

## PERBANDINGAN TEKANAN DARAH PADA MAHASISWA DENGAN/DAN TANPA RIWAYAT HIPERTENSI DI KELUARGA SETELAH MELALUI PEMBEBANAN *COLD PRESSOR TEST*

Muh. Anwar Hafid\*

\*Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar

### ABSTRAK

Hipertensi merupakan penyakit yang sering dijumpai di masyarakat Indonesia, 90-95% diantaranya menderita hipertensi essensial yang cenderung meningkat secara tiba-tiba. *Cold Pressor Test* adalah salah satu pemeriksaan yang dapat digunakan untuk uji saring adanya kecenderungan hipertensi (Sharon, 2009). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan tekanan darah pada mahasiswa dengan dan tanpa riwayat hipertensi dengan pembebanan CPT. Desain penelitian menggunakan jenis penelitian quasi eksperimental. Populasi berasal dari mahasiswa UINAM. sampel diambil dengan teknik *purposive sampling*. Jumlah sampel adalah 60 responden dan terbagi menjadi 2 kelompok masing-masing kelompok terdiri dari 30 responden dengan riwayat dan tanpa riwayat hipertensi. Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan uji nonparametrik karena uji normalitas menunjukkan *p value* <0,05 (tidak normal), sehingga uji yang digunakan adalah uji wilcoxon dan uji mann whitney. Uji wilcoxon ( <0,05), uji mann whitney ( <0,05), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan tekanan darah sebelum dan setelah pembebanan *cold pressor test*, baik pada kelompok riwayat hipertensi maupun tanpa riwayat hipertensi. Responden pada kelompok riwayat Hipertensi mayoritas mengalami Hipereaktor terutama pada tekanan darah sistolik yaitu sebanyak 22 orang (73,3%), sedangkan tekanan darah diastolik cenderung mengalami hiporeaktor dan hampir sebanding dengan jumlah responden yang mengalami normoreaktor. Adapun responden yang tanpa riwayat Hipertensi mayoritas mengalami normoreaktor pada tekanan darah sistolik (53,3%) sedangkan tekanan darah diastolik cenderung hiporeaktor (60%). Disarankan kepada perawat dan petugas kesehatan yang berwenang dapat melakukan deteksi dini risiko Hipertensi dengan menggunakan CPT.

**Kata Kunci:** *Cold Pressor test*, tekanan darah

### PENDAHULUAN

Hipertensi merupakan salah satu faktor risiko yang sangat berpengaruh terhadap munculnya penyakit jantung dan pembuluh darah (Depkes, 2012). Penderita hipertensi di Amerika Serikat diperkirakan sekitar 77,9 juta atau 1 dari 3 penduduk pada tahun 2010. Data tahun 2007-2010 menunjukkan bahwa sebanyak 81,5% penderita hipertensi menyadari bahwa mereka menderita hipertensi, 74,9% menerima pengobatan dengan 52,5% pasien yang tekanan darahnya terkontrol (tekanan darah sistolik <140 mmHg dan diastolik <90 mmHg) dan 47,5% pasien yang tekanan darahnya tidak terkontrol (Go dkk., 2014).

Sejak tahun 1999 hingga 2009, angka kematian akibat hipertensi meningkat sebanyak 17,1% (Go dkk., 2014) dengan angka kematian akibat komplikasi hipertensi mencapai 9,4 juta per tahunnya (WHO, 2013).

Prevalensi hipertensi di Indonesia sebesar 26,5% pada tahun 2013, tetapi yang terdiagnosis oleh tenaga kesehatan dan/atau riwayat minum obat hanya sebesar 9,5%. Hal ini menandakan bahwa sebagian besar kasus hipertensi di masyarakat belum terdiagnosis dan terjangkau pelayanan kesehatan (Kemenkes RI, 2013).

Dari hasil data yang diperoleh menunjukkan bahwa mahasiswa yang

memiliki riwayat keluarga hipertensi di UIN Alauddin Makassar Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Jurusan Keperawatan semester 8 sebanyak 56 mahasiswa dari jumlah 90 mahasiswa keperawatan semester 8.

