**ABSTRACT**

**CORRELATION BETWEEN BODY MASS INDEX (BMI) AND BLOOD PRESSURE IN PATIENTS WITH HYPERTENSION**

Husna Amalia Emha1, Yusra Pintaningrum2, Arfi Syamsun3

1Student, Medical Faculty of Mataram University, West Nusa Tenggara, Indonesia. 2Lecturer, Medical Faculty of Mataram University, West Nusa Tenggara, Indonesia. Staff Cardiologist, Department of Cardiovascular Medicine, West Nusa Tenggara General Hospital, West Nusa Tenggara, Indonesia. 3Lecturer, Medical Faculty of Mataram University, West Nusa Tenggara, Indonesia.

**Background** : Hypertension estimated to cause 7,1 million deaths or about 13% of the cause of deaths worldwide. Uncontrolled hypertension can increase the risk of stroke by 7 times greater, congestive heart failure by 6 times greater, and heart attack by 3 times greater. Overweight and obesity are one of many risk factors of hypertension. Blood pressure combined with Body Mass Index (BMI) contribute to more than 60% cases of cardiovascular disease.

**Obejctives** : To determine the correlation between Body Mass Index (BMI) and blood pressure in patients with hypertension.

**Method** : This study was a cross sectional study. Samples were selected using the consecutive sampling methode. This study used 61 respondents who were hypertensive patients in Cardiology clinic of NTB general hospital. Data were collected directly by measuring the blood pressure, weight and height to determine Body Mass Index (BMI). The statistical analysis used was descriptive analysis and Spearman correlation test.

**Results** : The results of the bivariate analysis using Spearman correlation test show that there is no significant correlation between Body Mass Index (BMI) and systolic blood pressure (p=0,692, r= -0,052) or diastolic blood pressure (p= 0,410, r= 0,107) in patients with hypertension in Cardiology clinic of NTB general hospital.

**Conclusion** : There is no significant correlation between Body Mass Index (BMI) and blood pressure in hypertensive patients in Cardiology clinic of NTB general hospital.

**Keywords** : blood pressure, Body Mass Index (BMI), hypertension.

**PENDAHULUAN**

Hipertensi merupakan suatu keadaan dimana nilai tekanan darah sistolik ≥140 mmHg dan/atau nilai tekanan darah diastolik ≥ 90 mmHg (JNC 7, 2003 ; ESH/ESC, 2013). Hipertensi menjadi salah satu masalah kesehatan yang sangat serius dan menjadi prioritas di Indonesia bahkan di dunia saat ini. Hal ini dianggap serius karena dalam jangka panjang peningkatan tekanan darah yang berlangsung kronik akan menyebabkan peningkatan risiko kejadian kardiovaskular, serebrovaskular dan renovaskular (Rahajeng and Tuminah, 2009 ; Tedjasukmana, 2012). Hipertensi yang tidak terkontrol dapat menyebabkan risiko 7 kali lebih besar terkena stroke, 6 kali lebih besar terkena gagal jantung kongestif, dan 3 kali lebih besar terkena serangan jantung (Rahajeng and Tuminah 2009 ; AHA, 2013).

Menurut data statistik *American Heart Association* (2013) terdapat sekitar 77,9 juta atau sama dengan 1 dari 3 orang dewasa memiliki tekanan darah tinggi di Amerika Serikat. Hipertensi diperkirakan menyebabkan 7,1 juta kematian atau sekitar 13% penyebab kematian seluruh dunia (Tesfaye, et al., 2007). Sama halnya dengan di Indonesia, hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013 menunjukkan adanya peningkatan prevalensi hipertensi di Indonesia berdasarkan diagnosis oleh tenaga kesehatan dan gejala yang dialami (Riskesdas, 2013).

