HUBUNGAN INSOMNIA DENGAN HIPERTENSI (ANALISIS DATA INDONESIA FAMILY LIFE SURVEY)

Association Of Insomnia With Hypertension (Analysis Of Indonesia Family Life Survey Data)

Hendrik Edison, Olwin Nainggolan

Puslitbang Upaya Kesehatan Masyarakat - Badan Litbangkes

Naskah masuk: 28 Juli 2020 Perbaikan: 31 Agustus 2020 Layak terbit: 1 Februari 2021
<https://doi.org/10.22435/hsr.v24i1.3579>

ABSTRAK

Insomnia dan hipertensi sangat umum dan sering kali berdampingan. Bukti menunjukkan bahwa peningkatan prevalensi hipertensi dalam dekade terakhir kemungkinan terkait dengan peningkatan prevalensi insomnia dan penurunan durasi tidur yang disebabkan oleh gaya hidup modern. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat hubungan dan besaran risiko insomnia terhadap hipertensi. Penelitian ini menggunakan data sekunder Indonesia Family Life Survey tahun 2014 (IFLS5) dengan responden berumur ≥ 19 tahun. Kerangka konsep dengan pendekatan model faktor risiko. Gangguan insomnia merupakan variabel independen utama, dan hipertensi adalah variabel dependen utama. Variabel perancu adalah umur, kelebihan berat badan (*overweight*) serta jenis kelamin. Untuk melihat hubungan gangguan insomnia dengan hipertensi menggunakan analisis regresi logistik berganda dengan kemaknaan P value $< 0,05$. Prevalensi penderita insomnia umur ≥ 19 tahun di Indonesia berdasarkan data IFLS5 adalah sebesar 43,7%. Analisis ini menunjukkan bahwa insomnia tidak berhubungan dengan kejadian hipertensi $P > 0,05$; OR: 0,937 (95% CI 0,873-1,006). Variabel yang berhubungan dengan risiko hipertensi adalah umur ≥ 40 tahun dengan OR: 5,246 (95% CI 4,885-5,598) serta *overweight* dengan OR: 2,112 (95% CI 1,985-2,269). Pada penelitian ini umur dan *overweight* memberikan kontribusi terhadap kejadian hipertensi sebesar 18,9%.

Kata kunci: insomnia, hipertensi, IFLS5, Indonesia

ABSTRACT

Insomnia and hypertension are very common and often coexist. There is evidence to suggest that the increase in the prevalence of hypertension in the past decade may be related to an increase of the prevalence of insomnia and with a decrease in sleep duration caused by modern lifestyles. The purpose of this study was to look at the association and magnitude of risk of insomnia with hypertension. This study used secondary data from the 2014 Indonesia Family Life Survey (IFLS5) with respondents ≥ 19 years old. Conceptual framework with a risk factor model approach. Insomnia disorders are the main independent variable, and hypertension is the main dependent variable. Confounding variables are age, overweight and sex. Association of insomnia disorders to hypertension was analyzed using multiple logistic regression analysis with the significance of P value < 0.05 . The prevalence of insomnia sufferers aged ≥ 19 years old in Indonesia based on IFLS5 data was 43.7%. This analysis showed that insomnia was not associated with the incidence of hypertension $P > 0.05$; OR: 0.937 (95% CI 0.873-1.006). The variables associated with the risk of hypertension were age ≥ 40 years old with OR: 5,246 (95% CI 4,885-5,598) and overweight with OR: 2,112 (95% CI 1,985-2,269). In this study, age and overweight contributed 18.9% to the incidence of hypertension.

Keywords: insomnia, hypertension, IFLS5, Indonesia

Korespondensi:

Hendrik Edison

Puslitbang Upaya Kesehatan Masyarakat - Badan Litbangkes

E - mail : hendriekedison3@gmail.com

PENDAHULUAN

Prevalensi hipertensi di seluruh dunia terus meningkat selama dekade terakhir dan diperkirakan akan terus meningkat. Sekitar 1,13 miliar orang di seluruh dunia menderita hipertensi dan sebagian besar hidup di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah (WHO, 2019a). Hipertensi menyebabkan beban ekonomi yang signifikan terhadap sistem pelayanan kesehatan (Wang, Grosse and Schooley, 2017). Selain itu hipertensi merupakan yang paling umum di antara penyakit-penyakit kardiovaskular dan berkontribusi besar terhadap tingkat morbiditas dan mortalitas (Kearney et al., 2005; Roger et al., 2011). Sebesar 4,5% dari beban penyakit global saat ini disebabkan oleh hipertensi dan kejadian hipertensi semakin lazim ditemukan di negara-negara berkembang maupun di negara-negara maju. Di seluruh dunia diperkirakan menyebabkan 7,1 juta kematian dini (Global Health Observatory Data, 2017). WHO memiliki target mengurangi prevalensi global yaitu sebesar 25% pada tahun 2025 (WHO, 2019b). Penyakit hipertensi sangat penting karena prevalensinya yang tinggi dan merupakan faktor risiko utama untuk penyakit kardiovaskular (Dogan, Toprak and Demir, 2012).

Insomnia adalah gangguan tidur yang paling umum, berdampak substansial pada individu dan masyarakat secara keseluruhan (Singareddy et al., 2012). Insomnia kronis merupakan bentuk gangguan terhadap kualitas tidur yang didefinisikan sebagai kesulitan untuk memulai atau mempertahankan tetap tidur atau disebut juga dengan tidur *non-restoratif*. Data menunjukkan bahwa penduduk di negara-negara maju, tidur rata-rata hanya 6,8 jam per malam, lebih sedikit 1,5 jam dibandingkan dengan durasi tidur dari seabad sebelumnya (Palagini et al., 2013). Beberapa konsekuensi yang timbul karena insomnia antara lain gangguan pada fungsi sosial serta penurunan produktivitas pekerjaan, peningkatan risiko gangguan kejiwaan, pemanfaatan pelayanan perawatan kesehatan yang lebih tinggi, serta tingginya risiko kecelakaan kendaraan (Léger et al., 2002). Studi juga menunjukkan bahwa insomnia dengan durasi tidur pendek dikaitkan dengan tingkat morbiditas dan mortalitas yang signifikan (Singareddy et al., 2012).

