

PENINGKATAN ANGKA KEJADIAN OBESITAS DAN HIPERTENSI PADA PEKERJA SHIFT

Etika Ratna Noer*, **Kirana Laksmi****

Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro Semarang

Abstrak

Latar Belakang : Pekerja shift berkaitan erat dengan kejadian obesitas dan hipertensi. Peningkatan berat badan dan tekanan darah pada pekerja shift disebabkan oleh gangguan irama sirkadian. Gangguan irama sirkadian seseorang terjadi jika terdapat perubahan jadwal kegiatan seperti kurangnya waktu tidur. Waktu tidur yang kurang berdampak terhadap peningkatan kadar *ghrelin* dan penurunan kadar *leptin* yang dapat meningkatkan nafsu makan. Peningkatan angka kejadian hipertensi dan obesitas berpengaruh terhadap penurunan produktivitas kerja yang berdampak pada perusahaan

Tujuan : Menganalisis perbedaan status obesitas dan hipertensi antara pekerja shift dan non-shift.

Metode : Desain penelitian *cross-sectional* dengan 32 subjek penelitian untuk setiap kelompok yang dipilih secara *simple random sampling*. Data yang diambil tekanan darah, status gizi, dan asupan zat gizi. Analisis bivariat dengan uji *independent T-Test*, Uji *mann-whitney*, dan *chi-squared*.

Hasil : Proporsi obesitas pada pekerja shift (53.1%) lebih tinggi dibandingkan pada pekerja non-shift (46.9%). Kejadian hipertensi pada pekerja shift juga lebih tinggi (59.4%) dibandingkan pada pekerja non-shift (47.9%). Sebagian besar pada pekerja shift (71.8%) mengkonsumsi energi >100% dari angka kecukupan gizi individu. Pada pekerja shift dan non-shift memiliki kebiasaan merokok dan mengkonsumsi kafein.

Simpulan : Pekerja shift memiliki peluang hipertensi dan obesitas yang lebih besar dibanding pekerja non-shift.

Kata Kunci : kerja shift, obesitas, hipertensi

PENDAHULUAN

Kerja shift memiliki risiko gangguan kesehatan yang lebih tinggi daripada pekerja non-shift. Gangguan kesehatan yang muncul pada pekerja shift seperti risiko gangguan gastrointestinal, gangguan pola tidur, kardiovaskuler, sindrom metabolik, dan gangguan kesehatan lain.¹ Jumlah pekerja cenderung mengalami peningkatan dalam dua tahun terakhir, sehingga akan meningkatkan prevalensi gangguan kesehatan pekerja.²

Pada pekerja shift terjadi gangguan irama sirkadian yang merupakan dasar metabolisme, fisiologis dan psikologis pada siklus tidur dan bangun harian. Gangguan irama sirkadian seseorang terjadi jika terdapat perubahan jadwal kegiatan (jadwal tidur, makan, dan aktivitas lain) seperti pada pekerja shift.^{3,4} Shift rotasi dimana pekerja bekerja berotasi pagi, sore dan malam dengan jam kerja 8 jam lebih memiliki risiko terhadap gangguan kesehatan pekerja dibanding shift permanen dimana pekerja bekerja pada jadwal shift yang tetap.⁵

Penelitian Suwazono, et.al menunjukkan peningkatan berat badan (BB) pada pekerja shift lebih tinggi dibanding pekerja non-shift.^{6,7} Hal tersebut didukung oleh penelitian Pietroiusti diketahui bahwa persentase obesitas pada pekerja shift lebih tinggi (14,2%) dibandingkan pekerja non-shift 7,7%.⁸ Potensi peningkatan BB pada pekerja shift disebabkan oleh gangguan irama sirkadian yang berkaitan dengan kurangnya waktu tidur. Waktu tidur kurang berakibat terhadap peningkatan hormone *ghrelin* dan penurunan hormon *leptin* yang dapat meningkatkan nafsu makan.^{9,10} Sebuah penelitian menyebutkan jika asupan energi tidak dikontrol, peningkatan nafsu makan akan meningkatkan asupan makan sebesar 300-500kcal/hari.¹¹

Pekerja shift memiliki risiko penyakit kardiovaskuler sebesar 40% lebih tinggi dibanding pekerja non-shift.¹² Penelitian di Malaysia menunjukkan kejadian hipertensi pada pekerja shift sebesar 22,4% sedangkan pada pekerja non-shift sebesar 4,2%.¹³ Hal ini disebabkan oleh ketidaksesuaian irama sirkadian pada pekerja shift. Pada irama sirkadian tubuh manusia, tekanan darah mencapai puncaknya pada siang hari dan turun pada malam hari.¹⁴

