

## Pengaruh Jus Buah Nanas Kombinasi Madu sebagai Penurun Tekanan Darah pada Pasien Hipertensi

Lia Angelika\*, Nurul Annisa, Fajar Prasetya

Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Kefarmasian “Farmaka Tropis”  
Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

\*Email: [liaangelika@yahoo.com](mailto:liaangelika@yahoo.com)

### Abstract

Hypertension is a disease characterized by an increase in blood pressure in systolic and diastolic blood vessels that exceeds the normal blood pressure on repeated examinations. Pineapple and honey empirically and scientifically can be efficacious for lowering blood pressure. The purpose of this study was to look at the characteristics of age, gender, smoking habits, exercise habits as well as the history of hypertension patient's disease and the effect and effectiveness of the administration of pineapple honey juice to reduce blood pressure in patients with hypertension at UPTD Tresanti Werdha Nirwana Puri Samarinda and on Jl. S.Parman 1 RT. 02 & RT. 03 Kelurahan Gunung Kelua Samarinda. The research design used was the Pretest and Posttest One Design Group, to as many as 9 patients. The study was conducted for 7 days, then every day patients were given treatment in the form of giving pineapple juice as much as 200 grams and 20 mL honey once a day and blood pressure was measured before and after treatment. The results of this study indicate a decrease in blood pressure in hypertensive patients who consume honey combination pineapple fruit juice.

**Keywords:** Pineapple, Honey, Hypertension

### Abstrak

Hipertensi merupakan suatu penyakit yang ditandai dengan adanya kenaikan tekanan darah pada pembuluh darah sistolik dan diastolik yang melebihi dari tekanan darah normal pada pemeriksaan yang berulang. Nanas dan madu secara empiris dan ilmiah dapat berkhasiat untuk menurunkan tekanan darah. Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat karakteristik usia, jenis kelamin, kebiasaan merokok, kebiasaan berolahraga serta riwayat penyakit pasien hipertensi dan pengaruh serta efektivitas pemberian jus buah nanas kombinasi madu terhadap penurunan tekanan darah pasien hipertensi di UPTD Panti Sosial Tresna Werdha Nirwana Puri Samarinda dan di Jl. S.Parman 1 RT. 02 & RT. 03 Kelurahan Gunung Kelua Samarinda. Desain penelitian yang digunakan adalah *Pretest and Posttest One Grup Design*, kepada sebanyak 9 orang pasien. Penelitian dilakukan selama 7 hari, selanjutnya setiap hari pasien diberi perlakuan berupa pemberian jus buah nanas sebanyak 200 gram dan madu 20 mL sekali sehari dan diukur tekanan darahnya sebelum dan sesudah perlakuan. Hasil penelitian ini menunjukkan terjadinya penurunan tekanan darah pada pasien hipertensi yang mengkonsumsi jus buah nanas kombinasi madu.

**Kata Kunci:** Nanas, Madu, Hipertensi

DOI: <https://doi.org/10.25026/mpc.v1i1.396>

## ■ Pendahuluan

Hipertensi merupakan suatu penyakit ataupun suatu keadaan yang ditandai dengan adanya kenaikan tekanan darah pada pembuluh darah sistolik dan diastolik yang melebihi dari tekanan darah normal pada pemeriksaan yang berulang (Blacks and Hwaks, 2013). Menurut Riskesdas (2013) angka kejadian hipertensi di Indonesia sebesar 25,8% pada usia  $\geq 18$  tahun dan menurut data terbaru Riskesdas (2018) angka prevalensi hipertensi berdasarkan hasil pengukuran pada penduduk usia  $\geq 18$  tahun angka kejadian hipertensi di Indonesia adalah sebesar 44,1%, telah terjadi peningkatan kejadian hipertensi selama 5 tahun terakhir. Pentingnya dilakukan edukasi kesehatan kepada masyarakat mengenai penyakit hipertensi dan upaya agar tidak terjadi peningkatan kejadian hipertensi setiap tahunnya ataupun setiap lima tahun.