Gangguan tidur termasuk insomnia telah dikaitkan dengan peningkatan tekanan darah dan risiko hipertensi dalam beberapa penelitian observasional epidemiologis (Kripke, Garfinkel and Wingard, 2002; Morin et al., 2006; Phillips and Mannino, 2007; Calhoun and Harding, 2010; Palagini et al., 2013; Calhoun, 2017; Alfi and Yuliwar, 2018). Banyak bukti menunjukkan bahwa kurang tidur dikaitkan dengan sejumlah hasil kesehatan termasuk hipertensi (Phillips and Mannino, 2007; Javahari et al., 2008; Li et al., 2017). Dalam analisis longitudinal dari *First National Health and Nutrition (NHANES-I)* di Amerika Serikat, durasi tidur yang pendek (≤ 5 jam/malam) dikaitkan dengan risiko kejadian hipertensi 60% lebih tinggi pada usia (32- 59 tahun) dibandingkan dengan orang tanpa gangguan tidur, lama *follow up* rata-rata 8-10 tahun (Gangwisch et al., 2006). Hasil analisis *cross-sectional* dari *Sleep Heart Health Study* dengan besar sampel ± 6.000 orang dewasa AS menunjukkan prevalensi hipertensi yang signifikan lebih tinggi di antara individu dengan durasi tidur biasa di atas atau di bawah median 7 hingga kurang dari 8 jam per malam (Gottlieb et al., 2006). Hubungan tersebut lebih kuat yaitu risiko hipertensi 66% lebih tinggi pada responden tidur dengan durasi pendek (< 6 jam/malam) (Cappucci et al., 2007). Pemahaman tentang insomnia dan perkiraan prevalensi masih sesungguhnya masih sangat bervariasi, sehubungan dengan definisi yang tidak konsisten serta perbedaan kriteria diagnostik (de Souza e Silva, Franklin and Araújo, 2016).

Beberapa penelitian tentang hubungan antara kualitas tidur dengan hipertensi di Indonesia juga sudah pernah dilakukan. Beberapa penelitian yang pernah dilakukan antara lain: Kualitas tidur dengan tekanan darah pasien hipertensi di Puskesmas Mojolangu Kota Malang (Alfi and Yuliwar, 2018), Hubungan derajat insomnia dengan derajat hipertensi pasien rawat jalan di puskesmas Gubug I Kabupaten Grobogan (Erytromisin C, 2012), hubungan kualitas tidur dengan tekanan darah pada lansia di kelurahan Toglomas Malang (Moi, Widodo and Sutriningsih, 2017), Hubungan kualitas tidur dengan peningkatan tekanan darah pada remaja di sekolah menengah atas (SMA) Negeri 2 Lhokseumawe (Sabiq and Fitriany, 2016), Hubungan antara kualitas tidur dengan tekanan

darah pasien hipertensi di rumah sakit umum daerah Karanganyar (Asmarita, 2014) serta pola tidur yang buruk meningkatkan risiko hipertensi di poli umum Puskesmas Tanah Kalikedinding Surabaya (Martini, Roshifanni and Marzela, 2018). Bisa ditarik dari beberapa penelitian di Indonesia adalah studi-studi yang dilakukan umumnya adalah pasien yang sedang dirawat di rumah sakit atau puskesmas dengan sampel kecil sehingga hasilnya tidak bisa diestimasi mewakili penduduk Indonesia secara keseluruhan. Analisis ini diharapkan mampu untuk mengestimasi prevalensi insomnia di Indonesia serta faktor risikonya. Selain itu, analisis ini bertujuan untuk memberikan masukan tentang intervensi pada penderita gangguan tidur di Indonesia serta peningkatan pelayanan kesehatan untuk hipertensi.

Berdasar dari uraian di atas, artikel ini bertujuan menganalisis hubungan antara insomnia dan pengaruhnya terhadap hipertensi. Hipotesis penelitian ini adalah kualitas tidur yang buruk dalam hal ini insomnia mempunyai hubungan dengan risiko hipertensi. Kualitas tidur yang kurang, berpengaruh terhadap rata-rata tekanan darah sistolik dan diastolik yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan responden yang memiliki kualitas tidur yang lebih baik.

METODE

Indonesia Family Life Survey (IFLS) adalah survei longitudinal yang mewakili 83% penduduk Indonesia dan berisi lebih dari 30.000 responden. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data tahap kelima (IFLS-5) yang dilaksanakan pada 2014-15 (Khalifany, 2017). Pelaksanaan pengumpulan data IFLS dilakukan di 13 provinsi yaitu empat provinsi di Sumatera (Sumatera Utara, Sumatera Barat, Sumatera Selatan dan Lampung), lima provinsi di pulau Jawa (DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, dan Jawa Timur) dan empat provinsi lainnya (Bali, Nusa Tenggara Barat, Kalimantan Selatan dan Sulawesi Selatan).

Pada tahap awal dilakukan analisis univariat untuk melihat sebaran rata-rata, nilai min, nilai maks serta standar deviasi semua variabel yang diikutsertakan dalam analisis (skor PROMIS (Patient Recorded Outcomes Measurement), umur,

Indeks Massa Tubuh (IMT), tekanan darah sistolik serta tekanan darah diastolik). Penelitian ini menggunakan pendekatan model faktor risiko di mana hipertensi sebagai variabel dependen utama, dan insomnia sebagai variabel independen utama. Variabel umur, *overweight*, dan jenis kelamin diperlakukan sebagai variabel perancu. Analisis regresi logistik berganda digunakan untuk menilai hubungan antara variabel independen utama dan variabel dependen. Analisis regresi logistik yang digunakan adalah regresi logistik mode *complex samples* dengan mengikutsertakan variabel bobot yang sudah dirata-ratakan, *Primary Sampling Unit* (PSU), serta Strata. Besar N yang dihasilkan menggunakan analisis *complex samples* disebut dengan besar N tertimbang.

Unit analisis penelitian ini adalah penduduk dewasa yang berumur ≥ 19 tahun. Instrumen gangguan insomnia diadopsi dari PROMIS (*Patient-Reported Outcomes Measurement Information System*), terdiri dari 10 (sepuluh) pertanyaan yang berhubungan dengan kualitas tidur, masing-masing dengan jawaban menggunakan skala likert untuk menilai gangguan tidur (kualitas) dan gangguan terkait tidur (*sleep related impairment*) selama tujuh hari terakhir (Strauss, Witoelar and Sikoki, 2016). Insomnia diklasifikasikan menggunakan kriteria "*Insomnia Severity Index*" (Morin et al., 2011). Insomnia signifikan secara klinis memiliki *cut off point* menggunakan instrumen PROMIS $\geq 21-50$ (Pengpid, Peltzer and Susilowati, 2019). Pemeriksaan tekanan darah dilakukan sebanyak tiga kali sampai diperoleh rata-rata sistolik dan diastolik. Setelah itu, dilakukan pengkategorian hipertensi berdasarkan kategori JNC7 (US *Department of Health and Human Services*, 2004). Jika rata-rata sistolik ≥ 140 mmHg dan atau rata-rata diastolik ≥ 90 mmHg masuk kelompok responden hipertensi. Variabel *overweight* diperoleh jika nilai Indeks Massa Tubuh (IMT) ≥ 25 .

HASIL

Hasil analisis univariat pada tabel 1 memperlihatkan jumlah responden perempuan lebih banyak dibandingkan dengan jumlah responden laki-laki. Dengan nilai rata-rata skor

PROMIS gangguan tidur sebesar 20, hampir tidak ada perbedaan gangguan tidur insomnia laki-laki maupun pada perempuan. Memberikan gambaran penduduk Indonesia hampir mengalami gangguan tidur karena nyaris menyentuh nilai cut off point PROMIS yaitu 21. Dari sisi umur, proporsi jenis kelamin perempuan berumur lebih tua, lebih banyak dibandingkan dengan jenis kelamin laki-laki. IMT perempuan lebih tinggi dibandingkan

dengan nilai IMT laki-laki, walau rata-rata IMT kedua jenis kelamin masih dianggap normal karena memiliki nilai rata-rata IMT <25. Dari pengukuran nilai sistolik, laki-laki mempunyai rata-rata sistolik yang lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata sistolik perempuan. Sedangkan untuk pengukuran diastolik, nilai diastolik pada laki-laki dan perempuan nilainya yang hampir sama.

