

SKRIPSI

DESEMBER 2018

**PENGUNAAN *COLD PRESSOR TEST* (CPT) UNTUK MENILAI KENAIKAN  
TEKANAN DARAH PADA IBU HAMIL**



**Oleh:**

**Farhanah Nurul Fajri Assagaf**

**(C11115548)**

**Pembimbing:**

**Prof. dr. Irawan Yusuf, Ph.D**

**DISUSUN SEBAGAI SALAH SATU SYARAT UNTUK  
MENYELESAIKAN STUDI PADA PROGRAM STUDI  
PENDIDIKAN DOKTER FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**2018**



Optimization Software:  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

**PENGUNAAN *COLD PRESSOR TEST* (CPT) UNTUK MENILAI KENAIKAN  
TEKANAN DARAH PADA IBU HAMIL**

**Diajukan Kepada Universitas Hasanuddin  
Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat  
Mencapai Gelar Sarjana Kedokteran**

**Farhanah Nurul Fajri Assagaf**

**C111 15 548**

**Pembimbing:**

**Prof. dr. Irawan Yusuf, Ph.D**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**MAKASSAR**

**2018**



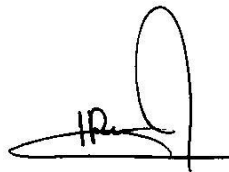
## HALAMAN PENGESAHAN

Telah disetujui untuk dibacakan pada seminar akhir di Bagian Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin dengan judul :

### **“PENGUNAAN *COLD PRESSOR TEST* (CPT) UNTUK MENILAI KENAIKAN TEKANAN DARAH PADA IBU HAMIL”**

**Hari, Tanggal** : Sabtu, 15 Desember 2018  
**Waktu** : 10.00 WITA  
**Tempat** : Hotel The Rinra Makassar

**Makassar, 15 Desember 2018**



**( Prof. dr. Irawan Yusuf, Ph.D )**

**NIP. 195702111986011001**





## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Farhanah Nurul Fajri Assagaf

NIM : C111 15 548

Fakultas/Program Studi : Kedokteran/Pendidikan Dokter

Judul Skripsi : Penggunaan Cold Pressor Test (CPT) Untuk Menilai Kenaikan Tekanan Darah pada Ibu Hamil

Telah berhasil dipertahankan di hadapan dewan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Prof. dr. Irawan Yusuf, Ph.D

Penguji I

: dr. Andi Ariyandy, Ph.D

Ditetapkan di

: Makassar

tanggal

: 15 Desember 2018



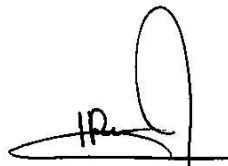
**BAGIAN FISILOGI**  
**FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS HASANUDDIN**  
**2018**

**TELAH DISETUJUI UNTUK DICETAK DAN DIPERBANYAK**

**Judul Skripsi :**

**“PENGUNAAN *COLD PRESSOR TEST* (CPT) UNTUK MENILAI KENAIKAN  
TEKANAN DARAH PADA IBU HAMIL”**

**Makassar, 15 Desember 2018**



**( Prof. dr. Irawan Yusuf, Ph.D )**

**NIP. 195702111986011001**



## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Farhanah Nurul Fajri Assagaf  
NIM : C11115548  
Tempat & tanggal lahir : Ternate, 27 Januari 1998  
Alamat Tempat Tinggal : Jl. Balla Lompoa No 31 Sungguminasa Gowa  
Alamat email : farassagaf27@gmail.com  
Nomor HP : 082199589696

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan judul: “Penggunaan *Cold Pressor Test* (CPT) Untuk Menilai Kenaikan Tekanan Darah pada Ibu Hamil” adalah hasil karya saya. Apabila ada kutipan atau pemakaian dari hasil karya orang lain baik berupa tulisan, data, gambar, atau ilustrasi baik yang telah dipublikasi atau belum dipublikasi, telah direferensi sesuai dengan ketentuan akademis.

Saya menyadari plagiarisme adalah kejahatan akademik, dan melakukannya akan menyebabkan sanksi yang berat berupa pembatalan skripsi dan sanksi akademik lainnya. Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya

Makassar, 8 Desember 2018

Yang Menyatakan,

Farhanah Nurul Fajri Assagaf



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkah, rahmat, hidayah, karunia, dan izin-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat penyelesaian pendidikan Sarjana Strata 1 (S1) Kedokteran Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.

Berbekalkan ilmu pengetahuan yang diperoleh selama perkuliahan dan pengalaman serta dengan arahan dan bimbingan dosen pembimbing, maka skripsi yang berjudul “**Penggunaan Cold Pressor Test (CPT) Untuk Menilai Kenaikan Tekanan Darah pada Ibu Hamil**” dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini masih banyak kekurangan dan kelemahan, namun penulis berusaha semaksimal mungkin untuk menyelesaikan dengan baik dan berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi banyak orang.

Selesainya penyusunan skripsi ini adalah berkat bimbingan, kerja sama, dukungan serta bantuan dari berbagai pihak. Penulis dengan penuh kerendahan hati mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya secara tulus dan ikhlas kepada yang terhormat :

1. Allah Subhanahu wa ta'ala, atas rahmat dan ridho-Nya lah skripsi ini dapat terselesaikan
2. Nabi Muhammad Shallallahu ,alaihi wasallam, sebaik-baik panutan yang selalu mendoakan kebaikan atas umatnya.
3. Kedua orang tua, aba Mahdi Assagaf & mama Maryam Maricar juga bapak Triana  
ustiar & Mama St. Aminah Muin serta saudara dan keluarga besar yang





telah banyak memberikan kasih sayang, doa, motivasi dan dukungan sehingga tersusunnya skripsi ini.

4. Papa Kandacong & Mama Farida Maricar juga yaya Fadillah Maricar & om Shafwan yang sudah seperti orang tua kandung telah memberikan kasih sayang, dukungan, dan doa sehingga tersusunnya skripsi ini.
5. Khairil Ashran Triana, suami tercinta yang tidak bosan-bosannya menemani juga memberikan semangat, doa dan menjadi teman berdiskusi serta membantu penulis selama pembuatan skripsi.
6. Pimpinan dan staf Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menimba ilmu di Universitas Hasanuddin.
7. Prof.dr.Irawan Yusuf, Ph.D selaku penasehat akademik dan dosen pembimbing penyusunan skripsi atas kesediaan, keikhlasan, dan kesabaran meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis mulai dari penyusunan proposal sampai pada penulisan skripsi ini.
8. Dr.dr. Irfan Idris, M.Kes selaku pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu, usaha, dan tenaga untuk membimbing menyelesaikan skripsi ini.
9. Staff Klinik BPM Tirana yang telah bersedia membantu penulis dalam pengambilan data.
10. Dr. Andi Ariyandy, Ph.D dan dr. Qushay Umar selaku penguji proposal dan juga penguji akhir skripsi yang telah bersedia meluangkan waktu dan memberikan bantuan kepada penulis.



11. Sahabat-sahabat dekat penulis tercinta WS, Fathimah Adi Suryadi, Dewi Rifkha, Nurfitasari dan Astri Audia, terimakasih atas dukungan dan motivasinya selama pembuatan skripsi ini.
12. Azimah K. Auliya & Syamsinar atas ilmu dan bantuan yang diberikan sehingga memudahkan penulis dalam melakukan penelitian, mengolah data, hingga menyusun skripsi ini
13. Tivano Radini P selaku teman seperjuangan penulis dalam penelitian dan penyusunan skripsi.
14. Teman-teman sejawat seperjuangan penulis angkatan 2015 „**Brainstem**“ di Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin yang telah banyak memberikan bantuan kepada penulis.
15. Terima kasih kepada teman KKN Profesi 57 Kab. Takalar khususnya Posko Kelurahan Pallantikang, Kec. Pattallassang yang masih selalu setia menyemangati penulis dalam pembuatan skripsi ini
16. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis selama penyusunan skripsi ini.

Semoga segala, bimbingan, dukungan, dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis bernilai pahala dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih sangat jauh dari kesempurnaan, mulai dari tahap persiapan sampai tahap penyelesaian. Semoga dapat menjadi bahan introspeksi dan motivasi bagi penulis kedepannya.

Akhir kata, semoga yang penulis lakukan ini dapat bermanfaat dan mendapat berkah dari



Makassar, 28 November 2018

Penulis

**SKRIPSI**  
**FAKULTAS KEDOKTERAN**  
**UNIVERSITAS HASANUDDIN**  
**DESEMBER 2018**

**Farhanah Nurul Fajri Assagaf**

**Prof. dr. Irawan Yusuf, Ph.D**

***Penggunaan Cold Pressor Test Untuk Menilai Kenaikan Tekanan Darah Pada Ibu Hamil***

**ABSTRAK**

**Pendahuluan:** Angka Kematian Ibu di Indonesia terhitung masih sangat tinggi. Berdasarkan data dari Profil Kesehatan RI (2016), tercatat 305 kasus kematian ibu di tahun 2015. Menurut World Health Organization (WHO) pada tahun 2008 menyebutkan bahwa setiap tahunnya wanita yang bersalin meninggal dunia mencapai lebih dari 500.000 orang, dan yang merupakan salah satu penyebab morbiditas dan mortalitas ibu dan janin adalah preeklampsia (hipertensi dalam kehamilan). Terdapat salah satu metode yang dapat memprediksi kejadian hipertensi yaitu *cold pressor test* (CPT) dimana tes ini berfungsi menimbulkan perangsangan simpatis yang akan menimbulkan efek vasokonstriksi pada seseorang yang mempunyai riwayat hipertensi atau sudah dalam permulaan proses hipertensi.

**Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian *pra-experimental*, dilaksanakan di Klinik BPM Tirana menggunakan *one group pretest and posttest design*. Subjek penelitian merupakan ibu hamil yang melakukan *antenatal care* (ANC). Hasil pengukuran tekanan darah diolah menggunakan uji t berpasangan, dan juga uji *chi-square* untuk melihat hubungan dengan beberapa faktor resiko yang ada

**Hasil:** Kami mendapatkan 41 sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan kriteria eksklusi. Dari 41 sampel ini, terdapat perbedaan yang bermakna dari rerata tekanan darah sistolik (TDS) pra CPT, saat CPT dan Post CPT juga tekanan darah diastolik (TDD) saat CPT- post CPT, sedangkan TDD pra CPT-post CPT dan pra-saat CPT tidak terdapat perbedaan yang bermakna. Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara hasil CPT dengan usia ibu, usia kehamilan, gravida dan terdapat hubungan yang signifikan antara hasil CPT dengan riwayat

Terdapat hasil yang bermakna pada rerata TDS pra, saat dan post CPT juga saat CPT dan tidak terdapat hasil yang bermakna pada rerata TDD pra-post CPT. Tidak ada hubungan yang signifikan antara hasil CPT dengan usia ibu,



Optimization Software:  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

usia kehamilan, gravida dan terdapat hubungan yang signifikan anatara hasil CPT dengan riwayat penyakit ibu.

**Kata kunci:** *Cold Pressor Test, Tekanan Darah, Ibu Hamil, Hipertensi dalam Kehamilan, Usia Ibu, Usia Kehamilan, Gravida, Riwayat Penyakit*

**SKRIPSI  
FACULTY OF MEDICINE  
HASANUDDIN UNIVERSITY  
DECEMBER 2018**

**Farhanah Nurul Fajri Assagaf  
Prof. dr. Irawan Yusuf, Ph.D**

**Use of Cold Pressor Test to Assess Blood Pressure Increases in Pregnant Women**

### **ABSTRACT**

**Introduction:** The maternal mortality rate in Indonesia is found to be very high. Based on data from the Indonesian Health Profile (2016), there were 305 cases of maternal deaths in 2015. According to the World Health Organization (WHO) in 2008, they stated that every year more than 500.000 women who gave birth died and one of the causes Maternal and fetal morbidity and mortality are preeclampsia (hypertension in pregnancy). There is one method that can predict the incidence of hypertension, namely Cold Pressor Test (CPT), in which this test serves to cause sympathetic stimulation that will cause vasoconstriction effects in someone who has a history of hypertension or already in the beginning of the hypertension process.

**Method:** This study was a pre-experimental study, carried out at Klinik BPM Tirana using one group pretest and posttest design. The research subjects were pregnant women who did antenatal care (ANC). Blood pressure measurement results were processed using paired t-test, and also chi-square test to see the relationship with several risk factors.

**Result:** From these 42 samples who met inclusion and exclusion criteria, there were significant differences from the mean of pre-CPT systolic blood pressure (SBP), when CPT and post CPT were also diastolic blood pressure (DBP) when CPT-post CPT, whereas DBP was pre CPT – post CPT and pre-current CPT there is no significant difference. There was no significant relationship between CPT results and maternal age, gestational age, gravida and there was a significant relationship between CPT results and history of disease.

**Conclusion:** There were significant results on the mean pre SBP during-post CPT and there were no significant results on the average DBP pre-post CPT also pre-during CPT. There was no relationship between CPT results and maternal age, gestational age, gravida and there relationship between CPT results and a history of maternal disease.

*Cold Pressor Test, Blood Pressure, Pregnant women, Hypertension in  
of mother, Age of pregnancy, Gravida, History of Disease*



## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR ORISINALITAS KARYA	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tekanan Darah	6
2.1.1 Definisi Tekanan Darah	6
2.1.2 Faktor yang Mempengaruhi Tekanan Darah	7
2.1.3 Fisiologi Tekanan Darah	8
2.1.4 Tekanan Darah	14
2.1.5 Tekanan Darah dalam Kehamilan	17
2.1.6 Tekanan Darah	17



2.2.2	Klasifikasi .....	18
2.2.3	Etiologi .....	19
2.2.4	Faktor Risiko .....	20
2.2.5	Patogenesis .....	22
2.2.6	Penatalaksanaan .....	25
2.2.7	Pencegahan .....	32
2.3	<i>Cold Pressor Test</i> (CPT) .....	33
<b>BAB III KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN .....</b>		<b>35</b>
3.1	Kerangka Teori .....	35
3.2	Kerangka Konsep .....	35
3.3	Variabel dan Definisi Operasional .....	36
3.4	Hipotesis Penelitian .....	41
<b>BAB IV METODE PENELITIAN .....</b>		<b>42</b>
4.1	Jenis Penelitian.....	42
4.2	Lokasi dan Waktu Penelitian .....	42
4.3	Populasi dan Sampel Penelitian .....	42
4.4	Kriteria Seleksi.....	43
4.5	Besar Sampel .....	44
4.6	Teknik Pengumpulan Data .....	44
4.7	Pengolahan dan Penyajian Data .....	45
4.8	Etika Penelitian .....	46
4.9	Alur Penelitian .....	47
	DAN ANALISIS .....	48
	Penelitian .....	48
	kanan Darah Sebelum CPT, Saat CPT, dan Setelah CPT .....	49



5.3 Analisis Bivariat.....	54
BAB VI PEMBAHASAN .....	59
6.1 Pengaruh CPT Terhadap Tekanan Darah.....	59
6.2 Hubungan Gravida dengan Pemaparan CPT .....	60
6.3 Hubungan Usia Kehamilan dengan Pemaparan CPT .....	60
6.4 Hubungan Riwayat Penyakit dengan Pemaparan CPT .....	61
6.5 Hubungan Usia Ibu dengan Pemaparan CPT .....	61
6.6 Keterbatasan Penelitian .....	62
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....	63
7.1 Kesimpulan .....	63
7.2 Saran .....	63
DAFTAR PUSTAKA.....	65
LAMPIRAN.....	68



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 5.1</b> Analisis Deskriptif .....	49
<b>Tabel 5.2</b> Hasil Uji Perbandingan perlakuan.....	50
<b>Tabel 5.3</b> Hasil Uji Korelasi.....	53
<b>Tabel 5.4</b> Hubungan Gravida, Usia Kehamilan, Riwayat Penyakit juga Usia Ibu dengan <i>Cold Pressor Test</i> (CPT).....	54
<b>Tabel 5.5</b> Hubungan Gravida dengan CPT .....	55
<b>Tabel 5.6</b> Hubungan Usia Kehamilan Ibu dengan CPT.....	56
<b>Tabel 5.7</b> Hubungan Riwayat Penyakit dengan CPT .....	57
<b>Tabel 5.8</b> Hubungan Usia Ibu dengan CPT .....	58





## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Angka Kematian Ibu (AKI) merupakan salah satu hal penting dalam melihat suatu aspek yang menggambarkan kesejahteraan masyarakat di suatu negara. Melalui angka kematian ibu juga, dapat dilihat jumlah wanita yang meninggal diakibatkan gangguan kehamilan ataupun penanganannya selama masa kehamilan, persalinan dan dalam masa nifas. Hal tersebut merupakan suatu sudut pandang penting dalam melihat kesejahteraan dari seorang wanita terlebih yang sedang dalam masa kehamilan.

Angka Kematian Ibu di Indonesia sendiri terhitung sangat tinggi. Berdasarkan data dari Profil Kesehatan RI (2016), Angka Kematian Ibu tercatat mengalami penurunan dimana terdapat 359 kasus pada tahun 2012 menjadi 305 kasus di tahun 2015. Namun penurunan yang terjadi masih tergolong jauh dari target global SDGs (*Sustainable Development Goals*) dalam goals ke-3 yaitu menurunkan Angka Kematian Ibu menjadi dibawah 70 per 100.000 kelahiran hidup.

Menurut Roeshadi (dalam Ambarwati et al., 2009) ada beberapa hal yang menjadi penyebab utama kematian ibu di Indonesia diantaranya perdarahan, hipertensi dalam kehamilan (preeklampsia) dan infeksi. Saifuddin (dalam Saraswati, 2016) juga menyebutkan bahwa preeklampsia merupakan penyebab kematian ibu ke-2 di dunia setelah perdarahan. Menurut World Health Organization (WHO) pada tahun 2008

menyebutkan bahwa setiap tahunnya wanita yang bersalin meninggal dunia mencapai lebih dari 500.000 orang, dan yang merupakan salah satu penyebab morbiditas dan mortalitas ibu dan janin adalah preeklampsia (hipertensi dalam kehamilan).