Kerja shift juga berefek terhadap perubahan psikologis seperti perilaku makan, kebiasaan merokok, dan konsumsi kafein.¹⁵ Pekerja shift cenderung mengkonsumsi makanan atau minuman yang manis dan *junk food* karena mudah didapat. Beberapa penelitian menunjukkan kafein dan merokok juga sering digunakan pekerja shift untuk menghilangkan rasa lelah pada saat bekerja di shift malam.¹⁶

Peningkatan jumlah pekerja shift setiap tahunnya dapat berdampak pada peningkatan angka kejadian hipertensi dan obesitas. Hal ini akan berpengaruh terhadap penurunan produktivitas kerja yang berdampak pada perusahaan. Kondisi

kesehatan pekerja perlu diperhatikan oleh perusahaan sesuai dengan kebutuhannya seperti pekerja shift. Berdasarkan latar belakang tersebut penelitian ini akan dilakukan adalah mengetahui perbedaan status gizi, tekanan darah, dan asupan zat gizi antara pekerja shift dan non-shift.

METODE

Penelitian ini dilakukan di PT IP selama bulan Juli 2012. Jenis penelitian ini adalah penelitian *cross sectional*. Ruang lingkup penelitian merupakan penelitian gizi masyarakat. Populasi dalam penelitian ini adalah pekerja shift dan non-shift di IP. Teknik sampling dengan *simple random sampling* dengan populasi 117 pekerja shift bagian operasional dan 70 pekerja non-shift bagian pemeliharaan. Besar sampel dihitung menggunakan rumus besar sampel untuk sampel tunggal untuk estimasi proporsi suatu populasi dengan power 80% dan tingkat kemaknaan 0,05, sehingga didapatkan jumlah sampel minimal sebanyak 12 orang.

Kriteria inklusi sampel untuk setiap kelompoknya yaitu minimal sudah bekerja selama 1 tahun dan tidak mengkonsumsi obat hipertensi. Pada perusahaan tersebut, pekerja shift berjenis kelamin laki-laki sehingga sampel pekerja non-shift dibatasi hanya untuk pekerja laki-laki. Alasan pemilihan subjek penelitian tidak berjenis kelamin wanita karena *postmenopause* sekitar usia 40-an akan mengalami perubahan metabolisme lemak tubuh.¹⁷

Pekerja shift dalam penelitian ini didefinisikan sebagai pekerja yang kerjanya berotasi pagi, sore, dan malam dalam kurun waktu 8 hari (dua hari shift pagi, dua hari shift sore, 2 hari shift malam, dan 2 hari libur) dengan waktu kerja ± 8 jam per hari. Pekerja yang memiliki jam kerja normal mulai sekitar pukul 7.00 atau 8.00 hingga pukul 15.00 atau 16.00 disebut sebagai pekerja non-shift.

Variabel terikat dalam penelitian ini terdiri dari status gizi dan tekanan darah. Data karakteristik subjek meliputi umur, lama kerja, berat badan, tinggi badan, asupan zat gizi, tekanan darah, konsumsi kafein, dan kebiasaan merokok. Status obesitas diukur dengan menggunakan indeks massa tubuh (IMT). Berat badan diukur dengan timbangan digital yang memiliki ketelitian 0,1 kilogram, tinggi badan diukur dengan *microtoice* yang memiliki ketelitian 0,1 centimeter. Pengukuran berat badan dan tinggi badan digunakan untuk mengetahui status gizi pekerja dengan menghitung indeks massa tubuh (IMT). IMT dikategorikan menjadi : < 18,5 kg/m² termasuk underweight, 18,50 – 22,99 kg/m² termasuk normal, 23,00 – 24,99 kg/m² termasuk overweight, 25,00- 29,99 kg/m² termasuk obesitas I, dan ≥30,00 kg/m² termasuk obesitas II.¹⁸

Data asupan zat gizi seperti energi, karbohidrat, lemak, dan protein didapatkan dengan menggunakan Form *semi food frequency quantitative* (sFFQ). Data asupan yang diperoleh dari setiap responden dikomparasikan dengan angka kecukupan gizi (AKG) individu. Tingkat kecukupan asupan energi dan protein dikategorikan menjadi : <100% AKG individu termasuk defisit, 100% AKG individu termasuk baik, >100% AKG individu termasuk baik.