Tabel 1. Karakteristik Responden IFLS5 hubungan insomnia terhadap hipertensi

Variabel	N Terbobot	Mean	Min	Max	SD
Laki-Laki					
- Promis	17022	20,74	10,00	49,00	7,14
- Umur	17022	41,74	19,00	41,74	14,69
- IMT	16808	22,50	12,38	51,38	3,88
- Sistolik	16808	131,56	85,67	236,00	18,93
- Diastolik	16808	11,65	44,67	153,33	11,65
Perempuan					
- Promis	19071	20,73	10,00	50,00	7,14
- Umur	19071	41,85	19,00	101,00	13,89
- IMT	18874	24,68	10,85	68,76	4,79
- Sistolik	18863	129,59	78,00	245,00	23,71
- Diastolik	18863	80,34	39,00	146,50	12,11

Dari tabel 2 terlihat bahwa prevalensi insomnia usia ≥ 19 tahun di Indonesia adalah 43,7%. Responden yang berumur ≥ 40 tahun lebih besar dibandingkan dengan responden umur < 40 tahun. Responden dengan tubuh *overweight* sekitar 34,5% dan proporsi jenis kelamin perempuan sebanyak 52,8% dibandingkan dengan laki-laki 47,2%. Dari hasil uji tabulasi silang antara variabel insomnia dengan hipertensi, terlihat bahwa penderita hipertensi yang menderita insomnia memiliki proporsi yang lebih

rendah (43,7%) dibandingkan dengan yang tidak menderita insomnia (56,3%). Responden umur ≥ 40 tahun yang menderita hipertensi memiliki proporsi yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok umur < 40 Tahun. Juga terlihat bahwa penderita *overweight* yang menderita hipertensi memiliki proporsi jauh lebih tinggi dibandingkan dengan responden tidak *overweight*. Jenis kelamin perempuan menderita hipertensi memiliki proporsi lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok jenis kelamin laki-laki.

Tabel 2: Distribusi frekuensi & tabulasi silang variabel independent dengan hipertensi (IFLS5)

Variabel	Kategori	N	(%)	Hipertensi			
				Ya		Tidak	
				N	%	N	%
				Tertimbang		Tertimbang	
Insomnia	Tidak	20333	56,3	4082	26,8	11143	73,2
	Ya	15671	43,7	2852	22,0	10097	78,0
Umur	< 40 Tahun	16724	46,3	1861	11,6	14173	88,4
	≥ 40 Tahun	19370	53,7	5073	41,8	7067	58,2
Overweight	Tidak	23163	65,5	3530	19,2	14899	80,8
	Ya	12204	34,5	3290	35,0	6116	65,0
Jenis kelamin	Laki-Laki	17022	47,2	3212	24,5	9903	75,5
	Perempuan	19071	52,8	3722	24,7	11337	75,3

Tabel 3 dilakukan analisis model multivariat awal, satu persatu dilakukan uji regresi logistik sederhana, memperlihatkan variabel dependent utama yaitu insomnia mempunyai hubungan yang sangat signifikan dengan kejadian hipertensi. Demikian juga dengan seluruh variabel perancu dalam hal ini adalah umur, *overweight* serta jenis kelamin, memiliki hubungan yang sangat bermakna dengan variabel dependen yaitu kejadian hipertensi dengan *P value* < 0,05. Selanjutnya ketika semua variabel dimasukkan secara bersama-sama, terlihat bahwa variabel independent utama gangguan tidur (insomnia) memiliki kemaknaan *P value* > 0,05 artinya tidak ada hubungan yang bermakna dengan

hipertensi setelah dikendalikan oleh variabel perancu. Dari variabel perancu jenis kelamin harus dikeluarkan dari model sebab memiliki *P value* > 0,05. Kemudian dilakukan analisis ulang kembali, dengan variabel jenis kelamin tidak diikutsertakan, gangguan tidur insomnia tetap tidak memiliki hubungan yang bermakna dengan kejadian hipertensi dengan kemaknaan *P value* > 0,05. *Output* SPSS tabel *Pseudo R Square* Nagelkerke sebesar 0,189 yang artinya kontribusi umur serta *overweight* terhadap hipertensi pada penelitian ini sebesar 18,9%, sisanya sebesar 81,1% merupakan kontribusi variabel lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini.

Tabel 3: Analisis awal dan akhir multivariat penelitian hubungan insomnia dengan hipertensi (IFLS5)

Variabel	OR Crude (95% CI)	P value	OR Adj (95% CI)	P value	OR Adj (95% CI)	P value
	Model awal		Model 1		Model akhir	
Insomnia						
Tidak	Ref		Ref			
Ya	0,788 (0,738-0,841)	0,000	0,938 (0,873-1,007)	0,076		
Umur						
< 40 tahun	Ref		Ref			
≥ 40 tahun	5,342 (4,983-5,726)	0,000	5,211 (4,852-5,598)	0,000	5,246 (4,885-5,633)	0,000
Overweight						
Tidak	Ref					
Ya	2,185 (2,054-2,325)	0,000	2,122 (1,985-2,269)	0,000	2,111 (1,977-2,255)	0,000
Jenis Kelamin						
Laki-Laki	Ref		Ref			
Perempuan	1,126 (1,057-1,200)	0,000	0,970 (0,904-1,040)	0,390		

PEMBAHASAN

Hasil analisis univariat memperlihatkan bahwa bahwa penderita hipertensi yang menderita insomnia memiliki proporsi yang lebih rendah (43,7%) dibandingkan dengan yang tidak menderita insomnia (56,3%). Selanjutnya hasil analisis multivariat akhir menggunakan uji regresi logistik berganda tidak terdapat bukti yang meyakinkan adanya hubungan insomnia dengan kejadian hipertensi (*signifikansi* 0,070). Insomnia bukan merupakan salah satu faktor yang berhubungan dengan terjadinya peningkatan hipertensi pada responden dengan *P value* > 0,05. Terlihat juga dari ketiga variabel perancu yaitu, umur responden, *overweight* dan jenis kelamin, hanya variabel jenis kelamin yang mempunyai hubungan yang tidak

bermakna. Variabel umur adalah faktor yang paling besar pengaruhnya terhadap kejadian hipertensi dengan OR 5,539 (95%CI 5,168-5,938). Banyak hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan adanya hubungan antara insomnia dengan kejadian hipertensi, namun beberapa studi yang lain menyatakan tidak terdapat hubungan.

