

HUBUNGAN ANTARA BERBAGAI INDIKATOR OBESITAS DENGAN KEJADIAN HIPERTENSI PADA DEWASA DI INDONESIA: ANALISIS DATA *INDONESIAN FAMILY LIFE SURVEY 5*

Safrina Oksidriyani^{1*}

Program Studi Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Negeri Semarang¹

*Corresponding Author: safrinaoksidriyani@mail.unnes.ac.id

ABSTRAK

Obesitas merupakan suatu masalah kesehatan masyarakat yang terjadi secara global. Prevalensi *overweight*, obesitas, dan obesitas sentral di Indonesia sendiri mencapai 13,6%, 21,8%, dan 31% berdasarkan Riskesdas 2018. Obesitas secara tidak langsung menyebabkan berbagai masalah kesehatan, salah satunya hipertensi. Prevalensi hipertensi akan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya IMT. Oleh karena itu, diperlukan suatu alat skrining obesitas yang juga bersifat sensitif dan spesifik terhadap hipertensi. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan berbagai indikator obesitas dengan kejadian hipertensi. Penelitian ini merupakan penelitian *cross-sectional* menggunakan data sekunder *Indonesian Family Life Survey 5*. Populasi penelitian ini adalah seluruh subjek penelitian IFLS 5. Sampel penelitian ini adalah subjek penelitian IFLS 5, baik pria maupun wanita, yang berusia > 40 tahun, sehingga diperoleh besar sampel penelitian ini ialah 7.957 individu. Analisis bivariat dilakukan menggunakan uji Mann-Whitney. Selanjutnya, dilakukan uji multivariat dengan regresi logistik terhadap variabel yang memiliki p-value >0,25 pada analisis bivariat. Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa semua indikator obesitas memiliki hubungan signifikan dengan kejadian hipertensi ($p < 0,05$). Hasil uji regresi logistik menunjukkan bahwa usia mempengaruhi hubungan semua indikator obesitas dengan kejadian hipertensi ($p < 0,05$). Terdapat hubungan yang signifikan antara semua indikator obesitas dalam penelitian ini dengan kejadian hipertensi. Usia merupakan variabel perancu yang ditemukan pada hubungan antara semua indikator obesitas dalam penelitian ini dengan kejadian hipertensi. Selanjutnya, uji diagnostik perlu dilakukan untuk mengetahui indikator obesitas mana yang paling baik dalam memprediksi kejadian hipertensi pada dewasa di Indonesia.

Kata kunci : hipertensi, indikator obesitas, indonesia, *Indonesian family life survey 5*

ABSTRACT

Obesity is a prevalent public health issue worldwide. In Indonesia, the rates of overweight, obesity, and central obesity were 13.6%, 21.8%, and 31%, respectively, according to Riskesdas 2018. Hypertension will also rise as the body mass index (BMI) rises. Thus, it is imperative to have an obesity screening technique that possesses both sensitivity and specificity for hypertension. The purpose of this study was to investigate the correlation between different indicators of obesity and the occurrence of hypertension. This study is a cross-sectional analysis that utilizes secondary data from the Indonesian Family Life Survey 5. The study population consists of all research subjects from the IFLS-5. The research sample consists of people from the IFLS 5 study, including males and females over 40 years old, to attain the desired sample size. This study comprised a total of 7,957 participants. We conducted a bivariate analysis using the Mann-Whitney test. We then performed a multivariate test using logistic regression on variables that had a p-value greater than 0.25 in the bivariate analysis. The bivariate analysis revealed that all measures of obesity had a statistically significant correlation with the occurrence of hypertension ($p < 0.05$). The logistic regression analysis revealed a significant association between age and the link between obesity indicators and the occurrence of hypertension ($p < 0.05$). The study found a strong correlation between all measures of obesity and the occurrence of hypertension. Age is a factor that complicates the association between all the obesity indices in this study and the occurrence of hypertension. Subsequently, it is necessary to conduct diagnostic tests to determine the most effective indicators of obesity that may accurately predict the occurrence of hypertension in adult individuals residing in Indonesia.

Keywords : ,hypertension,,indicators of obesity , Indonesia, *Indonesian family life survey 5*

PENDAHULUAN

Obesitas merupakan suatu masalah kesehatan masyarakat yang terjadi secara global. *World Health Organization* (WHO) menyebutkan penderita obesitas berusia lebih dari 18 tahun di seluruh dunia pada tahun 2016 mencapai 650 juta individu (11% pria; 15% wanita). Angka ini telah meningkat tiga kali lipat sejak tahun 1975 dan diprediksi akan terus meningkat apabila tidak dilakukan upaya pencegahan yang optimal (WHO, 2018). Prevalensi *overweight*, obesitas, dan obesitas sentral di Indonesia mencapai 13,6%, 21,8%, dan 31% berdasarkan Riskesdas 2018. Kondisi ini meningkat dari tahun 2013, dimana prevalensi *overweight*, obesitas, dan obesitas sentral di Indonesia adalah 11,5%, 14,8%, dan 26,6% (Kementerian Kesehatan RI, 2018).

Obesitas, secara langsung maupun tidak, menyebabkan peningkatan risiko kecacatan, kesakitan, dan kematian. Salah satunya yang paling berkaitan erat dengan obesitas ialah hipertensi (Jiang et al., 2016). Hipertensi akibat keadaan obesitas dapat timbul dari berbagai mekanisme, seperti adanya aktivasi sistem saraf simpatik (SSS), kadar lemak intra-abdomen dan viseral, disfungsi endotel, ketidakseimbangan hormon insulin, leptin, dan kortikosteroid, retensi natrium, dan sistem renin-angiotensin-aldosteron (Jiang et al., 2016; Kotsis et al., 2010). Prevalensi hipertensi akan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya IMT (Kalani et al., 2015). Berdasarkan hasil Riskesdas, seiring dengan peningkatan angka kegemukan, terdapat peningkatan prevalensi hipertensi pada penduduk Indonesia berusia ≥ 18 tahun dari 25,8% pada tahun 2013 menjadi 34,1% pada tahun 2018 (Kementerian Kesehatan RI, 2018).

Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan pengukuran antropometri yang paling sering digunakan untuk mendefinisikan *overweight* atau obesitas. IMT bersifat murah, mudah, cepat, dan memiliki korelasi yang baik dengan kadar lemak tubuh. Namun, IMT tidak dapat mengidentifikasi distribusi dari lemak tubuh dan massa tubuh bukan lemak yang berbeda untuk setiap individu (Batsis et al., 2016). WHO, pada tahun 2008 mengeluarkan rekomendasi pengukuran antropometri yang dapat digunakan untuk melengkapi pengukuran antropometri menggunakan IMT, yaitu Lingkar Pinggang (LPi) dan Rasio Lingkar Pinggang-Panggul (RLPP). LPi dan RLPP memiliki tingkat prediksi yang lebih baik terhadap obesitas sentral. Selain itu, pengukuran LPi dan RLPP lebih mudah dilakukan dan menggunakan alat yang lebih murah dari IMT (Ma et al., 2013). Rekomendasi *cut-off point* LPi dan RLPP dibedakan menurut ras dan jenis kelamin (Ahmad et al., 2016; WHO, 2008). IMT dan Lingkar Pinggang (LPi) diketahui memiliki hubungan positif dengan kejadian hipertensi (Dua et al., 2014; Aguirre et al., 2015; Xu et al., 2018). Penelitian lain menunjukkan bahwa hanya IMT yang berhubungan dengan hipertensi, sedangkan LPi berhubungan dengan DM dan dislipidemia (Feng et al., 2012). Beberapa penelitian menunjukkan RLPP merupakan salah satu pengukuran antropometri yang baik untuk memprediksi hipertensi dan DM (Ahmad et al., 2016).

Selain pengukuran antropometri tersebut yang telah banyak diaplikasikan untuk mengidentifikasi obesitas, terdapat beberapa pengukuran antropometri yang relatif baru yaitu Rasio Lingkar Pinggang Tinggi Badan (RLPTB) dan *A Body Shape Index* (ABSI). RLPTB merupakan indikator paling baik yang berhubungan dengan distribusi lemak dan paling tepat mengklasifikasikan obesitas. *Cut-off point* RLPTB optimal adalah sebesar 0.5 dan dapat diterapkan untuk semua umur, jenis kelamin, dan ras (Yoo, 2016). Pada tahun 2012, Krakauer merumuskan sebuah indeks antropometri baru yang disebut *A Body Shape Index* (ABSI). Persamaan ABSI diharapkan dapat memperbaiki persamaan IMT yang telah lebih dulu digunakan, dimana IMT tidak bersifat prediktif terhadap obesitas sentral (Krakauer & Krakauer, 2012; Cheung, 2014). RLPTB disebutkan merupakan indikator obesitas yang dapat mengidentifikasi hipertensi dengan baik (Rezende et al., 2018; Tawfik, 2018). Beberapa penelitian menyatakan bahwa ABSI bersifat lebih prediktif terhadap hipertensi, serangan jantung, dan kematian dini dibandingkan IMT, serta memiliki kemampuan yang sama dengan

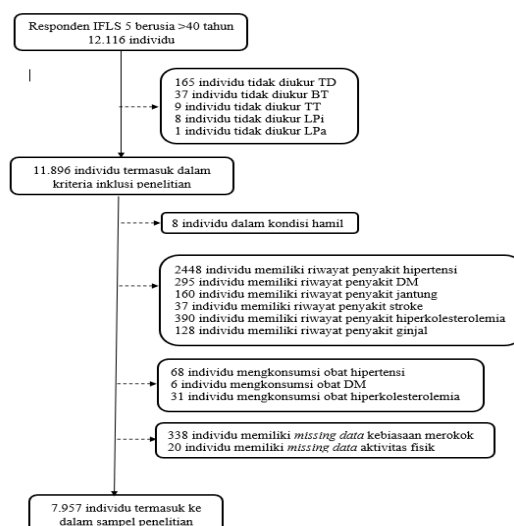
IMT dan LPi dalam memprediksi hipertensi dan DM (Krakauer & Krakauer, 2012; He & Chen, 2013).

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan antara berbagai indikator obesitas dengan kejadian hipertensi dengan menggunakan data IFLS 5. Penelitian untuk mengetahui hubungan berbagai indikator obesitas terhadap kejadian hipertensi belum banyak dilakukan di Indonesia, terutama dalam jumlah sampel yang besar. Data IFLS 5 digunakan karena penelitian tersebut bersifat longitudinal yang mencakup berbagai macam variabel termasuk yang berkaitan dengan kesehatan dan mewakili 83% penduduk Indonesia dari 13 provinsi yang terdiri dari 16.204 rumah tangga dan 50.148 individu (Strauss et al., 2016).

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian *cross sectional* melalui uji diagnostik berbagai indikator obesitas dengan menganalisis data sekunder IFLS 5. Penelitian dilakukan pada November – Desember 2023. Lokasi responden dalam penelitian ini tersebar di 23 provinsi di Indonesia antara lain Sumatera Utara (6,65%), Sumatera Barat (5,05%), Riau (0,44%), Jambi (0,06%), Sumatera Selatan (4,59%), Lampung (4,05%), Bangka Belitung (0,60%), Kepulauan Riau (0,04%), Jakarta (5,20%), Jawa Barat (13,65%), Jawa Tengah (14,62%), Yogyakarta (6,90%), Jawa Timur (14,47%), Banten (2,76%), Bali (4,78%), NTB (6,92%), Kalimantan Barat (0,03%), Kalimantan Tengah (0,04%), Kalimantan Selatan (4,05%), Kalimantan Timur (0,11%), Sulawesi Selatan (4,80%), Sulawesi Barat (0,18%), dan Papua Barat (0,03%).

Sampel penelitian ini diperoleh dengan metode *total sampling* pada data IFLS 5, baik pria maupun wanita yang berusia > 40 tahun. Kriteria inklusi penelitian ini antara lain: 1) responden berusia > 40 tahun; 2) responden memiliki data tekanan darah; dan 3) responden diukur BB, TB, LPi, dan LPa. Responden dengan 1) kondisi hamil atau menyusui; 2) riwayat penyakit dan konsumsi obat hipertensi, DM, PJK, stroke, hiperkolesterolemia, dan/atau penyakit ginjal; serta 3) *missing data* pada variabel merokok dan aktivitas fisik, dikeluarkan dari penelitian.