Kegemukan (*overweight*) dan obesitas merupakan satu dari sekian banyak faktor risiko hipertensi (Tesfaye, et al., 2007). Rahajeng dan Tuminah (2009) menyebutkan bahwa seseorang yang mempunyai kelebihan berat badan > 20% dan hiperkolesterol mempunyai risiko yang lebih besar terkena hipertensi. Kombinasi antara tekanan darah dan Indeks Massa Tubuh (IMT) menyumbang >60% kasus penyakit kardiovaskular (AHA, 2012). Perubahan gaya hidup seperti pengurangan berat badan, aktivitas fisik, dan modifikasi diet direkomendasikan sebagai pencegahan dan menejemen hipertensi (Gelber, et al., 2008). Penurunan berat badan pada orang dengan obesitas ataupun kegemukan dapat menurunkan risiko hipertensi (Tesfaye, et al., 2007). Beberapa pendapat ini memperlihatkan adanya hubungan antara IMT dan hipertensi.

Adanya hubungan antara IMT dan hipertensi ini cukup menarik untuk diteliti terutama di negara berkembang seperti Indonesia dimana prevalensi hipertensi cukup tinggi. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai korelasi antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan nilai tekanan darah pada pasien hipertensi.

Dengan dilaksanakannya penelitian ini diharapkan dapat diperoleh suatu gambaran mengenai distribusi hipertensi. Selain itu, informasi yang didapatkan dari hasil penelitian dapat dikaitkan dengan upaya pencegahan dan pengontrolan hipertensi di NTB khususnya dan di Indonesia sebagai suatu negara berkembang.

**METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian ini bersifat deskriptif analitik dengan pendekatan secara *cross sectional* untuk mengetahui korelasi antara variasi indeks massa tubuh dengan nilai tekanan darah pada pasien hipertensi. Penelitian ini dilaksanakan di Poliklinik Jantung Rumah Sakit Umum Provinsi Nusa Tenggara Barat (RSUP NTB) selama kurang lebih 1 bulan yaitu pada bulan Agustus 2014.

Populasi penelitian adalah pasien hipertensi sesuai kriteria JNC 7 dengan populasi terjangkau pasien hipertensi yang datang ke Poliklinik Jantung RSUP NTB. Populasi tersebut kemudian diseleksi menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi sehingga didapatkan jumlah sampel penelitian sebanyak 61 orang. Teknik pengambilan sampel menggunakan *consecutive sampling*.

Kriteria inklusi dari penelitian ini adalah pasien yang telah didiagnosis dengan hipertensi sesuai kriteria JNC 7 atau sedang minum obat anti hipertensi atau pernah minum obat anti hipertensi, berusia >18 tahun, dan bersedia berpartisipasi dalam penelitian. Kriteria eksklusi adalah Pasien yang memenuhi kriteria inklusi tetapi menolak untuk berpartisipasi dalam penelitian, pasien perempuan yang terdiagnosis sedang hamil, pasien perempuan yang sedang berada dalam masa 12 minggu pasca persalinan, dan pasien gagal ginjal.

Pengambilan data menggunakan kuesioner, penimbangan berat badan dan pengukuran tinggi badan, serta pengkuran tekanan darah. Responden yang bersedia mengikuti penelitian ini akan diberikan sebuah kuesioner dan responden diwajibkan untuk menjawab pertanyaan pada kuesioner tersebut. Seluruh data yang didapatkan melalui kuesioner ini akan dijaga kerahasiaannya, termasuk sampel yang tereksklusi dalam penelitian ini. Setelah mengisi kuesioner, dilakukan pengukuran tekanan darah untuk memperoleh data mengenai nilai tekanan darah sampel penelitian. Selanjutnya dilakukan penimbangan berat badan dan pengukuran tinggi badan untuk memperoleh data berat badan dan tinggi badan dari sampel penelitian sehingga dapat diketahui indeks massa tubuhnya.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**1. Hasil Penelitian**