Hasil penelitian ini berbeda dengan beberapa studi yang telah dilakukan sebelumnya. Banyak penelitian menetapkan bahwa insomnia sangat tidak sehat dan merupakan faktor risiko untuk berkembangnya masalah kesehatan yang lain seperti gejala depresi, kecemasan, hingga bunuh diri (NIH, 2005; Basta et al., 2007). Berbeda dengan gangguan tidur paling umum lainnya seperti *sleep disordered breathing* (SDB), insomnia kronis belum dikaitkan dengan morbiditas medis

yang signifikan, misalnya, gangguan kardiovaskular. Beberapa penelitian yang telah melakukan mencari hubungan antara insomnia kronis dengan hipertensi, memang hanya melaporkan sedikit efek dan terkadang tidak konsisten dari yang sedikit pengaruh atau sama sekali tidak memiliki dampak klinis yang signifikan (Vgontzas et al., 2009).

Pada sebuah studi prospektif berbasis populasi yang melibatkan 8.757 responden di Pennsylvania Amerika Serikat, prediksi risiko insomnia terhadap hipertensi relatif kecil dengan OR = 1,2 setelah dikendalikan variabel usia, jenis kelamin, perilaku merokok, diabetes, kondisi depresi, dan komorbiditas lainnya. Studi menunjukkan durasi tidur singkat, terutama dalam bentuk ekstremnya ≤ 5 jam dikaitkan dengan risiko sederhana yang serupa (Phillips and Mannino, 2007). Gangwisch et al. (2006) melaporkan bahwa durasi tidur ≤ 5 jam per malam, terkait dengan peningkatan risiko hipertensi secara signifikan pada responden usia 32 hingga 59 tahun, tetapi tidak pada responden berusia > 60 tahun setelah dikontrol variabel perancu (Gangwisch et al., 2006).

Penelitian pada 238 remaja usia 13 hingga 16 tahun di Cleveland Amerika Serikat, peluang prehipertensi meningkat 2,5 kali lipat pada responden yang memiliki perilaku tidur pendek ($< 6,5$ jam) setelah dikontrol oleh variabel jenis kelamin, IMT, dan status sosial ekonomi (Javaheri et al., 2008). Namun, 3 (tiga) penelitian lain melaporkan tidak ada hubungan antara durasi tidur dengan tekanan darah pada kelompok umur yang berbeda (3–10 tahun, 10–12 tahun, dan 16–19 tahun) (Wells et al., 2008; Bayer, Neuhauser and Von Kries, 2009; Shaikh, Patel and Singh, 2010) yang mendasari hubungan antara durasi tidur dan hipertensi belum sepenuhnya dipahami. Sebuah penjelasan antara kurang tidur dan perubahan metabolisme, seperti berkurangnya toleransi glukosa, dipertimbangkan berperan penting dalam mekanisme rumit sehingga memunculkan hipertensi (Spiegel, Leproult and Van Cauter, 1999; Scheer et al., 2004). Durasi tidur hanya dikaitkan dengan risiko hipertensi yang lebih tinggi pada kelompok anak laki-laki. Sebelumnya, durasi tidur pendek terkait dengan risiko hipertensi lebih tinggi pada perempuan dewasa (Guo et al., 2011).

Demikian juga dengan penelitian Matthews et al (2015) yang melakukan penelitian terhadap wanita paruh baya di beberapa negara dari berbagai ras. Tim berhipotesis bahwa durasi tidur terkait dengan peningkatan risiko hipertensi dan peningkatan tekanan darah. Hasilnya analisis multivariat

menunjukkan tidak ada perbedaan status hipertensi dan tidak ada hubungan yang signifikan dengan tekanan darah (Matthews et al., 2015). Penelitian yang dilakukan oleh Calhoun, dan Harding (2010) menyatakan bahwa adanya korelasi yang kuat antara keparahan insomnia dengan keparahan hipertensi (Calhoun and Harding, 2010). Studi lain yang dilakukan oleh Gottlieb et al. (2011), menyatakan bahwa subjek yang tidur < 5 jam setiap malam memiliki OR 1,66; (95% CI, 1,35–2,04) dibandingkan dengan dengan responden yang tidur > 7 jam, setelah dikontrol oleh beberapa variabel perancu (Gottlieb et al., 2006). Studi Whitehall II yang dilakukan di London Inggris yang meneliti hubungan prospektif antara durasi tidur dengan kejadian hipertensi dalam kohort 10.308 pegawai negeri Inggris, berusia 35 hingga 55 tahun, risiko kejadian hipertensi dengan OR, 1,42 (95% CI 0,94–2,15) (Cappucci et al., 2007).

Tidur mengubah fungsi sistem saraf otonom dan peristiwa fisiologis lainnya yang dapat mempengaruhi tekanan darah. Gangguan tidur mengubah respons tekanan darah dan meningkatkan risiko hipertensi (Calhoun and Harding, 2010). Kebiasaan tidur dengan durasi yang singkat dapat menyebabkan perkembangan ke arah hipertensi melalui paparan yang berkepanjangan terhadap peningkatan tekanan darah dan detak jantung selama 24 jam, peningkatan aktivitas sistem saraf simpatik, stressor fisik dan psikososial, dan peningkatan retensi garam (Gangwisch et al., 2006). Penelitian Javaheri et al. (2008) menyatakan bahwa data mengenai hubungan antara peningkatan tekanan darah karena kualitas tidur pada orang dewasa sudah banyak. Kualitas tidur adalah salah satu faktor yang sangat penting dalam mempertahankan kesehatan selain lifestyle, efisiensi tidur yang rendah diketahui berisiko terjadinya hipertensi, optimalisasi jam tidur dapat membantu untuk mencegah terjadinya hipertensi. Memantau kualitas dan kuantitas tidur sebagai upaya meningkatkan kesehatan masyarakat sangat penting dilakukan (Javaheri et al., 2008).

Menurut laporan Komisi Nasional Penelitian Gangguan Tidur (*National Commission on Sleep Disorder Research*) di Amerika Serikat, 30 juta orang dewasa dan remaja kurang tidur secara kronis (*US Department of Health and Human Services*, 1994). Penelitian lanjutan selama 9 tahun menemukan bahwa orang yang tidur kurang dari 6 jam setiap malam mengalami pemburukan kesehatan dan memiliki tingkat kematian 70% lebih tinggi daripada mereka yang tidur sekitar 7 sampai

8 jam setiap hari. Asosiasi ini tetap signifikan setelah dikontrol oleh umur, jenis kelamin, ras, kesehatan fisik, riwayat merokok, aktivitas fisik, konsumsi alkohol, dan dukungan sosial (Lusardi et al., 1999).