Gambar 1. Alur Perolehan Sampel Penelitian

HASIL

Karakteristik Subjek Penelitian

Besar sampel, setelah dilakukan proses cleaning terhadap *missing data* dan data duplikat serta memasukkan kriteria inklusi dan eksklusi dalam penelitian ini ialah sebesar 7.957 orang.

Tabel 1 dan Tabel 2 menunjukkan karakteristik subjek penelitian dan perbandingan karakteristik berdasarkan jenis kelamin.

Tabel 1. Karakteristik Sampel Penelitian

Variabel	Pria (n=4.154)	Wanita (n=3.803)	TOTAL (n=7957)	p-value
	Rerata ± SD	Rerata ± SD	Rerata ± SD	
Usia (tahun)	51,30 ± 9,46	51,50 ± 9,56	51,48 ± 9,51	0,048
BB (kg)	58,98 ± 11,22	54,88 ± 11,44	57,01 ± 11,53	<0,001
TB (cm)	161,12 ± 6,10	149,58 ± 5,95	155,60 ± 8,35	<0,001
LPa (cm)	89,41 ± 8,16	93,98 ± 10,04	91,61 ± 9,40	<0,001
TDS (mmHg)	132,95 ± 18,53	133,49 ± 21,83	133,28 ± 20,18	0,467
TDD (mmHg)	80,86 ± 11,02	80,91 ± 11,25	80,89 ± 11,13	0,561
IMT (kg/m ²)	22,65 ± 3,70	24,46 ± 4,64	23,52 ± 4,28	<0,001
LPi (cm)	81,67 ± 10,84	84,09 ± 11,69	82,83 ± 11,33	<0,001
RLPP	0,91 ± 0,06	0,89 ± 0,07	0,90 ± 0,06	<0,001
RLPTB	0,51 ± 0,06	0,56 ± 0,08	0,53 ± 0,08	<0,001
ABSI	-0,13 ± 0,85	0,12 ± 1,12	-0,01 ± 1,00	<0,001
Lama Merokok (th)				<0,001
- Bukan Perokok	6,62 ± 12,66	0,12 ± 1,81	1,80 ± 7,21	<0,001
- Perokok	30,12 ± 11,16	26,36 ± 15,43	29,97 ± 11,38	0,014
Jumlah Rokok (btg)				<0,001
- Bukan Perokok	0	0	0	
- Perokok	2,13 ± 3,15	2,39 ± 3,21	2,14 ± 3,15	0,001

BB= Berat Badan; TB= Tinggi Badan; LPa= Lingkar Panggul; TDS= Tekanan Darah Sistolik; TDD= Tekanan Darah Diastolik; IMT= Indeks Massa Tubuh; LPi= Lingkar Pinggang; RLPP= Rasio Lingkar Pinggang-Panggul; RLPTB= Rasio Lingkar Pinggang-Tinggi Badan; ABSI= *A Body Shape Index*

^a Uji *Mann-Whitney*

Berdasarkan Tabel 1 diketahui rerata usia subjek penelitian ini ialah 51,5 tahun dengan rerata tekanan darah sebesar 133,3 / 80,9 mmHg ($p > 0,05$). Rerata IMT, LPi, RLPP, RLPTB, dan ABSI dalam penelitian ini masing-masing sebesar 23,52 kg/m²; 82,83 cm; 0,90; 0,53; dan -0,01. Nilai indikator obesitas tersebut lebih tinggi pada wanita daripada pria, kecuali pada indikator RLPP ($p < 0,05$). Lamanya kebiasaan merokok dan jumlah rokok pada masing-masing kelompok berbeda secara signifikan ($p < 0,05$) dengan rata-rata 30,12 tahun dan 2,13 batang/hari pada perokok pria dan 26,36 tahun dan 2,39 batang/hari pada perokok wanita.

Tabel 2. Distribusi Status Tekanan Darah, Kebiasaan Merokok dan Aktivitas Fisik

Variabel	Pria n (%)	Wanita n (%)
Status Tekanan Darah		
- Tidak Hipertensi	2.877 (53,69)	2.482 (46,31)
- Hipertensi	1.277 (49,15)	1.321 (50,85)
Kebiasaan Merokok		
- Bukan Perokok	1.283 (25,83)	3.684 (74,17)
- Perokok	2.871 (96,02)	119 (3,98)
Aktivitas Fisik		
- Cukup	1.109 (73,98)	390 (26,02)
- Rendah	3.045 (47,15)	3.413 (52,85)

Tabel 2 menjelaskan bahwa dalam penelitian ini, sebagian besar subjek yang mengalami hipertensi (50,85%) dan memiliki tingkat aktivitas rendah (52,85%) adalah wanita sedangkan sebagian besar subjek perokok (96,02%) adalah pria.

Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan antara variabel dependen yaitu kejadian hipertensi dan variabel independen yaitu indikator obesitas dan variabel perancu yaitu jenis kelamin, usia, kebiasaan merokok, lamanya kebiasaan merokok, jumlah rokok, dan tingkat aktivitas fisik.

Tabel 3. Hasil Analisis Bivariat

Variabel	Tidak Hipertensi (n=5359)	Hipertensi (n=2598)	TOTAL (n=7957)	<i>p-value</i> ^a
	Rerata ± SD	Rerata ± SD	Rerata ± SD	
Usia (th)	49,81 ± 8,65	54,68 ± 10,34	51,40 ± 9,51	<0,001
IMT (kg/m ²)	23,12 ± 4,16	24,35 ± 4,39	23,52 ± 4,28	<0,001
LPi (cm)	81,48 ± 10,99	85,66 ± 11,48	82,84 ± 11,32	<0,001
RLPP	0,90 ± 0,06	0,91 ± 0,07	0,90 ± 0,06	<0,001
RLPTB	0,52 ± 0,07	0,56 ± 0,08	0,53 ± 0,08	<0,001
ABSI	-0,10 ± 0,97	0,18 ± 1,02	-0,01 ± 0,99	<0,001
Lama Merokok (th)				0,114
- Bukan Perokok Pria	6,26 ± 12,37	7,29 ± 13,20	6,62 ± 12,66	0,080
- Bukan Perokok Wanita	0,12 ± 1,73	0,11 ± 1,91	0,12 ± 1,80	0,403
- Perokok Pria	29,09 ± 10,55	32,64 ± 12,17	30,12 ± 11,16	<0,001
- Perokok Wanita	22,58 ± 13,28	32,58 ± 16,81	26,36 ± 15,43	<0,001
Jumlah Rokok (btg)				<0,001
- Perokok Pria	2,06 ± 2,97	2,30 ± 3,54	2,13 ± 3,15	0,161
- Perokok Wanita	2,10 ± 2,87	2,90 ± 3,70	2,39 ± 3,21	0,078

