanya 5 orang (19%).

Setelah melakukan pengukuran pada dua kelompok pekerja. Data akan dilakukan analisis untuk mengetahui perbedaan antara kedua kelompok. Terlebih dahulu data di uji normalitas dan homogenitasnya. Karena distribusi data normal uji perbedaan antara kedua data di uji dengan uji t- tidak berpasangan. Hasil uji t-tidak berpasangan ditampilkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Uji t- tidak berpasangan kadar gula darah puasa pekerja shift dan non shift

Variabel	n	Rerata	P
<i>Shift</i>	26	95,07-15,73	$p = 0,004$
<i>Nonshift</i>	26	84,30 -7,73	

Berdasarkan Tabel 1, Hasil uji statistik dengan uji t-tidak berpasangan menunjukkan nilai $p < 0,05$ yang artinya terdapat perbedaan bermakna antara kadar gula darah puasa pekerja *shift* dan *non-shift*.

Pembahasan

Rerata kadar gula darah puasa pekerja shift adalah $95,07 \pm 15,73$ mg/dl secara rata-rata kadar gula darah pekerja shift masih diatas batas normal yaitu 90 mg/dl (Perkeni, 2011). Bila dilihat pada masing-masing responden seperti pada Tabel 6 terdapat 14 orang (54%) yang memiliki kadar gula darah yang tidak normal. Berbeda dengan pekerja non shift yang rerata kadar gula darah puasanya dalam batas normal yaitu sebesar $84,30 \pm 7,73$ mg/dl dan bila dilihat masing-masing responden hanya 5 orang (19 %) yang memiliki kadar gula darah puasa yang tidak normal. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Benedict

(2012) yang mengatakan orang yang mengalami perubahan pola tidur akan mengakibatkan gangguan metabolisme gula di dalam tubuhnya. Hal ini terjadi karena adanya peningkatan resistensi insulin terhadap gula didalam darah sebagaimana yang dibuktikan oleh Buxton (2010) dimana ia meneliti responden laki-laki sehat yang diberi perlakuan berupa perubahan pola tidur selama satu minggu dan hasilnya menunjukkan adanya penurunan sensitivitas dari insulin.

Berdasarkan Tabel 7 terdapat perbedaan bermakna antara kadar gula darah puasa pekerja shift dan non-shift. Hal ini dibuktikan dengan nilai $p=0,003$ dimana $\alpha=0,05$ sehingga $p<0,05$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pekerja shift memiliki kadar gula darah puasa lebih tinggi jika dibandingkan dengan pekerja non-shift.

Irama sirkadian adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan fisiologis dan perilaku yang dialami kebanyakan organisme selama dua puluh empat jam. Irama ini bisa digambarkan sebagai jam biologis internal yang mengatur fungsi tubuh kita, Berdasarkan siklus bangun/tidur kita. Irama ini bukan hanya menentukan siklus tidur/bangun, tetapi juga mencakup banyak hal lain, misalnya kadar hormon, makan, dan minum. Ada pola yang jelas dari aktivitas gelombang otak, produksi hormon, regenerasi sel, dan kegiatan biologi lainnya terkait dengan siklus ini setiap hari. Master jam biologis bertanggung jawab atas koordinasi ini berada di *suprachiasmatic nucleus* (SCN) dari hipotalamus di otak. SCN mengirimkan sinyal ke seluruh otak, perifer osilator dan jaringan dalam rangka untuk meneruskan atau mengkoordinasikan waktu "internal" tubuh setiap hari. Inti ini menerima informasi tentang siklus terang-gelap melalui jalur saraf khusus, yaitu *retino hypothalamic fiber* yang melintas dari *optic chiasm* ke SCN. Serabut saraf eferen dari SCN menginisiasi sinyal saraf dan humoral yang bekerja pada berbagai irama sirkadian. Irama ini termasuk irama dalam sekresi ACTH dan hormon hipofisis lain (Ganong, 2003).

Mekanisme molekuler dasar dimana neuron pada SCN mengatur dan mempertahankan iramanya adalah melalui *autoregulatory feedback loop* yang mengatur produk gen sirkadian melalui proses transkripsi, translasi, dan posttranslasi yang kompleks. Penyesuaian antara irama sirkadian internal 24 jam