Adanya bakat hipertensi esensial pada seseorang dapat dideteksi dengan percobaan “*Cold Pressor Test*”, yaitu suatu tes provokasi terhadap penderita dengan suhu dingin yang akan mempengaruhi pusat vasomotor (Brunner, Suddarth, 2001). Menurut Schirger (1994) dalam Sharon (2009), bila “*Cold Pressor Test*” dijumpai positif pada seseorang maka orang tersebut mempunyai kemungkinan untuk menderita hipertensi esensial.

Menurut Kasagi, Akahishi, dan Shimakao (1995) dalam Irfannudin dan Novita (2009), menyatakan bahwa hasil CPT ternyata mampu memprediksi kejadian hipertensi di kemudian hari.

Menurut penelitian dari Wood, Sheps, Evelback, dan Schirger di Minnesota (1934-1979), yang juga melakukan studi prospektif dan follow up selama 45 tahun pada 142 subjek, menyatakan bahwa adanya respon yang positif pada CPT dapat berguna secara potensial untuk memprediksi kejadian hipertensi.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian, “Perbandingan tekanan darah pada mahasiswa dengan dan tanpa riwayat hipertensi di keluarga setelah melalui pembebanan cold pressor test”.

## METODE PENELITIAN

### Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian quasi eksperimental (interventional) untuk menilai apakah terdapat perbedaan tekanan darah setelah pemaparan *cold pressor test* antara mahasiswa dengan dan tanpa riwayat hipertensi di keluarga.

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Kampus II UIN Alauddin Makassar dan Penelitian ini dilakukan selama dua minggu pada tanggal 24 Mei – 5 Juni 2016 dengan frekuensi  $\pm 15$  menit untuk tiap sampel.

### Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah Mahasiswa UIN Alauddin Makassar dan Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik purposive sampling yaitu cara pengambilan sampel yang tidak berdasarkan strata, random, atau daerah, tetapi didasarkan atas adanya tujuan tertentu (Arikunto, 2010).

### Pengumpulan Data

Data Primer, diperoleh dengan cara pengukuran tekanan darah pre dan post test pada kelompok kasus dan kelompok kontrol dengan menggunakan alat Sphygmomanometer. Data sekunder yang dimaksud disini berupa jumlah peserta usia 18-24 tahun yang diberikan pembebanan cold pressor test pada mahasiswa UIN Alauddin Makassar.

### Analisa Data

Pengujian menggunakan metode komputersasi, Sebelumnya dilakukan uji normalitas Saphiro Wilk dengan satu sampel. Apabila ditemukan data tidak berdistribusi normal, maka dilakukan uji wilcoxon untuk menguji hipotesis. Uji dinyatakan bermakna apabila nilai  $p < 0,05$  dengan interval kepercayaan 95% (Murti, 1996). Untuk perbedaan tekanan darah sebelum dan sesudah Cold Pressor Test (CPT) antara kedua kelompok dianalisis dengan menggunakan uji t dependen.

## HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian ini diperoleh dari pengukuran tekanan darah secara langsung

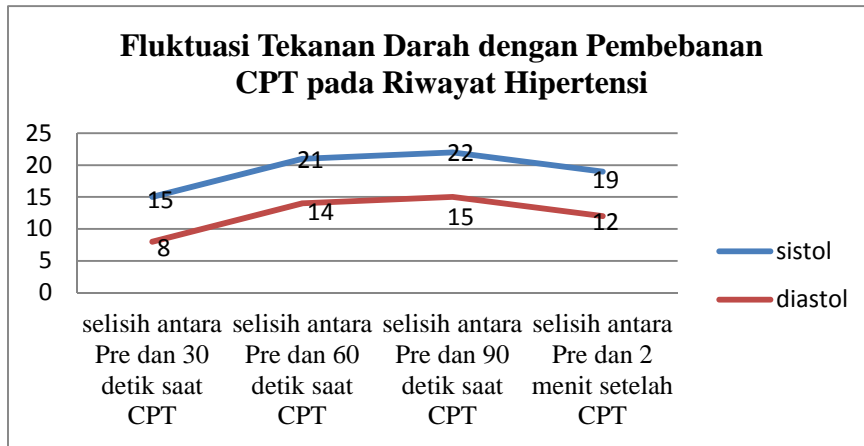
setelah subjek penelitian dipaparkan dengan *cold pressor test* untuk mengetahui perbedaan tekanan darah setelah pemaparan *cold pressor test* antara mahasiswa dengan dan tanpa riwayat hipertensi di keluarga.