Insomnia adalah keluhan tidur umum yang terjadi ketika seseorang memiliki satu atau lebih masalah. Gejalanya dimulai dari kesulitan untuk memulai tidur, kesulitan mempertahankan tetap dalam kondisi tidur, sering terbangun di malam hari, cenderung bangun terlalu pagi dan tidak dapat kembali tidur serta tidur tidak *restoratif*. Gejala-gejala insomnia ini dapat disebabkan oleh berbagai macam faktor biologis, psikologis serta faktor sosial. Perilaku insomnia paling sering menghasilkan durasi tidur yang tidak memadai, meskipun penderita memiliki kesempatan untuk tidur malam sebelumnya. Insomnia berbeda dari kurang tidur, yang terjadi ketika seseorang tidak memiliki kesempatan untuk mendapatkan tidur malam yang cukup (*American Academy of Sleep Medicine*, 2008). Insomnia dapat disebabkan oleh penyebab psikososial, gangguan medis komorbid, penyalahgunaan alkohol atau zat lain. Hubungan antara insomnia dan kondisi psikososial dan medis diyakini bersifat timbal balik, setiap kondisi dapat menyebabkan atau bahkan memperburuk kondisi lainnya (Souza Lopes, Rodrigues and Rotenberg, 2012).

Hasil analisis ini juga memperlihatkan proporsi responden terkena hipertensi pada kelompok umur ≥ 40 Tahun sebesar 41,8%, lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok umur < 40 tahun sebesar 11,6%. Analisis multivariat memperlihatkan umur ≥ 40 Tahun sebagai faktor risiko terhadap kejadian hipertensi. Hasil ini sesuai dengan banyak penelitian sebelumnya antara lain yang dilakukan oleh Raina dan Jamwal (2019) di negara bagian Jammu India, prevalensi hipertensi meningkat seiring bertambahnya usia (Raina and Jamwal, 2009). Peningkatan tekanan darah yang terkait usia, dipandang sebagai fitur universal penuaan pada manusia (O'Rourke and Nichols, 2005; Baksi et al., 2009). Pada usia di atas 40 tahun, tekanan darah sistolik seseorang akan meningkat ≈ 7 mmHg per dekade (Wolf-Maier et al., 2003). Tekanan darah diastolik juga meningkat seiring bertambahnya usia, tetapi pada tingkat yang lebih rendah dibandingkan dengan tekanan darah sistolik. Tekanan darah diastolik bahkan bisa turun pada usia lanjut (Pinto, 2007). Meskipun demikian, hasil dari banyak studi menunjukkan bahwa proses modernisasi menyebabkan perubahan gaya hidup meliputi perilaku diet, adipositas, aktivitas, dan

stres psikososial mengarah pada naiknya tekanan darah yang lebih tinggi (Young et al., 2005; Steffen et al., 2006).

Peningkatan tekanan darah dianggap sebagai konsekuensi penuaan yang tak terhindarkan di populasi, yang menyebabkan hipertensi pada sebagian besar subjek lanjut usia. Dari data yang diperoleh *Framingham Heart Study*, dengan mengikuti riwayat responden selama 30 tahun, menunjukkan bahwa tekanan darah sistolik meningkat secara kontinyu yang dimulai dari usia 30 tahun hingga usia 84 tahun atau bahkan lebih (Pinto, 2007). Peningkatan tekanan darah seiring bertambahnya usia, sebagian besar terkait dengan terjadinya perubahan struktural di arteri dan terutama dengan kekakuan pada dinding arteri. Pada usia lanjut, prediktor risiko yang paling kuat adalah peningkatan tekanan darah sistolik (Chaudhry, Krumholz and Foody, 2010). Dalam beberapa kasus, tidak ada penyebab spesifik yang diketahui sebagai penyebab hipertensi dan faktor genetik disebutkan sebagai faktor utama hipertensi, terutama jika terjadi pada orang usia di bawah usia 40 tahun (WHO, 2013).

Proporsi responden yang terkena hipertensi pada kelompok *overweight* (35,0%), jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok tidak *overweight* yang hanya 19,2%. Hasil analisis menunjukkan bahwa kelebihan berat badan sebagai faktor risiko tekanan darah lebih tinggi. Banyak studi menyatakan bahwa peningkatan proporsi hipertensi ditemukan seiring dengan terjadinya peningkatan Indeks Masa Tubuh (IMT) (Raina and Jamwal, 2009). Meta Analisis yang dilakukan oleh Babu et al (2018) menunjukkan bahwa obesitas secara signifikan dikaitkan dengan hipertensi setelah dikontrol variabel kovariat. Temuan ini juga sejalan dengan penelitian lain yang menyatakan IMT sebagai faktor risiko yang sangat penting untuk terjadinya hipertensi (Kannel, 2000). Hal ini sesuai dengan hasil dari studi prevalensi hipertensi di India yang dilakukan pada berbagai kelompok risiko obesitas (Ghosh and Bandyopadhyay, 2007; James, 2008; Gupta and Gupta, 2009; Basu and Millett, 2013). Studi meta-analisis yang dilakukan oleh Basu dan Millett (2013) pada enam negara berpenghasilan menengah (China, Ghana, India, Meksiko, Rusia dan Afrika Selatan) dengan perkiraan Odds Ratio (OR: 3,7; 95% CI: 2,1-6,8) obesitas terhadap hipertensi. Kesamaan pada masing-masing negara adalah adanya peningkatan korelasi prevalensi obesitas dengan terjadinya hipertensi meskipun dengan budaya yang dianggap memiliki banyak perbedaan

(Basu and Millett, 2013). Bukti lain menunjukkan bahwa di antara penderita obesitas, perubahan status gizi, mikrobiota usus, dan peningkatan aktivitas fisik, memiliki peran penting ada atau tidaknya hipertensi (Kotsis et al., 2015; Babu et al., 2018).

Terkait adanya hubungan obesitas sebagai faktor risiko hipertensi dalam penelitian ini diperlakukan sebagai variabel perancu, hasilnya sesuai dengan studi-studi yang telah dilakukan sebelumnya. Obesitas sering dianggap sebagai akibat dari asupan makanan yang berlebihan atau aktivitas fisik yang tidak mencukupi (Hill, Wyatt and Peters, 2013). Studi yang dilakukan di Kalimantan Barat menyatakan bahwa responden dengan riwayat obesitas memiliki risiko hipertensi sebesar 2,16 kali lebih tinggi dibandingkan dengan responden dengan berat badan normal (Natalia, Hasibuan and Hendro, 2014). Pada penderita obesitas terjadi peningkatan kerja jantung untuk memompa darah. Semakin besar massa tubuh, maka semakin banyak pula suplai darah yang dibutuhkan untuk memasok oksigen dan nutrisi ke jaringan tubuh. Hal ini mengakibatkan volume darah yang beredar melalui pembuluh darah akan meningkat, sehingga tekanan pada dinding arteri menjadi lebih besar (Ulumuddin and Yhuwono, 2018).