Hipertensi yang tidak ditangani dengan baik dapat menyebabkan beberapa penyakit yang berbahaya seperti stroke, kejang, gagal ginjal dan infark miokard. Hipertensi dapat diatasi dengan pengobatan farmakologi dan non farmakologi. Pengobatan farmakologi dapat dengan meminum obat-obatan antihipertensi dan pengobatan non-farmakologi dapat dilakukan dengan mengubah pola hidup menjadi pola hidup sehat, berhenti kebiasaan merokok, menurunkan berat badan, mengurangi asupan garam dan memperbanyak konsumsi buah dan sayuran.

Buah nanas secara ilmiah mampu mengurangi angka kejadian penyakit hipertensi, mengurangi kadar kolesterol sehingga dapat mencegah stroke, menurunkan demam, mempercepat penyembuhan luka, memberikan efek diuretik, sebagai sumber antioksidan dan membantu meningkatkan konsentrasi leukosit (Depkes RI, 2000) sedangkan madu sendiri juga secara ilmiah memiliki berbagai macam manfaat serta kegunaan seperti antioksidan, antimikroba, meningkatkan sistem imun, memberikan efek hipotensi, regulasi glikemik dan tidak menimbulkan efek samping (Ajibola, 2012). Madu memiliki kandungan penting yang dapat

mempengaruhi aktivitas antioksidan yaitu glukosa oksida, katalase, asam fenolik, karotenoid derivat, asam organik (Bogdanov, 2008). Antioksidan yang terkandung dalam madu dapat memperbaiki tekanan oksidatif dan mengurangi tekanan darah serta kandungan nitrit oksida (NO) dapat memicu sekresi insulin untuk mengabsorpsi ion magnesium yang dapat menyebabkan dilatasi vaskular yang dapat menurunkan tingkat gula dalam darah dan secara bebas mengakibatkan vasodilatasi arteri koroner sehingga memberikan efek hipotensi (Aluko, 2014).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mendapatkan informasi ilmiah mengenai khasiat buah nanas serta madu sebagai penurun tekanan darah pada pasien hipertensi di UPTD Panti Sosial Tresna Werdha Nirwana Puri Samarinda dan di Jl. S. Parman 1 RT.02 & RT.03 Kelurahan Gunung Kelua Samarinda serta memberikan informasi kepada masyarakat dan tenaga kesehatan lainnya pengobatan alternatif secara alami untuk menurunkan hipertensi selain dengan mengkonsumsi obat-obatan sehingga dapat meminimalisir terjadinya efek samping dari penggunaan obat antihipertensi.

## ■ Metode Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimental, dengan desain penelitian *Pretest and Posttest One Grup Design*, sampel diambil secara acak dan telah sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan serta pemberian kuisioner kepada pasien dan wawancara untuk memastikan hipertensi yang dialami oleh pasien dan sebagai informasi penunjang untuk memperoleh data kondisi pasien. Pada penelitian ini pasien hanya terdiri dari satu kelompok yaitu kelompok uji yaitu kelompok yang diberi perlakuan pemeberian jus tetapi mengkonsumsi obat antihipertensi. Tekanan darah responden diukur sebanyak 2 kali sebelum dan setelah pemberian jus buah nanas kombinasi madu yaitu pada hari pertama dan hari ketujuh, Penurunan tekanan akan dilihat melalui pengukuran tekanan darah sistolik dan diastolik pasien.

## Bahan

Kuisisioner, Nanas (*Ananas comosus* L.Merr.), Madu (*Apis dorsata*), Air mineral

## Peralatan

Alat yang digunakan adalah Tensimeter digital, Blender, Pisau, Sendok, Gelas dan Timbangan.

## Prosedur Kerja

### Data Karakteristik

Dilakukan pendataan karakteristik pasien hipertensi meliputi usia, jenis kelamin, kebiasaan merokok, riwayat penyakit yang diderita, obat hipertensi yang dikonsumsi, dan kebiasaan berolahraga sebagai data primer.