Pada grafik 4.1 tersebut menjelaskan bahwa pembebanan CPT

kepada responden yang memiliki riwayat Hiperetensi nampak memiliki fluktuasi yang tajam, peningkatan tertinggi pada saat detik ke 90 pada tekanan darah sistol mencapai 22 mmHg, sedangkan pada tekanan darah diastol mencapai 15 mmHg.

**Grafik 4.1**

**Fluktuasi Tekanan Darah dengan Pembebanan CPT pada Riwayat Hipertensi**

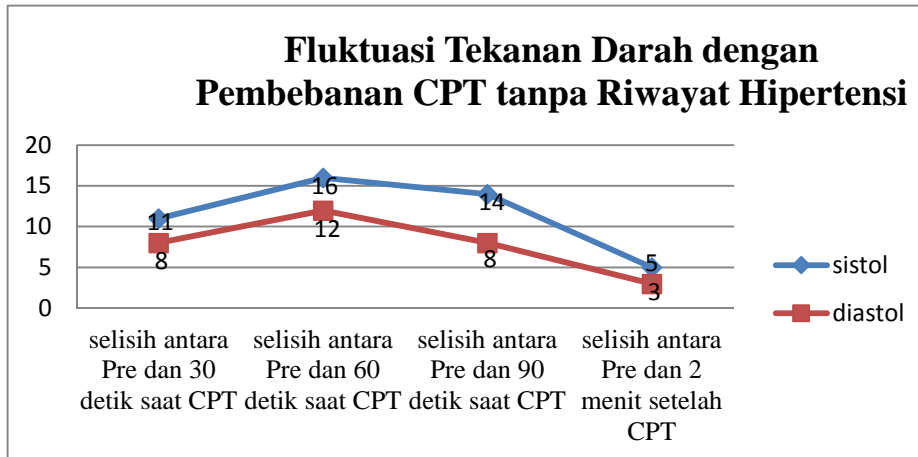


Berdasarkan grafik 4.2 tersebut menjelaskan bahwa pembebanan CPT kepada responden yang tidak memiliki riwayat Hiperetensi nampak memiliki peningkatan tertinggi pada saat detik ke 60 pada tekanan darah sistol mencapai 16 mmHg, sedangkan pada tekanan darah

diastol mencapai 12 mmHg, peningkatan tersebut jauh lebih rendah dibandingkan dengan responden yang memiliki riwayat hipertensi, bahkan fluktuasi tekanan darah pada kelompok tanpa riwayat hipertensi tidak terjadi secara tajam.

**Grafik 4.2**

**Fluktuasi Tekanan Darah dengan Pembebanan CPT tanpa Riwayat Hipertensi**



Sumber: Data Primer, 2016

Berdasarkan tabel 4.4, menjelaskan tentang nilai rata-rata tekanan darah responden dengan pembebanan CPT, Pada

responden kelompok riwayat hipertensi dan tanpa riwayat hipertensi.

**Tabel 4.4**  
**Nilai Rata-rata Tekanan Darah Responden dengan dan tanpa Riwayat HT dengan pembebanan CPT**

Paparan CPT	Riwayat HT		tanpa Riwayat Hipertensi	
	S	D	S	D
Pre test	114	71	112	67
Setelah 30 detik	129	79	123	75
Setelah 60 detik	135	85	128	79
Setelah 90 detik	136	86	126	75
Post test (setelah 1 menit)	133	83	117	70

Sumber: Data Primer, 2016

Berdasarkan hasil uji normalitas data, baik pada mahasiswa yang memiliki riwayat hipertensi maupun yang tidak memiliki riwayat hipertensi di keluarga, menunjukkan *p value* di bawah nilai signifikan 0,05 ( $p < 0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal, maka dilakukan uji non-parametrik, yaitu uji *wilcoxon* dan uji *mann whitney*.

