

FAKTOR RISIKO KEJADIAN HIPERTENSI PADA SISWA SMA DI KOTA SEMARANG TAHUN 2016

Bintari Fajar Kurnianingtyas^{*)} Suyatno^{**)} Martha Irene Kartasurya^{**)}

^{*)} mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro

^{**)} Dosen Bagian Gizi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Diponegoro

Email : bintari.tyas2007@gmail.com

ABSTRAK

Prevalensi hipertensi di Indonesia mengalami peningkatan pada dasa warsa terakhir dari 7,6% pada tahun 2007 menjadi 9,5% pada tahun 2013. Terdapat kecenderungan hipertensi pada kelompok umur muda (remaja). Prevalensi hipertensi pada remaja di Indonesia sebesar 5,3% pada tahun 2013. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis faktor risiko kejadian hipertensi pada siswa SMA di kota Semarang. Desain penelitian adalah kasus kontrol berpasangan berdasarkan jenis kelamin dan kelas. Jumlah responden adalah 70 siswa dipilih dengan teknik *purpose sampling*. Analisis data menggunakan uji statistik *Chi Square* dan uji Regresi Logistik. Hasil penelitian menunjukkan sebanyak 12% (37 dari 308 siswa) di SMA Islam Hidayatullah menderita hipertensi. Faktor risiko kejadian hipertensi adalah asupan natrium berlebih (OR=6,6; 95%CI=1,33-32,84; p=0,011), aktivitas fisik ringan (OR=10,074; 95% CI=1,19-85,57; p=0,028) dan obesitas (OR=28,632; 95% CI=3,52-233,07; p=0,000). Asupan karbohidrat berlebih (OR=1,000; 95%CI=0,13-7,53; p=1,000) dan asupan lemak berlebih (OR=1,133; 95%CI=0,43-3,01; p=0,803) bukan merupakan faktor risiko kejadian hipertensi. Hasil analisis regresi logistik, obesitas (OR= 24,449; 95% CI=2,88-207,83; p=0,003) dan asupan natrium berlebih (OR=14,752; 95%CI=1,58-137,53; p=0,018) berhubungan dengan hipertensi. Disarankan untuk Unit Kesehatan Siswa agar mempromosikan konsumsi makanan rendah garam dan melakukan monitoring tekanan darah secara teratur.

KataKunci: Hipertensi, Asupan, Aktifitas Fisik, Obesitas, SMA

PENDAHULUAN

Penyakit tidak menular (PTM) menjadi penyebab utama kematian secara global. Data *World Health Organization* (WHO) menunjukkan bahwa dari 57 juta kematian yang terjadi di dunia pada tahun 2008, sebanyak 36 juta atau hampir dua pertiganya disebabkan oleh PTM.¹ Proporsi penyebab kematian PTM pada orang-orang berusia kurang dari 70 tahun, penyakit kardiovaskular merupakan

penyebab terbesar (39%), diikuti kanker (27%), sedangkan penyakit pernafasan kronis, penyakit pencernaan dan PTM yang lain bersama-sama menyebabkan sekitar 30% kematian, serta 4% kematian disebabkan diabetes.¹

Peningkatan tekanan darah, atau yang biasa disebut dengan hipertensi merupakan salah satu faktor risiko yang berperan terhadap terjadinya penyakit kardiovaskular.² Hipertensi adalah gangguan pada pembuluh darah

yang mengakibatkan suplai oksigen dan zat gizi yang dibawa oleh darah terhambat sampai ke jaringan tubuh yang membutuhkannya.³Hipertensi sering muncul tanpa gejala dan sering disebut sebagai *The Silent Killer*.³

Secara global data WHO tahun 2011 menunjukkan, di seluruh dunia sekitar 972 juta orang atau 26,4% penghuni bumi mengidap hipertensi dengan perbandingan 26,6% pria dan 26,1% wanita. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2013, prevalensi hipertensi di Indonesia berdasarkan wawancara terjadi peningkatan dari 7,6 persen tahun 2007 menjadi 9,5 persen tahun 2013.⁴Berdasarkan profil kesehatan Jawa Tengah tahun 2014, hipertensi masih menempati proporsi terbesar dari seluruh PTM (penyakit tidak menular) yang dilaporkan yaitu sebesar 57,89%. Penyakit tersebut menjadi prioritas utama pengendalian PTM di Jawa Tengah.⁵