IMT= Indeks Massa Tubuh; LPi= Lingkar Pinggang; RLPP= Rasio Lingkar Pinggang-Panggul; RLPTB= Rasio Lingkar Pinggang-Tinggi Badan; ABSI= *A Body Shape Index*

^a Uji *Mann-Whitney*

Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara semua indikator obesitas (IMT, LPi, RLPP, RLPTB, dan ABSI) dengan kejadian hipertensi ($p < 0,05$). Hubungan yang signifikan juga terdapat pada hubungan antara variabel perancu yaitu jenis kelamin, usia, kebiasaan merokok, dan aktivitas fisik dengan kejadian hipertensi ($p < 0,05$). Variabel lamanya kebiasaan merokok memiliki hubungan yang tidak signifikan dengan kejadian hipertensi. Namun, setelah dilakukan stratifikasi dengan kebiasaan merokok dan jenis kelamin, terdapat hubungan yang signifikan antara lama merokok dan kejadian hipertensi. Variabel jumlah rokok memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian hipertensi ($p < 0,05$). Namun, setelah dilakukan stratifikasi dengan kebiasaan merokok dan jenis kelamin, diketahui tidak ada hubungan signifikan antara jumlah rokok dan kejadian hipertensi dalam penelitian ini ($p > 0,05$). Semua variabel independen dan variabel perancu di atas akan diuji dengan analisis multivariat terhadap kejadian hipertensi karena memiliki $p < 0,25$.

Analisis Multivariat

Setelah dilakukan analisis multivariat menggunakan uji regresi logistik terhadap variabel terikat, variabel bebas, dan variabel *confounding*, diperoleh hasil uji regresi logistik seperti pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Multivariat IMT dan Kejadian Hipertensi

Model Regresi	Variabel	OR	CI	<i>p-value</i>
Model 1	IMT	1,11	1,10- 1,13	<0,001
	Usia	1,07	1,06 – 1,08	<0,001
	Lama Merokok	1,00	0,99 – 1,00	0,121
	Jumlah Rokok	1,02	1,00 – 1,05	0,101
	Wanita	0,91	0,79 – 1,05	0,203
	Perokok	1,05	0,85 – 1,30	0,638
	Aktivitas Fisik Rendah	1,10	0,96 – 1,25	0,173

Model 6	IMT	1,11	1,10 – 1,13	<0,001
	Usia	1,07	1,06 – 1,08	<0,001

IMT= Indeks Massa Tubuh

Tabel 5. Hasil Analisis Multivariat LPI dan Kejadian Hipertensi

Model Regresi	Variabel	OR	CI	p-value
Model 1	LPI	1,04	1,04 – 1,05	<0,001
	Usia	1,06	1,06 – 1,07	<0,001
	Lama Merokok	1,00	0,99 – 1,00	0,283
	Jumlah Rokok	1,02	1,00 – 1,05	0,090
	Wanita	1,02	0,89 – 1,17	0,793
	Perokok	1,00	0,81 – 1,24	0,969
	Aktivitas Fisik Rendah	1,07	0,94 – 1,22	0,313
Model 6	LPI	1,04	1,04 – 1,05	<0,001
	Usia	1,06	1,06 – 1,07	<0,001

LPI= Lingkar Pinggang

Tabel 6. Hasil Analisis Multivariat RLPP dan Kejadian Hipertensi

Model Regresi	Variabel	OR	CI	p-value
Model 1	RLPP	1,05	1,03 – 1,06	<0,001
	Usia	1,06	1,05 – 1,07	<0,001
	Lama Merokok	1,00	0,99 – 1,00	0,185
	Jumlah Rokok	1,02	1,00 – 1,05	0,097
	Wanita	1,14	0,99 – 1,31	0,076
	Perokok	0,94	0,76 – 1,16	0,550
	Aktivitas Fisik Rendah	1,12	0,98 – 1,28	0,091
Model 5	RLPP	1,07	1,04 – 1,07	<0,001
	Usia	1,06	1,05 – 1,06	<0,001
	Lama Merokok	1,00	0,99 – 1,00	<0,001

RLPP= Rasio Lingkar Pinggang-Panggul

Tabel 7. Hasil Analisis Multivariat RLPTB dan Kejadian Hipertensi

Model Regresi	Variabel	OR	CI	p-value
Model 1	RLPTB	1,29	1,16 – 1,43	<0,001
	Usia	1,06	1,05 – 1,07	<0,001
	Lama Merokok	1,00	0,99 – 1,00	0,282
	Jumlah Rokok	1,02	1,00 – 1,05	0,087
	Wanita	0,78	0,68 – 0,90	0,001
	Perokok	1,00	0,81 – 1,24	0,981
	Aktivitas Fisik Rendah	1,08	0,94 – 1,23	0,278
Model 5	RLPTB	1,30	1,17 – 1,44	<0,001
	Usia	1,06	1,05 – 1,06	<0,001
	Wanita	0,83	0,74 – 0,92	<0,001

RLPTB= Rasio Lingkar Pinggang-Tinggi Badan

Tabel 8. Hasil Analisis Multivariat ABSI dan Kejadian Hipertensi

Model Regresi	Variabel	OR	CI	p-value
Model 1	ABSI	1,18	1,05 – 1,18	<0,001
	Usia	1,05	1,05 – 1,06	<0,001
	Lama Merokok	1,00	0,99 – 1,00	0,145
	Jumlah Rokok	1,02	1,00 – 1,05	0,111
	Wanita	0,98	0,85 – 1,12	0,770
	Perokok	0,92	0,74 – 1,13	0,417
	Aktivitas Fisik Rendah	1,14	1,00 – 1,31	0,043