Berdasarkan tabel 4.6, didapatkan bahwa hasil uji *wilcoxon* menunjukkan

terdapat perbedaan tekanan darah sistolik dan diastolik sebelum dan setelah CPT pada kelompok dengan riwayat hipertensi dalam keluarga ( $p < 0,05$ ). Adapun pada kelompok mahasiswa tanpa riwayat hipertensi di keluarga, hasil uji *wilcoxon* menunjukkan untuk tekanan darah sistolik terdapat perbedaan sebelum dan setelah CPT ( $p < 0,05$ ), sedangkan pada tekanan darah diastolik tidak terdapat perbedaan tekanan darah sebelum dan setelah CPT ( $p > 0,05$ ).

**Tabel 4.6**  
**Perubahan Tekanan Darah pada Mahasiswa dengan dan tanpa Riwayat Hipertensi dengan Pembebanan CPT (Uji Wilcoxon)**

TD pre test & post test 1 menit setelah pembebanan CPT	<u>P Value</u>	
	Sistolik	Diastolik
Riwayat Hipertensi	0,000	0,000
tanpa Riwayat Hipertensi	0,001	0,078

Sumber: Uji Wilcoxon

Berdasarkan tabel 4.7, didapatkan dari hasil uji *Mann-Whitney* bahwa terdapat perbedaan peningkatan tekanan darah sistolik dan diastolik sebelum dan setelah CPT antara kelompok yang memiliki riwayat hipertensi di keluarga

dibandingkan dengan kelompok tanpa riwayat hipertensi di keluarga baik pada tekanan darah sistolik maupun tekanan darah diastolik ( $p < 0,05$ ).

**Tabel 4.7**  
**Perbandingan Tekanan Darah pada Mahasiswa dengan dan tanpa Riwayat Hipertensi dengan Pembebanan CPT (Uji mann-Whitney)**

Parameter	P Value	
	Sistolik	Diastolik
Perbandingan Tekanan Darah pada Mahasiswa dengan dan tanpa Riwayat Hipertensi dengan Pembebanan CPT	0,000	0,000

Sumber: Uji mann-Whitney

## PEMBAHASAN

Banyak faktor yang mempengaruhi penyakit hipertensi seperti genetik, lingkungan, hiperaktivitas susunan saraf simpatis, sistem renin angiotensin, defek dalam ekskresi Na, peningkatan Na dan Ca intraseluler, dan faktor-faktor yang meningkatkan risiko seperti obesitas dan merokok. Penderita hipertensi tidak hanya berisiko tinggi menderita penyakit jantung, tetapi juga menderita penyakit lain seperti penyakit saraf, ginjal, dan pembuluh darah. Makin tinggi tekanan darah, makin besar risikonya (Noviany, 2013).

Salah satu cara untuk mendeteksi kemungkinan seseorang menderita hipertensi dengan pembebanan *Cold Pressure Test* (CPT). Aktivitas tonus simpatis dapat dibangkitkan dengan beberapa tes tersebut. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa hasil tes ini dapat memperkirakan kecenderungan untuk terjadinya hipertensi di waktu yang akan datang (Sharon, 2009). Melihat manfaat dan pengaruh yang positif dari *Cold Pressure Test* (CPT) terhadap upaya mendeteksi secara dini hipertensi, dalam penelitian ini telah dilakukan pembuktian selama  $\pm 2$  pekan dengan dengan

memberikan pembebanan CPT dan mengukur tekanan darah responden sebelum pembebanan, saat pembebanan (detik ke 30-60-90) serta mengevaluasi kembali pada saat post test di menit pertama.

Tekanan darah terbagi menjadi 2 yaitu tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolic, adapun tekanan darah yang berubah selama CPT akibat aktivitas vaskuler terdiri dari hiporeaktor, normoreaktor dan hipereaktor. (Porth, 2009 dalam Rosada, 2011).