Dalam penelitian Rozikhan (2007) preeklampsia merupakan suatu tanda dalam kehamilan dengan adanya tanda-tanda hipertensi, proteinuria dan edema. Preeklampsia sendiri belum diketahui penyebab pastinya, namun ada beberapa teori yang mengatakan bahwa penyebab terjadinya preeklampsia ialah iskemik plasenta. Namun teori tersebut belum dapat menjelaskan secara keseluruhan mengenai penyebab preeklampsia.

Preeklampsia sendiri mempunyai dampak yang buruk bagi kesehatan ibu dan janin. Menurut Gilbert & Harmon (dalam Ambarwati, 2009) preeklampsia dapat menyebabkan kesakitan dan kematian pada ibu dikarenakan terjadinya *abrasion plasenta*, edema pulmonary, kegagalan ginjal dan hepar, miokard infark, *disseminated plasenta coagulation* (DIC) serta perdarahan serebral. Selain itu Gilbert & Harmon juga menjelaskan bahwa preeklampsia juga dapat berdampak pada fetal dan bayi baru lahir seperti insufisiensi plasenta, asfiksia neonatorum, *Intra Uterine Growth Retardation* (IUGR), serta bayi lahir premature.

Salah satu faktor penyebab dari preeklampsia adalah adanya riwayat hipertensi dari penderita. Hal ini sejalan dengan penelitian Rozikhan (2007), yang mengatakan bahwa preeklampsia dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti *nulipara*, kehamilan ganda, usia ibu < 20 tahun atau > 35 tahun, memiliki riwayat preeklampsia, adanya riwayat penyakit lainnya, seperti hipertensi, diabetes mellitus, penyakit ginjal dan juga obesitas. Selain itu, hal ini juga ditunjang dari hasil penelitian Nuning Saraswati (2016) yang menunjukkan adanya hubungan yang berarti antara riwayat hipertensi

terhadap terjadinya preeklampsia.



Terdapat salah satu metode yang dapat memprediksi kejadian hipertensi yang merupakan salah satu gejala dari preeklampsia yaitu *Cold Pressor Test* (CPT). CPT merupakan tes provokasi yang dianggap memiliki potensi yang digunakan sebagai parameter dalam memprediksi kejadian hipertensi dikemudian hari. CPT berfungsi menimbulkan perangsangan simpatis yang akan menimbulkan efek vasokonstriksi pada seseorang yang mempunyai riwayat hipertensi atau sudah dalam permulaan proses hipertensi (Paparek et al., 1991).

Menurut Garg et al. ( dalam Rinanti, 2014) CPT pertama kali diperkenalkan oleh Hines dan Brown pada tahun 1932. Berdasarkan hasil penelitian dari tes ini, bahwa dicelupkannya tangan didalam air yang telah dicampur dengan es batu dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah. Penelitian ini dirancang untuk mengukur reaktifitas dari tekanan darah terhadap stimulus standar atau biasa yang diberikan. Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terkait “Penggunaan *Cold Pressor Test* (CPT) Untuk Menilai Kenaikan Tekanan Darah pada Ibu Hamil”

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut : Bagaimana penggunaan *Cold Pressor Test* (CPT) Untuk Menilai Kenaikan Tekanan Darah pada ibu hamil?



### n Penelitian

a penelitian ini terbagi atas 2 macam tujuan, yaitu :

### 1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui bagaimana penggunaan *Cold Pressor Test* Untuk Menilai Kenaikan Tekanan Darah pada Ibu Hamil

### 1.3.2 Tujuan Khusus

11. Untuk mengetahui perbandingan tekanan darah sebelum, sesaat dan setelah dilakukan *Cold Pressor Test*
12. Untuk mengetahui hubungan hasil *Cold Pressor Test* dengan usia ibu
13. Untuk mengetahui hubungan hasil *Cold Pressor Test* dengan usia kehamilan
14. Untuk mengetahui hubungan hasil *Cold Pressor Test* dengan gravida
15. Untuk mengetahui hubungan hasil *Cold Pressor Test* dengan riwayat penyakit ibu

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini terbagi atas 2 macam manfaat, yaitu :

### 1.4.1 Manfaat Teoritis

17. Agar mengetahui dasar-dasar teori terkait hipertensi dalam kehamilan berupa gejala dan juga dampak bagi penderitanya
18. Agar mengetahui manfaat positif CPT dalam memprediksi kejadian hipertensi

### 1.4.2 Manfaat Praktis

- Bagi Petugas Kesehatan

Memberikan informasi sebagai bahan referensi dalam penggunaan *Cold Pressor*

*Test* (CPT) untuk menilai resiko kejadian hipertensi pada kehamilan sehingga

tidak dilakukan penanganan awal ataupun pencegahan

Bagi Masyarakat



Sebagai bahan masukan untuk menambah wawasan dan pengetahuan terkait hipertensi dalam kehamilan, sehingga dapat dilakukan penanganan lebih lanjut.

- Bagi Peneliti

Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan rujukan untuk penelitian selanjutnya.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tekanan Darah

##### 2.1.1 Definisi Tekanan Darah

Tekanan darah adalah kekuatan yang diperlukan agar darah dapat mengalir di dalam pembuluh darah dan beredar mencapai semua jaringan tubuh manusia. Darah yang beredar di setiap sel sel tubuh manusia mempunyai fungsi yang sangat penting yaitu mengedarkan oksigen dan zat-zat lain yang diperlukan untuk kelangsungan hidup sel-sel tubuh manusia (Gunawan, 2010). Menurut Pearce (dalam Hadi, 2014) tekanan darah adalah kekuatan tekanan darah ke dinding pembuluh darah yang menampungnya. Tekanan ini berubah-ubah pada setiap tahap siklus jantung.

Penjelasan lain terkait tekanan darah yang dijelaskan oleh Guyton dan Hall (dalam Hadi, 2014) bahwa tekanan darah menunjukkan keadaan dimana tekanan yang dikenakan oleh darah pada pembuluh arteri ketika darah dipompa oleh jantung ke seluruh tubuh, dengan kata lain tekanan darah ialah kekuatan yang dihasilkan oleh darah terhadap setiap satuan luas dinding pembuluh darah. Tekanan darah ialah tekanan dari aliran darah dalam pembuluh nadi (arteri). Tekanan darah paling tinggi terjadi ketika jantung berdetak memompa darah yang dimana disebut juga sebagai tekanan sistolik. Tekanan darah menurun saat jantung relaks diantara dua denyut nadi yang disebut juga dengan



tekanan diastolik. Tekanan darah ditulis sebagai tekanan sistolik per tekanan diastolik (Kowalski, 2010).

### 2.1.2 Faktor yang Mempengaruhi Tekanan Darah

#### a. Usia

Kozier et al. (dalam Rinanti, 2014) menyebutkan bahwa bayi yang baru lahir memiliki rata-rata tekanan sistolik sebesar 73 mmHg. Tekanan sistolik dan diastolik meningkat secara bertahap sesuai dengan usia. Pada orang lanjut usia, pembuluh arterinya lebih keras dan fleksibilitas terhadap darah berkurang. Hal ini dapat menjadi penyebab terjadinya peningkatan sistolik. Tekanan diastolik juga dapat meningkat dikarenakan dinding pembuluh darah tidak lagi retraksi secara fleksibel pada penurunan tekanan darah.

#### b. Jenis Kelamin

Menurut Miller (dalam Rinanti, 2014) bahwa berdasarkan *Journal of Clinical Hypertension*, Oparil menyatakan bahwa wanita cenderung memiliki tekanan darah tinggi diakibatkan oleh perubahan hormonal yang sering terjadi. Hal tersebut juga menyebabkan wanita berisiko lebih tinggi untuk terkena penyakit jantung.

