



**PENGARUH KOPI JENIS ROBUSTA MULTIDOSE  
TERHADAP TEKANAN DARAH PADA  
LAKI-LAKI DEWASA MUDA**

**PENELITIAN EKSPERIMENTAL**

**SKRIPSI**

Asal:	Hadiah	Klass
	Pembelian	
Terima Tol:	25 OCT 2007	612.14
No. Induk:		ROS
KLASIR / PENYALIN:	fas	p

S

Oleh :

**Ratih Hijrie Rosana**  
NIM. 032010101031

c..

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2007**



**PENGARUH KOPI JENIS ROBUSTA *MULTIDOSE*  
TERHADAP TEKANAN DARAH PADA  
LAKI-LAKI DEWASA MUDA**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat-syarat  
untuk menyelesaikan studi Pendidikan Dokter (S1) dan  
mencapai gelar Sarjana Kedokteran

Oleh:

**RATIH HIJRIE ROSANA  
NIM 032010101031**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2007**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

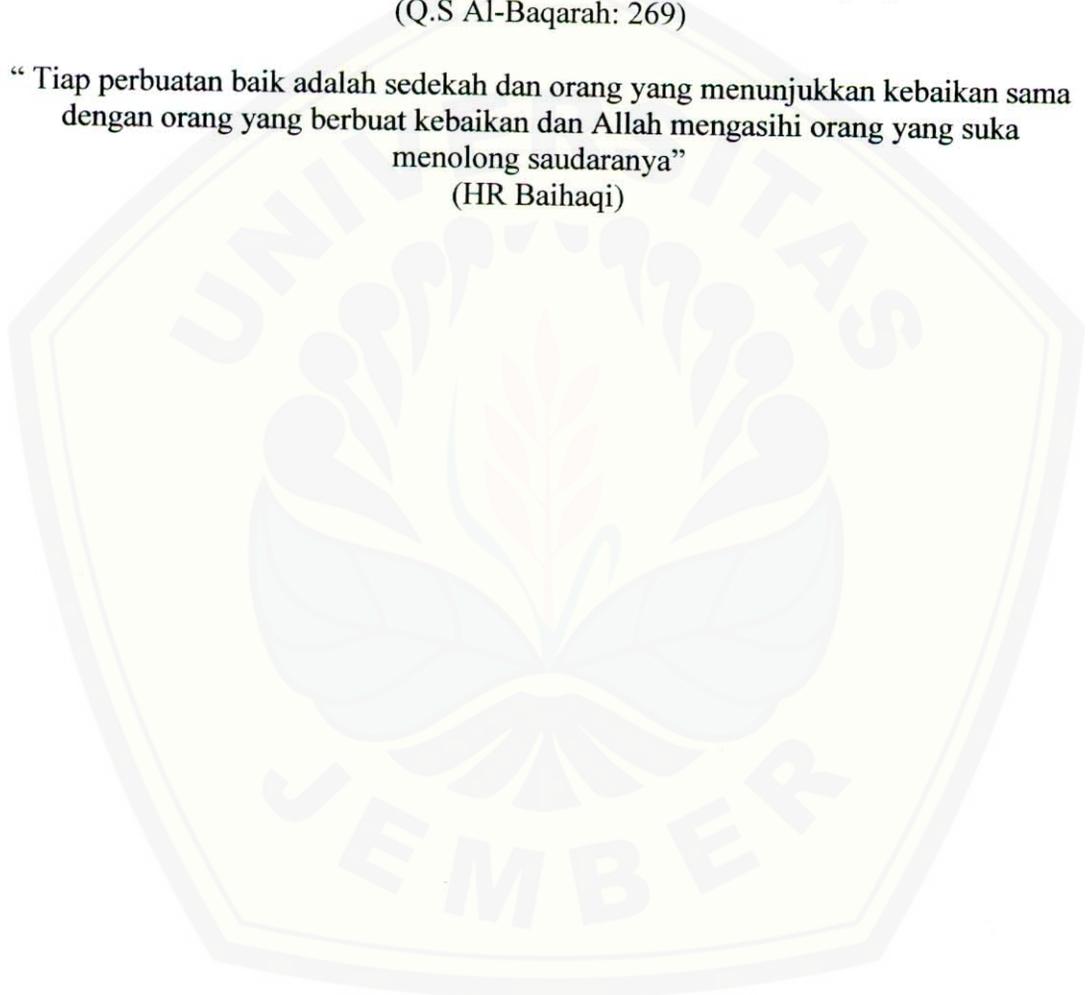
1. Almamater Fakultas Kedokteran Universitas Jember;
2. Ayahanda Basid Rahman dan Ibunda Harifatun tercinta, yang telah mendoakan, memberi semangat, mengajari dan mencurahkan kasih sayang serta segala pengorbanan selama ini;
3. Adikku tersayang Robbie Haqiqi yang telah mendoakan, memberi kasih sayang, dan memberikan segenap dukungan dalam segala hal;
4. Guru-guruku sejak TK sampai Perguruan Tinggi yang kuhormati, yang telah memberikan ilmu dan memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran.

**MOTTO**

”Sebaik-baik manusia adalah orang yang panjang umurnya dan banyak amalnya”  
(HR. Ahmad)

“Manusia yang paling beruntung adalah yang dikaruniai hikmah, kepahaman tentang Allah, kebenaran Al-quran dan hadist serta makna di setiap kejadian”  
(Q.S Al-Baqarah: 269)

“ Tiap perbuatan baik adalah sedekah dan orang yang menunjukkan kebaikan sama dengan orang yang berbuat kebaikan dan Allah mengasihi orang yang suka menolong saudaranya”  
(HR Baihaqi)



**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ratih Hijrie Rosana

NIM : 032010101031

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul *Pengaruh Kopi Jenis Robusta Multidose Terhadap Tekanan Darah Pada Laki-Laki Dewasa Muda* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 10 Agustus 2007

Ratih Hijrie Rosana

NIM 032010101031

**SKRIPSI**

**PENGARUH KOPI JENIS ROBUSTA *MULTIDOSE*  
TERHADAP TEKANAN DARAH PADA  
LAKI-LAKI DEWASA MUDA**

Oleh

Ratih Hijrie Rosana

NIM 032010101031

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : dr. Hairrudin, M.Kes

Dosen Pembimbing Anggota : dr. Edy Junaidi

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul *Pengaruh Kopi Jenis Robusta Multidose Terhadap Tekanan Darah Pada Laki-Laki Dewasa Muda* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kedokteran Universitas Jember

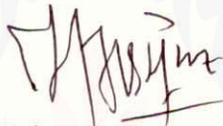
hari :

tanggal:

tempat : Fakultas Kedokteran Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,



dr. Hairrudin, M.Kes  
NIP. 132 304 466

Anggota I



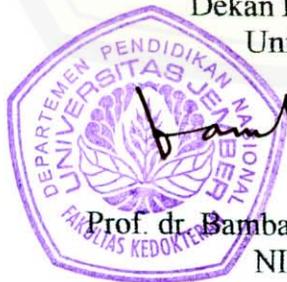
dr. Edy Junaidi  
NIP. 132 304 465

Anggota II



dr. Aris Prasetyo, M.Kes  
NIP. 132 232 798

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Kedokteran  
Universitas Jember



Prof. dr. Bambang Suhariyanto, Sp. KK (K)  
NIP. 131 282 556

## RINGKASAN

**Pengaruh Kopi Jenis Robusta *Multidose* Terhadap Tekanan Darah Pada Laki-laki Dewasa Muda:** Ratih Hijrie Rosana, 032010101031; 2007; 59 hlm; Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

Istilah minuman kopi memang sudah tidak asing lagi dalam masyarakat baik di kalangan pria dan wanita, terutama pada efeknya yang dapat merangsang sistem saraf pusat dan dipercaya sebagai anti tidur, bekerja meningkatkan suasana hati, menurunkan kelemahan, dan meningkatkan kapasitas kerja (Suleman & Hameed, 2004). Setelah dilakukan beberapa penelitian, dinyatakan bahwa satu cangkir kopi mengandung 75-200 mg kafein, dimana dalam satu cangkir tersebut berpotensi meningkatkan tekanan darah 5-10 mmHg. Sebagaimana di negara lain, kopi di Indonesia umumnya juga dikonsumsi sebagai minuman penyegar. Tercatat pada tahun 1997/1998 jenis kopi yang paling banyak dikonsumsi adalah kopi jenis Robusta, dan sekitar 78,3% peminatnya berasal dari golongan pria dewasa.

Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) Departemen Kesehatan Indonesia dengan tegas menetapkan kandungan kadar maksimal kafein di dalam minuman tidak boleh melebihi 50 mg. Jika dikonsumsi lebih daripada itu, kafein akan menimbulkan peningkatan resiko serangan jantung, hipertensi, gagal ginjal hingga diabetes. Untuk itulah bagi penderita penyakit jantung, diabetes, maag, hipertensi dapat berhati-hati dalam mengkonsumsi produk yang mengandung kafein. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui apakah ada pengaruh pemberian kopi jenis Robusta *mutidose* terhadap tekanan darah pada laki-laki dewasa muda dan membuktikan apakah dosis kafein 50 mg tidak berpengaruh terhadap tekanan darah. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah adanya pengaruh kopi jenis Robusta *multidose* terhadap tekanan darah pada laki-laki dewasa muda, sehingga nantinya dapat membuktikan bahwa dosis kafein 50 mg dalam kopi jenis Robusta terbukti berpengaruh terhadap tekanan darah pada laki-laki dewasa muda.

Penelitian dilakukan pada bulan April-Juni 2007 di Laboratorium Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Jember. Sampel terdiri atas 20 orang laki-laki dewasa muda yang dipilih secara acak dan dibagi dalam 2 (dua) kelompok yaitu kelompok kontrol (K) yang diberi plasebo berupa ketan hitam yang sudah ditumbuk halus dalam beberapa dosis (2,5 g; 3,7 g; dan 5 g) dan kelompok perlakuan (P) yang diberi kopi jenis Robusta dalam beberapa dosis (5 g; 3,7 g; dan 5 g). Variabel yang diukur yaitu tekanan darah sistole dan diastole orang laki-laki dewasa muda. Untuk mengetahui pengaruh pemberian kopi terhadap tekanan darah sebelum dan sesudah perlakuan dilakukan uji *paired 2 sampel t-test*.

Uji *paired 2 sampel t-test* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna berupa peningkatan tekanan darah sistole dan diastole pada kelompok perlakuan yang diberi kopi jenis Robusta dengan beberapa dosis ( $p < 0,05$ ) sedangkan untuk kelompok kontrol terjadi perbedaan yang bermakna berupa penurunan tekanan darah sistole dan diastole hanya pada beberapa dosis ( $p < 0,05$ ). Namun, sebagian dosis lainnya tidak terjadi perbedaan tekanan darah yang bermakna ( $p > 0,05$ ).

Berdasarkan hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa dosis kopi 2,5 g; 3,7 g; dan 5 g dengan kadar kafein 50 mg; 75 mg; dan 100 mg dapat meningkatkan tekanan darah sistole dan diastole, sehingga dapat dibuktikan juga bahwa dosis kafein 50 mg dalam kopi jenis Robusta dapat mempengaruhi tekanan darah terutama pada tekanan darah sistolenya. Saran yang diberikan adalah penelitian lanjutan mengenai pengaruh minum kopi terhadap tekanan darah laki-laki dan wanita dewasa muda; dilakukan penelitian yang lain tentang efek kafein pada kopi terhadap berbagai sistem pada tubuh manusia selain tekanan darah sehingga dapat memberikan wacana tentang efek-efek lain dari kafein; penelitian lebih lanjut tentang kafein pada kopi jenis lainnya atau sumber kafein lain seperti teh, cokelat, cola, dan obat-obatan; perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh kopi terhadap tekanan darah dengan dosis kafein kurang dari 50 mg; penelitian lainnya tentang efek kafein yang berhubungan dengan resiko penyakit tertentu, sehingga dapat digunakan sebagai acuan yang dianggap perlu sehubungan dengan hal tersebut.

## PRAKATA

Puji syukur alhamdulillah penulis panjatkan Kehadirat ALLAH SWT atas semua hidayah, rahmat, nikmat, dan karunia-Nya, sehingga penulis diberikan kemudahan dalam menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.

Penyusunan karya tulis ilmiah ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menghaturkan terima kasih dan penghormatan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Rektor Universitas Jember;
2. Prof. dr. Bambang Suhariyanto, Sp. KK (K), selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Jember;
3. dr. Hairrudin, M.Kes selaku Dosen Pembimbing Pertama sekaligus Ketua Tim Penguji yang telah meluangkan waktu di sela-sela kesibukan guna memberikan ilmu, bimbingan dan motivasi demi terselesainya karya tulis ilmiah ini. Serta tidak lupa terima kasih atas semua kesabaran yang tiada pernah habisnya;
4. dr. Edy Junaidi, selaku Dosen Pembimbing Kedua sekaligus Dosen Penguji Anggota I yang telah memberikan pengarahan, bimbingan, saran dan pertanyaan-pertanyaan yang dapat memacu penulis untuk terus belajar;
5. dr. Aris Prasetyo, M.Kes selaku Dosen Penguji Anggota II, terima kasih yang sebesar-besarnya atas semua saran-saran dan pertanyaan-pertanyaan yang membangun selama ujian;
6. dr. Cholis Abrori, M.Kes selaku komite etik dalam penelitian ini, terima kasih atas waktu dan kesediaanya.
7. Ayah Basid Rahman, Ibu Harifatun, Adikku Robbie, seluruh penghuni rumah (Tante Mari, Om Tutung, si kecil Shafa dan Dimas, dan lainnya) atas segala kepercayaan, rasa sayang dan dukungan yang tak pernah sirna;
8. Mbak Mull, Mbak Soni, Mbak Lilik selaku analis lab terima kasih atas pinjaman lab, alat-alat dan bahan-bahanya selama penelitian.

