

Hubungan Obesitas Umum Dan Obesitas Sentral Dengan Kejadian Hipertensi Di Puskesmas Palaran

Yogi Hadiputra^{1*}, Purwo Setiyo Nugroho²

^{1,2} Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, Samarinda, Indonesia

*Kontak Email: gihadiputra@gmail.com

Diterima: 23/07/19

Revisi: 08/08/19

Diterbitkan: 30/04/20

Abstrak

Tujuan Study: Penyakit tidak menular, seperti jantung, stroke, kanker, penyakit pernapasan kronis dan diabetes adalah penyebab utama kematian dunia. Dimana 85% kematian ini disebabkan oleh penyakit jantung dan stroke. Hipertensi telah terbukti dan terus menerus dikaitkan dengan resiko penyakit stroke dan jantung. Kelebihan berat badan dan obesitas dapat menyebabkan kerugian efek metabolik pada tekanan darah, kolesterol, trigliserida, dan resistensi insulin¹. Dengan adanya permasalahan tersebut penelitian ini menganalisis hubungan obesitas dan obesitas sentral dengan kejadian hipertensi di wilayah kerja puskesmas Palaran.

Metode: Desain penelitian ini menggunakan kasus kontrol serta menggunakan analisis *chi square*. Responden penelitian dibagi menjadi kelompok kasus 66 responden dengan status hipertensi dan kontrol 66 responden dengan status tidak hipertensi menggunakan syarat kriteria inklusi dan eksklusi.

Hasil: Analisis hubungan obesitas tidak ada hubungan (p value $0.063 > \alpha$ 0.05) dengan status hipertensi. Analisis hubungan obesitas sentral ada hubungan (p value $0.023 < \alpha$ (0.05) dan nilai CI 2.375 (1.180-4.782) dengan status hipertensi.

Manfaat: Diantara dua variabel yang diteliti obesitas sentral memiliki peluang berisiko terjadinya hipertensi.

Abstract

Purpose of Study: Non-communicable diseases, such as heart disease, stroke, cancer, chronic respiratory diseases and diabetes are the leading cause of death world. Where 85% of these deaths are caused by heart disease and stroke. Hypertension has been proven and continuously linked with the risk of stroke and heart disease. Excess weight and obesity can lead to loss of the metabolic effects on blood pressure, cholesterol, triglycerides, and insulin resistance¹. With the problems that researchers want to analyze the relationship of obesity and abdominal circumference with hypertension in the working area of Puskesmas Palaran.

Methodology: This study used a case-control as well as using chi-square analysis. Respondents were divided into groups of 66 cases of respondents with hypertension status and control status 66 respondents with hypertension do not use the terms inclusion and exclusion criteria.

Results: Analysis of the relationship of body mass index no correlation (p value $0.063 > \alpha$ 0,05) with hypertension status. Analysis of the relationship is no relationship abdominal circumference (p value $0.023 < \alpha$ (0.05), and the value of CI 2375 (1180-4782) with hypertension status.

Applications: Among the variables examined two central obesity have a chance at risk of hypertension.

Kata Kunci: Hipertensi, Obesitas, Obesitas sentral

1. PENDAHULUAN

Penyakit tidak menular, seperti jantung, stroke, kanker, penyakit pernapasan kronis dan diabetes adalah penyebab utama kematian dunia. Umumnya, ada faktor resiko penyakit tidak menular yang dapat dimodifikasi yaitu tembakau, alkohol, diet tidak sehat, kurang aktivitas fisik, kelebihan Berat Badan (BB)/obesitas, hipertensi, diabetes dan peningkatan kolesterol. Menurut data *World Health Organization* (WHO), dari 56,9 juta kematian global pada tahun 2016, 40,5 juta atau 71% karena penyakit tidak menular. Dimana 85% kematian ini disebabkan oleh penyakit jantung dan stroke. Hipertensi telah terbukti dan terus menerus dikaitkan dengan resiko penyakit stroke dan jantung. Kelebihan BB dan obesitas dapat menyebabkan kerugian efek metabolik pada tekanan darah, kolesterol, trigliserida, dan resistensi insulin¹.