**Karakteristik Sampel Hipertensi di Poliklinik Jantung RSUP NTB**

Tabel 4.1 Karakteristik Sampel Hipertensi di Poliklinik Jantung RSUP NTB

|  |  |
| --- | --- |
| Karakteristik | Jumlah (N = 61) |
|  | **Frekuensi (n)** | **Persentase (%)** |
| Jenis Kelamin |  |  |
| Laki-laki | 26 | 42,6 |
| Perempuan | 35 | 57,4 |
| Umur |  |  |
| ≤30 tahun | 1 | 1,6 |
| 30-39 tahun | 2 | 3,3 |
| 40-49 tahun | 11 | 18,0 |
| 50-59 tahun | 14 | 23,0 |
| 60-69 tahun | 19 | 31,1 |
| ≥69 tahun | 14 | 23,0 |
| Indeks Massa Tubuh |  |  |
| Kurang (<18,5) | 5 | 8,2 |
| Normal (18,5-25,0) | 18 | 29,5 |
| Lebih (>25,0) | 38 | 62,3 |
| Derajat Hipertensi (JNC 7) |  |  |
| HT Terkontrol (TDS <140 atau TDD <90) | 17 | 27,9 |
| Derajat 1 (TDS 140-159 atau TDD 90-99) | 21 | 34,4 |
| Derajat 2 (TDS ≥160 atau TDD ≥100) | 23 | 37,7 |
| Lama Pengobatan Hipertensi |  |  |
| <1 tahun | 27 | 44,3 |
| 1-5 tahun | 20 | 32,8 |
| 6-10 tahun | 6 | 9,8 |
| >10tahun | 8 | 13,1 |
| Keteraturan Minum Obat Hipertensi |  |  |
| Teratur | 45 | 73,8 |
| Tidak teratur | 16 | 26,2 |

**Distribusi Indeks Massa Tubuh Berdasarkan Jenis Kelamin, Umur, dan Derajat Hipertensi.**

Tabel 2. Karakteristik IMT Berdasarkan Jenis Kelamin, Umur, dan Derajat Hipertensi

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Karakteristik | Indeks Massa Tubuh | TotalN (%) |
| **Kurang****(<18,5)****N (%)** | **Normal****(18,5-25,0)****N (%)** | **Lebih****(>25,0)****N (%)** |
| Jenis Kelamin |  |  |  |  |
| Laki-laki | 3 | (4,9) | 7 | (11,5) | 16 | (26,2) | 26 | (42,6) |
| Perempuan | 2 | (3,3) | 11 | (18,0) | 22 | (36,1) | 35 | (57,4) |
| Umur |  |  |  |  |
| ≤30 tahun | 0 | (0) | 1 | (1,6) | 0 | (0) | 1 | (1,6) |
| 30-39 tahun | 0 | (0) | 0 | (0) | 2 | (3,3) | 2 | (3,3) |
| 40-49 tahun | 0 | (0) | 3 | (4,9) | 8 | (13,1) | 11 | (18,0) |
| 50-59 tahun | 0 | (0) | 2 | (3,3) | 12 | (19,7) | 14 | (23,0) |
| 60-69 tahun | 1 | (1,6) | 5 | (8,2) | 13 | (29,5) | 18 | (29,5) |
| ≥70 tahun | 4 | (6,6) | 7 | (11,5) | 3 | (4,9) | 14 | (23,0) |
| Stage HT (JNC VII) |  |  |  |  |
| HT Terkontrol (TDS <140 atau TDD <90) | 1  | (1,6) | 5 | (8,2) | 11 | (18,0) | 17 | (27,9) |
| Derajat 1 (TDS 140-159 atau TDD 90-99) | 1 | (1,6) | 6 | (9,8) | 14 | (23,0) | 21 | (34,4) |
| Derajat 2 (TDS ≥160 atau TDD ≥100) | 3 | (4,9) | 7 | (11,5) | 13 | (21,3) | 23 | (37,7) |

**Korelasi Indeks Massa Tubuh dengan Nilai Tekanan Darah**

Tabel 3.Korelasi antara Tekanan Darah Sistolik dan Diastolik dengan Indeks Massa Tubuh

|  |  |
| --- | --- |
| Variabel | Uji Korelasi *Spearman* |
|  | ***r*** | ***p*** |
| Tekanan Darah Sistolik | -0,052 | 0,692 |
| Tekanan Darah Diastolik | 0,107 | 0,410 |