Tekanan darah diukur menggunakan *Sphygmomanometer*. Hasil pengukuran dikategorikan hipotensi jika tekanan darah sistolik < 90 mmHg dan atau < 60 mmHg, normal jika tekanan darah sistolik 90-120 mmHg dan diastolik 60-80 mmHg, Pre hipertensi jika tekanan darah sistolik 120-139 mmHg atau diastolik 80-89mmHg,

Hipertensi I jika tekanan darah sistolik 140 – 159 mmHg atau diastolik 90 – 99 mmHg, dan Hipertensi II jika tekanan darah sistolik ≥160 mmHg atau diastolik ≥ 100 mmHg.¹⁹

Kebiasaan merokok dan konsumsi minuman sumber kafein diperoleh melalui wawancara. Data kebiasaan merokok diperoleh dari jumlah batang rokok yang dihisap dalam satu hari. Data konsumsi kafein diperoleh dari konversi kandungan kafein makanan atau minuman yang dikonsumsi per hari (mg/hari).

Independent t-Test digunakan untuk membandingkan rerata variabel yang berdistribusi normal antara pekerja shift dan pekerja non-shift. Uji *mann-whitney* digunakan untuk membandingkan rerata variabel yang berdistribusi tidak normal antara pekerja shift dan pekerja non-shift sedangkan *chi-squared* test digunakan untuk mengevaluasi perbedaan antara dua kelompok dengan data kategorik. Tingkat kemaknaan yang digunakan 95% ($\alpha = 0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan 64 pekerja yang terbagi 32 pekerja shift dan 32 pekerja non-shift. Usia subjek pada pekerja shift dan non-shift berkisar (22-55 tahun) dan memiliki perbedaan rerata usia ($p=0,01$). Rerata asupan energi kedua kelompok tergolong tinggi (>100% AKG). Pola makan pekerja shift dan non-shift cenderung sama. Kedua kelompok tersebut memiliki pola makan rata-rata 3 kali makanan utama dan terkadang mengkonsumsi makanan selingan.

Tabel 1. Deskripsi karakteristik subjek dan asupan zat gizi

Variabel	Pekerja shift (n=32)			Pekerja Non-shift (n=32)			p
	Rerata(SD)	Min	Maks	Rerata(SD)	Min	Maks	
Usia (th)	36.75 (11.64)	22.00	55.00	44.78 (10.17)	24.00	55.00	0.010 ^b
Lama Kerja (th)	15.25 (10.70)	2	34	22.47 (10.37)	2	35	0.002 ^b
Energi (% AKG)	110.90 (11.72)	92.09	142.28	108.07 (13.83)	62.75	138.71	0.682
Protein (%AKG)	158.98 (34.41)	94.39	242.32	150.16 (29.30)	98.13	220.40	0.460
Lemak (%)	27.98 (5.19)	17.48	42.36	28.11 (7.66)	12.41	40.56	0.044 ^a
Karbohidrat (%)	58.25 (5.52)	45.29	68.34	57.92 (9.22)	40.31	78.49	0.006 ^a

^a perbedaan signifikan antara pekerja shift dengan non-shift dengan uji t-tidak berpasangan

^b perbedaan signifikan antara pekerja shift dengan non-shift dengan uji *mann-whitney*

Pada kedua kelompok yang memiliki asupan energi lebih dari 100% AKG. Akan tetapi, rerata asupan lemak ($p=0.044$) dan karbohidrat ($p=0.006$) pada pekerja shift dan non-shift menunjukkan perbedaan. Rerata asupan lemak pekerja shift lebih rendah dibanding pekerja non-shift dan rerata asupan karbohidrat pekerja shift lebih tinggi dibanding pekerja non-shift.

Temuan ini dibuktikan bahwa pekerja non-shift cenderung memilih makanan selingan berupa gorengan sedangkan pekerja shift memilih menambah makanan utama dan memilih makanan selingan berupa gorengan, biskuit, keripik dan roti. Perubahan perilaku makan dan kelelahan akan mempengaruhi asupan zat gizi pekerja shift.