Menurut data *World Health Organization* (WHO), di negara berpenghasilan rendah dan menengah, sekitar 48% kematian terjadi sebelum usia 70 tahun pada tahun 2015 karena penyakit tidak menular¹. Di seluruh dunia ada sekitar 972 juta orang atau 26,4% orang didunia mengidap hipertensi, angka ini kemungkinan akan meningkat menjadi 29,2% di tahun 2025². Prevalensi hipertensi pada wanita didunia sekitar 20% dan pada pria sekitar 24%³. Pada tahun 2016, 39% laki-laki dan 39% perempuan di

dunia mengalami kelebihan berat badan dan 11% laki-laki dan 15% perempuan di dunia mengalami obesitas. Baik kelebihan berat badan maupun obesitas telah menunjukkan peningkatan yang nyata selama 4 dekade terakhir atau dari tahun 1975 peningkatan kelebihan berat badan pada laki-laki 19% dan perempuan 16% sedangkan pada obesitas pada pria naik sekitar 8% dan perempuan 9%⁴.

Prevalensi penyakit hipertensi yang didapat melalui pengukuran tekanan darah pada umur ≥ 18 di Indonesia yaitu 25,8%. Di Indonesia yang tertinggi ada di Bangka Belitung dengan prevalensi 30,9%, setelah itu Kalimantan Selatan 30,8% dan Kalimantan Timur 29,6%. Sedangkan untuk prevalensi obesitas laki-laki 19,7% dan perempuan 32,9%⁵. Prevalensi penyakit hipertensi pada umur ≥ 18 di Kalimantan Timur sebesar 29,6% atau tertinggi ketiga di Indonesia. Prevalensi penyakit hipertensi di Kalimantan Timur pada umur ≥ 18 tahun tertinggi ada di kabupaten Kutai Kartanegara sebesar 33,8%, kabupaten Paser 32,1% dan di kota Samarinda 30,8%. Prevalensi hipertensi perempuan (32,9%) lebih tinggi dari laki-laki (26,6%). Sedangkan untuk prevalensi obesitas laki-laki 28,3% dan perempuan 43,7%, lebih tinggi dari prevalensi obesitas nasional⁶.

Data menunjukkan kasus hipertensi paling banyak pada tahun 2017 di Puskesmas Palaran sebanyak 984 kasus. Jumlah kunjungan penderita hipertensi di Puskesmas Palaran tahun 2017 adalah sebanyak 2518 kunjungan. Kunjungan penderita hipertensi laki-laki sebanyak 875 (35%) kasus dan perempuan 1643 (65%). Menurut data surveilans rutin terpadu di puskesmas Palaran sampai dengan bulan september terdapat 90 kasus baru hipertensi⁷. Berdasarkan Data Sistem Informasi Kesehatan Daerah SIKDA tahun 2016/2017 dari 26 Puskesmas yang berada di Kota Samarinda, Puskesmas Palaran menempati nomor dua dengan kasus Hipertensi Esensial tertinggi⁷. Hipertensi merupakan *silent killer* dimana gejala dapat bervariasi di masing-masing individu pada masing-masing Individu dan hampir sama dengan penyakit lainnya. Salah satu faktor resiko hiperensi yaitu obesitas, dimana berat badan melebihi indeks massa tubuh dan pengukuran lingkaran perut melebihi batas normal. Obesitas dapat meningkatkan kejadian hipertensi, hal ini disebabkan lemak dapat menimbulkan sumbatan pada pembuluh darah sehingga dapat mengakibatkan meningkatnya tekanan darah⁸.

Indeks massa tubuh (IMT) merupakan alat yang sederhana untuk memantau status gizi orang dewasa khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan. Penggunaan IMT hanya berlaku untuk orang dewasa berumur diatas 18 tahun. Faktor-faktor yang dapat menyebabkan tekanan darah meningkat yaitu diantaranya adalah faktor makanan dan faktor berat badan. Pada orang dengan obesitas memiliki potensi untuk mengidap darah tinggi, karena pembuluh darah arteri ataupun vena kemungkinan besar dipenuhi "karat lemak" sehingga menyebabkan tekanan darah semakin meningkat⁹. Angka obesitas di Indonesia terus meningkat, hal ini dikarenakan perubahan pola gaya hidup yang cenderung bermalasan malasan beraktivitas dan banyaknya restoran *junkfood* di Indonesia. Obesitas merupakan salah satu penyumbang terjadinya penyakit tidak menular di Indonesia yang angkanya pun terus meningkat¹⁰. Penimbunan lemak yang terjadi pada daerah intraabdomen yang disebut dengan obesitas sentral. Tipe ini juga disebut dengan obesitas apel dimana risiko mengalami gangguan kesehatan terutama yang berhubungan dengan penyakit kardiovaskuler lebih tinggi. Lokasi perut yang lebih dekat dengan jantung daripada pinggul menjadi penyebab kondisi demikian terjadi¹¹. Indikator pengukuran lingkaran perut digunakan untuk menentukan obesitas sentral, pada laki-laki lingkaran perut >90 dan perempuan >80 dinyatakan obesitas sentral. Obesitas sentral juga mengalami peningkatan dari tahun 2007⁵. Penelitian tentang faktor resiko hipertensi di Banyuwangi pada tahun 2015 didapatkan orang dengan obesitas (1 dan 2) pengukuran dengan IMT 2,44 lebih beresiko terkena hipertensi daripada hasil status gizi IMT yang lain (kurus dan kelebihan berat badan) dan orang dengan obesitas sentral 3,32 lebih beresiko terkena hipertensi¹². Oleh karena itu peneliti ingin menganalisis hubungan obesitas dan obesitas sentral dengan kejadian hipertensi di Puskesmas Palaran 2019.