Hipertensi umumnya terjadi pada usia lanjut. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa hipertensi dapat muncul sejak remaja dan prevalensinya mengalami peningkatan selama beberapa dekade terakhir, namun banyak yang belum menyadari sehingga menjadi penyebab munculnya hipertensi pada usia dewasa dan lansia.⁶Pada remaja usia 15-17 tahun di Indonesia mencapai 8,3%.⁷ Pada analisis hipertensi terbatas pada usia 15-17 tahun menurut *Joint National Committee (JNC) VII* 2013 didapatkan prevalensi nasional sebesar 5,3 persen (laki-laki 6,0% dan perempuan 4,7%), perdesaan (5,6%) lebih tinggi dari perkotaan (5,1%).⁸

Penelitian di Semarang menunjukkan bahwa hipertensi pada remaja lebih banyak dialami oleh remaja yang tinggal di daerah perkotaan. Selain itu, faktor sosial ekonomi juga mempengaruhi tekanan

darah. Hipertensi pada remaja lebih banyak ditemukan pada remaja dengan tingkat sosial ekonomi menengah ke atas.⁹Hipertensi remaja dipengaruhi oleh zat gizi (karbohidrat, lemak, dan natrium), aktivitas fisik, dan status gizi. Konsumsi makanan tinggi natrium, lemak, dan makanan/minuman berpemanis akan mempengaruhi tekanan darah.¹⁰ Peningkatan tekanan darah yang disebabkan natrium terjadi melalui mekanisme retensi natrium yang berdampak pada penurunan kemampuan pembuluh darah untuk melakukan vasodilatasi.¹¹ Konsumsi makanan tinggi lemak secara terus menerus akan menyebabkan terjadinya kelainan metabolisme lemak sehingga tekanan darah akan meningkat.¹¹ Konsumsi makanan minuman berpemanis yang tinggi karbohidrat seperti fruktosa dapat menurunkan ekskresi natrium pada urin sehingga natrium akan menumpuk pada darah sehingga tekanan darah meningkat.¹⁰Aktivitas secara teratur dan terukur dapat menghilangkan endapan kolesterol pada pembuluh darah nadi yang merupakan penyebab hipertensi.¹²Status gizi (IMT/U) juga berperan penting pada terjadinya hipertensi usia remaja. Risiko relatif untuk menderita hipertensi pada orang gizi lebih (obesitas) 5 kali lebih tinggi dibandingkan dengan orang yang gizi normal.¹³

Undang Undang Republik Indonesia Nomor 36 tahun 2009 tentang Kesehatan pasal 141 menyatakan bahwa perlu dilakukan peningkatan mutu gizi melalui pola konsumsi makanan dan aktivitas fisik sesuai dengan Pedoman Umum Gizi Seimbang (PUGS) agar mencapai status gizi yang baik agar derajat kesehatan masyarakat meningkat. Kesehatan merupakan hak asasi manusia. Bebas dari penyakit

hipertensi juga termasuk hak asasi manusia, khususnya masyarakat Indonesia.¹⁴

Sehingga penelitian dengan melihat faktor penyebab hipertensi pada siswa SMA penting untuk dilakukan agar dapat dilakukan upaya pencegahan dini. Lokasi yang sesuai untuk kepentingan penelitian adalah SMA Islam Hidayatullah Kota Semarang. SMA ini merupakan sekolah dengan pendapatan orang tua sebagian besar menengah ke atas. Sosial ekonomi di atas rata-rata ini akan menimbulkan gaya hidup yang buruk. Siswa mempunyai pola makan yang kurang baik, yaitu asupan makanan pokok berlebih, dan makan makanan *fast food*. Hal ini memungkinkan asupan karbohidrat, lemak, dan natrium yang berlebih. Selain itu, sebagian siswa mempunyai Indeks Massa Tubuh (IMT) di atas 25. Siswa lebih banyak menghabiskan waktunya belajar di kelas, kursus, dan belajar di rumah dari pada olahraga/beraktivitas fisik. Berdasarkan fenomena tersebut peneliti berminat meneliti faktor risiko kejadian hipertensi pada siswa SMA Kota Semarang tahun 2016. Tujuan penelitian ini adalah untuk

menganalisis faktor risiko kejadian hipertensi pada siswa SMA Kota Semarang tahun 2016.