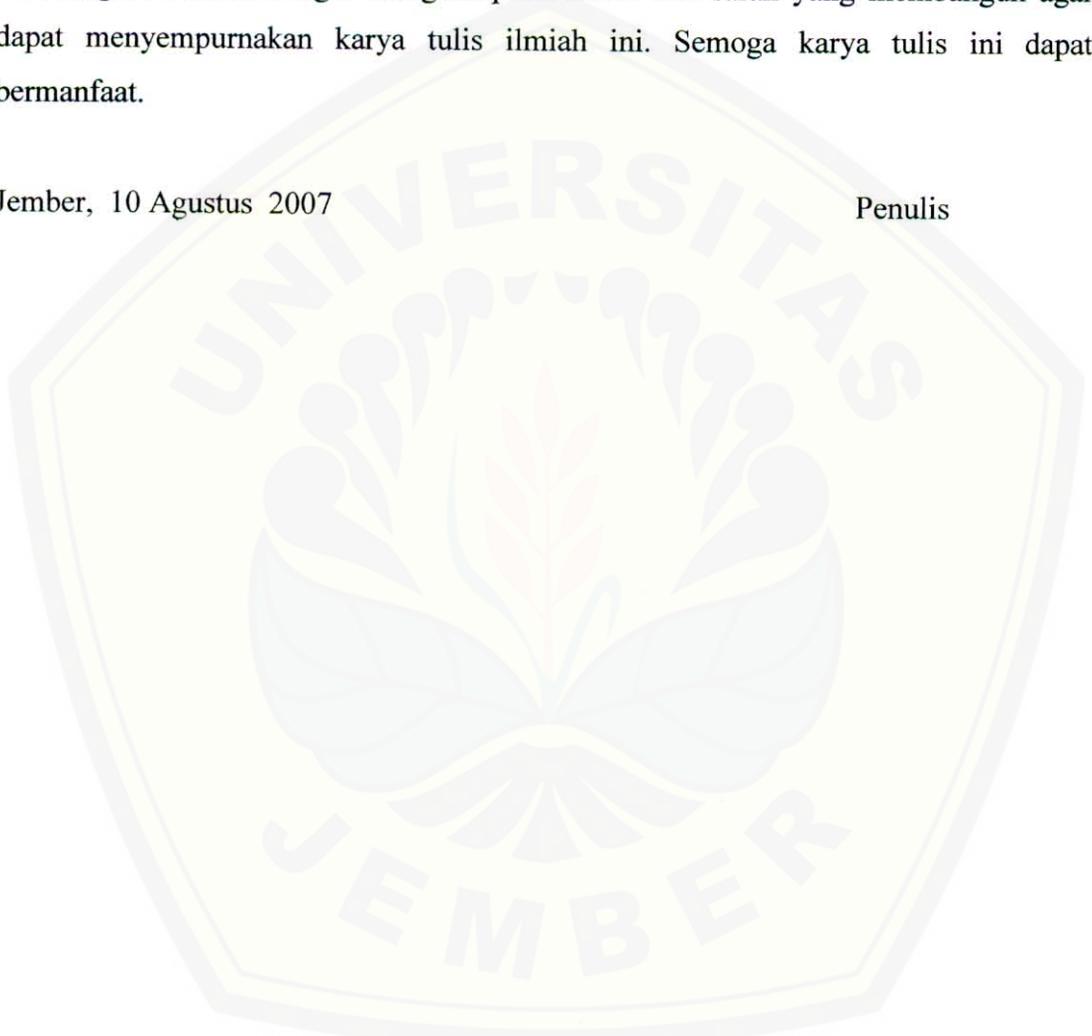
9. Pak Hari, Pak Jayuz, Pak Jauhari, dan Pak Cipluk yang dengan sabar membantu membukakan pintu lab dan membantu selama penelitian.
10. Pak Helmi dan Mbak Heni, terima kasih sudah membantu dalam "mengejar" Daftar Pustaka. Mbak Kiki dan Pak Noto, maaf sudah merepotkan "surat menyurat" untuk seminar dan sidang;
11. Para sampel penelitianku : Mas Jufri, Abdi, Gandu, Iis, Sigid, Yoga, Diky, Rudy, Dani, Fahmi, Aufa, Yipno, Hisan, Tedjo, Dwi, Yante, Wawan, Bangun, Bayu, dan Bima atas waktu, tenaga dan perhatiannya karena tanpa kalian penelitianku tidak akan berhasil;
12. Para operator penelitianku : Har, Alif, Devi, Uthek, Aud, Maya, Reni, Tuti, Yustian, Hamdi, Beta, dan Hisyam atas waktu, tenaga dan sarannya selama penelitian.
13. Mas Agus "Techno" atas bimbingan dan sarannya mengenai analisa data.
14. Teman, sahabat, saudaraku yang selalu ada dan memberikan keceriaan, mengerti kesedihan, membangun kedewasaan, dan menghibur: Har, Tuti, Ute', Alif, Devi, Amel, City , Reni, Kak Nita, Mbak Sari, Nabila, Mbak Pipit, Ira Mbak Effah, Mbak Vina, Mbak Ana, Mety, Mbak Nisma, dan Mbak Mery;
15. Sahabatku Dacosta di Sumenep : Tena, Terin, Tela, Uy-uy, Vi, Ie, Rieska. Selalu ada rindu untuk kalian;
16. Saudara seperjuanganku di IMSAC, keluarga yang benar-benar kekeluargaan;
17. Mbak Rohmah, Mbak Qonita atas waktu dan perhatian yang diluangkan untuk kami.
18. Rekan seperantauan sekaligus keluarga : Wiwin, Mbak Ayu, Ridwan, Yadi, Ita dan Jong Madura lainnya atas semangat dan perhatiannya selama di Jember.
19. Semua penghuni kost barbie: Au, Indah, Puca, Mbak Anggie, Mbak Evita, Hawa, Mely dan lain-lain atas semangat keceriaan dan kesabarannya.

20. Para senior dan teman-teman seangkatan 2003 serta semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini yang tak dapat disebutkan satu per satu, terima kasih atas perhatian, kritik dan sarannya.

Akhirnya dengan segala kerendahan hati penulis memohon maaf atas segala kekurangan. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar dapat menyempurnakan karya tulis ilmiah ini. Semoga karya tulis ini dapat bermanfaat.

Jember, 10 Agustus 2007

Penulis



DAFTAR ISI

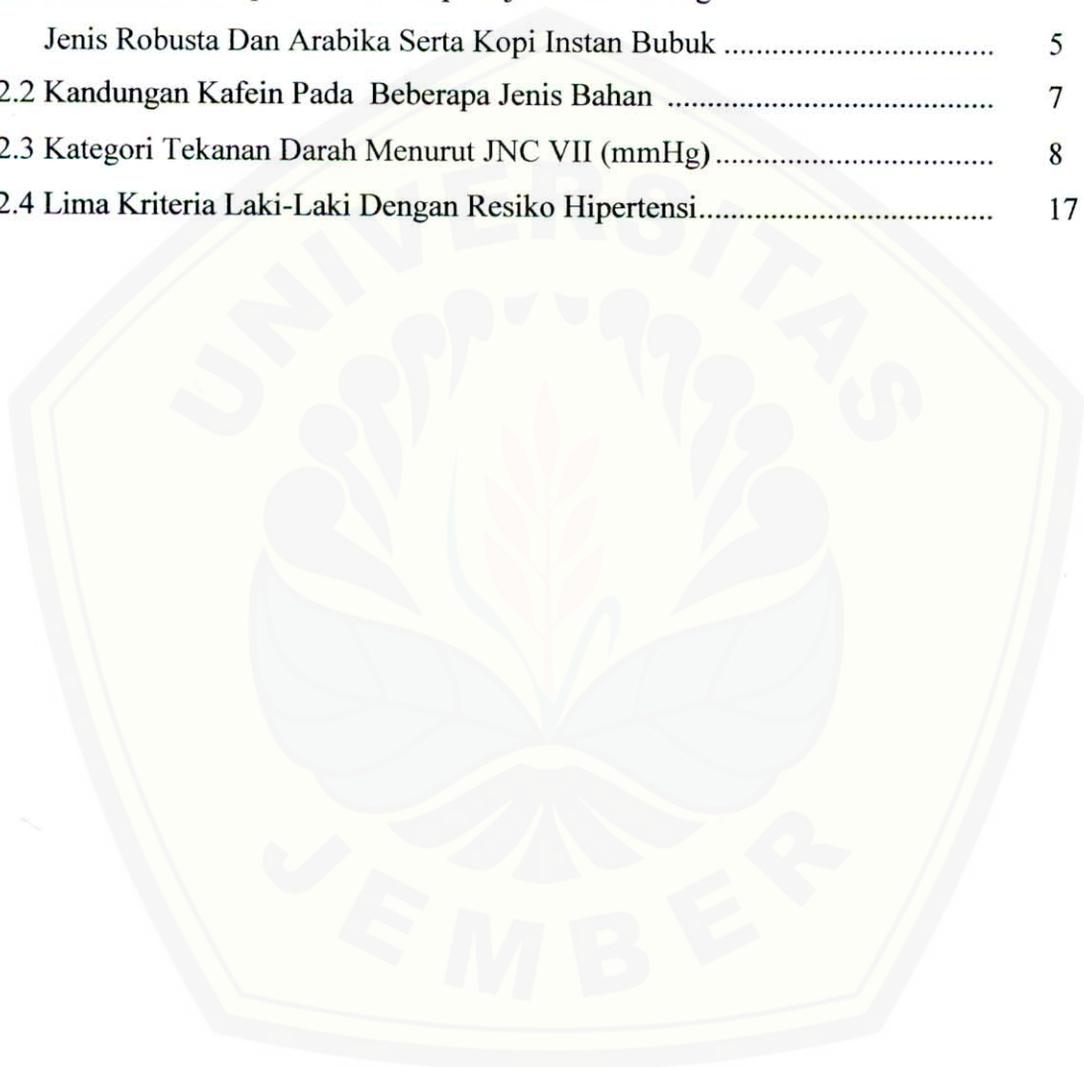
	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>PRAKATA</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xviii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	3
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	3
1.3.1 Tujuan Umum .....	3
1.3.2 Tujuan Khusus .....	3
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
<b>2.1 Kopi</b> .....	5
2.1 Kafein .....	6
2.1.1.1 Sumber Kafein .....	6
2.1.1.2 Absorpsi, Distribusi dan Farmakokinetik Kafein .....	6