Hal tersebut didukung oleh hasil penelitian Henuhili (2011), mengatakan bahwa gen penyebab hipertensi bersifat dominan. Pewarisan hipertensi bukan bersifat *X-linked*, yaitu gen yang terdapat pada kromosom kelamin, karena baik ayah atau ibu, dapat mewariskannya baik pada keturunan laki-laki maupun perempuan. Hal tersebut dapat didukung oleh penelitian Singh (2010) yang mengemukakan bahwa Remaja dengan riwayat keluarga hipertensi mempunyai risiko lebih tinggi untuk menderita hipertensi dibandingkan dengan remaja dengan keluarga tanpa hipertensi

Beberapa penelitian telah menyatakan bahwa banyak sekali gen yang

dapat mempengaruhi tekanan darah, meliputi gen yang mengkode sistem renin-angiotensin (polimorfisme I/D gen *Angiotensin converting enzyme*), gen yang berperan dalam homeostasis natrium ginjal dan gen yang mengatur metabolisme steroid. Studi menyatakan polimorfisme I/D gen ACE dapat menghasilkan 3 genotip : II homozigot, ID heterozigot dan DD Homozigot. Individu dengan DD homozigot mempunyai konsentrasi ACE yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang lain. Dengan konsentrasi ACE yang lebih tinggi maka konsentrasi angiotensin II juga meningkat. Angiotensin II yang tinggi dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah secara progresif melalui 2 mekanisme: vasokonstriksi di arteri perifer dan penurunan ekskresi garam dan air oleh ginjal (Ehret, 2013 dalam kalangi, 2015).

Beberapa hasil penelitian terdahulu yang mendukung hasil penelitian ini yaitu seperti halnya penelitian yang telah dilakukan oleh Arsyad (2010), dalam penelitiannya menguji hubungan antara riwayat hipertensi pada orang hiperaktif saraf simpatis, dengan menggunakan *Cold Pressor Test* untuk memprediksi aktivitas saraf simpatis kepada 40 total responden, hasil penelitiannya mendukung penelitian ini bahwa terdapat hubungan antara riwayat hipertensi orang tua dengan hiperaktivitas saraf simpatis (Arsyad, 2010). Hal tersebut sejalan dengan penelitian Pai (2011), yang menjelaskan bahwa kelompok responden dari orang tua hipertensi menunjukkan peningkatan tekanan darah dan penurunan *Heart rate* dengan uji pembebanan CPT, Oleh karena itu hasil penelitian ini merupakan aktivitas simpatis meningkat yang terjadi pada kelompok dengan riwayat orangtua hipertensi selama tes sensasi dingin (Pai, 2011).

Menurut Henuhili, (2011), Fenotip gen hipertensi terekspresi di setiap generasi. Sifat resesif akan terekspresi dalam fenotip apabila dua alel resesif yang sama terdapat bersama pada pasangan kromosom homolognya (Henuhili, 2011).

Menurut Awisarita (2010), kenaikan tekanan darah pada subjek normotensi yang mempunyai riwayat keluarga hipertensi positif, empat kali lebih tinggi dibandingkan dengan subjek normotensi dengan riwayat keluarga hipertensi negatif. Diketahui faktor genetik merupakan salah satu unsur yang penting pada presdisposisi hipertensi mempunyai kontribusi sebanyak 30 – 50% (Sally Nasution, 2005 dalam Awisarita, 2010).

Hal tersebut didukung oleh hasil penelitian yang telah dilakukan Sharon (2009) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa prevalensi hipertensi esensial pada mahasiswa FK UKM melalui pemeriksaan uji saring "*Cold Pressure Test*", rerata peningkatan tekanan darah pada 13 responden, untuk tekanan darah sistole lebih dari 20 mmHg dan diastole lebih dari 10 mmHg. Prevalensi hipertensi esensial pada mahasiswa FK UKM berdasarkan uji saring *Cold Pressure Test* adalah 43,33%.

Menurut Widodo, (2008), Pemeriksaan diagnostik yang dapat dilakukan pada klien untuk mengetahui dan memprediksi gangguan kardiovaskuler adalah dengan memberikan beban pada jantung. Ada dua metode untuk memberikan beban pada jantung. Pertama dengan menggunakan latihan yaitu isotonik (*treadmill* dan *bicycle ergometry*) dan isometrik (*handgrip*). Kedua, tanpa menggunakan latihan yaitu dengan menggunakan obat (*dobutamine, dipyridamole, adenosine dan arbutamine*), peningkatan *afterload* (*cold pressor test* dan hiperventilasi (Tak & Giutierrez, 2004 dalam widodo, 2008).