**2. Pembahasan**

Penelitian ini dilakukan pada 61 sampel hipertensi dimana sampel lebih banyak berjenis kelamin perempuan daripada laki-laki. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kejadian hipertensi tertinggi terjadi pada kelompok umur 60-69 tahun. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian oleh Dien, *et al.,* pada tahun 2013 yang menunjukkan bahwa hipertensi lebih banyak terjadi pada perempuan yaitu 66,7% dan paling banyak berada pada kategori umur >60 tahun. Menurut Mursiyam (2009), insidensi hipertensi meningkat seiring dengan pertambahan umur. Hal ini merupakan pengaruh degenerasi yang terjadi pada orang yang bertambah umurnya. Setelah umur 50 atau 60 tahun, tekanan darah diastolik akan perlahan-lahan menurun angkanya, namun sebaliknya tekanan darah sistolik akan terus meningkat sejalan dengan pertambahan umur. Peningkatan tekanan darah sistolik dan penurunan tekanan darah diastolik yang terjadi seiring dengan pertambahan umur ini menggambarkan adanya kekakuan pembuluh darah arteri yang bersifat progresif (Weber, *et al.,* 2013). Martin (2002) dalam Mursiyam (2009) juga berpendapat sama bahwa kebanyakan orang yang berumur mendekati 60 tahun sering mengalami peningkatan tekanan darah. Fenomena tersebut timbul karena adanya penurunan fungsi dari organ kardiovaskular. Selain itu, menurut Soeharto (2000) dalam Mursiyam (2009), perempuan cenderung mengalami stress bila dibandingkan laki-laki sehingga peningkatan aktivitas saraf simpatis sebagai respon terhadap stres berakibat pada peningkatan tekanan darah.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa kategori IMT lebih paling banyak terjadi pada kelompok umur 60-69 tahun, kemudian disusul oleh kelompok umur 50-59 tahun yang hanya mempunyai selisih satu dengan kelompok umur diatasnya. Wang dan Beydoun (2007) dalam penelitiannya di *United States* memaparkan bahwa prevalensi obesitas tertinggi terjadi pada umur >60 tahun yaitu sebesar 31%. Ogden *et al.,* dalam penelitiannya pada tahun 2006 juga memaparkan bahwa prevalensi obesitas tertinggi terjadi pada kelompok umur 40-59 tahun yaitu sebesar 36,8%. Penelitian Amoah (2003) juga menyimpulkan bahwa prevalensi obesitas tinggi pada umur >64 tahun pada laki-laki maupun perempuan. Menurut Amoah (2003), obesitas yang tinggi pada umur yang lebih tua ini diakibatkan *sedentary life style* yang diterapkan.

Berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT), kategori IMT lebih paling banyak terjadi pada sampel perempuan yaitu 36,1%. Seperti yang terdapat dalam Riset Kesehatan Dasar tahun 2013, prevalensi obesitas di Indonesia lebih besar terjadi pada perempuan yaitu 32,9% daripada laki-laki yang hanya 19,7%. Pada penelitian Misra dan Shrivastava (2013), prevalensi *overweight* dan obesitas pada perempuan lebih tinggi daripada laki-laki dan prevalensinya cenderung meningkat. Sama halnya dalam penelitian Innocent *et al.,* tahun 2013 pada mahasiswa Universitas Nigeria, indeks massa tubuh mahasiswa dilaporkan meningkat, dengan prevalensi obesitas pada mahasiswa perempuan lebih tinggi daripada laki-laki. Hal tersebut nampaknya dipengaruhi oleh aktivitas dimana mahasiswa laki-laki sering melakukan latihan fisik sedangkan mahasiswa perempuan cenderung lebih santai sehingga terjadi penumpukan lemak yang memicu terjadinya peningkatan berat badan (Innocent, *et al.,* 2013 ; Misra dan Shrivastava, 2013).