MATERI DAN METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini termasuk ke dalam penelitian observasional dengan pendekatan kasus kontrol. Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa SMA Islam Hidayatullah Kota Semarang tahun 2016. Sampel minimal dalam penelitian ini adalah 30 siswa yang diletakkan menjadi 35 siswa kasus (menderita hipertensi) dan 35 siswa sebagai kontrol. Pengambilan sampel menggunakan *purpose sampling* dengan memasang kasus dan kontrol sesuai jenis kelamin dan kelas. Analisis data menggunakan uji *chi square* dan uji regresi logistik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah siswa SMA Islam Hidayatullah Kota Semarang tahun 2016 adalah 308 siswa. Jumlah kejadian hipertensi mencapai 12%, yaitu 37 siswa dari 308 siswa. Sebanyak 271 siswa mempunyai tekanan darah normal.

Tabel 1. Nilai Rata-rata Karakteristik siswa SMA

Karakteristik	Mean±SD	Minimum	Maksimal
Umur (tahun)	16,12±0,89	15	18
IMT	22,62±5,15	14,13	38,96
Sistol (mmHg)	116,9±13,812	86	164
Diastol (mmHg)	72,57±9,78	44	103

Tabel 1. menunjukkan bahwa rentang umur siswa yaitu 15 tahun sampai 18 tahun. Remaja merupakan masa dimana faktor risiko terkena hipertensi sangat kecil dibanding masa lanjut usia. Beberapa penelitian menunjukkan prevalensi hipertensi remaja mengalami peningkatan selama beberapa dekade terakhir. Hipertensi pada masa remaja berperan dalam perkembangan dini

penyakit jantung koroner.¹⁵Nilairata rata IMT siswa SMA Islam Hidayatullah Kota Semarang adalah 22,62±14,13 dengan nilai maksimal 38,96 yang termasuk obesitas. Tekanan darah manusia terdiri dari sistolik dan diastolik, tekanan darah sistolik adalah tekanan darah pada saat terjadi kontraksi otot jantung, sedangkan tekanan darah diastolik adalah tekanan darah pada

saat jantung beristirahat (diantara ketukan/ detakan). Nilai rata rata tekanan darah sistolik pada siswa adalah $116,9 \pm 13,812$ mmHg. Hal ini menunjukkan rata-rata tekanan darah sistolik siswa normal, namun angka maksimal/ nilai tertinggi tekanan darah siswa adalah 164 mmHg yang termasuk dalam kategori hipertensi

stage 2. Nilai rata rata tekanan darah diastolik pada siswa adalah $72,57 \pm 9,78$ mmHg. Hal ini menunjukkan rata-rata tekanan darah diastolik siswa normal, namun angka maksimal/ nilai tertinggi tekanan darah siswa adalah 103 mmHg yang termasuk dalam kategori hipertensi stage 2.¹⁶

Analisis Asupan Karbohidrat Berlebih sebagai Faktor Risiko Kejadian Hipertensi pada Siswa SMA Kota Semarang Tahun 2016

Tabel 2. Analisis Asupan Karbohidrat Berlebih sebagai Faktor Risiko Kejadian Hipertensi pada Siswa SMA Kota Semarang Tahun 2016

Asupan Makanan	Hipertensi		Normal		OR	95% CI	Nilai p
	N	%	N	%			
Karbohidrat Berlebih							
Berlebih (>100%AKG)	2	50	2	50	1,000	0,13-7,53	1,000
Tidak Berlebih ($\leq 100\%$ AKG)	33	50	33	50			
Lemak Berlebih							
Berlebih (>100%AKG)	13	52	12	48	1,333	0,43-3,01	0,803
Tidak Berlebih ($\leq 100\%$ AKG)	22	48,9	23	51,1			
Natrium Berlebih							
Berlebih (>100%AKG)	10	83,3	2	16,7	6,600	1,33-32,84	0,11
Tidak Berlebih ($\leq 100\%$ AKG)	25	43,1	33	56,9			
Kalium							
Kurang (<77% AKG)	34	97,1	34	97,1	1,000	0,06-16,65	1,000
Cukup ($\geq 77\%$ AKG)	1	2,9	1	2,9			
Magnesium							
Kurang (<77% AKG)	13	37,1	19	54,3	0,498	0,19-1,29	0,15
Cukup ($\geq 77\%$ AKG)	22	62,9	16	45,7			
Kalsium							
Kurang (<77% AKG)	34	97,1	34	97,1	1,000	0,06-16,65	1,000
Cukup ($\geq 77\%$ AKG)	1	2,9	1	2,9			
Aktivitas Fisik							
Ringan							
Ringan (1,2-1,69 PAL)	34	55,7	27	44,3	10,074	1,19-85,57	0,028
Sedang (1,7-2,4 PAL)	1	11,1	8	88,9			
Obesitas							
Obesitas ($SD > 2$)	16	94,1	1	5,9	28,632	3,52-233,07	0,001
Tidak Obesitas ($SD \leq 2$)	19	35,8	34	64,2			