### Data Tekanan Darah

Dilakukan pencatatan data tekanan darah yang diukur sebelum dan setelah pemberian jus buah nanas kombinasi madu.

### Pembuatan Jus Buah Nanas Kombinasi Madu

Dilakukan dengan memotong dan menimbang buah sesuai takaran masing-masing pasien sebanyak 200 g buah nanas, kemudian menakar madu sebanyak 20 mL untuk masing-masing pasien. Kemudian buah nanas dan madu diblender bersamaan.

### Teknik Pengambilan Data

#### a. Data Pasien

Pengumpulan data pasien dilakukan dengan mencatat beberapa parameter yaitu usia, jenis kelamin, kebiasaan merokok, riwayat penyakit yang diderita, obat hipertensi yang dikonsumsi, dan kebiasaan berolahraga. Pengumpulan data ini diambil dengan mewawancarai pasien hipertensi dan pemberian kuisisioner di UPTD Panti Sosial Tresna Werdha Nirwana Puri Samarinda dan di Jl. S.Parman 1 RT. 02 & RT. 03 Kelurahan Gunung Kelua Samarinda.

#### b. Tekanan Darah

Data tekanan darah diperoleh melalui pengukuran tekanan darah dengan menggunakan alat tensimeter *digital*. Tekanan darah pasien diukur sebelum dan setelah pemberian jus nanas kombinasi madu selama 7 hari (1 minggu).

## ■ Hasil dan Pembahasan

Penelitian Data karakteristik pasien dilakukan dengan mengumpulkan data karakteristik dengan mengisi lembar kuisisioner dan melakukan wawancara kepada pasien hipertensi di UPTD Panti Sosial Tresna Werdha Nirwana Puri Samarinda dan di Jl. S.Parman 1 RT. 02 & RT. 03 Kelurahan Gunung Kelua Samarinda. Lembar kuisisioner tersebut meliputi usia, jenis kelamin, kebiasaan merokok, riwayat penyakit yang diderita, obat hipertensi yang dikonsumsi, dan kebiasaan berolahraga.

Dari hasil karakteristik pasien hipertensi di UPTD Panti Sosial Tresna Werdha Nirwana Puri Samarindadan di Jl. S.Parman 1 RT. 02 & RT. 03 Kelurahan Gunung Kelua Samarinda dapat disimpulkan bahwa penderita hipertensi terbanyak terjadi pada pasien dengan usia lansia akhir dan manula pada usia 56-65 dan 65 tahun-keatas dengan persentase masing-masing sebesar 45%, jenis kelamin perempuan dengan persentase sebesar 56%, riwayat penyakit diabetes dengan persentase sebesar 57%, memiliki kebiasaan tidak merokok dan serta memiliki kebiasaan berolahraga yang jarang atau kadang-kadang dengan persentasenya masing-masing 78% dan 56%, dapat dilihat pada table 1.

Pengujian pengaruh jus buah nanas kombinasi madu dalam menurunkan tekanan darah tinggi dilakukan dengan memberikan jus nanas kombinasi madu kepada pasien hipertensi. Dilakukan pengukuran tekanan darah sebelum dan sesudah perlakuan pemberian jus. Berdasarkan hasil penelitian jus buah nanas kombinasi madu memiliki pengaruh dalam menurunkan tekanan darah pada pasien hipertensi. Sebanyak 6 pasien hipertensi mengalami penurunan tekanan darah baik tekanan darah sistolik maupun diastolik. Sebanyak 3 orang pasien hipertensi mengalami penurunan tekanan darah sistolik maupun diastolik yaitu pasien R1, R2 & R9, dengan nilai persentase sebesar 34%. kemudian 2 orang pasien hipertensi yaitu penurunan tekanan darah sistolik saja yaitu pasien R3 dan R5, dengan nilai persentase sebesar 22%. Selanjutnya sebanyak 1 orang pasien hipertensi mengalami penurunan tekanan darah diastolik yaitu pasien R8, nilai persentase sebesar 11%. Selanjutnya 3 orang pasien hipertensi tidak mengalami penurunan tekanan darah sistolik maupun diastolik yaitu pasien R4, R6 & R7 dengan nilai persentase sebesar 33%.