Induksi CPT terhadap tekanan darah adalah suatu usaha memicu refleksi ekstrinsik tekanan darah dengan perangsangan simpatis berupa suhu dingin (1-4 derajat celsius) dengan maksud untuk menimbulkan rasa nyeri akibat suhu. Pada kelompok kontrol, induksi CPT akan menyebabkan peningkatan tekanan arteri rata-rata yang bertahap pada menit pertama dan kedua CPT. Hal ini dapat

terjadi akibat adanya peningkatan resistensi vaskular oleh perangsangan simpatis dan meningkatnya curah jantung akibat peningkatan kontraktilitas jantung. Peningkatan resistensi vaskular oleh perangsangan sistem saraf simpatis terjadi akibat meningkatnya tonus otot pembuluh darah. Innervasi otonom otot polos pembuluh darah hanya berasal dari saraf simpatis saja, sedangkan innervasi jantung berasal dari saraf simpatis dan parasimpatis. Hal ini menerangkan mengapa induksi CPT tidak banyak mempengaruhi denyut jantung. Hasil penelitian efek CPT terhadap kontrol kardiovaskular pada orang normal juga memperlihatkan hasil yang sama (Porth, 2009 dalam Rosada, Evita. 2011).

Menurut Widodo, (2008), peningkatan tekanan darah selama uji beban jantung dengan menggunakan CPT disebabkan oleh beberapa faktor yaitu peningkatan aktifitas sistem saraf simpatis, vasokonstriksi, dan perasaan nyeri selama intervensi perendaman tangan ke dalam air es. Peningkatan aktifitas sistem saraf simpatis dapat menyebabkan peningkatan kecepatan denyut jantung dan volume sekuncup disertai dengan vasokonstriksi pembuluh darah arteriol dan vena. Perubahan ini menyebabkan peningkatan curah jantung dan resistensi perifer total sehingga tekanan darah meningkat. Tekanan darah dipengaruhi oleh dua faktor utama yaitu aliran darah dan tahanan perifer vaskuler. Masing-masing faktor dipengaruhi oleh hal yang berbeda. Aliran darah tubuh dipengaruhi oleh curah jantung, denyut jantung, dan volume darah itu sendiri. Sedangkan tahanan perifer vaskuler dipengaruhi oleh elastisitas pembuluh darah, penyempitan pembuluh darah, dan viskositas darah. Rangsang dingin akibat dicelupkannya tangan ke dalam air es menimbulkan stimulus pada saraf simpatis jantung. Stimulus tersebut menyebabkan peningkatan norepineprin dan epineprin secara signifikan. Kedua zat ini berinteraksi dengan reseptor tipe alfa adrenergik menyebabkan

Penelitian ini dilakukan secara manual tanpa menggunakan alat digital yang canggih, sehingga secara eksplisit peneliti berasumsi bahwa pada pembebanan dengan menggunakan teknik CPT, menyebabkan efek vasokonstriksi sehingga Jantung memompa lebih kuat dan mengalirkan lebih banyak darah pada setiap detiknya. Arteri kehilangan kelenturannya dan menjadi kaku, sehingga kelenturan untuk mengembang pada saat jantung memompa darah melalui arteri tersebut, karena itu darah pada setiap denyut jantung dipaksa untuk melalui pembuluh yang sempit dari pada biasanya dan menyebabkan naiknya tekanan. Hal inilah yang menyebabkan dinding arteri kaku karena sehingga tekanan darah juga meningkat pada saat dilakukan CPT, yaitu jika arteri kecil (*arteriola*) untuk sementara waktu menjadi kaku karena perangsangan saraf simpatis.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Penelitian ini untuk mengetahui, bahwa terdapat perbedaan peningkatan tekanan darah sistolik dan diastolik sebelum dan setelah CPT antara kelompok yang memiliki riwayat hipertensi di keluarga dibandingkan dengan kelompok tanpa riwayat hipertensi di keluarga.