Tabel 2. menunjukkan bahwa hasil uji statistik *fisher's exact* didapatkan $OR=1,000$ ($95\%CI= 0,13-7,53$) untuk asupan karbohidrat berlebih, maka dapat disimpulkan bahwa asupan karbohidrat lebih bukan faktor risiko terhadap kejadian

hipertensi pada siswa SMA Kota Semarang tahun 2016, variabel ini bersifat netral.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Puspitasari pada remaja hipertensi tahun 2009 yang menunjukkan tidak ada hubungan

yang bermakna antara asupan karbohidrat terhadap hipertensi remaja dan tidak merupakan faktor risiko (OR=0,55; 95%CI=1,21-1,44; p=0,330).¹⁷ Responden penelitian banyak mengonsumsi makanan sumber karbohidrat seperti nasi, soto, kentang goreng, pati, cilok, cireng, oats, jagung serut dan tepung tapioka. Makanan-makanan tersebut merupakan karbohidrat kompleks yang bukan merupakan faktor risiko hipertensi. Karbohidrat sederhana, seperti minuman bergula, jelly/ puding, susu sapi hanya dikonsumsi oleh beberapa responden. Hal ini menunjukkan bahwa hasil recall responden, karbohidrat kompleks lebih banyak dikonsumsi responden dari pada karbohidrat sederhana sehingga analisis statistik tidak menunjukkan faktor risiko kejadian hipertensi.

Asupan lemak berlebih mempunyai nilai OR=1,33 (95%CI =0,43-3,01), maka dapat disimpulkan bahwa asupan lemak berlebih bukan merupakan faktor risiko terhadap kejadian hipertensi pada siswa SMA Kota Semarang tahun 2016. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Puspitasari tahun 2009 yang menunjukkan asupan lemak tidak merupakan faktor risiko hipertensi remaja (OR=1,44; 95%CI=0,44-4,7; p=0,764).¹⁷ Penelitian Dewi pada remaja di Indonesia juga menunjukkan asupan lemak tidak merupakan faktor risiko hipertensi remaja (OR=1,003; 95%CI=0,95-1,06; p=0,927).¹⁸ Penelitian ini tidak berhasil membuktikan hipotesis yang ada. Asupan PUFA, MUFA, dan SFA menunjukkan persentase yang jauh dari klasifikasi cukup. Hal ini dikarenakan asupan lemak total sebagian besar memiliki tingkat kecukupan lemak kurang.

Asupan natrium berlebih mempunyai nilai OR = 6,600 (95%CI =1,3-32,8), maka dapat disimpulkan

bahwa asupan natrium berlebih merupakan faktor risiko terhadap kejadian hipertensi pada siswa SMA Kota Semarang tahun 2016. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Destiany (2012) yang menunjukkan bahwa asupan tinggi natrium berhubungan dengan hipertensi remaja awal, yaitu dengan nilai p=0,001 dan asupan natrium tinggi mempunyai risiko 7,9 kali lebih besar untuk mengalami hipertensi.¹⁹ Retensi natrium ini akan meningkatkan cairan dari sel, dimana air akan bergerak ke arah larutan elektrolit yang mempunyai konsentrasi lebih tinggi. Hal ini mengakibatkan peningkatan volume plasma darah dan akan meningkatkan curah jantung, sehingga tekanan darah meningkat. Disamping itu, dapat mengecilkan diameter dari arteri. Jantung harus memompa lebih keras untuk mendorong volume darah yang meningkat melalui ruang yang sempit akibatnya adalah hipertensi.²⁰ Hubungan natrium dan hipertensi juga berkaitan dengan mineral lainnya, seperti kalium, magnesium, dan kalsium. Tabel 2. menunjukkan bahwa asupan kalium, magnesium, dan kalsium yang kurang tidak menunjukkan hubungan yang bermakna ($p \geq \alpha = 0,05$) dan bukan merupakan faktor risiko. Penelitian ini tidak ditemukan adanya faktor risiko ketiganya dengan tekanan darah.