<b>2.2</b>	<b>Tekanan Darah</b> .....	7
	2.2.1 Definisi dan Satuan Tekanan Darah.....	7
	2.2.2 Pengaturan Tekanan Darah.....	9
	2.2.3 Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Peningkatan Tekanan Darah.....	10
	2.2.4 Pengukuran Tekanan Darah.....	12
<b>2.3</b>	<b>Pengaruh Kafein Terhadap Tekanan Darah</b> .....	15
	2.3.1 Pengaruh Kafein Terhadap Sistem Saraf Pusat.....	17
	2.3.2 Pengaruh Kafein Terhadap Sistem Kimia.....	18
	2.3.2 Pengaruh Kafein terhadap Sistem Hormon.....	19
<b>2.4</b>	<b>Kerangka Konseptual Penelitian</b> .....	21
<b>2.5</b>	<b>Hipotesis Penelitian</b> .....	23
<b>BAB 3.</b>	<b>METODE PENELITIAN</b> .....	24
<b>3.1</b>	<b>Rancangan Penelitian</b> .....	24
<b>3.2</b>	<b>Besar Sampel, Kriteria Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel</b> .....	25
<b>3.3</b>	<b>Variabel Penelitian</b> .....	26
	3.4.1 Variabel Bebas.....	26
	3.4.2 Variabel Tergantung.....	26
	3.4.3 Variabel Kendali.....	26
<b>3.4</b>	<b>Definisi Operasional Variabel</b> .....	27
<b>3.5</b>	<b>Bahan dan Alat</b> .....	28
	3.5.1 Bahan.....	28
	3.5.2 Alat.....	28
<b>3.6</b>	<b>Lokasi dan Waktu Penelitian</b> .....	28

3.7	<b>Prosedur Pengambilan dan Analisa Data Penelitian</b> .....	29
3.7.1	Informed Consent.....	29
3.7.2	Pembagian Kelompok Sampel .....	29
3.7.3	Pengambilan Data .....	29
3.8	<b>Analisis Data</b> .....	30
3.9	<b>Alur Penelitian</b> .....	31
<b>BAB 4.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	32
4.1	<b>Hasil Penelitian</b> .....	32
4.2	<b>Hasil Uji Statistik</b> .....	35
4.3	<b>Pembahasan</b> .....	36
4.3.1	Tekanan Darah Sistolè .....	37
4.3.2	Tekanan Darah Diastole.....	38
<b>BAB 5.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	42
5.1	<b>Kesimpulan</b> .....	42
5.2	<b>Saran</b> .....	42
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	44
	<b>LAMPIRAN</b> .....	48

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
2.1 Prosentase Komposisi Pada Kopi Hijau Dan Goreng	
Jenis Robusta Dan Arabika Serta Kopi Instan Bubuk .....	5
2.2 Kandungan Kafein Pada Beberapa Jenis Bahan .....	7
2.3 Kategori Tekanan Darah Menurut JNC VII (mmHg) .....	8
2.4 Lima Kriteria Laki-Laki Dengan Resiko Hipertensi.....	17



**DAFTAR GAMBAR**

Halaman

2.1 Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Tekanan Darah .....	10
2.2 Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Peningkatan Tekanan Darah...	11
2.3 Hubungan Antara Ginjal, Angiotensin II, dan Pengaturan Tekanan Darah..	20



DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

A. Kuesioner Penelitian .....	48
B. Informed Consent penelitian .....	51
C. Data Hasil Penelitian .....	52
C.1 Data Kelompok Perlakuan Pada Dosis 2,5 g .....	52
C.2 Data Kelompok Perlakuan Pada Dosis 3,7 g .....	52
C.3 Data Kelompok Perlakuan Pada Dosis 5 g .....	53
C.4 Data Kelompok Kontrol Pada Dosis 2,5 g .....	53
C.5 Data Kelompok Kontrol Pada Dosis 3,7 g .....	54
C.6 Data Kelompok Kontrol Pada Dosis 5 g .....	54
D. Hasil Uji Statistik .....	55
D.1 Hasil Uji Normalitas Pada Kelompok Perlakuan dan kontrol dengan <i>Kolmogrov-Smirnov</i> .....	55
D.2 Hasil Uji Statistik Pada Kelompok Perlakuan dan kontrol dengan <i>Paired 2 Sample t-test</i> .....	58



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Istilah minuman kopi memang sudah tidak asing lagi dalam masyarakat baik di kalangan pria dan wanita, terutama pada efeknya yang dapat merangsang sistem saraf pusat dan dipercaya sebagai anti tidur, bekerja meningkatkan suasana hati, menurunkan kelemahan, dan meningkatkan kapasitas kerja (Suleman & Hameed, 2004). Setelah dilakukan beberapa penelitian, dinyatakan bahwa satu cangkir kopi mengandung 75-200 mg kafein, dimana dalam satu cangkir tersebut berpotensi meningkatkan tekanan darah 5-10 mmHg (Suleman & Hameed, 2004; Depkes, 2006).

Dua pertiga penduduk di negara USA mengkonsumsi kopi 2-4 cangkir per hari dengan kadar kafein 4 mg/ kg/ hari, sedangkan di negara Swedia dan Finlandia kopi yang dikonsumsi mengandung sekitar 80-100% kafein (Fredholm *et al*, 1994). Sebagaimana di negara lain, kopi di Indonesia umumnya juga dikonsumsi sebagai minuman penyegar. Tercatat pada tahun 1997/1998 jenis kopi yang paling banyak dikonsumsi adalah kopi jenis Robusta, dan sekitar 78,3% peminatnya berasal dari golongan pria dewasa (Wahyudian *et al*, 2003).

Besarnya kegemaran orang akan kopi tersebut, karena kurangnya pengetahuan tentang efek lain kafein di dalamnya terhadap kesehatan. Beberapa penelitian membuktikan bahwa ternyata kafein tidak hanya bekerja pada sistem saraf pusat saja, tetapi juga pada sistem kardiovaskuler. Perangsangan pada sistem kardiovaskuler menyebabkan peningkatan tekanan darah, kerja otot polos, sekresi asam lambung, aktivitas metabolisme tubuh, dan diuresis (sering buang air kecil) (Sunaryo, 2003).

Suatu penelitian terbaru di Switzerland dan laporan *National Institutes of Health's Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure*, menyatakan bahwa tidak ditemukan

hubungan antara kafein dan tekanan darah. Hal ini diperjelas dengan ditemukannya kopi dekafein yang masih menyebabkan resiko penyakit jantung dan meningkatkan tekanan darah (Durham, 2004; Hangtuh Digital Library, 2005). Sehingga dianggap penting dilakukan penelitian lagi untuk mengetahui efek kopi *multidose* terhadap tekanan darah.

Penelitian lain di USA yang dilakukan oleh Lovallo *et al* pada tahun 2004 mengungkapkan bahwa efek kafein tergantung pada respon tetap tekanan darah seseorang yang mengkonsumsi kafein setiap harinya, dimana dosis kafein yang diberikan secara teratur yaitu pada dosis sedang 300 mg (3 x 100 mg) dan tinggi 600 mg (3 x 200 mg) pada 97 sampel dewasa sehat membuktikan bahwa pada sebagian orang masih terjadi peningkatan tekanan darah, meskipun semalam mereka berhenti mengkonsumsi kafein. Namun pada bagian orang lainnya menimbulkan suatu toleransi terhadap kafein tersebut (Lovallo, 2004). Adapun Gejala yang dapat ditimbulkan dari efek toleransi (*withdrawal symptom*) adalah sakit kepala, apatis, lelah, dan mengantuk, sedang efeknya terhadap kardiovaskuler dapat menurunkan tekanan darah (Suleman & Hameed, 2004). Kadar rendah kafein dalam plasma dapat menyebabkan penurunan denyut jantung yang mungkin akibat rangsangan terhadap nukleus vagus pada medulla oblongata (Sunaryo, 2003).