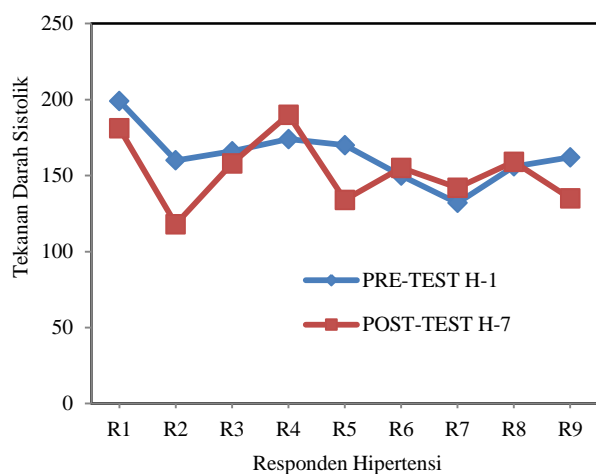
Tabel 1. Gambaran Karakteristik Pasien Hipertensi

Variabel	Kelompok Perlakuan		Pasien hipertensi
	N (9)	%	
<b>Karakteristik Pasien:</b>			
<b>1. Usia</b>			
Lansia awal (46-55 thn)	1	10%	R7
Lansia akhir (56-65 thn)	4	45%	R1, R3, R5, & R8
Manula (65 thn-keatas)	4	45%	R2, R4, R6, & R9
<b>2. Jenis Kelamin</b>			
Laki-laki	4	44%	R1, R2, R6 & R9
Perempuan	5	56%	R3, R4, R5, R7 & R8
<b>3. Riwayat Penyakit</b>			
Diabetes	4	57%	R2, R7, R8 & R6
Stroke	3	43%	R1, R4, R9
<b>4. Konsumsi obat antihipertensi</b>			
Ya	3	48%	R3, R4 & R6
Tidak	6	52%	R1, R2, R5, R7, R8 & R9
<b>Faktor resiko hipertensi yang diteliti:</b>			
<b>1. Kebiasaan merokok</b>			
Ya	2	22%	R6 & R9
Tidak	7	78%	R1, R2, R3, R4, R5, R7, R8
<b>2. Kebiasaan olahraga</b>			
Ya	1	11%	R7
Tidak	3	33%	R6, R8 & R9
Kadang-kadang	5	56%	R1, R2, R3, R4 & R5

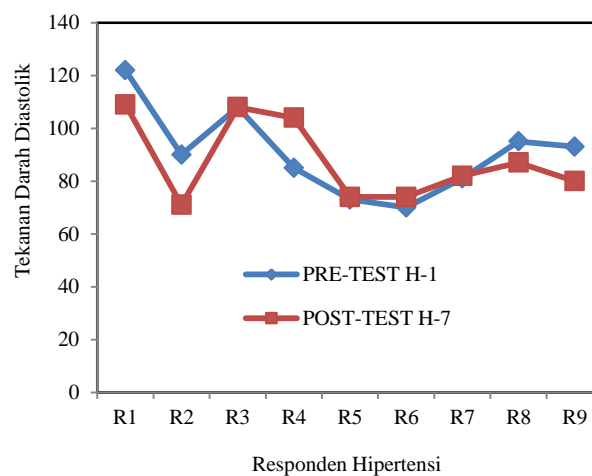
Keterangan:

R1-R9 : Kode pasien hipertensi  
 N (9) : Jumlah keseluruhan pasien

Namun ada beberapa pasien yang tidak mengalami penurunan tekanan darah hal ini kemungkinan disebabkan beberapa faktor yang dapat menyebabkan hipertensi ataupun memperburuk keadaan hipertensi yang dialami oleh pasien hipertensi. Pengaruh jus buah nanas kombinasi madu dalam menurunkan tekanan darah tinggi dapat dilihat pada grafik 1 dan 2 dan pada table 2, 3, dan 4.