Sebesar 62,3% sampel dalam penelitian ini termasuk dalam kategori IMT lebih. Persentase ini menunjukkan bahwa orang dengan hipertensi lebih banyak tergolong dalam IMT lebih. Namun, setelah dilakukan analisis korelasi menggunakan uji korelasi *Spearman*, hasilnya tidak sesuai dengan hipotesis kerja. Ini berarti, tidak terdapat korelasi yang bermakna antara indeks massa tubuh dengan nilai tekanan darah pada pasien hipertensi. Hasil penelitian yang sama juga diperoleh oleh Fuchs, *et al.,*(2005) pada penelitiannya mengenai analisis komperatif terhadap indeks antropometri dan insidensi hipertensi. Penelitian ini menggunakan metode *cross sectional* dengan jumlah sampel 592. Hasil penelitian Fuchs, *et al.,*(2005) menunjukkan hasil bahwa tidak terdapat korelasi yang signifikan antara indeks massa tubuh dengan tekanan darah (p=0,091, p>0,05). Penelitian oleh Mursiyam (2009) mengenai hubungan antara indeks masa tubuh dengan tekanan darah dan golongan darah di Kelurahan Mersi Kecamatan Purwokerto Timur juga menunjukkan hasil bahwa tidak ada hubungan antara indeks massa tubuh dengan tekanan darah (p=1,000). Mursiyam (2009) berpendapat bahwa banyak faktor yang mempengaruhi tekanan darah diantaranya faktor genetik, aktivitas saraf simpatis, konsusmsi garam berlebih, dan aktifitas fisik.

Penelitian Setyaningsih, *et al.,* pada tahun 2012 mengenai Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Rasio Lingkar Pnggang Panggul dengan Tekanan Darah pada Pasien Hipertensi Rawat Jalan di RS Tugurejo Semarang juga mendapatkan hasil yang sama dengan peneliti. Hasil penelitian Setyaningsih, *et al.,* pada 37 sampel menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara nilai IMT dengan tekanan darah sistolik (p=0,535) dan diastolik (p=0,495). Selain itu, penelitian Utami, *et al.,* pada tahun 2011 mengenai Hubungan Kebugaran Jasmani dan IMT dengan Tekanan Darah Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 juga menunjukkan hasil yang sama dengan peneliti. Utami, *et al.,* (2011) menggunakan 60 sampel pasien Diabetes Mellitus tipe 2 di RS Margono Soekardjo Purwokerto yang ditentukan dengan teknik *consecutive sampling*. Hasil peneltian Utami, *et al.,* (2011) berdasarkan analisis statistik dengan uji korelasi *Spearman* menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan signifikan antara IMT dengan tekanan darah pada pasien Diabetes Mellitus tipe 2 RS Margono Soekardjo Purwokerto dengan arah korelasi negatif (p= 0,682; r=-0,054). Utami, *et al.,* (2011) berpendapat bahwa banyak faktor yang dapat mempengaruhi tekanan darah diantaranya faktor internal dan eksternal. Faktor internal adalah sesuatu yang sudah terdapat dalam tubuh seseorang yang bersifat menetap, misalnya genetik, umur, dan jenis kelamin. Sedangkan faktor eksternal diantaranya aktivitas fisik, merokok, alkohol, dan lain-lain (Utami *et al.,* 2011).

Hasil penelitian peneliti berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Shuger, *et al.,* pada tahun 2008 bahwa terdapat hubungan antara indeks massa tubuh dengan nilai tekanan darah. Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian oleh Shuger dikarenakan perbedaan kriteria inklusi dan ekslusi sampel. Dalam penelitiannya Shuger menggunakan perempuan sebagai sampel dengan rentang umur 20-77 tahun. Kriteria inklusi dalam penelitian Shuger *et al.,* (2008) adalah perempuan yang tidak memiliki penyakit kardiovaskular, kanker, diabetes mellitus yang diketahui, memiliki rekaman elektrokardigrafi yang normal, dan tidak terdiagnosis hipertensi. Hasil penelitiannya menyebutkan bahwa terdapat korelasi antara indeks massa tubuh dengan tekanan darah dimana perempuan dengan nilai IMT yang lebih tinggi dari normal memiliki tekanan darah sistolik dan diastolik diatas nilai normal. Selain itu, perempuan dengan IMT yang lebih tinggi dari normal memiliki risiko yang lebih besar untuk mengalami hipertensi (P<0,001).