#### c. Stres

Potter & Perry (dalam Subekti, 2014) menjelaskan bahwa ansietas, takut, nyeri dan stress emosi dapat meningkatkan terjadinya



stimulasi simpatis yang akan menyebabkan peningkatan frekuensi darah, curah jantung dan tahanan vaskular perifer.

d. Indeks Massa Tubuh (IMT)

IMT mempunyai korelasi dengan tekanan darah, terutama tekanan darah sistolik. IMT dapat digunakan untuk menentukan seberapa besar seseorang dapat terkena risiko penyakit tertentu yang disebabkan oleh berat badan. Seseorang dikatakan memiliki berat badan berlebih jika IMT lebih dari atau sama dengan 25 dan dikatakan obesitas jika IMT lebih dari atau sama dengan 30. IMT dan berat badan berkorelasi dengan tekanan darah terutama darah sistolik yang mana jika terjadi penurunan berat badan yang berlebih sebanyak 5kg maka akan menurunkan tekanan sistolik sebanyak 2-10 poin (Marhendra, 2016)

### 2.1.3 Fisiologi Tekanan Darah

a. Pengaturan sirkulasi secara hormonal

Pengaturan sirkulasi secara hormonal ialah pengaturan oleh zat-zat yang disekresi atau yang diabsorpsi ke dalam cairan tubuh seperti hormon dan faktor yang dihasilkan setempat. Beberapa zat dibentuk oleh kelenjar khusus dan dibawa di dalam darah ke seluruh tubuh. Sedangkan zat yang lainnya dibentuk di daerah jaringan setempat dan hanya menimbulkan pengaruh sirkulasi





setempat. Ada beberapa faktor humoral terpenting yang mempengaruhi fungsi sirkulasi diantaranya, yaitu:

- Zat Vasokonstriktor



- Norepinefrin dan epinefrin

- Norepinefrin merupakan hormone vasokonstriktor yang amat kuat dan epinefrin sendiri tidak begitu kuat dan hanya di beberapa jaringan. Ketika saraf simpatis dirangsang di sebagian besar atau di seluruh tubuh selama terjadi stress atau olahraga, ujung saraf simpatis pada tiap-tiap jaringan akan melepaskan norepinefrin yang merangsang jantung dan menyebabkan vena serta arteriol konstriksi. Selain itu, saraf simpatis pada medulla adrenal juga menyebabkan efek perangsangan yang hamper sama dengan perangsangan simpatis langsung terhadap sirkulasi, sehingga tersedia dua sistem pengurusan, yaitu: (1) perangsangan saraf secara langsung dan (2) efek tidak langsung dari norepinefrin dan/atau epinefrin di dalam darah yang bersirkulasi.



- Angiotensin II

- Angiotensin II berpengaruh untuk mengonstriksi arteri kecil dengan kuat. Jika hal ini terjadi di suatu



bagian jaringan yang terisolasi maka aliran darah ke bagian tersebut dapat sangat berkurang. Namun, kepentingan nyata dari angiotensin II ialah bahwa angiotensin secara normal bekerja secara bersamaan pada banyak arteriol tubuh untuk meningkatkan tahanan perifer total, yang dengan demikian akan menyebabkan peningkatan tekanan arteri. Jadi hormon ini berperan secara integral dalam pengaturan tekanan arteri.

- Vasopresin

Vasopresin juga disebut sebagai hormon *antidiuretic*, bahkan lebih kuat dibandingkan dengan angiotensin II sebagai vasokonstriktor sehingga menjadikan vasopresin sebagai salah satu vasokonstriktor terkuat tubuh. Vasopresin dibentuk di sel saraf di dalam hipotalamus otak namun diangkut ke bawah oleh akson saraf ke kelenjar hipofisis posterior untuk akhirnya disekresi ke dalam darah.

Vasopresin dapat memberikan pengaruh besar terhadap fungsi sirkulasi namun pada keadaan normal jumlah vasopresin yang disekresikan hanya sejumlah kecil. Vasopresin memiliki fungsi tama



untuk meningkatkan reabsorpsi air dari tubulus renal kembali ke dalam darah sehingga akan membantu mengatur volume cairan tubuh. Oleh sebab itu, zat ini juga disebut sebagai hormon *antidiuretic*.

- Zat Vasodilator

- Bradikinin

Bradikinin menyebabkan dilatasi kuat arteriol dan juga peningkatan permeabilitas kapiler. Penggunaan injeksi bradikinin sebanyak 1 mikrogram ke dalam arteri brakhialis akan meningkatkan aliran darah melalui lengan sebanyak 6 kali, dan bahkan bila disuntikkan secara lokal ke dalam jaringan dapat menyebabkan edema setempat yang hebat akibat peningkatan ukuran pori-pori kapiler.

- Histamin

Sebagian histamin berasal dari sel mast dalam jaringan yang rusak dan dari basofil dalam darah. Histamin memiliki efek vasodilator kuat terhadap arteriol dan sama seperti bradikinin mempunyai kemampuan untuk meningkatkan porositas kapiler dengan hebat sehingga dapat menimbulkan



kebocoran cairan dan protein plasma ke dalam jaringan (Guyton, 2016).

b. Pengaturan sirkulasi oleh saraf

Sistem saraf mengatur sirkulasi hampir seluruhnya melalui sistem saraf otonom. Sistem saraf otonom dibagi menjadi sistem saraf simpatis dan parasimpatis. Sistem saraf simpatis merupakan bagian terpenting dalam pengaturan sirkulasi sejauh ini. Namun, sistem saraf parasimpatis juga berperan penting dalam pengaturan fungsi jantung. Persarafan simpatis pada arteri kecil dan arteriol memungkinkan rangsangan simpatis untuk meningkatkan tahanan aliran darah dan dengan demikian menurunkan laju aliran darah melalui jaringan. Selain itu persarafan pembuluh darah besar, terutama vena memungkinkan rangsangan simpatis untuk menurunkan volume pembuluh darah. Keadaan tersebut dapat mendorong darah masuk ke jantung dan dengan demikian berperan penting dalam pengaturan pompa jantung (Guyton, 2016).

c. Sistem pengaturan vasomotor

Dalam pusat vasomotor terdapat beberapa daerah penting, yaitu:



Daerah Vasokonstriktor

Daerah ini terletak bilateral di bagian anterolateral medulla bagian atas. Neuron yang berasal dari daerah ini mendistribusikan serat-seratnya ke seluruh tingkat medulla spinalis, tempat serat-serat



tersebut mengeksitasi neuron preganglion vasokonstriktor pada sistem saraf simpatis.

- Daerah Vasodilator

Daerah ini terletak bilateral di bagian anterolateral pada separuh bawah medulla. Serat-serat neuron ini berproyeksi ke atas ke daerah vasokonstriktor untuk menghambat aktivitas vasokonstriktor di area tersebut sehingga menyebabkan terjadinya vasodilatasi.

- Daerah Sensorik

Daerah ini terletak bilateral di traktus solitaires di bagian posterolateral medulla dan pons bagian bawah. Neuron di daerah ini menerima sinyal saraf sensoris dari sistem sirkulasi terutama melalui nervus vagus dan nervus glosofaringeus, dan sinyal yang keluar dari daerah sensorik ini kemudian membantu mengendalikan aktivitas daerah vasokonstriktor maupun vasodilator, sehingga merupakan refleks kendali terhadap banyak fungsi sirkulasi. Salah satu contohnya adalah untuk mengendalikan tekanan arteri (Guyton, 2016).

d. Sistem pengaturan sirkulasi oleh baroreseptor



Pada dasarnya refleksi baroreseptor dimulai oleh reseptor regang yang disebut baroreseptor atau presoreseptor yang terletak pada titik-titik spesifik di dinding beberapa arteri sistemik besar. Peningkatan tekanan arteri akan meregangkan baroreseptor dan menyebabkan transmisi sinyal menuju sistem saraf pusat. Sinyal umpan balik kemudian dikirim kembali melalui sistem saraf otonom ke sirkulasi untuk mengurangi tekanan arteri kembali ke nilai normal (Guyton, 2016).

#### 2.1.4 Pengukuran Tekanan Darah

Tekanan darah manusia dapat diukur menggunakan alat tensimeter (sfigmomanometer). Alat tensimeter ini terdiri dari beberapa komponen, yaitu:

- a. Manset (cuff) dari karet yang dibungkus kain
- b. Manometer air raksa berskala 0-300 mmHg
- c. Pompa karet
- d. Pipa karet atau selang
- e. Ventil putar (Gunawan, 2010)

Teknik pengukuran tekanan darah meliputi:

- a. Cara Palpasi
  - Hanya untuk mengukur tekanan sistolik
  - Manset spigmomanometer yang digunakan harus sesuai dengan usia



- Kenakan manset pada lengan lalu pompa udara secara perlahan sampai denyut nadi di pergelangan tangan tidak teraba lagi. Kemudian tekanan dalam manset diturunkan dengan cara membuka lubang pemompa secara perlahan
- Amati tekanan pada skala spigmomanometer
- Saat denyut nadi teraba kembali, baca skala pada spigmomanometer, ini merupakan tekanan sistolik

b. Cara Auskultasi

- Untuk mengukur tekanan sistolik dan diastolik
- Manset spigmomanometer diikatkan pada lengan atas, stetoskop ditempatkan pada arteri brakhialis pada permukaan ventral siku agak dibawah manset spigmomanometer
- Sambal mendengar denyut nadi, tekanan dalam spigmomanometer dinaikkan dengan memompa udara ke dalam manset sampai nadi tidak terdengar lagi, kemudian tekanan didalam spigmomanometer diturunkan secara perlahan
- Saat denyut nadi mulai terdengar kembali, baca tekanan yang tercantum pada skala spigmomanometer, tekanan ini merupakan tekanan sistolik
- Suara nadi selanjutnya menjadi agak keras dan tetap terdengar sekeras itu sampai suatu saat denyutannya



melemah atau menghilang sama sekali. Pada saat denyutan yang keras berubah menjadi lemah baca lagi tekanan pada skala spigmomanometer, tekanan ini merupakan tekanan diastolik (Muttaqin, 2009)

Pada pengukuran tekanan darah terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan, yaitu:

- a. Pengukuran tekanan darah dapat dilakukan dalam posisi duduk ataupun berbaring. Namun hal yang penting ialah posisi lengan tangan harus bisa diletakkan dengan santai.
- b. Pada pemeriksaan tekanan darah dalam posisi duduk akan memberikan hasil angka yang cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan posisi berbaring, namun selisih angka relatif kecil.
- c. Pengukuran tekanan darah juga dipengaruhi oleh kondisi saat pengukuran. Seperti pada orang yang diukur tekanan darahnya saat bangun tidur akan mendapatkan hasil pengukuran yang paling rendah yang disebut juga tekanan darah basal. Tekanan darah yang diukur pada saat setelah melakukan aktivitas seperti berjalan kaki ataupun aktivitas fisik lainnya cenderung menghasilkan tekanan darah yang lebih tinggi yang juga disebut sebagai tekanan darah kasual. Oleh sebab itu, saat akan dilakukan pengukuran tekanan darah sebaiknya diistirahatkan terlebih dahulu selama 10 menit. Disamping itu tidak dianjurkan untuk meminum kopi, alkohol,





ataupun merokok karena dapat meningkatkan tekanan darah sedikit naik.