Model 4	ABSI	1,20	1,10 – 1,21	<0,001
	Usia	1,05	1,05 – 1,06	<0,001
	Lama Merokok	1,00	0,99 – 1,00	<0,001
	Aktivitas Fisik Rendah	1,16	1,02 – 1,32	<0,001

ABSI= *A Body Shape Index*

Tabel 4 dan tabel 5 menggambarkan bahwa terdapat pengaruh usia terhadap hubungan antara IMT dan kejadian hipertensi dan LPi dengan kejadian hipertensi. Tabel 6 menggambarkan bahwa terdapat pengaruh usia dan lama merokok terhadap hubungan antara RLPP dan kejadian hipertensi. Tabel 7 menggambarkan bahwa terdapat hubungan usia dan jenis kelamin terhadap hubungan antara RLPTB dan kejadian hipertensi. Tabel 8 menggambarkan bahwa terdapat pengaruh usia, lama merokok, dan aktivitas fisik terhadap hubungan antara ABSI dan kejadian hipertensi.

PEMBAHASAN

Karakteristik Subjek Penelitian

Indikator obesitas menunjukkan bahwa wanita memiliki nilai lebih tinggi pada pengukuran IMT, LPi, RLPTB, dan ABSI daripada pria dalam penelitian ini. Hal ini sesuai dengan data WHO yang menyatakan bahwa prevalensi obesitas di dunia pada wanita lebih tinggi daripada pria (WHO, 2017). Nilai indikator obesitas yang lebih tinggi pada wanita disebabkan oleh perbedaan mekanisme metabolisme lemak yang disebabkan oleh faktor genetik. Kromosom Y diketahui dapat meningkatkan metabolisme glukosa dan laju pertumbuhan daripada kromosom X yang secara tidak langsung berkaitan dengan obesitas. Hal ini menyebabkan wanita cenderung memiliki tingkat penumpukan lemak dan risiko resistensi insulin yang lebih tinggi daripada pria (Mauvais-Jarvis, 2015). Selain itu, dalam penelitian ini rerata usia subjek wanita telah memasuki masa menopause dimana kadar estrogen akan menurun. Penurunan kadar estrogen meningkatkan penumpukan lemak di dalam tubuh (Power & Schulkin, 2008).

Rerata TDS dan TDD pada wanita dalam penelitian lebih tinggi daripada pria, meskipun tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok tersebut. Prevalensi hipertensi juga lebih tinggi pada wanita daripada pria. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa risiko hipertensi pada wanita lebih tinggi daripada pria dengan obesitas sebagai faktor risiko utama. Peningkatan IMT akan menyebabkan peningkatan tekanan darah. Masa menopause juga mempengaruhi kondisi tekanan darah wanita dimana wanita menopause memiliki risiko lebih tinggi daripada wanita premenopause. Hal ini berkaitan dengan menurunnya kadar estrogen yang memiliki efek vasoprotektif pada wanita (Faulkner & Chantemele 2017).

Rerata TDS dan TDD yang lebih tinggi pada pria daripada wanita dapat pula dipengaruhi oleh tinggi badan. Tinggi badan secara tidak langsung berpengaruh negatif terhadap tekanan darah dan kejadian obesitas, dimana obesitas juga merupakan faktor risiko dari hipertensi. Hubungan ini terjadi karena tinggi badan merupakan salah satu indikator dari status gizi pada tahap awal kehidupan. Asupan gizi yang tidak adekuat pada tahap ini menyebabkan perubahan permanen pada jumlah sel, struktur organ, fisiologis dan metabolisme tubuh. Kondisi ini akan berdampak pada peningkatan risiko obesitas, hipertensi, dan penyakit kronis lainnya di usia dewasa (Caminha et al., 2017).

Analisis Bivariat

Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa semua indikator obesitas memiliki hubungan signifikan dengan kejadian hipertensi. Penelitian di Etiopia, Jepang, Vietnam, dan Indonesia menunjukkan bahwa IMT berhubungan signifikan dengan peningkatan tekanan darah, baik TDS maupun TDD. Rerata tekanan darah meningkat seiring dengan peningkatan IMT setelah

dikontrol dengan variabel usia dan jenis kelamin (Hamano, 2017; Tesfaye, 2007). Begitu pula dengan tiga indikator lainnya yaitu LPI, RLPP, dan RLPTB. Peningkatan nilai LPI, RLPP, dan RLPTB akan meningkatkan risiko hipertensi (Choi et al., 2018; Kalani et al., 2015). ABSI merupakan indikator obesitas yang terbilang baru. Namun, penelitian yang menyatakan hubungan ABSI dengan hipertensi telah banyak dipublikasikan. Kemampuan ABSI dalam mendeteksi hipertensi lebih rendah daripada IMT dan LPI (Cheung, 2014; Chung et al., 2016).

Adanya hubungan yang signifikan antara IMT dan kejadian hipertensi disebabkan oleh peningkatan berat badan yang berkontribusi terhadap konstiksi dan hipertropi pembuluh darah. Sedangkan adanya hubungan yang signifikan antara LPI, RLPP, dan RLPTB dengan kejadian hipertensi disebabkan oleh peningkatan lemak viseral yang berkontribusi terhadap peningkatan kadar leptin, insulin, dan kadar lipid. ABSI merupakan indikator obesitas berupa persamaan yang dirumuskan menggunakan IMT dan LPI, sehingga terdapat hubungan yang signifikan pula antara ABSI dan kejadian hipertensi (Tuan et al., 2010).