Penelitian Dien, *et al.,* pada tahun 2013 mengenai Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Tekanan Darah pada Penderita Hipertensi di Poliklinik Hipertensi dan Nefrologi BLU RSUP PROF. Dr. R. D. Kandou Manado menunjukkan adanya hubungan antara indeks massa tubuh dengan tekanan darah. Nilai korelasi *Spearman* menunjukkan bahwa arah korelasi positif dengan kekuatan hubungan lemah. Pada penelitiannya, Dien *et al.,* memperoleh 63 sampel dengan kriteria inklusi semua pasien hipertensi sesuai kriteria JNC 7 yang melakukan pemeriksaan di poliklinik hipertensi dan nefrologi RSUP Prof. Dr. R.D. Kandou Manado.

Penelitian oleh Shekhrappa, *et al*., pada tahun 2011 mengenai korelasi antara indeks massa tubuh dan parameter kardiovaskular pada kelompok obesitas dan non-obesitas juga menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang positif antara IMT lebih atau obesitas dengan tekanan darah sistolik dan diastolik, tekanan arteri rerata dan tekanan nadi. Didapatkan juga perbedaan nilai parameter kardiak yang signifikan antara kelompok obesitas dan non-obesitas. Hasil penelitian Shekhrappa, *et al*., berbeda dengan hasil penelitian peneliti dikarenakan perbedaan metode penelitian dimana Shekhrappa, *et al*., membagi sampel menjadi dua kelompok yaitu 117 sampel laki-laki sehat yang obesitas dan 110 sampel laki-laki sehat yang non-obesitas.

Hasil penelitian tidak memenuhi hipotesis dikarenakan oleh beberapa faktor yang juga menjadi kelemahan penelitian ini, diantaranya sampel penelitian yang 27,9% diantaranya merupakan pasien dengan hipertensi terkontrol, indeks massa tubuh bukanlah satu-satunya faktor risiko yang dapat meningkatkan tekanan darah, dan penelitian ini merupakan penelitian berbasis rumah sakit yang mungkin tidak sepenuhnya mewakili populasi terutama populasi yang tidak datang ke rumah sakit.

**KESIMPULAN DAN SARAN**

**Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat korelasi yang signifikan antara indeks massa tubuh dengan tekanan darah sistolik (*p=*0,692*, r=* -0,052) atau diastolik (*p=* 0,410*, r=* 0,107) pada pasien hipertensi di Poliklinik Jantung Rumah Sakit Umum Provinsi NTB.

**Saran**

Saran peneliti bagi penelitian selanjutnya dengan tema yang sama adalah sebagai berikut:

* Dilakukan penelitian dengan desain kasus kontrol dengan sampel IMT normal atau non-obesitas dan sampel IMT lebih atau obesitas.
* Memperhatikan faktor risiko hipertensi lainnya yang belum dapat dikendalikan pada penelitian ini.
* Penelitian dilakukan pada kelompok hipertensi yang baru terdiagnosa atau belum lama mengalami hipertensi.

**DAFTAR PUSTAKA**

American Heart Association, 2013. High blood pressure. (online), Available at :

*http://www.heart.org/idc/groups/heart-public/@wcm/@sop/@smd/documents/downloadable/ucm\_319587.pdf* (Accessed 26 March 2014)

Amoah, AGB., 2003. Sociodemographic variations in obesity among Ghanaian adults. (online), Available at :

 *http://journals.cambridge.org/download.php?file=%2FPHN%2FPHN6\_08%2FS1368980003001010a.pdf&code=1098923292802fbb8a9e7b504bdd5319* (Accessed 22 December 2014)

Dien, N.G., 2014. Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan tekanan darah pada penderita hipertensi di poliklinik hipertensi dan nefrologi blu RSUP Prof. dr. R. D. Kandou Manado. (online), Available at : *http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jkp/article/viewFile/5168/4684* (Accessed 13 November 2014)

European Society of Hypertension and European Society of Cardiology, 2013. Guidelines for the management of arterial hypertension. (pdf), Available at: *http://www.esh2013.org/wordpress/wp-content/uploads/2013/06/ESC-ESH-Guidelines-2013.pdf* (Accessed 26 March 2014)

Fuchs, F.D., et al., 2005. Anthropometric indices and the incidence of hypertension: a comparative analysis. (online), Available at : *http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1038/oby.2005.184/pdf* (Accessed 26 May 2014)

Gelber, R.P., et al., 2007. A prospective study of body mass index and the risk of developing hypertension in men. (online), Available at :