Obesitas merupakan komplikasi yang berbahaya dan kadang-kadang mendahului penyakit lain, seperti *diabetes mellitus*. Keadaan obesitas, terutama

obesitas abdominal, meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular karena keterkaitannya dengan sindrom metabolik atau sindrom resistensi insulin.^{20,21} Kondisi tersebut berdampak secara langsung terhadap peningkatan jumlah biaya kesehatan yang ditanggung oleh perusahaan serta secara tidak langsung akan menurunkan produktivitas karena sakit, absen, dan kematian.^{1,22,23}

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian tersebut menunjukkan persentase obesitas pada pekerja shift sebesar 14,2% sedangkan pekerja non-shift 7,7%.²⁰

Perbedaan nilai IMT dan tekanan antara kedua kelompok seperti yang termuat pada tabel 2. Status gizi obesitas berdasarkan IMT pada pekerja shift lebih tinggi dibandingkan pada pekerja non-shift. Kejadian hipertensi pekerja shift lebih besar dibanding pekerja non-shift.

Tabel 2. Distribusi indeks massa tubuh dan tekanan darah

Variabel	Pekerja Shift (n=32)		Pekerja Non-Shift (n=32)		p
	n	%	n	%	
IMT					0.58
Normal (18,50 – 22,99 kg/m ²)	8	25.0	9	28.1	0
Overweight (23,00 – 24,99 kg/m ²)	7	21.9	8	25.0	
Obesitas (≥25 kg/m ²)	17	53.1	15	46.9	
Tekanan Darah					0.52
Normal (120-129 dan 80-84mmHg)	10	31.2	11	34.4	9
Pre-hipertensi (130–139 Atau 85–89 mmHg)	3	9.4	6	18.7	
Hipertensi (≥140 Atau ≥90 mmHg)	19	59.4	15	46.9	

*uji chi-squared

Pekerja shift memiliki risiko penyakit kardiovaskuler sebesar 40% lebih tinggi dibanding pekerja non-shift.²⁴ Salah satu risiko penyakit kardiovaskuler dapat dilihat dari hipertensi. Hasil penelitian ini menunjukkan persentase hipertensi pada pekerja shift sebesar 59.4% serta pekerja non-shift sebesar 47.9%. Salah satu faktor risiko hipertensi adalah usia, individu berumur lebih dari 55 tahun memiliki 90% risiko untuk mengalami hipertensi. Adanya perbedaan usia antara kedua kelompok akan berpengaruh terhadap kejadian hipertensi ataupun rerata tekanan darah. Pekerja shift memiliki rerata usia yang lebih rendah dibanding pekerja non-shift. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian ini dimana persentase obesitas pekerja shift lebih tinggi dibanding pekerja non-shift.

Studi Nazri menunjukkan perbedaan tekanan darah antara pekerja shift dan non-shift dengan karakteristik usia subjek penelitian yang tidak berbeda antara kedua kelompok.¹⁴ Perbedaan tekanan darah

antara pekerja shift dan non-shift secara jelas dikarenakan efek dari kerja shift. Faktor lain yang mempengaruhi tekanan darah meningkat adalah obesitas. Sebagian besar pekerja shift dan non-shift tergolong dalam obesitas. Pekerja yang memiliki status gizi obesitas berpeluang besar terhadap kejadian hipertensi. Obesitas meningkatkan tekanan darah dengan mengubah fungsi ginjal, memacu resistensi insulin yang merusak pembuluh darah, serta meningkatkan volume darah dan kardiak output tanpa penurunan yang sesuai pada resistensi perifer.²⁵

Kebiasaan merokok dan konsumsi kafein seperti termuat pada tabel 3 merupakan faktor risiko hipertensi. Jumlah pekerja shift yang merokok (28.1%) lebih sedikit dibanding pekerja non-shift yang mencapai 43.7%. Kedua kelompok pekerja memiliki kegemaran mengkonsumsi minuman berkafein yang sangat tinggi sejumlah 93.75%.

Tabel 3. Kebiasaan merokok dan konsumsi minuman berkafein

Gaya Hidup	Pekerja Shift		Pekerja Non-Shift		<i>p</i>
	n	%	n	%	
Kebiasaan Merokok					0.193
Merokok	9	28.1	14	43.7	
Tidak merokok	23	71.9	18	56.3	
Konsumsi minuman berkafein					1.000
Ya	30	93.75	30	93.75	
Tidak	2	6.25	2	6.25	

**uji chi-squared*

Kebiasaan merokok juga menjadi salah satu faktor hipertensi. Nikotin yang terdapat pada rokok merangsang sistem saraf simpatik sehingga jantung akan berdenyut lebih cepat dan pembuluh darah akan menyempit sehingga tekanan darah meningkat.²¹ Hasil penelitian ini menunjukkan sebanyak 71.9% pekerja shift dan 56.3% pekerja non-shift tidak memiliki kebiasaan merokok.