Pada suatu penelitian tentang efek kafein dengan dosis 150 mg terhadap tekanan darah dan menghasilkan suatu perbedaan yang signifikan pada tekanan darah sebelum dan sesudah perlakuan, hal ini dilakukan untuk menguji apakah pada dosis kafein dibawah kadar optimal (250 mg) masih mempunyai efek terhadap tekanan darah atau tidak. Karena banyak negara yang menggunakan dosis kafein 250 mg sebagai dosis optimal yang dapat mempengaruhi tekanan darah (Mahmud & Feely, 2001).

Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) Departemen Kesehatan Indonesia dengan tegas menetapkan kandungan kadar maksimal kafein di dalam minuman tidak boleh melebihi 50 mg. Jika dikonsumsi melebihi dosis tersebut, kafein akan menimbulkan peningkatan resiko serangan jantung, hipertensi, gagal

ginjal hingga diabetes. Untuk itulah bagi penderita penyakit jantung, diabetes, maag, hipertensi dapat berhati-hati dalam mengkonsumsi produk yang mengandung kafein. Namun, apakah kafein pada dosis 50 mg berpengaruh atau tidak terhadap tekanan darah masih perlu dilakukan suatu penelitian yang dapat membuktikannya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian di atas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh kopi *multidose* jenis Robusta terhadap tekanan darah?
2. Apakah kopi jenis Robusta dengan kadar kafein 50 mg tidak dapat berpengaruh terhadap tekanan darah?

## 1.3 Tujuan Penelitian

### 1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui pengaruh pemberian kopi *multidose* jenis Robusta terhadap tekanan darah.

### 1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian kopi jenis Robusta dengan dosis 2,5 g; 3,7 g; dan 5 g terhadap tekanan darah.
2. Untuk membuktikan apakah kopi jenis Robusta dengan kadar kafein 50 mg tidak berpengaruh terhadap tekanan darah.

## 1.4 Manfaat Penelitian

### 1.4.1 Bagi akademik

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh minum kopi *multidose* jenis Robusta terhadap perubahan tekanan darah, sehingga nantinya dapat dilakukan pengontrolan dalam mengkonsumsi kopi setiap harinya dan dilakukan tindakan yang berhubungan dengan hal itu. Selain itu penelitian ini, diharapkan dapat menjadi masukan terhadap pengembangan wacana dalam bidang ilmu kedokteran.

### 1.4.2 Bagi masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi tambahan wacana tentang dosis kopi yang dapat mempengaruhi tekanan darah, sehingga pemakaiannya dalam sekali minum dapat dikendalikan. Penelitian ini juga dapat menjelaskan efek-efek kopi terhadap tekanan darah.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kopi

Kopi berasal dari bahasa latin, termasuk dalam genus *Coffea*, salah satu dari famili *Rubiaceae*. Ada sekitar 25 spesies utama kopi dan yang banyak dijual di pasar Indonesia adalah jenis Arabika dan Robusta (*Canephora*). Kandungan kafein antara keduanya berbeda, dimana kopi Robusta mengandung antara 2,8 persen sampai 4,0 persen kafein. Sedangkan pada kopi Arabika mengandung hanya 1,0 persen sampai 1,7 persen (Hangtuh Digital Library, 2005; Notodimejo, 1985). Untuk lebih jelas dapat dilihat pada tabel 2.1 tentang perbedaan kandungan yang terdapat pada kopi jenis Robusta dan Arabika, serta pada kopi instan.

Tabel 2.1 Prosentase Komposisi pada Kopi Hijau dan Goreng Jenis Robusta dan Arabika serta Kopi Instan Bubuk

Komponen Kopi	Arabika		Robusta		Kopi Instan Bubuk
	Hijau	Goreng	Hijau	Goreng	
Mineral-mineral	3,0-4,2	3,5-4,5	4,0-4,5	4,6-5,0	9,0-10,0
Kafein	0,9-1,2	~1,0	1,6-2,4	2,0	4,5-5,1
Trigonelin	1,0-1,2	0,5-1,0	0,6-0,75	0,3-0,6	-
Lemak	12,0-18,0	14,5-20,0	9,0-13,0	11,0-16,0	1,5-1,6
Asam Klorogenik Total	5,5-8,0	1,2-2,3	7,0-10,0	3,9-4,6	5,2-7,4
Oligosakarida	6,0-8,0	0-3,5	5,0-7,0	0-3,5	0,7-5,2
Polisakarida total	50-55	24-39	37-47	-	~6,5
Asam Amino	2,0	0	2,0	0	0
Protein	11-13	13-15	11-13	13-15	16-21
Asam Humic	-	16-17	-	16-17	15

Sumber: Clarke & Macrae, 1985

## 2.1.1 Kafein

### 2.1.1.1 Sumber Kafein

Kafein dikenal di Eropa sejak beberapa ratus tahun yang lalu, dimana sebagian besar diperoleh dari bahan makan seperti kopi, teh, cokelat, dan minuman bersoda. Kandungan kafein dalam makanan tersebut bermacam-macam yaitu 40-80 mg/ 150 ml untuk kopi, 24-50 mg/ 150 ml untuk teh, 15-29 mg/ 180 ml untuk minuman bersoda, 2-7 mg/ 150 ml untuk cokelat, dan 1-36 mg/ 120 ml untuk cokelat padat (Fredholm *et al*, 1994; Suleman *et al*, 2004). Untuk lebih jelas, dapat dilihat pada Tabel 2.2 tentang kandungan kafein dalam beberapa bahan makanan.

### 2.1.1.2 Absorpsi, Distribusi dan Farmakokinetik Kafein

Kafein (*1,3,7 trimetil xanthine*) merupakan salah satu derivat dari xanthin selain teofilin (*1,3 dimetilxanthine*) dan teobromin (*3,7 dimetil xanthine*). Kafein dan teofilin yang aktif dalam merangsang sistem saraf pusat, sedangkan teobromin tidak aktif (Fredholm *et al*, 1994; Dipiro *et al*, 2005).

Struktur kimia kafein tersebut berhubungan dengan asam urat dan sifatnya adalah hidrofobik (sukar larut dalam air). Dimana absorpsi kafein terjadi di gastrointestinal dan metabolismenya terjadi di hati melalui reaksi dimetilasi dan oksidasi dengan waktu paruh 3-7 jam. Metabolit kafein dalam tubuh manusia tidak hanya tergantung pada waktu paruh, tapi juga dosisnya. Ditemukan suatu penelitian jika kadar kafein yang dikonsumsi kurang dari 10 mg/ kg maka waktu paruhnya berkisar 2,5 sampai 4,5 jam. Untuk seorang perokok waktu paruhnya akan menurun mencapai 30-50%. Kadar puncak plasmanya terjadi sekitar 30-45 menit (Fredholm *et al*, 1994; Dipiro *et al*, 2005).

Tabel 2.2 Kandungan Kafein pada Beberapa Jenis Bahan

Bahan yang mengandung kafein		Kandungan kafein		
Kopi	Instan	Rendah	27 mg/ cangkir	
		Sedang	48 mg/ cangkir	
		Tinggi	68 mg/ cangkir	
	Bukan Instan	Rendah	53 mg/ cangkir	
		Sedang	62 mg/ cangkir	
		Tinggi	71 mg/ cangkir	
		Dekafein		2 mg/ cangkir
	Teh			46 mg/ cangkir
	Cokelat	Cair		4 mg/ cangkir
Padat			1 mg/ cangkir	
Minuman bersoda			37/ 370 ml	

Sumber: Suleman & Hameed, 2004

## 2.2 Tekanan Darah

### 2.2.1 Definisi dan Satuan Tekanan Darah

Satuan tekanan darah yang standar hampir selalu dinyatakan dalam milimeter air raksa (mmHg) karena manometer air raksa telah dipakai sebagai rujukan baku untuk pengukuran tekanan darah. Definisi tekanan darah adalah kekuatan yang dihasilkan oleh darah terhadap setiap satuan luas dinding pembuluh darah. Kadang-kadang tekanan darah dinyatakan dalam sentimeter air (cmH<sub>2</sub>O), dimana satu milimeter air raksa sama dengan 1,36 cmH<sub>2</sub>O. Perbedaan tekanan darah pada kedua ujung pembuluh darah menurut hukum Ohm, sebanding dengan aliran darah dan tahanan pembuluh darah (Guyton & Hall, 1997).