*http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1920107/* (Accessed 26 February 2014)

Innocent, O., et al., 2013. Correlation between body mass index and blood glucose levels among some Nigerian undergraduates. (online), Available at :

 *http://www.hoajonline.com/hoajbiology/2050-0874/2/4* (Accessed 16 December 2014)

JNC 7, 2003. The seventh report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure. (pdf), Available at: *http://www.nhlbi.nih.gov/files/docs/guidelines/jnc7full.pdf* (Accessed 26 March 2014)

Misra, A., and Shrivastava, U., 2013. Obesity and dyslipidemia in south asians. (online), Available at :

 *http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3738996/* (Accessed 6 December 2014)

Mursiyam, et al., 2009. Hubungan antara indeks masa tubuh dengan tekanan darah dan golongan darah di kelurahan mersi kecamatan purwokerto timur. (online), Available at :

*http://jos.unsoed.ac.id/index.php/keperawatan/article/viewFile/180/45* (Accessed 26 March 2014)

Ogden, C.L., et al., 2006. Prevalence of overweight and obesity in the united states, 1999-2004. (online), Available at :

 *http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=202627* (Accessed 6 April 2014)

Rahajeng, E. and Tuminah, S., 2009. Prevalensi hipertensi dan determinannya di indonesia. (online), Available at :

*http://indonesia.digitaljournals.org/index.php/idnmed/article/download/700/699* (Accessed 26 March 2014)

Riskesdas, 2013. Riset Kesehatan Dasar 2013. (pdf) Jakarta : Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementrian Kesehatan RI. Available at : *http://www.depkes.go.id/resources/download/general/Hasil%20Riskesdas%202013.pdf* (Accessed 26 March 2014)

Setyaningsih, U., et al., 2012. Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Rasio Lingkar Pinggang Panggul dengan Tekanan Darah Pasien Hipertensi Rawat Jalan di RS Tugurejo Semarang. (online), Available at :

*http://digilib.unimus.ac.id/files/disk1/140/jtptunimus-gdl-upiksetyan-6984-1-abstrak.pdf* (Accessed 13 January 2015)

Shekhrappa, K.R., et al., 2011. Correlation between body mass index and cardiovascular parameters in obese and non-obese in different age groups. (online), Available at :

 *http://www.biomedscidirect.com/journalfiles/IJBMRF2011173/correlation\_between\_body\_mass\_index\_and\_cardiovascular\_parameters\_in\_obese\_and\_non\_obese\_in\_different\_age\_groups.pdf* (Accessed 10 October 2014)

Shuger, S.L., et al., 2008. Body mass index as a predictor of hypertension incidence among initially healthy normotensive women. (online), Available at :

 *//www.isdbweb.org/documents/file/1303\_1.pdf* (Accessed 6 April 2014)

Tedjasukmana, P., 2012. Tatalaksana hipertensi. (online), Available at : *http://www.kalbemed.com/Portals/6/06\_192Tata%20Laksana%20Hipertensi.pdf* (Accessed 26 March 2014)

Tesfaye, F., et al., 2007. Association between body mass index and blood pressure across three populations in africa and asia. (online), Available at : *http://www.who.int/chp/steps/EthiopiaSTEPSPaper.pdf* (Accessed 26 March 2014)

Utami, E.D., et al., 2011. Hubungan Kebugaran Jasmani dan IMT dengan Tekanan Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. (online), Available at: *http:/farmasi.unsoed.ac.id/sites/default/files/8.%20Utami\_Diabetes%20ok.pdf* (Accessed 21 January 2015)

Wang, Y. and Beydoun, M.A., 2007. The obesity epidemic in the united states—gender, age, socioeconomic, racial/ethnic, and geographic characteristics: a systematic review and meta-regression analysis. (online) Available at : *http://epirev.oxfordjournals.org/content/29/1/6.full.pdf+html* (Accessed 6 December 2014)

Weber, M.A., 2013. Clinical practice guidelines for the management of hypertension in the community : a statement by the american society of hypertension and the international society of hypertension. (online), Available at :

*http://www.ash-us.org/documents/ash\_ish-guidelines\_2013.pdf* (Accessed 26 March 2014)