dengan kondisi lingkungan dipengaruhi oleh beberapa faktor, terutama cahaya, aktivitas fisik, dan sekresi hormon melatonin oleh kelenjar pineal. Fotoreseptor pada retina yang terlibat dalam irama sirkadian berbeda dengan fotoreseptor yang berfungsi dalam pengelihatian (*rod* dan *cone*). Secara spesifik, *suprachiasmatic nucleus* (SCN) menerima input dari sel ganglion pada retina yang mengandung fotopigmen yang disebut melanopsin melalui *retino-hypothalamic pathway* (*RH tract*) dan beberapa melalui *lateral geniculate nucleus*. Sinyal tersebut kemudian melewati *paraventricular nucleus* (PVN), *hindbrain*, *spinal cord*, dan *superior cervical ganglion* (SCG) menuju ke reseptor *noradrenergic* (NA) pada kelenjar pineal. Aktivitas yang dipengaruhi oleh sinyal ini adalah *N-acetyltransferase* (NAT) yang merupakan enzim yang mengatur sintesis melatonin dari serotonin, dimana aktivitas NAT akan meningkat 30-70 kali dalam keadaan tidak adanya cahaya. Sekresi melatonin mulai meningkat pada malam hari, sekitar 2 jam sebelum jam tidurnormal, kemudian terus meningkat selama malam hari dan mencapai puncak antarpukul 02.00-04.00 pagi. Setelah itu, sekresi melatonin akan menurun secara gradual pada pagi hari dan mencapai level yang sangat rendah pada siang hari (Ganong, 2003).

Sepanjang hari, *suprachiasmatic nucleus* (SCN) secara aktif memproduksi *arousal signal* yang mempertahankan kesadaran dan menghambat dorongan untuk tidur. Pada malam hari, sebagai respon pada keadaan gelap, terjadi *feedback loop* pada SCN yang diawali dengan pengiriman sinyal untuk memicu produksi hormon melatonin yang menghambat aktivitas SCN. Melatonin dapat memicu tidur dengan cara menekan *wakepromoting signal* atau *neuronal firing* pada SCN. Di samping itu, melatonin dapat mengatur *wake-sleep cycle* melalui mekanisme termoregulator dengan menurunkan *core body temperature* (Doghramiji, 2007).

Efek yang paling dapat dijelaskan dari peranan melatonin dalam mengatur mekanisme tidur adalah menurunkan *sleep onset latency* melalui *sleep-switch model*. Secara anatomi dan fisiologis ditemukan adanya inhibisi mutual pada aktivitas pemicu tidur pada *hypothalamic ventrolateral preoptic nucleus* dan aktivitas pemicu terjaga pada *locus coeruleus*, *dorsal raphe*, dan

tuberomammillary nuclei, sistem yang dapat mengatur *sleep switching* (Doghramiji, 2007).

SCN dapat mempengaruhi kedua subsistem ini melalui *ventral subparaventricular zone* menuju ke *hypothalamic dorsomedial nucleus*, dimana berbagai fungsi sirkadian diregulasi. Proyeksi dari *dorsomedial nucleus* menuju *ventrolateral preoptic nucleus* dapat memicu tidur, sedangkan proyeksi menuju *lateral hypothalamus* berhubungan dengan aktivitas yang terjadi dalam keadaan terjaga. Melatonin dapat mempengaruhi *switching mechanism* ini dan mempercepat *sleep onset* melalui reseptor-reseptor yang banyak terdapat pada SCN. Sedangkan peranan melatonin dalam *sleep maintenance* tergantung pada durasi dan tingkat desensitisasi reseptor serta ketersediaan melatonin dalam sirkulasi selama *sleep period*. Desinkronisasi internal dapat terjadi pada para pekerja yang harus menyesuaikan diri dengan jadwal kerja barunya. Ritme sirkadian dapat berbeda antara satu individu dengan individu yang lain akibat adanya pengaruh perbedaan faktor genetis (Doghramiji, 2007).

Tidur biasanya terkait dengan puasa dan biasanya pada malam hari mengakibatkan penurunan tambahan dalam leptin, glukosa, dan insulin, sedangkan terjaga terkait dengan asupan makanan dan siang hari menghasilkan peningkatan leptin. Meningkatnya kadar gula darah diakibatkan oleh gangguan irama sirkadian yang mempengaruhi regulasi hormone kortisol. Hormon kortisol dalam tubuh memiliki beberapa efek terhadap metabolisme glukosa dalam tubuh diantaranya:

1. Merangsang proses glukoneogenesis (pembentukan karbohidrat dari protein dan beberapa zat lain) oleh hati meningkatkan jumlah penyimpanan glikogen dalam sel – sel hati.
2. Kortisol menurunkan kecepatan pemakaian glukosa oleh sel – sel tubu dan meningkatkan asam lemak bebas.

Karena efek diatas dapat menyebabkan peningkatan konsentrasi glukosa. Kondisi ini semakin lama akan menyebabkan terjadinya resistensi insulin akibat tingginya kadar gula darah yang terus menerus akibat sekresi hormon anti-

insulin. Sekresi yang berlebihan dari hormon-hormon kontra-insulin akan berakibat resistensi insulin pada beberapa tempat. Resistensi insulin pada kebanyakan tempat dipercaya sebagai manifestasi tingkat seluler dari defek sinyal insulin post-reseptor. Mekanisme yang mungkin sebagai penyebab resistensi insulin antara lain mekanisme down-regulasi, defisiensi atau polimorfisme genetik dari fosforilasi tyrosine reseptor insulin, protein IRS atau PIP-3 kinase, atau abnormalitas fungsi GLUT 4 yang disebabkan berbagai hal (Wilcox, 2005).