2. METODOLOGI

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian Analitik Observasional dan dengan menggunakan desain *case control*, yang menelaah hubungan antara penyakit atau kondisi kesehatan tertentu dengan faktor resiko tertentu. Untuk menghindari terjadinya bias dalam penelitian ini di bentuk kelompok control dimana pasien non hipertensi diikutsertakan guna untuk membandingkan status kelompok yang telah menjadi kasus hipertensi¹³.

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh masyarakat yang berada di wilayah kerja puskesmas Palaran. Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Penentuan besarnya sampel penelitian mengacu kepada hasil *Odds Ratio* (OR) penelitian sebelumnya tentang variabel yang berpengaruh terhadap kejadian hipertensi. Sampel minimal yang di ambil dalam penelitian ini sebanyak 132 orang penderita hipertensi dan tidak Hipertensi, yang mana 66 adalah kelompok kontrol dan 66 adalah kelompok kasus yang artinya 1:1. jumlah ini telah memenuhi sampel minimal yang telah di hitung pada tabel di atas, dimana sampel minimal sebanyak 132 responden. Teknik pengumpulan data secara primer dilakukan dengan membagikan kuesioner yaitu dengan menentukan kriteria inklusi dan eksklusi yaitu responden dewasa, menanyakan responden tentang riwayat hipertensi jika bersedia akan menandatangani surat persetujuan (*informed consent*), berdomisili di puskesmas

Palaran dan berkomunikasi baik dan jelas. Teknik pengambilan data dilakukan secara acak (*random sampling*) yang terkena hipertensi maupun yang tidak hipertensi sebanyak 132 responden.

Variabel *dependent* pada penelitian ini adalah obesitas dan obesitas sentral dan variabel *independent* adalah hipertensi. Hasil dari perhitungan rumus, besar sampel didapatkan sebanyak 132. Berdasarkan rumus Sturgess, karakteristik usia responden dibagi menjadi 8 kelompok dan dengan jarak setiap kelompok adalah 8 dan jenis kelamin responden laki-laki dan perempuan. Kriteria hipertensi menurut Joint National Committee (JNC) 7 yaitu tekanan darah sistol ≥ 140 dan diastol ≥ 90 ¹⁴. Kriteria obesitas diukur menggunakan indikator IMT, apabila $IMT \geq 25$ maka dikatakan obesitas dan tidak obesitas jika $IMT < 25$. Kriteria obesitas sentral diukur menggunakan pengukuran lingkaran perut apabila laki-laki > 90 dan perempuan > 80 dikatakan obesitas sentral dan tidak obesitas sentral jika laki-laki < 90 dan perempuan < 80 . Indikator indeks massa tubuh diukur melalui perhitungan berat badan dalam satuan kilogram dibagi tinggi badan dalam satuan meter (tb/bb), Berat badan diukur dengan menggunakan timbangan badan dan tinggi badan diukur dengan menggunakan pengukur tinggi badan (*mikro toice*) dan pengukuran lingkaran perut menggunakan *meter line* dengan skala nominal.

3. HASIL DAN DISKUSI

Penelitian ini dilakukan terhadap sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi pada subjek penelitian ini.