Peristiwa yang terjadi pada jantung berawal dari permulaan sebuah denyut jantung sampai berakhirnya denyut jantung berikutnya yang disebut siklus jantung. Dimana pada siklus jantung tersebut terdapat satu periode relaksasi yang disebut diastole yaitu periode pengisian ventrikel jantung dengan darah, yang diikuti oleh

satu periode kontraksi yang disebut sistole. Tekanan arteri rata-rata ditentukan sekitar 60% dari tekanan diastole dan 40% dari tekanan sistole (Guyton & Hall, 1997). Otot jantung memiliki sifat unik yaitu berkontraksi dan mengalami repolarisasi yang lebih cepat saat kecepatan denyut jantung meningkat, dan durasi sitolik menurun dari 0,3 detik pada kecepatan denyut jantung 65 kali menjadi 0,16 detik pada kecepatan denyut jantung 200 kali. Pemendekan ini disebabkan karena penurunan durasi pompa sistolik. Namun durasi sistolik jauh lebih menetap daripada diastolik, dan apabila terjadi peningkatan denyut jantung maka diastolik akan mengalami pemendekan yang lebih besar (Ganong, 2002).

Tekanan darah berubah setiap harinya, dimana akan menurun ketika kita sedang tidur dan baru bangun tidur dan akan meningkat pada kondisi beraktivitas, stres dan, berlatih. Kebanyakan orang yang berdiam diri beberapa jam cenderung mempunyai tekanan darah yang sama ketika dia berdiri atau duduk, yaitu sekitar dibawah 120/80 mmHg (Bassein, 1985). Adapun beberapa kategori tekanan darah dewasa dapat dilihat dari Tabel 2.3

Tabel 2.3 Kategori Tekanan Darah Menurut JNC VII (mmHg)

Kategori	Sistole	Diastole
Normal	<120	< 80
Prehipertensi	120-139	80-89
Hipertensi		
Tingkat 1	140-159	90-99
Tingkat 2	≥160	≥100

Sumber : Chobanian *et al*, 2003

### 2.2.2 Pengaturan Tekanan Darah

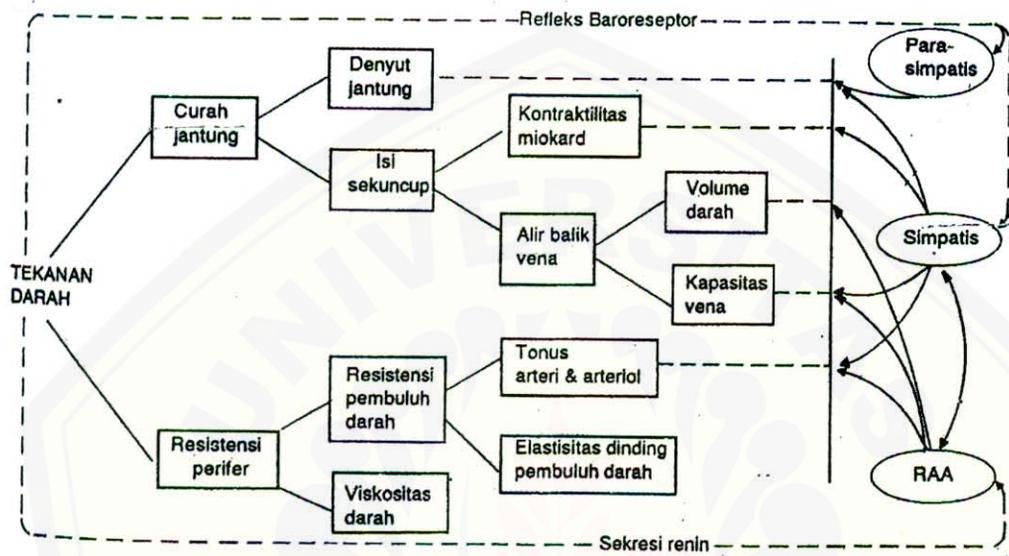
Kekuatan kontraksi otot jantung ditentukan oleh 2 komponen utama yaitu *preload* dan *afterload*. *Preload* merupakan volume akhir ventrikel yang ditentukan oleh banyaknya aliran balik vena, sedang *afterload* merupakan tegangan dinding ventrikel selama sistole yang ditentukan oleh tekanan aorta dan ukuran ventrikel (Setiawati & Suyatna, 2003; Ganong, 2002). Tekanan darah ditentukan oleh dua faktor utama yaitu curah jantung dan resistensi perifer. Curah jantung adalah hasil kali denyut jantung dan isi sekuncup. Besar isi sekuncup ditentukan oleh kekuatan kontraksi miokard dan aliran balik vena. Resistensi perifer merupakan gabungan resistensi pembuluh darah (arteri dan arteriol) dan viskositas darah. Resistensi pembuluh darah ditentukan oleh tonus otot polos arteri dan arteriol, elastisitas dinding pembuluh darah (Setiawati & Suyatna, 2003).

Rumus untuk pengaturan tekanan darah adalah sebagai berikut.

1. *Stroke Volume (SV)* / Isi Sekuncup : banyaknya darah yang dipompa setiap denyut (mm)
2. *Heart Rate (HR)* / Denyut Jantung : frekuensi denyut jantung per menit
3. *Cardiac Output (CO)* / Curah Jantung : Isi Sekuncup x Denyut Jantung
4. Denyut nadi (DN) : selisih tekanan darah sistole dan tekanan darah diastole  
DN : Tekanan Darah Sistole – Tekanan Darah Diastole
5. Rata-rata Tekanan Arteri (RTA) / *Mean Artery Pressure (MAP)* :  
RTA : Tekanan Darah Sistole + 1/3 Denyut Nadi  
RTA : 2/3 Tekanan Darah Diastole + 1/3 Tekanan Darah Sistole  
(Malrose, 2005)

Pengaturan tekanan darah didominasi oleh tonus simpatis yang menentukan frekuensi denyut jantung, kontraktilitas miokard, dan tonus pembuluh darah arteri maupun vena; sistem parasimpatis hanya ikut mempengaruhi frekuensi denyut jantung. Sistem simpatis juga mengaktifkan sistem renin angiotensin aldosteron (RAA) melalui peningkatan sekresi renin. Homeostasis tekanan darah dipertahankan oleh reflek baroreseptor sebagai mekanisme kompensasi yang terjadi seketika, dan

oleh sistem RAA sebagai mekanisme kompensasi yang berlangsung lebih lambat (Setiawati & Bustani, 2003). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.1 tentang faktor-faktor yang berpengaruh terhadap tekanan darah.