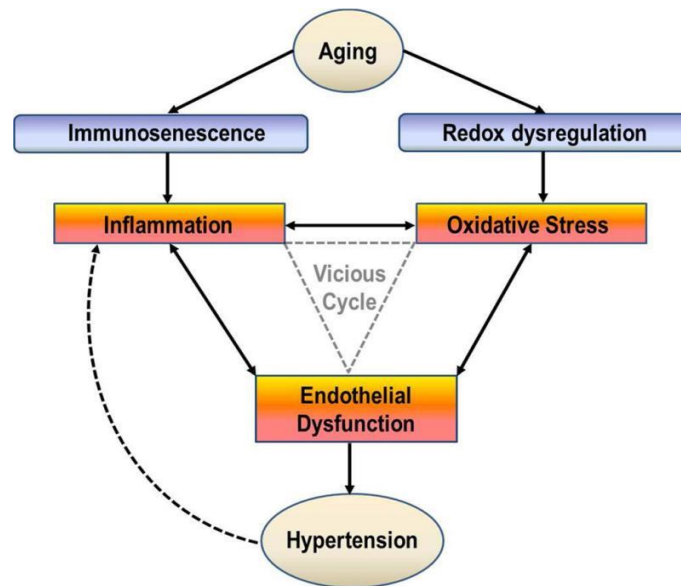
Variabel seperti usia, jenis kelamin, kebiasaan merokok, dan aktivitas fisik merupakan faktor risiko dari peningkatan tekanan darah dimana dalam penelitian ini terdapat hubungan yang signifikan antara variabel tersebut dan kejadian hipertensi. Bertambahnya usia menyebabkan semakin meningkatnya tekanan darah. Penuaan akan menyebabkan perubahan struktur arteri menjadi lebih tebal, kaku dan kurang fleksibel. Keadaan ini berhubungan dengan peningkatan jumlah kolagen di dinding arteri yang membentuk jaringan ikat sehingga menurunkan elastisitas dan menghambat pembuluh darah. Pembuluh darah yang tersumbat akan meningkatkan kerja jantung untuk memompa darah dan dapat menimbulkan tekanan darah tinggi (Jackson & Wenger, 2011).

Selain itu, wanita menopause, perokok, atau tingkat aktivitas fisik yang rendah berkontribusi terhadap kejadian hipertensi. Hormon seks wanita, estrogen, memiliki aktivitas antihipertensi melalui mekanisme seperti memelihara fungsi endotel, menurunkan aktivitas renin dan Angiotensin-converting Enzyme (ACE), menurunkan produksi superoksida, mencegah kekakuan pembuluh darah dan mencegah perkembangan Isolated Systolic Hypertension. Namun, kondisi menopause akan menurunkan kadar estrogen sehingga risiko hipertensi pada wanita menopause menjadi lebih tinggi daripada pria (Oparil & Miller, 2005; Faulkner & Chantemele, 2017).

Merokok dapat meningkatkan tekanan darah dan denyut jantung melalui mekanisme meningkatkan katekolamin, peradangan kronis dan kekakuan pembuluh darah. Prevalensi hipertensi perokok dan seseorang yang telah berhenti merokok ialah 1,06 dan 1,8 kali lebih besar dibandingkan non-perokok. Prevalensi ini meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah rokok dan lamanya kebiasaan merokok (Thuy et al., 2010). Peran aktivitas fisik dalam menurunkan tekanan darah antara lain melalui mekanisme penurunan katekolamin dalam aliran darah dan penurunan aktivitas sistem saraf simpatik. Kedua mekanisme tersebut dapat menyebabkan penurunan laju aliran darah serta vasodilatasi sehingga menyebabkan penurunan tekanan darah (Kokkinos et al., 2009).

Analisis Multivariat

Berdasarkan hasil analisis multivariat menggunakan uji regresi logistik terhadap masing-masing indikator obesitas, diketahui bahwa usia merupakan variabel confounding yang memiliki pengaruh terhadap hubungan antara semua indikator obesitas dengan kejadian hipertensi. Bertambahnya usia akan menyebabkan peningkatan risiko hipertensi melalui berbagai mekanisme.

Gambar 2. *Vascular Health Triad* (Buford, 2016)

Penuaan merupakan sebuah proses berkelanjutan dan progresif yang berdampak pada penurunan fungsi fisiologis berbagai organ di dalam tubuh dan peningkatan risiko berbagai penyakit. Dua mekanisme yang saling berkaitan yang timbul akibat penuaan dan menimbulkan berbagai gangguan kesehatan di dalam tubuh termasuk hipertensi, adalah inflamasi dan stres oksidatif. Inflamasi merupakan suatu respon terhadap kerusakan jaringan atau infeksi yang bertujuan untuk memperbaiki jaringan yang rusak atau membunuh patogen, yang ditandai dengan nyeri, demam, bengkak, atau hilangnya sebagian fungsi jaringan. Dampak dari inflamasi biasanya dapat hilang dalam waktu singkat, tetapi kemampuan untuk mengatasi inflamasi akan semakin menurun seiring dengan proses penuaan. Hal ini menyebabkan infiltrasi leukosit terus menerus pada jaringan target serta meningkatnya produksi sitokin dan kemokin yang bersifat pro-inflamasi. Inflamasi yang terjadi pada pembuluh darah dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah dan hipertensi (Buford, 2016)

Selain dampak inflamasi terhadap tekanan darah, leukosit yang terinfiltrasi ke jaringan target, seperti neutrofil dan makrofag akan memproduksi *Reactive Oxygen Species* (ROS) untuk membunuh patogen. Dalam keadaan fisiologis, keberadaan ROS merupakan bagian dari proses metabolisme (Buford, 2016). Namun, inflamasi yang terus menerus dan terjadi di usia lanjut menyebabkan kadar ROS dalam tubuh berlebih dan menyebabkan penurunan produksi NO. Kondisi ini disebut dengan stres oksidatif (Beg et al., 2011) Inflamasi dan stres oksidatif berkontribusi terhadap terjadinya disfungsi endotel. Disfungsi endotel akan menyebabkan konstriksi pembuluh darah dan resistensi pembuluh darah perifer. Resistensi pembuluh darah perifer menimbulkan gangguan elastisitas dan perbaikan kerusakan struktur pembuluh darah. Hal ini berdampak pada peningkatan tekanan darah dan hipertensi (Beg et al., 2011).

KESIMPULAN

Terdapat hubungan yang signifikan antara semua indikator obesitas dalam penelitian ini dengan kejadian hipertensi. Usia merupakan variabel perancu yang ditemukan pada hubungan antara semua indikator obesitas dalam penelitian ini dengan kejadian hipertensi. Selanjutnya, uji diagnostik perlu dilakukan untuk mengetahui indikator obesitas mana yang paling baik dalam memprediksi kejadian hipertensi pada dewasa di Indonesia.