Grafik 1. Pengaruh Jus Buah Nanas Kombinasi Madu Terhadap Tekanan Darah Sistolik



Grafik 2. Pengaruh Jus Buah Nanas Kombinasi Madu Terhadap Tekanan Darah Diastolik.

Tabel 2. Data Penurunan Tekanan Darah Sistolik dan Diastolik

No.	Kode Pasien	TD Hari-1	TD Hari-7
1	R1	199/122 mmHg	181/109 mmHg
2	R2	160/90 mmHg	118/71 mmHg
3	R3	166/108 mmHg	158/108 mmHg
4	R4	174/85 mmHg	190/104 mmHg
5	R5	170/73 mmHg	134/74 mmHg
6	R6	150/70 mmHg	155/74 mmHg
7	R7	132/81 mmHg	142/82 mmHg
8	R8	156/95 mmHg	159/87 mmHg
9	R9	162/93 mmHg	135/80 mmHg

Tabel 3. Data Selisih Tekanan Darah Sistolik

No.	Kode Pasien	TD Hari-1 (Pretest)	TD Hari-7 (Posttest)	Selisih TD Sistolik
1	R1	199mmHg	181mmHg	18
2	R2	160mmHg	118 mmHg	42
3	R3	166mmHg	158 mmHg	8
4	R4	174 mmHg	190 mmHg	-16
5	R5	170mmHg	134 mmHg	36
6	R6	150 mmHg	155 mmHg	-5
7	R7	132 mmHg	142 mmHg	-10
8	R8	156 mmHg	159 mmHg	-3
9	R9	162 mmHg	135 mmHg	27

Tabel 4. Data Selisih Tekanan Darah Diastolik

Kode Pasien	TD Hari-1 (Pretest)	TD Hari-7 (Posttest)	Selisih TD Diastolik
R1	122 mmHg	109 mmHg	13
R2	90 mmHg	71 mmHg	19
R3	108 mmHg	108 mmHg	0
R4	85 mmHg	104 mmHg	-20
R5	73 mmHg	74 mmHg	-1
R6	70 mmHg	74 mmHg	-4
R7	81 mmHg	82 mmHg	-1
R8	95 mmHg	87 mmHg	8
R9	93 mmHg	80 mmHg	13

Keterangan:

- R1-R9 : Kode Pasien Hipertensi
- TD : Tekanan Darah
- (-) : Selisih Kenaikan Tekanan Darah

Penurunan tekanan darah baik sistolik maupun diastolik pada pasien hipertensi salah satunya dikarenakan kandungan kalium yang terdapat pada buah nanas yaitu untuk per 100 gram nanas mengandung 115 mg kalium. Salah satu saran pengobatan non farmakologi hipertensi menurut DASH (*Dietary Approaches to Stop Hypertension*) yaitu dengan mengkonsumsi buah dan sayur yang banyak mengandung kalium menurut rekomendasi WHO kebutuhan kalium setiap hari adalah 90 mmol setiap hari atau setara dengan 3510 mg setiap hari (WHO, 2009).