Tabel 1: Distribusi frekuensi karakteristik responden

No	Variabel	N	%
1	Usia		
	20-27	16	12.1
	28-35	19	14.4
	36-44	14	10.6
	45-52	23	17.4
	53-60	28	21.2
	61-68	16	12.1
	69-76	14	10.6
	77>	2	1.5
	Total	132	100.0
2	Jenis Kelamin		
	Perempuan	88	66.6
	Laki-laki	44	33.4
	Total	132	100.0
3	Obesitas		
	Obesitas	54	40.9
	Tidak obesitas	78	59.1
	Total	132	100.0
4	Obesitas sentral		
	Obesitas sentral	70	53
	Tidak obesitas sentral	62	47
	Total	132	100.0
5	Hipertensi		
	Hipertensi	66	50.0
	Tidak Hipertensi	66	50.0
	Total	132	100.0

Sumber data primer 2019

Berdasarkan **Tabel 1** dapat dilihat responden usia 53-60 ada sebanyak 28 (21.2%) merupakan responden terbanyak, usia responden paling sedikit ada pada usia 77> (1.5%). Jenis kelamin perempuan ada sebanyak 88 (66.6%) dan responden laki-laki 44 (33.4%). Responden yang obesitas ada sebanyak 54 (40.9%) dan responden tidak obesitas ada sebanyak 78 (59.1%), responden yang obesitas sentral ada sebanyak 80 (60.6%) dan tidak obesitas sentral ada sebanyak 62 (47%). Responden yang hipertensi dan tidak hipertensi seimbang (50%).

Tabel 2: Hubungan obesitas dengan hipertensi

No	Status	Status Hipertensi				Jumlah		P value
		Hipertensi (kasus)		Tidak Hipertensi (Kontrol)		N	%	
		N	%	N	%			
1	Obesitas	31	47.0	24	36.4	55	40.9	0.289
2	Tidakobesitas	35	53.0	42	63.6	77	59.1	
Total		66	100.0	66	100.0	132	100.0	

Sumber data primer 2019

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat responden kelompok kasus yang obesitas ada sebanyak 31 (47.0%) dan responden kelompok kontrol ada 24 (36.4%). Hasil analisis uji chi square menunjukkan nilai $p = 0.289 > \alpha (0.05)$.

Tabel 3: Hubungan Obesitas sentral dengan status hipertensi

No	Status	Status Hipertensi				Jumlah		P value	CI
		Hipertensi (kasus)		Tidak Hipertensi (Kontrol)		N	%		
		N	%	N	%				
1	Obesitas sentral	42	63.6	28	42.4	70	53.0	0.023	2.375 (1.180-4.782)
2	Tidak obesitas sentral	24	36.4	38	57.6	62	47.0		
Total		66	100.0	66	100.0	132	100.0		

Sumber data primer 2019

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat sebanyak 70 (53.0%) responden obesitas sentral. jumlah obesitas sentral pada kelompok kasus ada sebanyak 42 (63.6%) dan 28 (42.4%) responden obesitas sentral kelompok kontrol. Nilai Pvalue dari tabel diatas adalah $p = 0.023 < \alpha (0.05)$ dan nilai CI 2.375 (1.180-4.782).

Pada penelitian ini peneliti menggunakan sampel acak. Pada distribusi frekuensi usia dibagi dalam 8 kelompok dan interval kelas 8, usia 53-60 tahun menjadi responden terbanyak. Jenis kelamin responden wanita lebih banyak daripada pria. Pada variabel bebas frekuensi obesitas lebih sedikit dari frekuensi tidak obesitas dan frekuensi obesitas sentral lebih banyak daripada yang tidak obesitas sentral. Hipertensi adalah peningkatan tekanan darah sistolik sama dengan dan lebih dari 140 mmHg dan tekanan darah diastolik sama dengan dan lebih dari 90 mmHg pada dua kali pengukuran dalam selang waktu lima menit dan dalam cukup istirahat/tenang. Hipertensi disebabkan oleh banyak faktor resiko, ada yang tidak bisa dikontrol yaitu umur, jenis kelamin, riwayat keluarga, dan genetik. Ada juga faktor resiko hipertensi yang bisa dikontrol seperti kebiasaan merokok, konsumsi garam, konsumsi lemak jenuh, alkohol, obesitas, kurang aktivitas fisik dan stres. Meski begitu mekanisme terjadinya hipertensi masih belum terlalu jelas. Olahraga teratur merupakan salah satu cara agar terhindar dari hipertensi, menghindari rokok, minuman berkafein dan minuman beralkohol. Istirahat dengan teratur dan pengendalian stres, stres merupakan salah satu faktor resiko hipertensi. Mengurangi makan-makanan yang berkadar lemak jenuh tinggi dan makanan *fastfood* atau cepat saji merupakan pencetus obesitas.