Aktivitas fisik ringan mempunyai nilai OR=10,074 (95%CI =1,19-85,57), maka dapat disimpulkan bahwa aktivitas fisik ringan merupakan faktor risiko terhadap kejadian hipertensi pada siswa SMA Kota Semarang tahun 2016. Sejalan dengan penelitian Fitriana pada remaja Kota Pekanbaru, menunjukkan bahwa aktivitas fisik tidak aktif merupakan faktor risiko kejadian hipertensi yaitu 7,86 kali berisiko hipertensi dari pada remaja dengan aktivitas fisik aktif.²¹ Pada

remaja dengan tingkat aktivitas fisik ringan, terjadi peningkatan kadar insulin sehingga tubuh akan menjadi cepat lapar. Hal ini disebabkan karena insulin berfungsi sebagai pengatur nafsu makan. Selain itu, insulin juga berfungsi dalam transportasi glukosa, dan memiliki efek anabolik pada penyimpanan lemak di dalam satu sel. Sensitifitas insulin inilah yang merupakan mekanisme terdapatnya hubungan antara IMT dan aktivitas fisik dengan tekanan darah.²²

Faktor risiko obesitas mempunyai nilai OR = 28,6 (95%CI =3,52-233,07), maka dapat disimpulkan bahwa obesitas merupakan faktor risiko terhadap kejadian hipertensi pada siswa SMA Kota Semarang tahun 2016. Penelitian

Fitriana 2013 juga menunjukkan ada hubungan yang bermakna antara obesitas dengan kejadian hipertensi pada remaja Kota Pekanbaru (p= 0,001) dengan faktor risiko 12,3 dari pada remaja tidak obesitas.²¹ Berbeda dengan penelitian Sulastri 2011 yang menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara obesitas dengan hipertensi pada siswa SMU Kota Padang (p=0,054).²² Pada remaja yang obesitas terjadi peningkatan curah jantung ketika istirahat. Hal tersebut disertai dengan meningkatnya volume darah yang dipompakan setiap denyut (*stroke volume*). Selain itu, dinding arteri karotid juga menebal (plak) pada remaja obesitas, oleh karena itulah tekanan darah meningkat.^{76,77}

Analisis Faktor Risiko Hipertensi pada Siswa SMA Kota Semarang Tahun 2016 secara Bersama

Tabel 3. Analisis Faktor Risiko Hipertensi secara Bersama

Faktor Risiko	OR	95% CI	Nilai p
Obesitas	24,449	2,88-207,83	0,003
Asupan Natrium Berlebih	14,752	1,58-137,53	0,018
Aktivitas Fisik Ringan	12,769	0,84-194,42	0,067

Tabel 3. menunjukkan bahwa analisis uji regresi logistik metode backward, Faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian hipertensi pada siswa SMA Kota Semarang tahun 2016 adalah variabel obesitas dan asupan natrium berlebih. Siswa dengan obesitas mempunyai risiko 24,449 kali menderita hipertensi dari pada siswa tidak obesitas. Siswa dengan asupan natrium berlebih mempunyai risiko 14,752 kali menderita hipertensi dari pada siswa tidak berlebih asupan natrium.

SIMPULAN DAN SARAN

Jumlah kejadian hipertensi mencapai 12%, yaitu 37 siswa dari 308 siswa. Obesitas dan asupan natrium berlebih memiliki hubungan erat dengan kejadian hipertensi siswa

SMA Kota Semarang tahun 2016 dan merupakan faktor risiko terjadinya hipertensi.

Disarankan UKS mempromosikan agar mengonsumsi makanan rendah natrium dan monitoring tekanan darah secara berkala.