Demikian juga dengan variabel perancu lain yaitu umur, sangat berhubungan dengan kejadian hipertensi. Penuaan adalah proses yang terus-menerus dan progresif yang mengakibatkan penurunan fungsi fisiologis di semua sistem organ (Franceschi et al., 2010). Penurunan fisiologis ini menghasilkan peningkatan kerentanan terhadap penyakit yang secara dramatis meningkatkan risiko kematian (Buford, 2017). Peningkatan tekanan darah seiring bertambahnya usia sebagian besar terkait dengan perubahan struktural pada arteri dan terutama dengan kekakuan arteri yang besar. Baik tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik meningkat seiring bertambahnya usia (Pinto, 2007). Perubahan ini menyebabkan terjadinya pengerasan pada pembuluh darah dan penurunan elastisitas dinding arteri yang menyebabkan peningkatan besar tekanan pada nadi (Avolio, 2013). Tekanan nadi telah terbukti sebagai prediktor perubahan struktural pada dinding arteri (Nyhan et al., 2011). Efek utama dari penuaan normal pada sistem kardiovaskular melibatkan perubahan pada aorta dan pembuluh darah sistemik (Webb and Inscho, 2007). Ketebalan dinding aorta dan arteri besar meningkat dan elastisitas pembuluh darah menurun seiring

bertambahnya usia (Butlin and Avolio, 2015). Perubahan ini menyebabkan penurunan elastisitas aorta dan arteri besar serta peningkatan pada tekanan darah diastolik (Magder, 2018).

Kemungkinan penyebab tidak adanya hubungan antara gangguan insomnia terhadap kejadian hipertensi bisa disebabkan oleh berbagai faktor. Harus diakui bahwa analisis perilaku gangguan insomnia terhadap kejadian hipertensi menggunakan data IFLS memiliki sejumlah keterbatasan antara lain variabel insomnia berasal dari instrumen PROMIS dengan 10 pertanyaannya dengan lima item jawaban berbentuk skala *likert* selama seminggu terakhir. Perilaku insomnia harusnya diukur dari durasi tidur untuk melihat pola tidur. Berdasarkan temuan studi-studi sebelumnya, pola tidur selalu berkaitan dengan hipertensi. Data tekanan darah responden IFLS tidak diukur pada malam hari saat responden tidur, akan tetapi diukur pada saat wawancara. Studi-studi menunjukkan bahwa durasi tidur pendek, terkait dengan peningkatan tekanan darah pada malam hari (Matthews et al., 2015). Akhirnya, responden IFLS terdiri dari banyak kelompok etnis serta perilaku yang bermacam-macam yang diketahui memiliki pola tidur yang berbeda yang berkontribusi terhadap hasil akhir penelitian ini (Rigaud and Forette, 2001).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil analisis regresi logistik menunjukkan insomnia tidak mempunyai hubungan yang bermakna terhadap kejadian hipertensi. Variabel yang berhubungan dengan kejadian hipertensi adalah umur dan *overweight*. Kelompok umur ≥ 40 tahun dan berat badan dengan status *overweight* adalah faktor yang berhubungan dengan risiko hipertensi. Ketiga variabel memberikan kontribusi terhadap kejadian hipertensi sebesar 18,9%, sedangkan variabel lainnya ada di luar variabel yang tidak ikut diteliti.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait pengaruh durasi dan kualitas tidur terhadap hipertensi dengan pengukuran pada saat responden sebelum tidur. Kebijakan kesehatan masyarakat yang menargetkan kalangan usia ≥ 40 tahun melalui kegiatan-kegiatan yang dapat mengurangi kelebihan berat badan dan obesitas. Namun, karena usia adalah faktor yang tidak dapat

dimodifikasi, IMT sebagai faktor yang dapat dimodifikasi, dapat digunakan untuk promosi kesehatan di semua kalangan untuk mencegah dan mengelola hipertensi secara efektif. Demikian pula kesadaran akan bahaya hipertensi perlu lebih dipromosikan terutama di kalangan usia lanjut,

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang sudah banyak membantu dalam penyusunan artikel ini khususnya kepada ibu Dyah Mustikawati, Direktorat Penyakit PTM Ditjen P2P yang memberi fasilitasi untuk pelatihan data IFLS, serta kepada rekan-rekan kelompok Kerja (Pokja) PTM atas kerjasamanya. Penulis pertama dan kedua merupakan kontributor utama dalam penyusunan artikel ini.

KONTRIBUSI PENULIS

Pernyataan tentang kontribusi penulis: HE merancang dan menyusun penelitian. ON melakukan analisis data serta memberikan masukan pada naskah. Kedua penulis merupakan kontributor utama penelitian ini dan menyetujui versi akhir naskah.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfi, W. N. and Yuliwar, R. (2018) 'The Relationship between Sleep Quality and Blood Pressure in Patients with Hypertension', *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 6(1), p. 18. <https://doi.org/10.20473/jbe.v6i12018.18-26>.
- American Academy of Sleep Medicine (2008) 'Insomnia', www.aasmnet.org.: <https://doi.org/10.1016/j.pop.2005.02.011>.
- Asmarita, I. (2014) Correlation Between Sleep Quality and Blood Pressure of Patients with Hypertension of Karanganyar General Hospital, FK Universitas Muhammadiyah Surakarta. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.03.005>.
- Avolio, A. (2013) 'Arterial stiffness', *Pulse*, 1, pp. 14–28. <https://doi.org/10.1007/s11906-004-0047-z>.
- Babu, G. R. et al. (2018) 'Association of obesity with hypertension and type 2 diabetes mellitus in India: A meta-analysis of observational studies', *World Journal of Diabetes*, 9(1), pp. 40–52. <https://doi.org/10.4239/wjd.v9.i1.40>.
- Baksi, A. J. et al. (2009) 'A Meta-Analysis of the Mechanism of Blood Pressure Change With Aging', *Journal of the American College of Cardiology*. Elsevier Inc., 54(22), pp. 2087–2092. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2009.06.049>.
- Basta, M. et al. (2007) 'Chronic Insomnia and the Stress System', *Sleep Medicine Clinics*, 2(2), pp. 279–291. <https://doi.org/10.1016/j.jsmc.2007.04.002>.
- Basu, S. and Millett, C. (2013) 'Social epidemiology of hypertension in middle-income countries: Determinants of prevalence, diagnosis, treatment, and control in the WHO SAGE study', *Hypertension*, 62(1), pp. 18–26. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.113.01374>.
- Bayer, O., Neuhauser, H. and Von Kries, R. (2009) 'Sleep duration and blood pressure in children: a cross-sectional study', *Journal of Hypertension*. <https://doi.org/10.1097/HJH.0b013e32832e49ef>.
- Buford, T. W. (2017) 'Hypertension and Aging', *Ageing Res Rev*, 176(10), pp. 139–148. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2016.01.007>.Hypertension.
- Butlin, M. and Avolio, A. P. (2015) *Mechanical Properties of Aging Soft Tissues*, Springer International Publishing Switzerland. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-03970-1>.
- Calhoun, D. A. (2017) 'Sleep disorders and hypertension risk', *Journal of Human Hypertension*. Nature Publishing Group, 31(6), pp. 371–372. <https://doi.org/10.1038/jhh.2017.2>.
- Calhoun, D. A. and Harding, S. M. (2010) 'Sleep and hypertension', *Chest*, 138(2), pp. 434–443. <https://doi.org/10.1378/chest.09-2954>.
- Cappucci, F. P. et al. (2007) 'Gender-specific associations of short sleep duration with prevalent and incident hypertension: the Whitehall II Study', *National Institute of Health*, 50(4), pp. 639–700. <https://doi.org/10.1038/jid.2014.371>.
- Chaudhry, S. I., Krumholz, H. M. and Foody, J. M. (2010) 'CLINICIAN ' S CORNER Systolic Hypertension in Older Persons', *Jama*, 292(9), pp. 1074–1080. <https://doi.org/10.1001/jama.292.9.1074>.
- Dogan, N., Toprak, D. and Demir, S. (2012) 'Hypertension prevalence and risk factors among adult population in Afyonkarahisar region: a cross-sectional research', *Anadolu Kardiyoloji Dergisi/The Anatolian Journal of Cardiology*, (November 2007), pp. 15–18. <https://doi.org/10.5152/akd.2012.009>.
- Erytromisin C (2012) Hubungan derajat insomnia dengan derajat hipertensi pasien rawat jalan di puskesmas Gubug I Kabupaten Grobogan, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Franceschi, C. et al. (2010) 'The extreme longevity : The state of the art in Italy', in *HAL-archives-outvertes*, pp. 1–21. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2007.06.006>.
- Gangwisch, J. E. et al. (2006) 'Short sleep duration as a risk factor for hypertension: Analyses of the first National Health and Nutrition Examination Survey', *Hypertension*, 47(5), pp. 833–839. <https://doi.org/10.1161/01.HYP.0000217362.34748.e0>.
- Ghosh, J. R. and Bandyopadhyay, A. R. (2007) 'Comparative evaluation of obesity measures: Relationship with blood pressures and hypertension', *Singapore Medical Journal*, 48(3), pp. 232–235.
- Global Health Observatory Data (2017) Raised blood pressure, WHO. Available at: http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/blood_pressure_prevalence_text/en/ (Accessed: 9 February 2018).