Obesitas merupakan faktor resiko hipertensi yang dikaitkan dengan gaya hidup tidak sehat, obesitas merupakan salah satu faktor resiko akibat dari perubahan gaya hidup yang cenderung bermalasan beraktivitas dan banyaknya restoran *junkfood* di Indonesia¹⁰. Apalagi dengan banyaknya aplikasi antar makanan yang mudah diakses khususnya di daerah perkotaan, ini membuat masyarakat cenderung menjadi malas. Obesitas dapat diukur dengan menggunakan indikator IMT, hasil pengukuran $IMT \geq 25$ dinyatakan obesitas¹⁵. Hasil penelitian ini didapatkan nilai $p = 0.289 > \alpha 0.05$ ini menyatakan tidak ada hubungan obesitas dengan kejadian hipertensi di wilayah kerja puskesmas Palaran, hasil ini sama dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan tidak ada hubungan bermakna antara obesitas dan hipertensi di wilayah kerja puskesmas Karang Asam¹⁶. Hasil ini didapat karena penyebab hipertensi multifaktorial dan obesitas merupakan salah satu penyebabnya. Hubungan antara obesitas dan hipertensi telah lama diketahui namun mekanisme bagaimana terjadinya hipertensi

akibat obesitas hingga saat ini belum jelas. Sebagian peneliti menitik beratkan patofisiologi tersebut pada tiga hal utama yaitu adanya gangguan sistem autonom, resistensi insulin serta abnormalitas struktur dan fungsi pembuluh darah. Patogenesis obesitas sehingga mengakibatkan suatu hipertensi merupakan hal yang kompleks karena penyebabnya ada banyak faktor dan saling berhubungan. Leptin, asam lemak bebas dan insulin serta *obstructive sleep apnea* yang meningkat pada orang yang obesitas akan menyebabkan konstiksi dan aktifitas sistem saraf simpatis. Resistensi insulin dan disfungsi endothelial juga menyebabkan vasokonstriksi. Peningkatan aktifitas saraf simpatis ginjal, resistensi insulin dan hiperaktifitas sistem renin angiotensi menjadikan reabsorpsi natrium pada ginjal meninggi. Semua faktor diatas akan mengakibatkan terjadinya hipertensi¹⁶. Kurangnya kesadaran akan aktifitas fisik akan menyebabkan terjadinya obesitas. Semakin aktif aktifitas fisiknya semakin baik normal tekanan darah baik pada tekanan darah sistolik maupun diastolik dan semakin tidak aktif aktifitas fisiknya semakin tinggi tekanan darah baik sistolik maupun diastolik¹⁷.