Hasil penelitian ini menunjukkan sebanyak 71.9% pekerja shift dan 56.3% pekerja non-shift tidak memiliki kebiasaan merokok. Persentase perokok pada pekerja shift lebih rendah dibanding pekerja non-shift. Hal ini berbanding terbalik dengan hasil penelitian Tayyari yaitu pada pekerja shift kebiasaan merokok lebih sering dilakukan dibanding pekerja non-shift.⁴ Perbedaan itu dapat terjadi karena perbedaan perilaku dari populasi.

Rerata jumlah kafein yang dikonsumsi pekerja shift lebih tinggi dibanding pekerja non-shift. Rerata konsumsi kafein pekerja shift sebesar 185.71±174.48 mg dan pekerja non-shift 148.56±125.85mg yang setara dengan mengkonsumsi kopi lebih dari 2 cangkir sehari atau lebih dari 4 cangkir teh. Konsumsi kafein yang melebihi 250 mg atau 3.3 mg/kg BB dapat meningkatkan tekanan darah.²⁶ Konsumsi kafein dipilih pekerja karena kafein dapat meningkatkan konsentrasi dan menurunkan rasa lelah.

Pekerja shift memiliki risiko hipertensi, konsumsi kafein yang berlebih dapat meningkatkan risiko hipertensi.

Konsumsi kafein yang berlebih (lebih dari 250 mg atau 2–3 cangkir kopi) dapat meningkatkan tekanan darah. Kafein menyebabkan vasokonstriksi pembuluh darah dengan menghambat kerja adenosine untuk mendilatasi pembuluh darah. Persentase subjek yang mengkonsumsi kafein baik pekerja shift maupun non-shift sebesar 93.75%. Rerata jumlah kafein yang dikonsumsi juga tidak menunjukkan adanya perbedaan. Rerata konsumsi kafein pekerja shift sebesar 185.71±174.48 mg dan pekerja non-shift 148.56±125.85 mg. Kejadian hipertensi pada pekerja shift dan non-shift dapat disebabkan konsumsi kafein yang tinggi.

Kerja shift juga merupakan salah satu faktor terjadinya hipertensi. Tekanan darah dan denyut jantung pada pekerja shift menunjukkan peningkatan baik saat bekerja dan saat tidur. Hal ini menunjukkan bahwa kerja shift juga merubah irama sirkadian dari aktivitas saraf simpatik sehingga renin dan angiotensin dalam darah meningkat.¹⁴ Namun, hipertensi juga dipengaruhi oleh faktor risiko lain seperti usia, asupan, konsumsi kafein, dan kebiasaan merokok.²¹

Kejadian obesitas dan hipertensi pada pekerja shift tidak hanya disebabkan oleh efek kerja shift yang mengganggu irama sirkadian. Faktor risiko lain seperti usia, asupan energi, aktivitas, kebiasaan

merokok, dan konsumsi kafein juga memiliki pengaruh.

SIMPULAN

Pekerja shift memiliki persentase kejadian hipertensi dan obesitas yang lebih tinggi dibanding pekerja non-shift. Sebagian besar pekerja shift dan pekerja non-shift memiliki asupan energi yang lebih dari 100% berkaitan dengan kejadian obesitas yang tinggi. Persentase pekerja shift dan non-shift yang mengkonsumsi minuman berkafein sangat tinggi diduga berkaitan dengan kejadian hipertensi yang tinggi. Pekerja shift memiliki peluang hipertensi dan obesitas yang lebih besar dibanding pekerja non-shift. Asupan energi dan kafein yang berlebih dapat menambah risiko hipertensi dan obesitas pada kedua kelompok.

SARAN

Persentase hipertensi dan obesitas yang tinggi ditemukan baik pada pekerja shift dan non-shift maka diharapkan pekerja dapat memperhatikan asupan zat gizi, konsumsi minuman berkafein, dan kebiasaan merokok untuk meminimalkan risiko hipertensi dan obesitas. Bagi pekerja yang memiliki risiko tinggi hipertensi dan obesitas dapat dipertimbangkan untuk perubahan jadwal kerja.