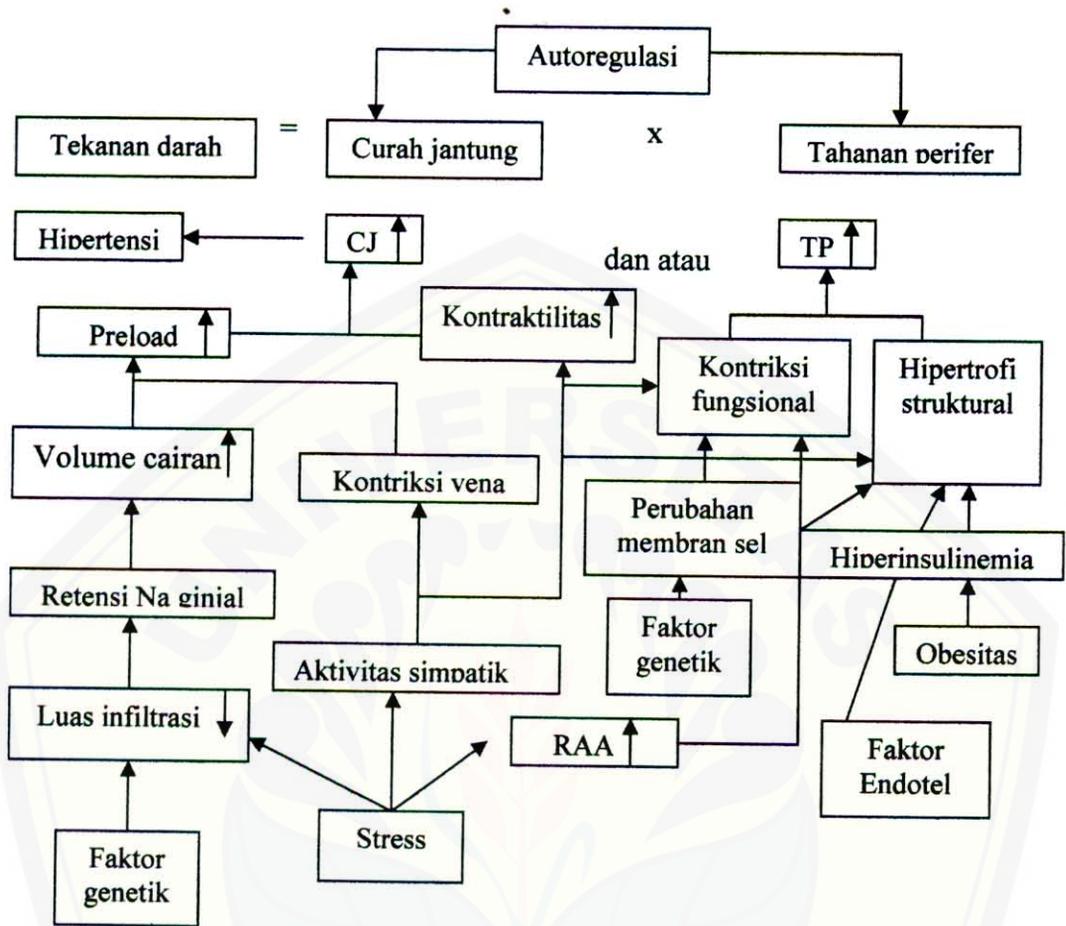
Sumber: Setiawati & Bustani, 2003

→ : dipengaruhi  
 .....→ : umpan balik

Gambar 2.1 Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Tekanan Darah

### 2.2.3 Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Peningkatan Tekanan Darah

Suatu penyebab khusus hipertensi hanya dapat ditemukan pada 10-15% penderita. Peningkatan tekanan darah biasanya disebabkan kombinasi berbagai kelainan (multifaktorial). Bukti-bukti epidemiologik menunjukkan adanya faktor genetik (keturunan), ketegangan jiwa, faktor lingkungan dan makanan (banyak garam dan kurang asupan kalsium) (Katzung, 1997). Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Sumber: Suyono, 2001  
 Ket: RAA : Renin Angiotensin Aldosteron  
 → : Mempengaruhi  
 ↑ : Meningkatkan  
 ↓ : Menurun

Gambar 2.2 Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Peningkatan Tekanan Darah

Tekanan darah tinggi yang tidak diketahui penyebabnya, disebut hipertensi primer atau esensial. Antara 85-90% orang dengan tekanan darah tinggi, memiliki hipertensi primer. Beberapa perubahan di jantung dan pembuluh darah, bersama-sama menyebabkan peningkatan tekanan darah. Misalnya, meningkatnya jumlah darah yang dipompakan keluar (*cardiac output*), dan meningkatnya resistensi terhadap aliran darah karena pembuluh darah berkontraksi. Selain itu, volume darah dapat meningkat pula. Alasan perubahan itu tidak sepenuhnya diketahui, tapi sepertinya dipengaruhi faktor genetik yang menyebabkan kontraksi arteriol, yang membantu mengendalikan tekanan darah (Anonymous, 2007).

Tekanan darah tinggi yang diketahui, disebut hipertensi sekunder dan hanya terjadi 10-15% pada orang dengan tekanan darah tinggi. Penyebab terbanyak (5-10%) hipertensi sekunder adalah penyakit ginjal sedangkan sekitar 1-2% hipertensi sekunder disebabkan oleh faktor penyebab lain seperti gangguan hormonal (*cushing syndrom, hipertirodisme, hypotiroidisme, hyperaldosteron, dan pheochromocytoma*), penggunaan obat-obatan (nonsteroid anti inflamasi, kontrasepsi oral, kortikosteroid, siklosporin, kokain, penyalahgunaan alkohol, dan lain-lain), obesitas, gaya hidup sedentari, stress, merokok, minum alkohol berlebihan atau garam berperan dalam berkembangnya tekanan darah tinggi pada orang yang cenderung secara genetik untuk mengalaminya. Stress cenderung meningkatkan tekanan darah sementara, tapi biasanya tekanan darah kembali normal setelah stress berakhir (Anonymous, 2007).

#### 2.2.4 Pengukuran Tekanan Darah

Tekanan darah dapat diukur dengan dua cara yaitu :

1. Secara langsung

Disebut juga dengan pengukuran arterial invasif. Alat yang dimasukkan berupa miniatur monometer atau kateter yang dimasukkan kedalam pembuluh darah (terutama arteri femoralis, radialis, dorsalis pedis, atau brachialis). Alat ini harus terhubung dengan sistem tabung yang terisi cairan, dan monitor elektronik.

Keuntungannya adalah dapat memonitor tekanan darah secara konstan, dan grafik tekanan terhadap waktu dapat terlihat, Namun cara seperti ini sangat berbahaya jika dilakukan pada orang dengan riwayat perdarahan dan kelainan darah (Littler & Komsuoglu, 1989).

## 2. Secara tidak langsung

Pertama kali pengukuran secara tidak langsung ditemukan pada tahun 1854. Kemudian tahun 1896 ditemukan manset pneumatic yang dipasang pada lengan atas agar denyut arteri radialis tidak terdengar. Tekanan darah dapat diukur jika tekanan dalam manset dikurangi sedikit demi sedikit dan denyut arteri radialis timbul kembali. Dari penemuan-penemuan itu akhirnya diciptakan suatu alat modern yang disebut *sphygmomanometer* air raksa dengan metode auskultasi untuk mengukur tekanan darah, yang sampai sekarang metode inilah yang digunakan (Littler & Komsuoglu, 1989).

Pengukuran secara tidak langsung dapat dilakukan melalui 4 cara yaitu:

### 1. Pengukuran kasar tanpa menggunakan alat apapun

Metode ini dengan cara meraba denyut arteri radialis, dimana jika denyutan tersebut dapat teraba berarti minimal tekanan sistolenya sekitar 80 mmHg (sangat penting kecuali untuk pasien dengan shock karena sepsis) (Hambly, 2000).

### 2. Pengukuran tekanan darah non invasif manual.

Cara ini menggunakan *sphygmomanometer* dengan manset. Pemasangan manset dilakukan dengan melingkarkannya pada lengan atas dan harus sejajar dengan jantung. Kemudian pompa manset sampai tekanan darah lebih tinggi dari yang seharusnya. Setelah itu tekanan darah diturunkan secara perlahan dan dengarkan suara denyut arteri brachialis dengan menggunakan stetoskop. Suara yang terdengar saat tekanan dari manset diturunkan secara perlahan, agak diatas suara sistole sampai dibawah suara diastole disebut *korotkov*. Terdengarnya perubahan suara *korotkov* tersebut, maka tekanan darah dapat ditentukan.

Jika tidak ada stetoskop, maka hanya dapat dilakukan pengukuran tekanan darah sistolenya saja yaitu dengan meraba denyut arteri radialis. Tekanan darah sistole

terbaca pada *sphygmomanometer* ketika denyut jantung pertama terdengar setelah manset dikendurkan. Sedangkan tekanan darah diastole terbaca saat suara denyut jantung menghilang.