- Gottlieb, D. J. et al. (2006) 'Association of usual sleep duration with hypertension: The Sleep Heart Health Study', *Sleep*, 29(8), pp. 1009–1014. <https://doi.org/10.1093/sleep/29.8.1009>.
- Guo, X. et al. (2011) 'Association between sleep duration and hypertension among Chinese children and adolescents', *Clinical Cardiology*, 34(12), pp. 774–781. <https://doi.org/10.1002/clc.20976>.
- Gupta, R. and Gupta, V. P. (2009) 'Hypertension epidemiology in India: Lessons from Jaipur heart watch', *Current Science*, 97(3), pp. 349–355.
- Hill, J. O., Wyatt, H. R. and Peters, J. C. (2013) 'Energy Balance and Obesity', *Nutrition Today*(PMC, 126(1), pp. 126–132. <https://doi.org/10.1097/00017285-197509000-00009>.
- James, W. P. T. (2008) 'The epidemiology of obesity: The size of the problem', *Journal of Internal Medicine*, 263(4), pp. 336–352. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2796.2008.01922.x>.
- Javahari, S. et al. (2008) 'Sleep Quality and Elevated Blood Pressure in Adolescents', *Circulation*, 118, pp. 1034–1040. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.956839.
- Jiang, S. Z. et al. (2016) 'Obesity and hypertension', *Experimental and Therapeutic Medicine*. <https://doi.org/10.3892/etm.2016.3667>.
- Kannel, W. B. (2000) 'Risk stratification in hypertension: New insights from the Framingham Study', *American Journal of Hypertension*, 13(1 II SUPPL.), pp. 3–10. [https://doi.org/10.1016/s0895-7061\(99\)00252-6](https://doi.org/10.1016/s0895-7061(99)00252-6).
- Kearney, P. M. et al. (2005) 'Global burden of hypertension: Analysis of worldwide data', *Lancet*, 365(9455), pp. 217–223. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)70151-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)70151-3).
- Khalifany, U. (2017) IFLS-5: Indonesia Family Life Survey 2014. Available at: <http://khalifany.staff.ums.ac.id/2017/12/20/what-is-indonesian-family-life-survey/> (Accessed: 11 July 2018).
- Kotsis, V. et al. (2015) 'New developments in the pathogenesis of obesity-induced hypertension', *Journal of hypertension*. England, 33(8), pp. 1499–1508. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000000645>.
- Kripke, D. F., Garfinkel, L. and Wingard, D. L. (2002) 'Mortality associated with sleep duration and insomnia', *Primary Care Companion to the Journal of Clinical Psychiatry*, 4(1), p. 34.
- Léger, D. et al. (2002) 'Medical and Socio-Professional Impact of Insomnia', *Sleep*, 25(6), pp. 621–625. <https://doi.org/10.1093/sleep/25.6.621>.
- Li, Y. et al. (2017) 'The impact of the improvement of insomnia on blood pressure in hypertensive patients', *Journal of Sleep Research*, 26(1), pp. 105–114. <https://doi.org/10.1111/jsr.12411>.
- Lusardi, P. et al. (1999) 'Effects of insufficient sleep on blood pressure in hypertensive patients: A 24-h study', *American Journal of Hypertension*, 12(1 I), pp. 63–68. [https://doi.org/10.1016/S0895-7061\(98\)00200-3](https://doi.org/10.1016/S0895-7061(98)00200-3).
- Magder, S. (2018) 'The meaning of blood pressure', *BMC. Critical Care*, 22, pp. 22–57. <https://doi.org/10.1186/s13054-018-2171-1>.
- Martini, S., Roshifanni, S. and Marzela, F. (2018) 'Pola Tidur yang Buruk Meningkatkan Risiko Hipertensi', *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 14(3), p. 297. <https://doi.org/10.30597/mkmi.v14i3.4181>.
- Matthews, K. A. et al. (2015) 'Sleep and risk for high blood pressure and hypertension in midlife women: the SWAN (Study of Women's Health across the Nation) Sleep Study', *Elsevier*, 15(2), pp. 203–208. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2013.11.002>.
- Moi, M. A., Widodo, D. and Sutriningsih, A. (2017) 'Hubungan Gangguan Tidur Dengan Tekanan Darah Pada Lansia', *Nursing News : Jurnal Ilmiah Mahasiswa Keperawatan*, 2(2), pp. 124–131.
- Morin, C. M. et al. (2006) 'Epidemiology of insomnia: Prevalence, self-help treatments, consultations, and determinants of help-seeking behaviors', *Sleep Medicine*, 7(2), pp. 123–130. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2005.08.008>.
- Morin, C. M. et al. (2011) 'The insomnia severity index: Psychometric indicators to detect insomnia cases and evaluate treatment response', *Sleep*, 34(5), pp. 601–608. <https://doi.org/10.1093/sleep/34.5.601>.
- Natalia, D., Hasibuan, P. and Hendro (2014) 'Hubungan Obesitas dengan Hipertensi pada Penduduk Kecamatan', *eJKI*, 2(3), pp. 156–158.
- NIH (2005) 'National Institutes of Health state of the science conference statement: Manifestations and management of chronic insomnia in adults June 13–15, 2005', *Sleep*. <https://doi.org/10.1093/sleep/28.9.1049>.
- Nyhan, D. et al. (2011) 'Vascular stiffness and increased pulse pressure in the aging cardiovascular system', *Cardiology Research and Practice*, 1(1). <https://doi.org/10.4061/2011/263585>.
- O'Rourke, M. F. and Nichols, W. W. (2005) 'Aortic diameter, aortic stiffness, and wave reflection increase with age and isolated systolic hypertension', *Hypertension*, 45(4 SUPPL.), pp. 652–658. <https://doi.org/10.1161/01.HYP.0000153793.84859.b8>.
- Palagini, L. et al. (2013) 'Sleep Loss and Hypertension: A Systematic Review', *Current Pharmaceutical Design*, 19(13), pp. 2409–2419. <https://doi.org/10.2174/1381612811319130009>.
- Pengpid, S., Peltzer, K. and Susilowati, I. H. (2019) 'Cognitive Functioning and Associated Factors in Older Adults: Results from the Indonesian Family Life Survey-5 (IFLS-5) in 2014–2015', *Current Gerontology and Geriatrics Research*. Hindawi, 2019, pp. 23–25. <https://doi.org/10.1155/2019/4527647>.
- Phillips, B. and Mannino, D. M. (2007) 'Do insomnia complaints cause hypertension or cardiovascular disease?', *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 3(5), pp. 489–494. <https://doi.org/10.5664/jcsm.26913>.
- Pinto, E. (2007) 'Blood pressure and ageing', *Postgraduate Medical Journal*, 83(976), pp. 109–114. <https://doi.org/10.1136/pgmj.2006.048371>.
- Raina, D. J. and Jamwal, D. S. (2009) 'Prevalence study of overweight/obesity and hypertension among rural adults', *JK Science*, 11(1), pp. 20–23.