DAFTAR PUSTAKA

1. Culpepper L. The social and economic burden of shift-work disorder. Supplement to The Journal of Family Practice. January 2010; 59:1.
2. Badan Pusat Statistik. Keadaan Ketenagakerjaan Indonesia Februari 2010. Berita Resmi Statistik. 10 Mei 2010. No. 33/05/Th. XIII.
3. Wedderburn A, Ed. BEST European Studies on Time Shiftwork and health. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities; 2000.
4. Tayyari F, Smith JL. Occupational Ergonomics: Principles and Applications. London: Chaman & Hall; 1997.
5. Costa, G. Factors Influencing health of workers and tolerance to shift work. Theory Issues in Ergonomic Science. 2003; 4: p263-288.
6. William, JG. *Fatigue Free How to Revitalize Yuor Life*. Picnum Press, New York; 1992.
7. Suwazono Y, Dochi M, Sakata K, Okubo Y, Oishi M, Tanaka K, et al. A Longitudinal Study on the Effect of Shift Work on Weight Gain in Male Japanese Workers. Obesity Journal. 2008; **16**, 1887–1893. doi:10.1038/oby.2008.298
8. Eberly R, Feldman H. Obesity and Shift Work in the General Population. The Internet Journal of Allied Health Sciences an Practice. July 2010; 8(3).
9. Pietroiusti A, Neri A, Somma G, Coppeta L, Iavicoli I, Bergamaschi A, et al. Incidence of metabolic syndrome among night-shift healthcare workers. Occup Environ Med. 2010; 67: 54-57.
10. Taheri S, Lin L, Austin D, Young T, Mignot E. Short sleep duration is associated with reduced leptin, elevated ghrelin, and increased body mass index. PLoS Med. 2004; 1(3):e62.
11. Rolfes, Rady S, and Whitney E. Weight Management: Overweight, Obesity, and Underweight In: Understanding Normal and Clinical Nutrition 11th Edition. USA : Thomson Wadsworth; 2008. p.280,284,285.
12. Persson M, Martensson J. Situations influencing habits in diet and exercise among nurses working night shift. Journal Nursing Management. 2006; 14(5):4141-23.
13. Boggild H, Knutsson A. Shift work, risk factors and cardiovascular disease. Scand J Work Environ Health. 1999; 25:85-99.
14. Nazri SM, Tengku MA and Winn T. The Association Of Shift Work and Hypertension Among Male Factory Workers In Kota Bharu, Kelantan, Malaysia [Thesis]. 2008. Department of Community Medicine: Universiti Sains Malaysia; 2008 ;39:1.
15. Smolensky MH, Haus E. Circadian Rhythms and Clinical Medicine With Applications to Hypertension. The American Journal of Hypertension. 2001; 14(Pt 2): 9.
16. Knutsson A, Bøggild H. Shiftwork and Cardiovascular Disease: Review Of Disease Mechanisms. Rev Environ Health 2000; 15:359–72.
17. Kivim A ki M, Kuisma P, Virtanen M, Elovainio M, Does shift work lead to poorer helath habits? A comparison between women who had always dones shift work and those who had never done shift work. Work and Stress. 2001; 15(1):3-13.
18. World Health Organization. Battling Iron Deficiency Anemia. 2003a.

- available online:
<http://www.who.int/nut/ida.htm>
[Nov. 2004].
19. Nugroho VA. Hubungan antara Status Gizi Dengan Produktivitas Tenaga Kerja Wanita di PT Java Tobacco Gembongan Kartasura [Thesis]. Fakultas Ilmu Keolahragaan: Universitas Negeri Semarang; 2007.
 20. [WHO expert consultation. Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. The Lancet; 2004; 157-163.](#)
 21. Kaplan NM, Victor RG, Flynn JT. Kaplan's Clinical Hypertension, 10th Edition. Lippincott Williams & Wilkins; 2010.p 45,92
 22. Davis K, Collins SR, Doty MM., Ho Alice, and Holmgren AL. Health and Productivity Among U.S. Workers. Commonwealth Fund. August 2005. Available online at www.cmwf.org
 23. Brown, JE. Nutrition Through The Life Cycle 4th edition. United States: Wadsworth. 2000
 24. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. JAMA 2003;289:2560-71
 25. Rolfes, Rady S, and Whitney E. Hypertension In: Understanding Normal and Clinical Nutrition 11th Edition. USA : Thomson Wadsworth; 2008. p.623
 26. Hartley TR, Bong Hee Sung, Pincomb GA, Whitsett TL, Wilson MF, Lovallo WR. Hypertension Risk Status and Effect of Caffeine on Blood Pressure. Hypertension. 2000; 36:137-141