UCAPAN TERIMAKASIH

Saya dengan tulus ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada semua pihak yang telah berpartisipasi dan memberikan kontribusi berharga dalam penelitian ini. Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada seluruh individu dan lembaga yang telah memberikan bantuan serta dukungan yang luar biasa dalam memperlancar jalannya penelitian ini. Adapun kepada semua yang telah memberikan dukungan, nasihat, dan bantuan teknis selama proses penelitian, saya ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas kontribusi yang berarti bagi kelancaran penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adab, P., Pallan, M., & Whincup, P. H. (2018). Is BMI the best measure of obesity? *British Medical Journal*, 360(k1274), 1–2.
- Aguirre, T., Koehler, A., & Tovar, A. (2015). Relationships among hypertension, waist circumference, and body composition in a rural Mexican-American population. *Journal of Family Medicine & Community Health*, 2(7), 1057–1061.
- Ahmad, N., Adam, S. I. M., Nawati, A. M., Hassan, M. R., & Ghazi, H. F. (2016). Abdominal obesity indicators: waist circumference or waist-to-hip ratio in Malaysian adults population. *International Journal of Preventive Medicine*, 7, 82–86.
- Batsis, J. A., Mackenzie, T. A., Bartels, S. J., Sahakyan, K. R., Somers, V. K., & Jimenez, F. L.-. (2016). Diagnostic accuracy of body mass index to identify obesity in older adults: NHANES 1999–2004. *International Journal of Obesity*, 40(5), 761–767.
- Beg, M., Sharma, V., Akhtar, N., Gupta, A., & Mohd, J. (2011). Role of Antioxidants in Hypertension. *Indian Academy of Clinical Medicine Journal*, 12(2), 122-7.
- Buford, T. W. (2016). Hypertension and Aging. *Ageing Research Reviews*, 2, 96–111.
- Caminha, T. C. S., Ferreira, H. S., Costa, N. S., Nakano, R. P., Carvalho, R. E. S., Xavier, A. F. S., & Asuncao, M. L. (2017). Waist-to-height ratio is the best anthropometric predictor of hypertension: A population-based study with women from a state of northeast of Brazil. *Medicine*, 96(2), 1-8.
- Carranza Leon, B. G., Jensen, M. D., Hartman, J. J., & Jensen, T. B. (2016). Self-measured vs professionally measured waist circumference. *Annals of Family Medicine*, 14(3), 262–266.
- CDC. (2015). *Body mass index: considerations for practitioners 2015*.
- Cheung, Y. B. (2014). “A body shape index” in middle-age and older Indonesian population: scaling exponents and association with incident hypertension. *PLoS ONE*, 9(1), 2–6.
- Chobanian, A. V., Backris, G., Black, H., Cushman, W., Green, L., & Izzo, J. (2003). The seventh report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure. *The Journal of the American Medical Association*, 289, 1–86.
- Choi, J. R., Koh, S. B., & Choi, E. (2018). Waist-to-height ratio index for predicting incidences of hypertension: the ARIRANG study. *BMC Public Health*, 18, 767 - 773.
- Chung, W., Park, C. G., & Ryu, O. (2016). Association of a new measure of obesity with hypertension and health-related quality of life. *PLoS One*, 11(5). 1-10.
- Dahlan, S. (2010). *Penelitian diagnostik: dasar-dasar teoretis dan aplikasi dengan program spss dan stata*. Jakarta: Epidemiologi Indonesia.
- Dahlan, S. (2016). *Statistik untuk kedokteran dan kesehatan: deskriptif, bivariat, dan multivariat*. Jakarta: Epidemiologi Indonesia.
- Donmezi, S., Gokalp, O., Dogan, M., Vural, H., & Yigit, B. (2014). Effects of short-term hyperglycemia on the vasoconstriction of the aorta. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 44, 941–945.

- Dua, S., Bhuker, M., Sharma, P., Dhall, M., & Kapoor, S. (2014). Body mass index relates to blood pressure among adults. *North American Journal of Medical Sciences*, 6(2), 89–95.
- Faulkner, J. L. & Belin de Chantemele, E. J. (2018). Sex differences in mechanisms of hypertension associated with obesity. *Hypertension*, 71(1), 15–21.
- Feng, R.-N., Zhao, C., Wang, C., Niu, Y.-C., Li, K., Guo, F.-C., Li, S.-T., Sun, C.-H., & Li, Y. (2012). BMI is strongly associated with hypertension, and waist circumference is strongly associated with type 2 diabetes and dyslipidemia, in Northern Chinese adults. *Journal of Epidemiology*, 22(4), 317–323.
- Frayon, S., Cavaloc, Y., Wattelez, G., Cherrier, S., Lerrant, Y., Ashwell, M., & Galy, O. (2018). Potential for waist-to-height ratio to detect overfat adolescents from a Pacific Island, even those within the normal bmi range. *Obesity Research and Clinical Practice*, 12(4), 351–357.
- Halperin, R., Sesso, H., Ma, J., Buring, J., Stampfer, M., & Gaziano, J. (2006). Dyslipidemia and the risk of incident hypertension in men. *Hypertension*, 47, 45–50.
- Hastuti, J., Kagawa, M., Byrne, N. M., & Hills, A. P. (2017). Determination of new anthropometric cut-off values for obesity screening in Indonesian adults. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 26(4), 650–656.
- Jackson, C., & Wenger, N. (2011). Cardiovascular disease in the elderly. *Revista Española de Cardiología*, 64(8), 697–712.
- Jiang, S., Lu, W., Zong, X., Ruan, H., & Liu, Y. (2016). Obesity and hypertension (review). *Experimental and Therapeutic Medicine*, 12, 2395–2399.
- Kalani, Z., Salimi, T., & Rafiei, M. (2015). Comparison of obesity indexes BMI, WHR and WC in association with hypertension: results from a blood pressure status survey in Iran. *Journal of Cardiovascular Disease Research*, 6(2), 72–77.
- Kementrian Kesehatan RI. (2018). *Riset kesehatan dasar (RISKESDAS) 2018*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Kim, D., Kim, C., Ding, E., Townsend, M., & Lipsitz, L. (2013). Adiponectin levels and the risk of hypertension: a systematic review and meta-analysis. *Hypertension*, 62(1), 27–32.
- Kokkinos, P., Giannelou, A., Athanasiosmanolis, & Pittaras, A. (2009). Physical activity in the prevention and management of high blood pressure. *Hellenic Journal of Cardiology*, 50, 52–59.
- Kotsis, V., Stabouli, S., Papakatsika, S., Rizos, Z., & Parati, G. (2010). Mechanisms of obesity-induced hypertension. *Hypertension Research*, 33(5), 386–393.
- Krakauer, N. Y., & Krakauer, J. C. (2012). A new body shape index predicts mortality hazard independently of body mass index. *PLoS ONE*, 7(7), 1–10.
- Ma, W. Y., Yang, C. Y., Shih, S. R., Hsieh, H. J., Hung, C. S., Chiu, F. C., Lin, M. S., Liu, P. H., Hua, C. H., Hsein, Y. C., Chuang, L. M., Lin, J. W., Wei, J. N., & Li, H. Y. (2013). Measurement of waist circumference: midabdominal or iliac crest? *Diabetes Care*, 36(6), 1660–1666.
- Mauvais-Jarvis, F. (2015). Sex differences in metabolic homeostasis, diabetes, and obesity. *Biology of Sex Differences*, 6(14): 1-9.
- Menekşe, D., & Balci, S. (2017). Effect of body mass index and waist-hip ratio on blood pressure in adolescents: a descriptive and correlational study. *Turkiye Klinikleri Journal of Nursing*, 9(2), 99–106.
- Muñoz-Durango, N., Fuentes, C. A., Castillo, A. E., González-Gómez, L. M., Vecchiola, A., Fardella, C. E., & Kalergis, A. M. (2016). Role of the renin-angiotensin-aldosterone system beyond blood pressure regulation: molecular and cellular mechanisms involved in end-organ damage during arterial hypertension. *International Journal of Molecular Sciences*, 17(7), 1–17.
- NHANES. (2007). *Anthropometry Procedure Manual*. Washington: US Department of