### Saran

Penelitian ini dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk penelitian selanjutnya dengan perbedaan Genotipe dan penggunaan alat yang lebih canggih sehingga dapat menilai aktivitas hemodinamik dan kardiovaskuler secara digital misalnya dengan sambil memantau fungsi jantung melalui EKG.

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi referensi untuk menggambarkan bahwa CPT dapat diaplikasikan perawat untuk membantu klien dalam memprediksi

kemungkinan hipertensi dimasa yang akan datang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Aryadi. 2010. Hubungan Antara Riwayat Hipertensi Pada Orang Tua Dengan Hiperaktivitas. <https://www.mysciencework.com/publication/download/20a4e5dafc115db42be5bc397134a467/5311fc50a479e2306ca8886c5610d5f8> Diakses pada tanggal 01 Juli 2016.
- Awisarita. 2010. *Reaktivitas Kardiovasa Terhadap Postur Tubuh (Orthostatic) Dan Sensitifitas Nyeri Pada Subjek Normotensi Dengan Riwayat Keluarga Hipertensi*. Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=81405&val=4928>. Diakses pada tanggal 02 Juli 2016.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI Tahun 2013.
- Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013. Jakarta : Kementrian Kesehatan RI.
- Brunner & Suddarth. *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah Edisi 8*. Jakarta: EGC, 2001.
- Kasagi, F., Akahishi, M., dan Shimakao, K., 1995. Relation Between Cold Pressor Test and Development of Hypertension Based on 28-Year Follow up: Hypertension.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2012. Penyakit Tidak Menular. Buletin Jendela Data dan Informasi Kesehatan.
- Miller, C., 2010. Factors Affecting Blood Pressure and Heart Rate. <http://www.livestrong.com/article/196479-factors-affecting-blood-pressure-heart-rate>. diakses pada 7 maret 2016.
- Noviany, Riska. 2013. *Korelasi albuminuria dengan derajat hipertensi*. Program Konsentrasi Teknologi Laboratorium Kesehatan Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin. <http://repository.unhas.ac.id:4001/digilib/files/disk1/53/--riskanovia-2650-1-13-riska-1.pdf>. Diakses pada tanggal 01 Juli 2016.
- Pai, Sheila. 2011. *Effects Of Cold Pressor Test On Blood Pressure And Heart Rate Variability In The Wards Of Hypertensive Parents*. <http://www.ijpcbs.com/files/52-3170.pdf>. Diakses pada tanggal 01 Juli 2016.
- Rinanti, Tririn. 2014. *Perbedaan Tekanan Darah Setelah Pemaparan Cold Pressor Test (CPT) Antara Mahasiswa Dengan dan Tanpa Riwayat Hipertensi di Keluarga*.
- Rosada, Evita. 2011. *Pengaruh Induksi Cold Pressor Test Terhadap Aktivitas Sistem Saraf Otonom Dan Hemodinamika Serebral Pada Penderita Migren Fase Interiktal*. <http://repository.unhas.ac.id:4001/digilib/files/disk1/304/--evitarosad-15193-1-evitaro-k.pdf>. Diakses pada tanggal 01 Juli 2016.
- Sharon, cindy. 2009. *Prevalensi hipertensi essensial pada mahasiswa fakultas kedokteran universitas kristen maranatha berdasarkan uji saring cold pressure test*. <http://repository.maranatha.edu/1924/1/0510092/Abstract/TOC.pdf>. Diakses pada tanggal 01 Juli 2016.
- Sonia Garg, Kumar A., Singh KD.2010. *Blood pressure response to Cold Pressor Test in teh children of hypertensives*. Online J Health Allied Scs.
- World Health Organization. 2013. World Health Statistic.
- Widodo, gipta galih. 2008. *efek cold pressor test terhadap pasokan dan kebutuhan oksigen miokard pada perokok aktif di kecamatan ungaran kabupaten semarang*. <https://www.google.com/jki.ui.ac.id>.



pdf. Diakses pada tanggal 03 Juli  
2016.