Obesitas berdasarkan distribusi lemak di perut di sebut dengan obesitas sentral. Obesitas sentral merupakan penimbunan lemak pada area intrabdomen perut, penimbunan ini akan mendorong perkembangan hipertensi¹⁰. Obesitas sentral dapat diukur melalui lingkaran perut dari seseorang. Penelitian menunjukkan bahwa peningkatan lingkaran perut perlu ditangani, karena obesitas di daerah perut dikaitkan dengan risiko sindrom metabolik dan mortalitas yang lebih tinggi. Obesitas sentral juga mengalami peningkatan dari tahun 2007. Obesitas sentral diukur dengan mengukur lingkaran perut, dikatakan obesitas sentral jika lingkaran perut laki-laki >90 dan wanita >80⁵. Lingkaran perut berkaitan erat dengan beberapa penyakit kronis, pengukuran lingkaran perut dapat digunakan sebagai indeks distribusi lemak tubuh serta dapat digunakan untuk mengidentifikasi individu yang kelebihan berat badan dan obesitas yang merupakan salah satu faktor resiko hipertensi⁵. Hasil penelitian ini didapatkan $p = 0.023 < \alpha = 0.05$ ini menyatakan ada hubungan antara obesitas sentral dengan kejadian hipertensi di wilayah kerja pukesmas Palaran, hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan ada hubungan antara kejadian hipertensi dengan obesitas sentral. Nilai CI 2.375 menyatakan bahwa orang dengan obesitas sentral 2.3 kali beresiko hipertensi. Akumulasi lemak intra abdominal meningkatkan risiko hipertensi terutama pada pria. Hal ini disebabkan *sympathoexcitability* yang terkait dengan akumulasi lemak. Leptin adalah salah satu adipokin, dan konsentrasi darah leptin mencerminkan jumlah jaringan adiposa. Leptin adalah penyumbang kritis untuk hipertensi terkait obesitas melalui peningkatan aktivitas saraf simpatetik¹⁸. Pola makan menjadi faktor yang berkaitan dengan obesitas sentral. Di Indonesia terdapat pergeseran pola makan, yang mengarah pada makanan cepat saji dan yang diawetkan yang kita ketahui mengandung garam tinggi, lemak jenuh, dan rendah serat mulai banyak restoran bahkan jajanan cepat saji terutama di kota-kota besar di Indonesia. Pola makan seperti ini harusnya kita hindari terutama makanan yang tinggi lemak agar kita mengurangi resiko hipertensi. Penurunan aktifitas fisik dan peningkatan pola makan dapat menyebabkan obesitas umum dan obesitas sentral. Pada penelitian responden kontrol hanya ditanyakan tentang riwayat hipertensi dan tidak diukur secara langsung berbeda dengan responden kasus yang ditanyakan riwayat dan diukur secara langsung, ini dapat menyebabkan bias informasi pada penelitian.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan yang didapat obesitas tidak menunjukkan hubungan dengan hipertensi yaitu nilai $p = 0.289$ ($\alpha = 0.05$), ini disebabkan karena hipertensi disebabkan oleh banyak faktor. Obesitas sentral menunjukkan ada hubungan dengan hipertensi $p = 0.023$ ($\alpha = 0.05$) dan menunjukkan orang dengan obesitas sentral 2.3 kali beresiko menderita hipertensi daripada orang yang tidak menderita obesitas sentral. Penurunan aktifitas fisik dan peningkatan pola makan dapat menyebabkan obesitas umum maupun obesitas sentral. Penelitian ini hanya menguji hubungan obesitas, karena hipertensi multifaktorial banyak variabel lain yang bisa dikaji, seperti hubungan aktifitas fisik dan pola makan dengan kejadian hipertensi di puskesmas Palaran. Saran kepada peneliti selanjutnya agar menganalisis faktor resiko lain yang berhubungan dengan hipertensi dan obesitas.

Referensi

- World Health Organization: Non-communicable disease.
- World Health Organization: Cardiovascular diseases.
- World Health Organization: Raised blood pressure.
- World Health Organization: Overweight and obesity.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Riset kesehatan dasar. 1st. Jakarta. Badan penelitian dan pengembangan kesehatan. 2013
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Riset kesehatan dasar dalam angka Provinsi Kalimantan Timur. 1st. Jakarta. Badan penelitian dan pengembangan kesehatan. 2013
- Dinas Kesehatan Kota Samarinda. Laporan bulanan puskesmas. 2018
- Kementerian kesehatan Republik Indonesia. Riskesdas.
- Dien NG, Mulyady, Kundre RM. Hubungan Indeks massa tubuh dengan tekanan darah pada penderita hipertensi di poliklinik hipertensi dan nefrologi BLU RSUP Prof. DR. R. D. Kandou Manado. Universitas Sam Ratulangi Manado. 2014

- Nugroho PS, Fahrurodzy DS. Faktor obesitas dan kolesterol terhadap hipertensi di Indonesia (Indonesia family life survey V). Ghidza: Jurnal gizi dan kesehatan. 2018;2(2):44-48
- Khairani N, Effendi SU, Utamy LW. Aktifitas fisik dan kejadian obesitas sentral pada wanita di Kelurahan Tanah Patah Kota Bengkulu. CHMK Nursing Scientific Journal. April 2018;2(1)
- Aripin, Sawitri AAS, Adiputra N. Risk Factors of Hypertnsyon among adults in Banyuwangi: A Case-Control Study. Publict Helth and Preventive Medicine Aechive. 2018;3(2): 112-118
- Notoatmodjo S. Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta: Rineka Cipta; 2010
- Pusat data dan informasi kementerian kesehatan RI: Hipertensi.
- Direktorat Pengendalian dan Pencegahan Penyakit Tidak Menular: Informasi Obesitas.
- Pertiwi M, Susanti EW, Sunarti S. Hubungan Obesitas dengan hipertensi essensial pada pasien di wilayah kerja puskesmas Karang Asam 2017. Stikes Muhammadiyah Kalimantan Timur.
- Iswahyuni S. Hubungan antara aktifitas fisik dan hipertensi pada lansia. Profesi. Maret 2017;14(2)
- Amanda D, Martini S. Hubungan karakteristik dan obesitas sentral dengan kejadian hipertensi. Jurnal Berkala Epidemiologi. 2018;6(1):43-5