- d. Dalam pemeriksaan kesehatan sebaiknya pengukuran tekanan darah dilakukan sebanyak 2-3 kali berturut-turut. Jika hasil yang didapatkan berbeda antara satu sama lain maka yang digunakan adalah nilai yang terendah.
- e. Ukuran manset (cuff) harus sesuai dengan lingkaran lengan. Bagian yang mengembang harus melingkari 80% lengan dan mencakup 2/3 dari panjang lengan atas. Untuk itu sebaiknya digunakan ukuran manset yang berbeda pada orang dewasa, anak-anak dan juga orang gemuk. (Gunawan, 2010).

## 2.2 Hipertensi Dalam Kehamilan

### 2.2.1 Definisi

Hipertensi dalam kehamilan merupakan suatu sindrom khas kehamilan berupa penurunan perfusi organ akibat vasospasme dan pengaktifan endotel.

Hipertensi dalam kehamilan merupakan suatu sindrom khas kehamilan berupa  $\geq 149/90$  mmHg yang terjadi setelah kehamilan 20 minggu (Cunningham et al., 2010).

Menurut Maynard (dalam Kusnarman K, 2014) dalam *American College Obstetricians and Gynecologist*, preeklampsia didefinisikan sebagai adanya hipertensi (TD  $> 140/90$  mmHg) dan protein urin ( $> 300$  mg protein dalam 24 jam urin tampung) setelah usia kehamilan diatas 20 minggu.



### 2.2.2 Klasifikasi

Klasifikasi hipertensi pada kehamilan menurut *American College of Obstetricians and Gynecologist* (dalam Wantania, 2015) , yaitu:

#### 1. Hipertensi Gestasional

Dikatakan hipertensi gestasional apabila tekanan darah  $> 140/90$  mmHg pada usia kehamilan  $> 20$  minggu tanpa disertai riwayat hipertensi sebelumnya maupun proteinuria

#### 2. Preeklampsia

Dikatakan preeklampsia bila terdapat gejala sebagai berikut:

- Tekanan darah sistolik  $\geq 140$  mmHg atau diastolic  $\geq 90$  mmHg yang terjadi setelah usia kehamilan diatas 20 minggu tanpa adanya riwayat hipertensi sebelumnya
- Proteinuria 5 gr/liter atau lebih dalam 24 jam atau kualitatif 3+ atau 4+

Bila proteinuria negatif:

- Oligouri, yaitu jumlah urin  $< 500$ cc/24 jam atau  $< 0,5$  cc/kgBB/jam
- Adanya gangguan serebral, gangguan penglihatan dan rasa nyeri di epigastrium
- Nyeri epigastrium atau nyeri pada kuadran kanan atas abdomen
- Terdapat edema paru dan sianosis
- Hemolisis mikroangiopatik



- Trombositopeni ( $<100.000$  sel/mm<sup>3</sup> atau penurunan trombosit dengan cepat)
- Gangguan fungsi hati; peningkatan kadar alanine dan aspartate aminotransferase.
- Pertumbuhan janin terhambat

Preeklampsia berat jika didapatkan tanda-tanda sebagai berikut:

- Tanda-tanda preeklampsia disertai tekanan darah sistolik  $\geq 160$  atau diastolik  $\geq 110$  mmHg

### 3. *Superimposed preeclampsia* ( $>1$ kriteria dibawah ini)

- Proteinuria onset baru pada wanita dengan hipertensi  $< 20$  minggu
- Jika hipertensi dan proteinuria timbul  $< 20$  minggu
  - Proteinuria meningkat tiba-tiba
  - Hipertensi meningkat tiba-tiba pada wanita dengan riwayat hipertensi terkontrol
  - Trombositopenia (trombosit  $< 100.000/mm^3$ )
  - Peningkatan SGOT dan SGPT

Gejala dengan hipertensi kronis dengan nyeri kepala persisten, skotoma atau nyeri ulu hati juga dapat disebut dengan superimposed preeklampsia.

### 4. HELLP syndrome

#### 2.2.3 Etiologi

Apa yang menjadi penyebab terjadinya preeklampsia hingga saat ini belum diketahui penyebab pastinya. Beberapa teori menyebutkan bahwa



penyebab terjadinya preeklampsia ialah iskemik plasenta. Namun teori tersebut belum dapat menjelaskan secara keseluruhan. Teori yang ada harus dapat menerangkan banyak hal antara lain: (1) Sebab bertambahnya frekuensi pada primigravida, kehamilan ganda dan mola hidatidosa; (2) sebab bertambahnya frekuensi dengan makin tuanya kehamilan; (3) sebab terjadinya perbaikan keadaan penderita dengan kematian janin dalam uterus; (4) sebab jarang terjadi eclampsia pada kehamilan berikutnya; dan sebab timbulnya hipertensi, edema, proteinuria, kejang dan koma (Rozikhan, 2007)

#### 2.2.4 Faktor Risiko

Hipertensi dalam kehamilan merupakan gangguan multi factorial atau dapat disebabkan oleh banyak faktor. Beberapa faktor risiko menurut Katsiki et al (2010) antara lain:

##### 1. Faktor Maternal

###### a. Usia maternal

Usia yang aman untuk kehamilan dan persalinan ialah usia 20-30 tahun. Komplikasi maternal pada wanita hamil dan melahirkan pada usia dibawah 20 tahun 2-5 kali lebih tinggi daripada kematian maternal yang terjadi pada usia 20-29 tahun. Dampak dari usia yang kurang dapat menimbulkan komplikasi selama kehamilan. Setiap remaja dengan kehamilan pertama mempunyai resiko lebih besar mengalami hipertensi dalam kehamilan dan meningkat lagi saat usia 35 tahun. (Manuaba, 2007)



b. Primigravida

Menurut penelitian Katsiki et al. (2010) sekitar 85% hipertensi dalam kehamilan terjadi pada kehamilan pertama. Jika ditinjau dari kejadian hipertensi dalam kehamilan, graviditas paling aman ialah kehamilan kedua sampai kehamilan ketiga.

c. Riwayat keluarga

Peran genetik turut berperan pada hipertensi pada kehamilan. Hal ini dapat terjadi dikarenakan terdapat riwayat keluarga dengan hipertensi dalam kehamilan. (Muflihan, 2012)

d. Riwayat Hipertensi

Hipertensi yang dialami sejak sebelum kehamilan atau hipertensi kronik dapat meningkatkan risiko terjadinya hipertensi dalam kehamilan, dimana komplikasinya dapat menyebabkan *superimposed preeclampsia*. (Manuaba, 2007)

e. Tingginya Indeks Massa Tubuh

Menurut Muflihan (2012) tingginya indeks massa tubuh merupakan permasalahan gizi dimana kelebihan gizi dalam hal kalori, kelebihan gula dan garam bias menjadi faktor risiko penyakit degenerative seperti diabetes mellitus, hipertensi dalam kehamilan, penyakit jantung



coroner, reumatik dan berbagai jenis lainnya. Hal ini berkaitan dengan adanya lemak berlebih didalam tubuh.

f. Gangguan ginjal

Penyakit ginjal seperti gagal ginjal akut yang diderita oleh ibu hamil dapat menyebabkan hipertensi dalam kehamilan. Hal ini berhubungan dengan rusaknya glomerulus yang mengakibatkan gangguan filtrasi dan vasokonstriksi pembuluh darah (Muflihan, 2012)

2. Faktor kehamilan

Menurut Manuaba (2007) faktor kehamilan seperti mola hidatidosa, *hydrops fetalis* dan kehamilan ganda berhubungan dengan hipertensi dalam kehamilan. Preeklamsia dan eklampsia juga mempunyai risiko 3 kali lebih sering terjadi pada kehamilan ganda. Dari 105 kasus kehamilan kembar, didapatkan 28,6% kejadian preeklampsia dan satu kasus kematian ibu oleh karena eklampsia.