Hipertensi dapat terjadi salah satunya dikarenakan mengalami peningkatan konsentrasi natrium didalam cairan ekstraseluler dan berkurangnya konsentrasi kalium didalam cairan intraseluler. Dengan tingginya asupan kalium dapat mengatur keseimbangan volume cairan tubuh yang akan berdampak pada penurunan tekanan darah. Mekanisme terjadinya penurunan tekanan darah oleh kalium, yaitu pertama ketika asupan kalium masuk ke dalam arteri, aliran darah meningkat, menyebabkan vasodilatasi. Masuknya asupan kalium yang tinggi menyebabkan konsentrasi natrium didalam intraseluler berkurang melalui aktivasi pompa  $\text{Na}^+/\text{K}^+/\text{ATP-ase}$  sehingga dapat mengurangi tekanan darah, terutama pada pasien yang hipertensi

dengan jumlah asupan natrium yang tinggi. Pompa  $\text{Na}^+/\text{K}^+/\text{ATP-ase}$  berperan dalam mengatur keseimbangan antara ion  $\text{Na}^+$  (3 ion) dan menarik  $\text{K}^+$  (2 ion) didalam intraseluler sehingga berdampak pada otot polos pembuluh darah yang mempengaruhi aliran darah dan tekanan darah. Kedua, saat asupan kalium yang tinggi menyebabkan meningkatnya ekresi urin terutama pada pasien hipertensi yang dengan asupan natrium yang tinggi. Mekanismenya mirip dengan mekanisme kerja dari obat diuretik. Ginjal sebagai regulator utama kalium menjaga agar kadarnya tetap didalam darah dengan mengontrol ekskresinya. Sehingga saat kadar kalium tinggi akan menyebabkan ekskresi natrium, sehingga dapat menurunkan volume darah dan tekanan darah (Lovindy, 2014). kemudian yang ketiga, meningkatnya asupan kalium mengurangi vasokonstriksi dan tekanan norepineprine (NE) untuk masuk ke pusat saraf simpatis yang dapat meningkatkan aliran darah (Treasure, 1983; Krishna, 1990; Haddy, 2006).

Selain kandungan kalium, nanas juga mengandung vitamin C yang juga dapat menurunkan tekanan darah. Mekanisme penurunan tekanan darah oleh vitamin C belum diketahui secara pasti. Namun vitamin C diduga memodulasi pengeluaran nitrit oksida (Hidgon, 2014). Vitamin C merupakan zat antioksidan yang dapat menurunkan stress oksidatif yang juga dapat menurunkan tekanan darah. Mekanisme dari Vitamin C yaitu dengan menurunkan regulasi NADPH oksidase yang merupakan sumber utama ROS pada dinding pembuluh darah, dan mengatur peningkatan regulasi eNOS (*endothelial NO synthase*) sehingga kedua efek tersebut dapat menurunkan tekanan darah.

Madu selain mengandung gula juga mengandung beberapa komponen bioaktif seperti komponen fenolik, flavonoid, turunan carotenoid, asam organik, katalase, asam askorbat dan senyawa lainnya yang berfungsi sebagai antioksidan (Bogdanov, 2008). Berbagai jenis sampel madu mengandung sejumlah flavonoid termasuk catechin, quercetin, rutin, naringin, naringenin, kaempferol, apigenin, chrysin, acacetin, luteolin, myricetin, hesperitin yang memiliki aktivitas farmakologi dan sebagai agen terapi.

Flavonoid memiliki beberapa aktivitas anti-aterosklerotik termasuk anti-inflamasi, antioksidan, antiplatelet efek menurunkan kolesterol dan anti-hipertensi. Flavonoid telah dilaporkan berpotensi aktif dalam pencegahan

penyakit kardiovaskular dengan mengurangi stress oksidatif dan meningkatkan bioavailabilitas dari nitrit oksida (NO). Flavonoid dapat menurunkan tekanan darah dengan meningkatkan produksi dari nitrogen oksida pada endotelium pembuluh darah selain itu mekanisme lainnya yaitu efek penghambatan *angiotensin-converting* enzim yang juga berpengaruh pada penurunan tekanan darah (Morand, 2011; Heller, 2001; Actis, 2006). Nitrit Oksida (NO) diproduksi oleh eNOS (*endothelial NO synthase*). Berkurangnya ketersediaan NO endotel meningkatkan difungsi endotel. Kandungan flavonoid rutin meningkatkan produksi NO dengan menginduksi ekspresi gen eNOS, sintesis protein eNOS dan aktivitas eNOS (Hayek, 1997).