Health and Human Services.

- Oparil, S., Zaman, M., & Calhoun, D. (2003). Pathogenesis of hypertension. *Annals of Internal Medicine*, 139, 761–776.
- Oparil, S., & Miller, A. (2005). Gender and blood pressure. *The Journal of Clinical Hypertension*, 7(5), 300–309.
- Pertiwi, R. (2016). *Nilai sensitivitas dan spesifisitas titik potong rasio lingkaran pinggang tinggi badan sebagai prediktor kejadian hipertensi pada orang dewasa di Indonesia*. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Power, M. L., & Schulkin, J. (2008). Sex differences in fat storage, fat metabolism, and the health risks from obesity: possible evolutionary origins. *British Journal of Nutrition*, 99, 931–940.
- Rahajeng, E., & Tuminah, S. (2009). Prevalensi hipertensi dan determinannya di Indonesia. *Majalah Kedokteran Indonesia*, 580–587.
- Rezende, A. C., Souza, L. G., Jardim, T. V., Perillo, N. B., Araújo, Y. C. L., Garcia de Souza, S., Sousa, A. L. L., Moreira, H. G., Barroso de Souza, W. K. S., Peixoto, M. G., & Jardim, P. C. B. V. (2018). Is waist-to-height ratio the best predictive indicator of hypertension incidence? A cohort study. *Biomedical Central Public Health*, 18(1), 281–291.
- Sastroasmoro, S. (2014). *Dasar-dasar metodologi penelitian klinis*. Jakarta: Sagung Seto.
- Strauss, J., Witoelar, F., & Sikoki, B. (2016). *The fifth wave of the indonesia family life survey: overview and field report: volume 1*. California: RAND Labor and Population Working Paper Series
- Talukder, M. A. H., Johnson, W. M., Varadharaj, S., Lian, J., Kearns, P. N., El-Mahdy, M. A., Liu, X., & Zweier, J. L. (2011). Chronic cigarette smoking-causes hypertension, increased oxidative stress, impaired no bioavailability, endothelial dysfunction, and cardiac remodeling in mice. *American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology*, 300(1), H388–H396.
- Tawfik, H. M. (2018). Waist height ratio and waist circumference in relation to hypertension, framingham risk score in hospitalized elderly Egyptians. *Egyptian Heart Journal*, 70(3), 213–216.
- Thuy, A., Blizzard, L., Schmidt, M., Luc, P., Granger, R., & Dwyer, T. (2010). The association between smoking and hypertension in a population-based sample of Vietnamese men. *Journal of Hypertension*, 28(2), 245–250.
- Tomicki, C., Gerage, A. M., Ritti-Dias, R. M., Silva, D. A. S., & Benedetti, T. R. B. (2017). Diagnostic property of anthropometric indicators in the prediction of high body fat estimated by DXA in hypertensive women. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 17(3), 299–308.
- Triwinarto, A., Muljati, S., & Jahari, A. B. (2012). Cut-off point indeks massa tubuh (IMT) dan lingkaran perut sebagai indikator risiko diabetes dan hipertensi pada orang dewasa di Indonesia. *Penelitian Gizi Dan Makanan*, 35(2), 119–135.
- Tuan, N. T., Adair, L. S., Stevens, J., & Popkin, B. M. (2010). Prediction of hypertension by different anthropometric indices in adults: the change in estimate approach. *Public Health Nutrition*, 13(5), 639 - 646.
- WHO. (2018). *Obesity and overweight*. Retrieved December 20, 2018, from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- WHO. (2004). *World health organization (WHO) expert consultation: appropriate body-mass index for asian populations and its implications for policy and intervention strategies*. *Lancet*, 363(9403), 157–163.
- Wirawan, N. N. (2016). Sensitifitas dan spesifisitas IMT dan lingkaran pinggang-panggul dalam mengklasifikasikan kegemukan pada wanita. *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 3(1), 49–59.

- Xu, R. Y., Zhou, Y. Q., Zhang, X. M., Wan, Y. P., & Gao, X. (2018). Body mass index, waist circumference, body fat mass, and risk of developing hypertension in normal-weight children and adolescents. *Nutrition, Metabolism, and Cardiovascular Diseases*, 28(10), 1061–1066.
- Yoo, E. (2016). Waist-to-height ratio as a screening tool for obesity and cardiometabolic risk. *Korean Journal Pediatric*, 59(11), 425–431.