2.2.5 Patogenesis

Menurut Cunningham et.al (dalam Fauzia, 2017) ada beberapa patogenesis yang terkait dengan hipertensi dalam kehamilan, diantaranya ialah :

1. Vasospasme



Konstriksi vaskular dapat menyebabkan meningkatnya tahanan pembuluh darah sehingga timbul hipertensi. Pada saat bersamaan, terjadi kerusakan sel endotel yang menyebabkan kebocoran interstitial tempat lewatnya komponen-komponen darah, termasuk trombosit dan fibrinogen, yang kemudian tertimbun di subendotel. Aliran darah akan mengalami penurunan yang diakibatkan oleh maldistribusi, iskemia pada jaringan sekitar juga dapat terjadi sehingga akan menyebabkan nekrosis, perdarahan dan gangguan *end-organ* lain yang merupakan sindrom khas preeklampsia.

## 2. Aktivasi Sel Endotel

Endotel mempunyai sifat antikoagulan dimana sel ini dapat menumpulkan respon otot polos pembuluh darah terhadap agonis dengan cara melepaskan nitrat oksida. Sedangkan sel endotel yang telah rusak ataupun teraktivasi hanya dapat menghasilkan sedikit nitrat oksida dan menyekresikan substansi yang memacu koagulasi, serta meningkatkan sensitifitas terhadap vasopressor dan meningkatkan respon presor.

## 3. Prostaglandin

Pada kehamilan normal, sintesis prostaglandin endotel dapat mempengaruhi penurunan responsivitas vaskular yang akan menyebabkan terjadinya penumpukan respon terhadap presor. Pada kehamilan dengan preeklampsia, terjadi penurunan produksi prostaglandin endotel (PGI<sub>2</sub>). Efek ini dimediasi oleh fosfolipase A<sub>2</sub>.



Pada saat yang sama, terjadi peningkatan sekresi tromboksan A2 oleh trombosit dan rasio prostasiklin; tromboksan A2 menurun. Hal ini mengakibatkan terjadinya peningkatan sensitivitas terhadap angiotensin II yang diinfuskan sehingga terjadi vasokonstriksi.

#### 4. Nitrat Oksida

Nitrat oksida merupakan vasodilator poten yang disintesis dari L-arginin oleh sel endotel. Inhibisi sintesis nitrit oksida dapat menyebabkan peningkatan tekanan arteri rerata, penurunan laju jantung, dan membalikkan ketidaksensitifan terhadap vasopressor yang diinduksi kehamilan. Senyawa nitrat oksida berfungsi untuk mempertahankan kondisi normal pembuluh darah berdilatasi dan bertekanan darah rendah yang khas untuk perfusi fetoplasenta. Nitrat oksida juga dihasilkan oleh endotel janin dan jika terjadi preeklampsia, diabetes dan infeksi, kadar nitrit oksida akan meningkat sebagai respons terhadap kondisi tersebut.

#### 5. Endotelin

Peptida 21-asam amino ini merupakan vasokonstriktor poten dan endotelin-1 (ET-1) merupakan isoform utama yang dihasilkan oleh endotel manusia.

#### 6. Ketidakseimbangan Angiogenik

Hipoksia yang memburuk pada permukaan kontak uteroplasenta akan menyebabkan terangsangnya jumlah berlebih dari faktor angiogenik. Dalam kondisi preeklampsia, jaringan trofoblastik menghasilkan





sedikitnya dua peptide antiangiogenik secara berlebihan yang selanjutnya memasuki sirkulasi maternal.

#### 2.2.6 Penatalaksanaan

Menurut Sarwono et al. (dalam Kwandou ,2013) tujuan utama dari dilakukannya penatalaksanaan terhadap hipertensi dalam kehamilan (preeklampsia) ialah untuk mencegah terjadinya preeklampsia berat atau eclampsia, mencegah kematian janin dan melahirkan janin dengan trauma yang minim, mencegah perdarahan intrakranial serta mencegah gangguan fungsi organ vital. Berikut adalah penatalaksanaan preeklampsia yang dijelaskan oleh Sarwono et al., (dalam Kwandou, 2013);

##### a. Preeklampsia Ringan

- Istirahat

Penelitian yang dilakukan oleh Sarwono menyatakan bahwa penanganan preeklampsia ringan istirahat merupakan terapi utama yang dapat dilakukan. Istirahat dengan berbaring pada sisi tubuh dapat menyebabkan peningkatan aliran darah ke plasenta dan ginjal, penurunan tekanan vena pada ekstremitas bawah dan bertambahnya reabsorpsi di daerah tersebut. Peningkatan aliran darah ke ginjal akan menyebabkan peningkatan filtrasi glomeruli dan diuresis dimana diuresis dengan sendirinya akan meningkatkan



ekskresi natrium, menurunkan reaktivitas kardiovaskular sehingga mengurangi vasospasme. Peningkatan curah jantung juga akan meningkatkan aliran darah rahim, menambah oksigenasi plasenta serta memperbaiki kondisi janin dalam Rahim. Selain itu dengan istirahat dapat menyebabkan penurunan volume tekanan darah yang beredar dan juga tekanan darah serta edema.

- Rawat Inap

Ada beberapa keadaan dimana ibu hamil dengan preeklampsia ringan perlu dirawat inap di rumah sakit, yaitu :

- Bila tidak ada perbaikan pada tekanan darah dan proteinuria dalam waktu 2 minggu
- Adanya satu atau lebih tanda-tanda preeklampsia berat

Selama di rumah sakit akan dilakukan anamnesis, pemeriksaan fisik juga pemeriksaan laboratorik. Kesejahteraan janin dalam rahim juga dinilai melalui pemeriksaan USG dan dopler khususnya untuk pertumbuhan janin dan jumlah cairan amnion. Pemeriksaan nonstress tes dilakukan 2 kali dalam seminggu dan konsultasi dengan bagian mata, jantung,dll



b. Perawatan persalinan

- Rawat Inap

Pada pasien preeklampsia berat harus segera dilakukan rawat inap dan dianjurkan tirah baring miring ke satu sisi (kiri). Penanganan utama pada penderita preeklampsia berat ialah terapi cairan dikarenakan pada penderita preeklampsia atau eklampsia dikhawatirkan akan terjadi edema paru dan oligouri. Penyebab terjadinya kedua keadaan ini belum jelas, tetapi beberapa faktor sangat menentukan terjadinya edema paru dan oligouria seperti hypovolemia, vasospasme, kerusakan sel endotel serta penurunan gradient tekanan onkotik koloid/*pulmonary capillary wedge pressure*. Oleh karena itu monitoring input cairan ( melalui oral atau infus) dan output cairan (pengeluaran urin) menjadi hal yang harus diperhatikan dalam artian pengukuran jumlah cairan yang dimasukkan dan dikeluarkan melalui urin harus tepat. Pada keadaan terjainya edema paru harus segera dilakukan koreksi. Cairan yang dapat diberikan, yaitu:

- 5% Ringer dextrose atau cairan garam faal dengan jumlah tetesan <125 cc/jam atau;
- Infus dekstrose yang tiap 1 liternya diselingi dengan infus ringer laktat (60-125 cc/jam) 500 cc.



- Medikamentosa

- Pemberian obat anti kejang

Obat-obat yang digunakan sebagai obat anti kejang seperti diazepam atau fenitoin (difenilhidantoin) , Thiopental sodium , sodium amobarbital dan magnesium sulfat ( $MgSO_4$ ). Magnesium sulfat dinilai lebih efektif digunakan dibandingkan dengan fenitoin sehingga sampai sekarang ini magnesium sulfat tetap menjadi pilihan pertama untuk obat anti kejang pada kasus preeklampsia dan eklampsia. Magnesium sulfat bekerja untuk menghambat dan menurunkan kadar asetilkolin pada rangsangan serat saraf dengan cara menghambat transmisi neuromuskular. Transmisi neuromuskular membutuhkan kalsium pada sinaps, dengan menggunakan magnesium sulfat, kalsium akan tergeser oleh magnesium sehingga tidak terjadi transmisi neuromuskular. Namun kerja magnesium sulfat juga dapat terhambat jika



kadar kalsium dalam darah tinggi. Cara pemberian MgSO<sub>4</sub>, yaitu:

- *loading dose* : 4gr MgSO<sub>4</sub> diberikan secara intravena (40% dalam 10cc) selama 15 menit.

- *maintenance dose* : 6gr dalam larutan ringer /6jam atau diberikan secara intramuskular sebanyak 4 atau 5gr selanjutnya untuk *maintenance dose* diberikan secara intramuskular sebanyak 4gr dalam 4-6 jam.

Dalam pemberian magnesium sulfat terdapa beberapa syarat pemberian, yaitu:

-harus tersedia antidotum MgSO<sub>4</sub> ( kalsium glukonas 10% = 1gram (10% dalam 10cc) diberikan secara intravena selama 3 menit) bila terjadi intoksikasi MgSO<sub>4</sub>.

- Refleks patella (+) kuat

-Frekuensi pernapasan > 16 kali/menit, tidak ada tanda-tanda distress napas.

Penggunaan magnesium sulfat dapat dihentikan jika terdapat tanda-tanda



intoksikasi atau 24 pasca melahirkan atau 24 jam setelah kejang terakhir.