### ■ Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Jus buah nanas kombinasi madu memiliki pengaruh dalam menurunkan tekanan darah pada pasien hipertensi. Sebanyak 6 pasien hipertensi mengalami penurunan tekanan darah baik tekanan darah sistolik maupun diastolik. Sebanyak 3 orang pasien hipertensi mengalami penurunan tekanan darah sistolik maupun diastolik, dengan nilai persentase sebesar 34%. Kemudian 2 orang pasien hipertensi yaitu penurunan tekanan darah sistolik saja, dengan nilai persentase sebesar 22%. Selanjutnya sebanyak 1 orang pasien hipertensi mengalami penurunan tekanan darah diastolik, dengan nilai persentase sebesar 11%. Selanjutnya 3 orang pasien hipertensi tidak mengalami penurunan tekanan darah sistolik maupun diastolik dengan nilai persentase sebesar 33%.

### ■ Daftar Pustaka

Actis-Goretta L, Ottaviani JI, Fraga CG. 2006. Inhibition of angiotensin converting enzyme activity by flavanol-rich foods. *J Agric Food Chem*; 54(1): 229-34.

Ajibola, Abdulwahid., Chamunorwa, Joseph.P., Erwanger, Kennedy, H. 2012. Nutraceutical Values of Natural Honey and Its Contribution to Human Health and Wealth. *Nutrition & Metabolism*.9 (61): 1-12.

Aluko, Esther. O., Olubobokun, Titilope. H., Atang, Dara. E., Nna, Victor.U. 2014. Honey's Ability to Reduce Blood Pressure and Heart Rate in Healthy Male Subjects. *Frontiers in Science*.4(1):8-11.

Bogdanov, Stefan, Jurendic, Tomislav., Sieber, Robert, Gallman, Peter. 2008. Honeyfor Nutrition and Health: A Review. *Journal of the American College of Nutrition*. 27 (6) : 677-689.

Departemen Kesehatan RI. 2000. *Pedoman Pelaksanaan Uji Klinik Obat*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.

Haddy FJ, Vanhauhte PM, Feletou M. 2006. Role of Potassium in Regulating Blood Flow and Blood Pressure. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. 290: R546 – R552.

Hayek T, Fuhrman B, Vaya J, Rosenblat M, Belinky P, et al. 1997. Reduced progression of atherosclerosis in apolipoprotein E-deficient mice following consumption of red wine, or its polyphenols quercetin or catechin, is associated with reduced susceptibility of LDL to oxidation and aggregation. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology* 17:2744-2752.

Heller R, Unbehauen A, Schellenberg B, Mayer B, Werner-Felmayer G, Werner ER. 2001. L-ascorbic acid potentiates endothelial nitric oxide synthesis via a chemical stabilization of tetrahydrobiopterin. *J BiolChem*; 276(1): 40-7.

Hidgon J. 2014. *Vitamin C*. Corvallis: Linus Pauling Institute, Oregon State University.

Krishna, G.Gopal. 1990. Nephrology Section. Philadelphia : Temple University. *J. Am. Soc. Nephrol.* 1:43-52.

Lovindy PL, Tatik M. 2014. Pengaruh Pemberian Jus Mentimun (*Cucumis Sativus L.*) Terhadap Tekanan Darah Sistolik Dan Diastolik Pada Penderita Hipertensi. *skripsi*. Semarang: Universitas Diponegoro.

Morand C, Dubray C, Milenkovic D, Lioger D, Martin JF, Scalbert A, et al. 2011. Hesperidin contributes to the vascular protective effects of orange juice: a randomized crossover study in healthy volunteers. *Am J Clin Nutr* ; 93(1): 73-80.

Ulker, S., McKeown, P. P. and Bayraktutan, U. 2003. Vitamins reverse endothelial dysfunction through regulation of eNOS and NADPH oxidase activities. *Hypertension* 41, 534–539