DAFTAR PUSTAKA

1. Departemen Kesehatan RI. *Profil Kesehatan Indonesia 2008*. Jakarta: Depkes RI. 2009.
2. Din-Dzietham, Rebecca et al. High Blood Pressure Trends in Children and Adolescents in National Survers, 1963 to 2002. *Journal of the American Heart Association*. 2007.

3. Lanny Sustrani. *Vita Health Hipertenso*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.2004.
4. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Riset Kesehatan Dasar Tahun 2013*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI. 2013.
5. Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah. *Profil Kesehatan Jawa Tengah 2014*. Semarang: Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah. 2015.
6. Chen Xiaoli dan Youfa Wang. Tracking Blood Pressure From Childhood to Adulthood: A Systematic Review and Meta Regression Analysis. *Journal of the American Heart Association* 117:3171-3180. 2008
7. Departemen Kesehatan. *Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar Tahun 2007*. Jakarta: Depkes RI. 2008
8. JNC VII. *The Sevent Report of the Joint National Committeeon Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure*. JAMA 289:2560-2571. 2013.
9. Elkenans, Wendy Oktreea. *Faktor Determinan Gizi yang Mempengaruhi Tekanan Darah Remaja di Wilayah Perkotaan dan Pinggiran (Studi diSMA Negeri 1 Semarang dan SMA Negeri 12 Gunung Pati*. Artikel Penelitian. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.2009.
10. Nguyen, Stephanie et al. *Sugar-Sweetened Beverages, Serum Uric Acid, and Blood Pressure in Adolescents* vol. 154:807-813. 2009.
11. Drummond, Karen Eich dan Lisa Brefere. *Nutrition for Foodservice and Culinary Professionals*. New Jersey: John Wiley dan Sons, Inc. 2007.
12. Anies. *Waspada Ancaman Penyakit Tidak Menular*. Jakarta: PT. Elek Media Komputindo. 2007.
13. Zamorano, Lusía Maria et al. *Body Mass Index Associated with Elevated Blood Pressure in Mexican School-Aged Adolescents*. *Preventive Medicini* 48: 543-548. 2009.
14. Undang Undang Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2009
15. Varda NM, Gregoric A. *A diagnostic approach for the child with hipertension*. *Pediatr Nephrol* 2005; 20:499-506. 2006.
16. Pediatri, Sari. *Hipertensi pada Remaja*. Medan: Bagian Ilmu Kesehatan Anak FK USU RS Adam Malik. 2005.
17. Puspitasari, Bunga. *Asupan Zat Gizi Mikro dan Makro pada Remaja Hipertensi*. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. 2009.
18. Dewi, Ratna Arsita. *Analisis Faktor Risiko Hipertensi pada Remaja Usia 15-17 tahun di Indonesia Tahun 2007*. Skripsi. Depok: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia. 2012.
19. Destiany, Vindy. *Asupan Tianggi Natrium dan Lama Menonton TV sebagai Faktor Risiko Hipertensi Obesitik pada Remaja Awal*. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. 2012
20. Horacio JA., Nicolaos EM. *Mechanism of Disease. Sodium and Potassium in the Pathogenesis of Hypertension*. London: The New England Journal of Medicine. 2007.
21. Fitriana, Renny. Dkk. *Faktor Risiko Kejadian Hipertensi pada Remaja di Wilayah Kerja Puskesmas Rawat Inap Sindomulyo Kota Pekanbaru*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2013.
22. Koagow, Eden Monalisa. *Hubungan antara Konsumsi*

- Alkohol dan Obesitas dengan Kejadian Hipertensi pada Laki Laki Usia Dewasa di Wilayah Kerja Puskesmas Modinding Kabupaten Minahasa Selatan. Minahasa: Jurnal Kesehatan Masyarakat. 2014
23. Sulastri, Delmi. *Faktor Risiko Hipertensi pada Siswa SMU Adabiah Kota Padang*. Padang: Majalah Kedokteran Andalas No.2 Vol.35. 2011.
24. Torrance, Brian. *Overweight, Physical Activity and High Blood Pressure in Children: A Review of the Literature*. Vascular Health and Risk Management.2007.
25. Sorof, Jonathan dan Stephen Daniels. *Obesity Hypertension in Children: A Problem of Epidemic Proportions*. Hypertension. 2002.