- Diuretik

Pemberian diuretik dapat merugikan kondisi pasien preeklampsia seperti hipovolemi, menurunkan berat janin, menyebabkan dehidrasi pada janin, dll. Sehingga pemberian diuretic tidak diberikan secara rutin dan hanya pada kondisi tertentu seperti adanya edema paru, payah jantung kongestif atau anasarka.

- Obat Anti Hipertensi

Obat anti hipertensi lini pertama yang biasanya diberikan pada ibu hamil yang menderita preeklampsia adalah Nifedipin 10-20mg diberikan secara oral, diulangi setelah 30 menit. Dosis maksimum 120mg dalam 24 jam (sehari). Sedangkan obat anti hipertensi yang harus dihindari pemberiannya antara lain diazokside, ketanserin dan nimodipin.

- Kortikosteroid



Kortikosteroid diberikan pada kondisi terjadinya preeklampsia berat. Pemberian glukokortikoid ditujukan untuk pematangan paru janin, hal ini tidak merugikan bagi ibu. Diberikan pada usia kehamilan 32-34 minggu 2 kali dalam 24 jam. Obat ini juga dapat diberikan pada sindroma HELLP.

- Perawatan Konservatif

Perawatan konservatif yaitu perawatan kehamilan dengan kondisi kehamilan tetap dipertahankan bersamaan dengan pemberian medikamentosa. Perawatan konservatif dilakukan jika usia kehamilan  $\leq 37$  minggu tanpa disertai tanda-tanda impending eklampsia dan keadaan janin baik.

- Perawatan Aktif

Perawatan aktif merupakan perawatan kehamilan dimana kehamilan segera diakhiri/ diterminasi bersamaan dengan pemberian medikamentosa. Perawatan aktif dilakukan jika terdapat satu atau lebih keadaan dibawah ini;

-Pada Ibu

- \* Usia kehamilan  $\geq 37$  minggu
- \* Adanya tanda-tanda impending eklampsia
- \* Kegagalan terapi pada terpi konservatif ; kondisi

memburuk



- \* Diduga terjadi solusio plasenta

- \* Timbul onset persalinan, ketuban pecah atau perdarahan.

-Pada janin

- \* Adanya tanda-tanya fetal distress

- \* Adanya tanda-tanda *intra uterine growth restriction* (IUGR)

- \* NST nonreaktif dengan profil biofisik abnormal

- \* Terjadinya oligohidramnion

### 2.2.7 Pencegahan

Pada hipertensi dalam kehamilan sebenarnya tidak dapat dilakukan pencegahan seutuhnya namun frekuensi dapat dikurangi dengan memberikan pengetahuan kepada ibu hamil terkait preeklampsia serta pengawasan yang baik. Keteraturan dan ketelitian pemeriksaan kehamilan atau *Antenatal Care* (ANC) juga menjadi salah satu faktor yang dapat mendeteksi dini gejala hipertensi dalam kehamilan sehingga dapat menurunkan frekuensi terjadinya hipertensi dalam kehamilan. Lewat pemeriksaan ANC dapat mengenal preeklampsia secara dini dan dapat dilakukan perawatan pada penderita tanpa memberikan diuretik dan obat anti hipertensi.





Pengetahuan yang diberikan pada ibu hamil berupa manfaat diet dan istirahat dalam pencegahan terjadinya preeklampsia. Istirahat yang dimaksudkan ialah mengurangi beban kerja sehari-hari dan dianjurkan untuk lebih banyak duduk dan berbaring. Diet yang dilakukan dalam pencegahan ialah diet tinggi protein rendah lemak, karbohidrat, garam serta mencegah terjadinya kenaikan berat badan yang berlebih (Kwandou, 2013).

### 2.3 *Cold Pressor Test (CPT)*

Menurut Garg et al., (dalam Rinanti, 2014) *Cold Pressor Test (CPT)* pertama kali diperkenalkan oleh Hines dan Brown pada tahun 1932. Berdasarkan hasil penelitian dari tes ini, bahwa dicelupkannya tangan didalam air yang telah dicampur dengan es batu dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah. Penelitian ini dirancang untuk mengukur reaktifitas dari tekanan darah terhadap stimulus standar atau biasa yang diberikan.

*Cold Pressor Test (CPT)* menurut Dictionarybarn (dalam Widodo et al., 2008) merupakan uji beban jantung dengan cara mencelupkan salah satu tangan ke dalam air es selama dua menit tanpa diangkat untuk melihat kenaikan tekanan darah akut sebagai perlawanan terhadap ejeksi dari ventrikel kiri dalam system arteri sistemik yang mengakibatkan terjadinya peningkatan akut dari *afterload*. Hal ini juga sesuai dengan pernyataan Saab et al. (dalam Sarosa, 2009) bahwa CPT berfungsi untuk memberikan paparan dingin dalam waktu singkat kepada subjek penelitian, paparan dingin pada CPT adalah hasil



penggabungan air dengan es batu sehingga diperoleh air dingin dengan suhu sekitar 4 derajat celcius. CPT merupakan metode yang sederhana untuk mengetahui gangguan kardiovaskular, seperti hipertensi di kemudian hari.

Menurut Paparek et al., (1991) CPT merupakan tes yang berfungsi untuk menimbulkan perangsangan simpatis. Tes ini dilakukan untuk mengetahui efek vasokonstriksi yang timbul akibat dari perangsangan simpatis pada seseorang yang secara genetik mempunyai riwayat hipertensi atau sudah dalam permulaan proses hipertensi. Rangsangan dingin akan meningkatkan epinefrin dan menurunkan control mekanisme umpan balik negative baroreseptor. Pada orang yang memiliki riwayat hipertensi akan meningkatkan tekanan sistolik.

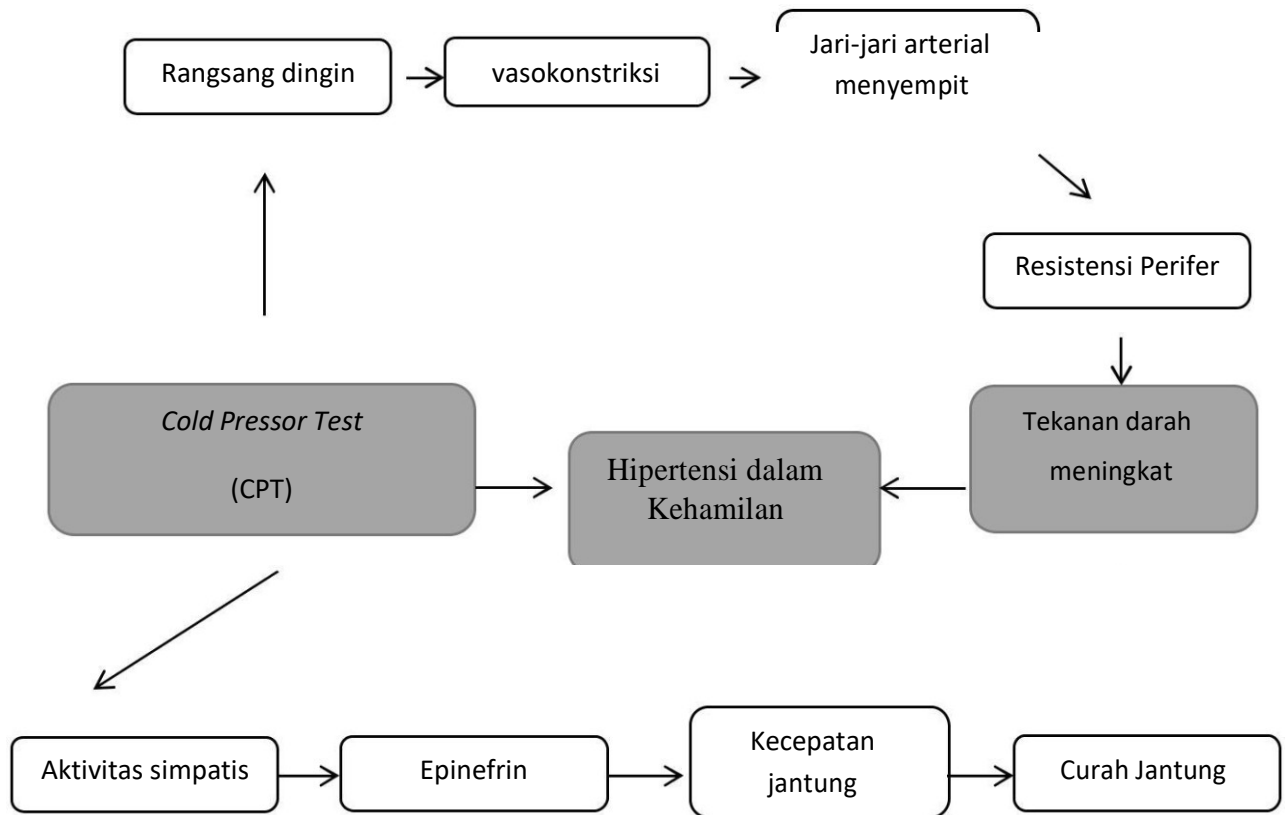
Berdasarkan penelitian Saab et al. (dalam Sarosa, 2009) dapat diberikan pada tiga bagian tubuh yaitu tangan, dahi dan kaki. CPT pada tangan dilakukan dengan cara merendam tangan ke dalam air dingin. Pada penggunaan CPT di daerah dahi dilakukan dengan cara menempelkan kantong yang berisi air dingin pada dahi, sedangkan untuk penggunaan CPT pada kaki dilakukan dengan cara merendam kaki ke dalam air dingin.