- Rigaud, A.-S. and Forette, B. (2001) 'Hypertension in older adults', *Journal of Gerontology Medical Science*, 56A(4), pp. M219–M225. [https://doi.org/10.1016/S1889-1837\(18\)30072-2](https://doi.org/10.1016/S1889-1837(18)30072-2).
- Roger, V. L. et al. (2011) 'Heart Disease and Stroke Statistics—2011 Update: A Report From the American Heart Association RD on behalf of the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee', *Circulation*, 123(4), pp. 18–209. <https://doi.org/10.1161/CIR.0b013e3182009701>.
- Sabiq, A. and Fitriany, J. (2016) 'Hubungan Kualitas Tidur dengan Peningkatan Tekanan Darah Pada Remaja di Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 2 Lhokseumawe', pp. 1–15.
- Scheer, F. A. J. L. et al. (2004) 'Daily Nighttime Melatonin Reduces Blood Pressure in Male Patients with Essential Hypertension', *Hypertension*, 43(2 I), pp. 192–197. <https://doi.org/10.1161/01.HYP.0000113293.15186.3b>.
- Shaikh, W. A., Patel, M. and Singh, S. K. (2010) 'Association of sleep duration with arterial blood pressure profile of Gujarati Indian adolescents', *Indian Journal of Community Medicine*, 35(1), pp. 125–129. <https://doi.org/10.4103/0970-0218.62571>.
- Singareddy, R. et al. (2012) 'Risk factors for incident chronic insomnia: A general population prospective study', *Sleep Medicine. Elsevier B.V.*, 13(4), pp. 346–353. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2011.10.033>.
- de Souza e Silva, C., Franklin, B. and Araújo, C. (2016) 'Influence of central obesity in estimating maximal oxygen uptake', *Clinical Science*, 71(11), pp. 629–634. [https://doi.org/10.6061/clinics/2016\(11\)02](https://doi.org/10.6061/clinics/2016(11)02).
- Souza Lopes, C. de, Rodrigues, J. and Rotenberg, L. (2012) 'Epidemiology of Insomnia: Prevalence and Risk Factors', *Intech open*. <https://doi.org/10.5772/32991>.
- Spiegel, K., Leproult, R. and Van Cauter, E. (1999) 'Impact of sleep debt on metabolic and endocrine function', *Lancet*, 354(9188), pp. 1435–1439. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(99\)01376-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(99)01376-8).
- Steffen, P. R. et al. (2006) 'Acculturation to western society as a risk factor for high blood pressure: A meta-analytic review', *Psychosomatic Medicine*, pp. 386–397. <https://doi.org/10.1097/01.psy.0000221255.48190.32>.
- Strauss, J., Witoelar, F. and Sikoki, B. (2016) 'The Fifth Wave of the Indonesia Family Life Survey: Overview and Field Report: Volume 1', *The Fifth Wave of the Indonesia Family Life Survey: Overview and Field Report: Volume 1*, 1(March). <https://doi.org/10.7249/wr1143.1>.
- Ulumuddin, I. ' and Yhuwono, Y. (2018) 'Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Tekanan Darah Pada Lansia Di Desa Pesucen, Banyuwangi', *J. Kesehat. Masy. Indones*, 13(1), p. 2018.
- US Department of Health and Human Services (1994) *Report of the National Commission on Sleep Disorders Research*. Washington.
- US Department of Health and Human Services (2004) *The Seventh Report of the Joint National on: Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure, National High Blood Pressure Education Program*. <https://doi.org/10.1161/01.HYP.0000107251.49515.c2>.
- Vgontzas, A. N. et al. (2009) 'Insomnia with objective short sleep duration is associated with a high risk for hypertension', *Sleep*, 32(4), pp. 491–497. <https://doi.org/10.1093/sleep/32.4.491>.
- Wang, G., Grosse, S. D. and Schooley, M. W. (2017) 'Conducting research on the economics of hypertension to improve cardiovascular health: defining and quantifying economic costs of hypertension', *Am J Prev Med*, 53(6), pp. S115–S117. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2017.08.005>.
- Webb, R. C. and Inscho, E. W. (2007) 'Age-Related Changes in the Cardiovascular System', *Hypertension in the Elderly*, pp. 11–21. https://doi.org/10.1007/978-1-59259-911-0_2.
- Wells, J. C. K. et al. (2008) 'Sleep patterns and television viewing in relation to obesity and blood pressure: Evidence from an adolescent Brazilian birth cohort', *International Journal of Obesity*, 32(7), pp. 1042–1049. <https://doi.org/10.1038/ijo.2008.37>.
- WHO (2013) *A global brief on hypertension: silent killer, global public health crisis*. <https://doi.org/10.1136/bmj.1.4815.882-a>.
- WHO (2019a) *Key Fact : Hypertension*. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hypertension> (Accessed: 27 May 2020).
- WHO (2019b) *World Hypertension Day 2019*. Available at: https://www.who.int/cardiovascular_diseases/world-hypertension-day-2019/en/ (Accessed: 27 May 2020).
- Wolf-Maier, K. et al. (2003) 'Hypertension Prevalence and Blood Pressure Levels in 6 European Countries, Canada, and the United States', *Journal of the American Medical Association*, 289(18), pp. 2363–2369. <https://doi.org/10.1001/jama.289.18.2363>.
- Young, J. H. et al. (2005) 'Differential susceptibility to hypertension is due to selection during the out-of-Africa expansion', *PLoS Genetics*, 1(6), pp. 0730–0738. <https://doi.org/10.1371/journal.pgen.0010082>.