Peningkatan konsentrasi plasma bebas asam lemak biasanya terkait dengan banyak insulin resisten. Mekanisme asam lemak yang berakibat resistensi insulin pada otot rangka seperti yang diusulkan oleh Randle dkk. Peningkatan lemak konsentrasi asam mengakibatkan ketinggian *asetil KoA* yang *intramitochondrial*/CoA dan NADH/NAD⁺ rasio, dengan inaktivasi berikutnya dari *piruvat dehidrogenase*. Hal ini pada gilirannya menyebabkan konsentrasi sitrat untuk meningkat, menyebabkan penghambatan *fosfofruktokinase*. Setelah kenaikan intraseluler *glukosa-6-fosfat* konsentrasi akan menghambat aktivitas *heksokinase II* yang akan mengakibatkan peningkatan intraseluler konsentrasi glukosa dan penurunan otot pengambilan glukosa. Usulan alternatif mekanisme untuk asam lemak yang menginduksi resistensi insulin pada otot rangka manusia. Peningkatan pengiriman dari asam lemak ke otot atau penurunan metabolisme intraseluler asam lemak menyebabkan peningkatan intraseluler metabolit asam lemak seperti *diasilgliserol*, lemak *asil KoA* dan *ceramides*. Metabolit ini mengaktifkan *serin/treonin kinase cascade* (mungkin diprakarsai oleh *protein kinase C α*) menyebabkan *fosforilasi serin/treonin situs* pada *substrat reseptor insulin* (IRS-1 dan IRS-2), yang pada gilirannya mengurangi kemampuan substrat insulin reseptor untuk mengaktifkan PI 3-kinase. Sebagai akibatnya, glukosa transportasi kegiatan dan lainnya peristiwa hilir reseptor insulin signaling berkurang (Garvey, 1998; Shulman, 2000; Pessin, 2000).

Penelitian lain yang dilakukan oleh Okpitasari (2012) juga memberikan hasil yang bermakna antara shift dengan kadar gula dalam darah. Terjadi peningkatan kadar gula darah pada pekerja shift hal ini sejalan dengan teori-teori yang menjelaskan peningkatan kadar gula darah pada pekerja shift.

Hal ini harusnya menjadi perhatian penting bagi setiap instansi yang mempekerjakan pekerja dengan sistem shift mengamati kesehatan khususnya kadar gula darah dengan melakukan skrining kesehatan dan menerapkan strategi-strategi untuk meminimalisir dampak negatif dari penerapan shift kerja

Simpulan

Terdapat perbedaan bermakna antara kadar gula darah puasa pekerja *shift* dan *nonshift* di Universitas Lampung.

Daftar Pustaka

- Benedict. 2012. Diurnal rhythm of circulating nicotinamide phosphoribosyltransferase: impact of sleep loss and relation to glucose metabolism. *J Clin Endocrin Metabolic*. 97(2): 218-22.
- Buxton. 2010. Sleep restriction for 1 week reduces insulin sensitivity in healthy men. *JADA*. 59(1):2126-33.
- Dewi P. 2006. Perbedaan kelelahan kerja pada perawat shift malam di ruang ICU dan ruang arrijal di rumah sakit haji tahun 2006. [Skripsi]. Medan: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara.
- Doghranji K. 2007. Melatonin and its receptors: a new class of sleep-promoting agents. *J. Clinical Sleep Medicine*. 3(5):17-23.
- Ganong WF. 2003. Review of medical physiology 21st ed. United States of America: McGraw-Hill Companies.
- Garvey WT, Maianu L, Zhu JH, Brechtel-Hook G, Wallace P, Baron AD. 1998. Evidence for defects in the trafficking and translocation of GLUT4 glucose transporters in skeletal muscle as a cause of human insulin resistance. *J. Clinical Investigation*. 101(11): 2377–86.
- Perkeni. 2011. Petunjuk praktis pengelolaan DM tipe 2. Jakarta: PB Perkeni.
- Pessin JE, Saltiel AR. 2010. Signaling pathways in insulin action: molecular targets of insulin resistance. *J. Clinical Investigation*. 106(2):24-34.
- Okpitasari D. 2012. Hubungan kerja gilir (shift work) terhadap kadar gula darah pada petugas keamanan di universitas lampung. [Skripsi]; Bandar Lampung: Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
- Shulman GI. 2000. Cellular mechanisms of insulin resistance. *J. Clinical Investigation*. 106(2):46-50.
- Tarwaka. 2004. Ergonomi untuk keselamatan dan kesehatan kerja dan produktivitas. Surakarta: UNIPRESS.
- Wilcox G. 2005. Insulin and insulin resistance. *J. Clin Biochem Rev*. 26(2): 19–39.