## BAB III

### KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN

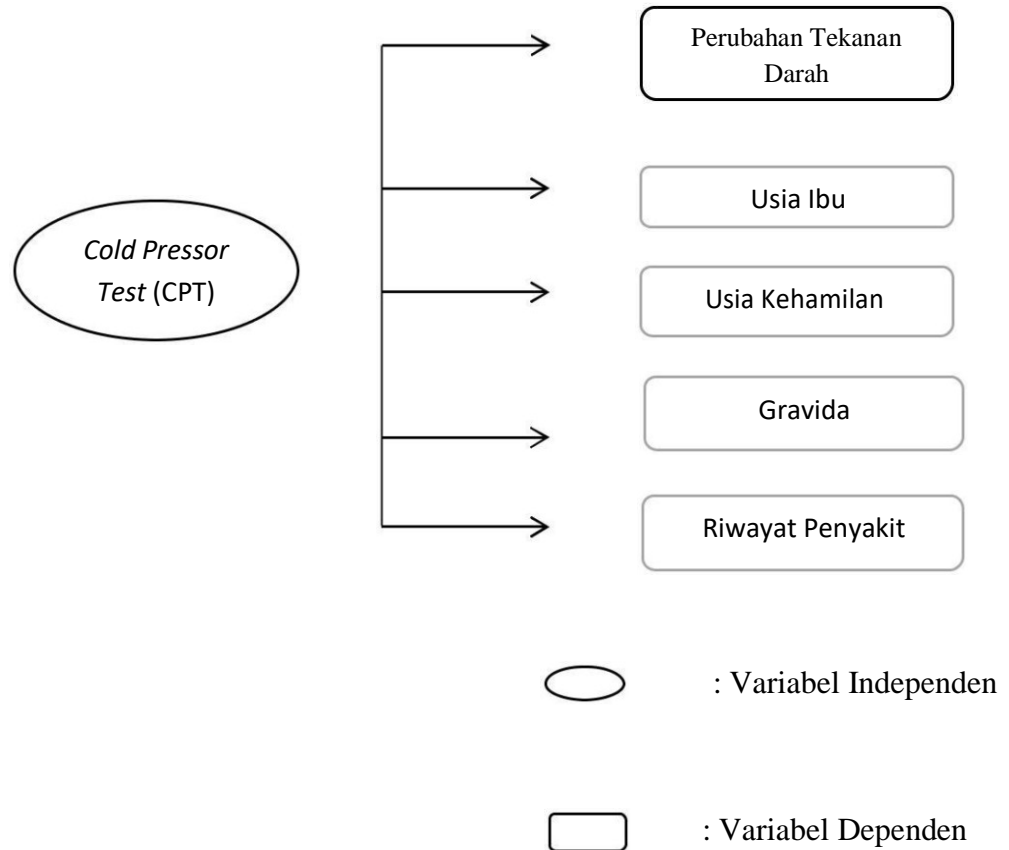
#### 3.1 Kerangka Teori



#### 3.2 Kerangka Konsep

Berdasarkan konsep pemikiran yang ditemukan diatas, maka disusunlah kerangka konsep sebagai berikut:





### 3.3 Variabel dan Definisi Operasional

#### 3.2.1 Variabel Independen

Variabel Independen dalam penelitian ini adalah *Cold Pressor Test* (CPT) dimana CPT digunakan untuk mengukur perubahan tekanan darah pada ibu hamil.

#### 3.3.2 Variabel Dependen



Variabel dependen dalam penelitian ini antara lain:

- Perubahan Tekanan Darah
- Usia Ibu
- Usia Kehamilan
- Gravida
- Riwayat penyakit

Definisi operasional dari penelitian ini perlu dijabarkan untuk menghindari perbedaan persepsi dalam menginterpretasikan masing-masing variabel penelitian. Adapun definisi operasional dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. *Cold Pressor Test* (CPT) merupakan tes peningkatan saraf simpatis dengan pendinginan yang dilakukan dengan cara memberikan rangsang dingin pada tangan.
  - Cara Ukur : Tangan kiri dari subjek diletakkan di dalam suatu wadah berisi air es dengan suhu 0-4 derajat celcius selama kurang lebih 0,5-1 menit. Selama proses tersebut dilakukan juga pengukuran tekanan darah pada lengan yang lainnya. Perbedaan tekanan darah antara sebelum pemaparan dan setelah pemaparan menunjukkan aktivitas vaskular.



- Alat Ukur : Termometer kimia (untuk mengukur suhu),  
*Stopwatch* (untuk mengukur waktu), dan  
*sphygmomanometer* (untuk mengukur tekanan darah)
- Hasil Ukur : - Hiperreaktor

Dikatakan hiperreaktor apabila pada saat dilakukan CPT tekanan sistoliknya meningkat lebih besar atau sama dengan 20 mmHg dan tekanan diastoliknya meningkat lebih besar atau sama dengan 15 mmHg dibandingkan dengan tekanan darah sebelum pemaparan CPT.

-Normoreaktor

Dikatakan normoreaktor apabila pada saat dilakukan CPT tekanan sistoliknya meningkat antara  $> 0$  mmHg dan  $< 20$  mmHg dan tekanan diastoliknya meningkat antara  $> 0$  mmHg dan  $< 15$  mmHg.

-Hiporeaktor

Dikatakan hiporeaktor apabila pada saat dilakukan CPT tidak ada peningkatan tekanan sistolik maupun diastolik atau tekanan sistolik dan diastolik justru mengalami penurunan.



- Skala Ukur : Skala nominal

b. Tekanan Darah merupakan keadaan dimana tekanan yang dikenakan oleh darah pada pembuluh arteri ketika darah dipompa oleh jantung ke seluruh tubuh,

- Cara Ukur : Responden dipersilahkan untuk istirahat selama 10 menit kemudian dilakukan pemasangan manset untuk mengukur tekanan darah basal, setelah itu tangan responden yang lainnya dimasukkan ke dalam wadah yang berisi air dingin, kemudian melakukan pengukuran pada detik ke 30, 60, 90 dan juga setelah selesai uji CPT.
- Alat Ukur : *Sphygmomanometer* dan stetoskop
- Hasil Ukur :
  - Tekanan darah basal (Pra CPT) : Tekanan darah yang diukur sebelum tangan dicelupkan. (5-15 menit istirahat)
  - Tekanan darah saat CPT : tekanan darah saat tangan dicelupkan kedalam air dingin ( 30'-60')



- Tekanan Darah post CPT : tekanan darah pada detik ke 30, 60, 90 setelah selesai uji CPT.

- Skala Ukur : Skala rasio

c. Usia Ibu, yaitu usia ibu saat kehamilan

- Alat Ukur : Kuisisioner
- Hasil Ukur :
  - Ibu dengan usia < 20 Tahun
  - Ibu dengan usia 20-35 Tahun
  - Ibu dengan usia > 35 Tahun

d. Usia Kehamilan, yaitu usia kandungan yang dihitung berdasarkan Hari Pertama Haid Terakhir (HPHT) Subjek

- Alat Ukur : Kuisisioner
- Hasil Ukur :
  - Usia Kehamilan 1-12 minggu (Trimester 1)
  - Usia Kehamilan 13-28 minggu (Trimester 2)
  - Usia Kehamilan 29 minggu-melahirkan (Trimester 3)

e. Gravida, yaitu Jumlah kehamilan subjek

- Alat Ukur : Kuisisioner





- Hasil Ukur :
  - Kehamilan pertama (primigravida)
  - Kehamilan kedua
  - Kehamilan ketiga
  - Kehamilan keempat
  - Kehamilan kelima
  - Kehamilan keenam

f. Riwayat Penyakit, yaitu riwayat penyakit hipertensi yang diderita oleh ibu

- Alat Ukur : Kuisisioner
- Hasil Ukur :
  - Ada Riwayat Penyakit
  - Tidak Ada Riwayat Penyakit

### 3.4 Hipotesis

3.4.1 Hipotesis Nol ( $H_0$ ) : Tidak terdapat perbedaan ataupun hubungan yang bermakna (signifikan) antara variabel bebas dan variabel terikat

3.4.2 Hipotesis Alternatif ( $H_a$ ) : Terdapat perbedaan ataupun hubungan yang bermakna (signifikan) antara variabel bebas dan variabel terikat

3.4.3 Kriteria penerimaan atau penolakan

$p \text{ value} > 0,05$  maka  $H_0$  diterima,  $H_a$  ditolak

$p \text{ value} < 0,05$  maka  $H_0$  ditolak,  $H_a$  diterima