Suara *korotkov* dihasilkan jika terdapat gangguan pada aliran darah, yaitu pada aliran darah turbulensi dan terus menerus selama arteri membuka dan menutup. Namun suara tersebut tidak dapat didengar jika tekanan manset lebih besar dari tekanan darah sistole, tekanan darah laminar, atau ketika tidak terjadi hambatan (tekanan manset lebih kecil dari tekanan darah diastole).

Suara yang dapat terdengar, dibagi menjadi lima fase yaitu .

- a. Suara ketukan pertama (tekanan manset=tekanan sistole)
- b. Suara ketukan dengan intensitas yang lebih tinggi dari suara pertama
- c. Suara ketukan dengan intensitas maksimum
- d. Suara ketukan mulai melemah
- e. Suara ketukan menghilang

Pemakaian manset yang tidak tepat dapat menyebabkan hasil yang tidak teratur. Manset yang sempit atau berukuran kecil yang dipasang pada orang gemuk akan menghasilkan pengukuran tekanan darah yang lebih tinggi dari yang seharusnya. Oleh karena itu WHO menetapkan ukuran manset 14 cm untuk orang dewasa. Untuk anak-anak disediakan dengan ukuran yang lebih kecil. Kadang-kadang hasil pengukuran tekanan darah antara lengan yang satu berbeda dengan yang lain (Hambly, 2000).

#### 1) *Oscillotonometri*

*Oscillatonometri Von Recklinghausen* dibuat dengan tujuan untuk mengetahui tekanan darah sistole dan diastole tanpa menggunakan stetoskop. Alat ini terdiri dari dua manset yang tumpang tindih (satunya besar dan satunya lagi kecil) dengan tekanan besar yang dipakai untuk membaca tekanan katup pembuluh darah dan kontrol permukaan. Manset besar berfungsi sama dengan manset pada manset *sphygmomanometer*. Sedangkan manset kecil berfungsi untuk menyeimbangkan denyut saat manset besar dikempiskan. Pada saat terdengar suara *korotkov*, maka

jarum oscillasinya akan menunjukkan sesuai dengan tekanan darah orang tersebut. Tombol tuas sederhana terletak diantara dua manset tersebut (Hambly, 2000).

## 2) Pengukuran tekanan darah non invasif otomatis

Metode ini pada dasarnya sama dengan metode *oscillatonometri*. Manset tunggal dipasang pada lengan dan mesin langsung menunjukkan angka di atas tekanan sistole yang seharusnya. Tekanan pada manset menurun secara otomatis, dan sensor *oscillasi* tipis pada manset akan menyebabkan denyutan. Alat ini akan memberikan pembacaan tekanan darah yang akurat. Manset harus sesuai dengan ukuran. Dengan alat ini, pasien harus melakukan pengukuran. Karena dengan tehnik ini, denyutan berat terutama pada penderita dengan denyut jantung tidak teratur (misalnya fibrilasi arteri) akan terbaca tidak akurat (Hambly, 2000).

Pembacaan tekanan darah secara benar sangat sulit dilakukan karena perbedaan yang nyata pada setiap individu. Dimana pengukuran tekanan darah harus dilakukan dengan meneliti karakter populasi, menilai faktor antihipertensi, atau mengatur pasien secara individual (Littler & Komsuoglu, 1989).

### 2.3 Pengaruh Kafein Terhadap Tekanan Darah

Penelitian ilmiah yang telah dilakukan adalah untuk mengungkapkan apakah kafein memiliki efek terhadap tubuh manusia baik pada jangka waktu tertentu ataupun jangka waktu lama. Faktor lingkungan serta karakteristik seseorang juga mendukung kebiasaan dalam mengkonsumsi kopi (Suleman & Hameed, 2004).

Hasil dari beberapa penelitian menyebutkan bahwa mengonsumsi kopi dalam jumlah berlebihan di pagi hari dapat meningkatkan tekanan darah, tingkat stres dan memicu produksi hormon penyebab stres selama satu hari penuh. Secangkir kopi berpotensi meningkatkan tekanan darah 5-10 mm.Hg sehingga lebih memungkinkan orang terkena tekanan darah tinggi (Hipertensi). Menurut WHO-ISH tahun 1999, hipertensi merupakan tekanan darah sistolik 140 mmHg dan diastolik 90 mmHg pada orang yang tidak menggunakan obat anti hipertensi (Depkes RI, 2006; Republika,

2004). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.4 tentang kriteria laki-laki dengan resiko hipertensi.

Di USA dilakukan penelitian terhadap dua kelompok, dimana satu kelompok diberi kopi 250 ml (150 mg) dan kelompok lainnya dijadikan plasebo dengan pemberian kopi dekafein (<2 mg) memberikan hasil yaitu terjadi perubahan tekanan darah yang signifikan pada kelompok kopi dengan kafein tapi tidak ditemukan pada kelompok dekafein. Adapun perubahan tekanan darah tersebut berakhir setelah 90 menit ( Feely *et al*, 2001).

Sebuah studi lain di Amerika tentang efek toleransi kopi terhadap tekanan darah. Pada kelompok perlakuan diberikan kopi dengan dosis 300 mg (3 x 100 mg) dan dosis lanjutan 600 mg (3 x 200 mg) memberikan hasil, sebagian orang mengalami peningkatan tekanan darah dan tetap bertahan meskipun semalam telah berpuasa kafein, sedangkan sebagian lainnya tidak memberikan efek perubahan tekanan darah (Lovallo *et al*, 2004).

Kafein memberikan efek farmakologi dan memberikan hubungan positif terhadap sistem kardiovaskuler, sistem saraf pusat, jaringan kelenjar, aktivitas ginjal untuk memproduksi diuresis dan relaksasi otot polos (Suleman & Hameed, 2004).

Sebuah lembaga penelitian di Amerika Serikat pernah mencatat bahwa setengah dari kandungan kafein yang diminum, ternyata sanggup bertahan selama enam jam dalam tubuh. Jadi, jika Anda minum dua gelas kopi (sekitar 100 mg - hingga 160 mg) pada pukul 03.00 dinihari, pada pukul 09.00 pagi kafein tadi masih tersisa sekitar 80 mg. Cukup untuk membuat mata susah terpejam (Depkes RI, 2006).

Tabel 2.4 Lima Kriteria Laki-Laki dengan Resiko Hipertensi.

No	Kriteria	Tekanan Darah	
		Sistole	Diastole
1.	Optimal	<120	<89
2.	Normal	120-129	80-84
3.	Normal Tinggi	130-139	85-89
4.	Hipertensi Dini	140-159	90-99
5.	Hipertensi	Dinyatakan hipertensi oleh dokter	

Sumber: Hartley *et al*, 2000

### 2.3.1 Pengaruh Kafein Terhadap Sistem Saraf Pusat

Kafein merupakan antagonis nonselektif pada adenosin yaitu reseptor adenosin A1 dan A2. Lokasi reseptor adenosin A1 di daerah otak paling banyak yaitu di daerah hipokampus, serebrum (otak besar), kortek serebellum (otak kecil), dan nukleus thalamik sedangkan reseptor adenosin A2 ditemukan di striatum dan tuberkulum olfaktorium. Reseptor adenosin menghambat pelepasan dopamine, adrenalin, GABA, glutamat pada beberapa tempat di sistem saraf pusat. Hal ini menyebabkan efek insomnia, tremor dan iritabilitas setelah mengkonsumsi kafein, efek ini akan menjadi lebih kuat pada fase akut. Setelah 24 jam berhenti kafein, maka akan timbul efek sakit kepala dan tertidur, yang dimungkin timbulnya efek ini karena vasodilatasi dan depresi saraf secara terus menerus. Reseptor adenosin A2 berefek langsung pada vasodilator (Fredholm *et al*, 1999; Wilson, 2000).

Dosis terapi oral kafein meningkatkan iritabilitas kortek sensoris, sehingga menghasilkan efek berupa sebagai berikut:

- a. Peningkatan kesigapan mental.
- b. Kewaspadaan dan semangat yang cemerlang
- c. Lebih cepat membedakan sensasi.
- d. Fasilitas dalam mencari ide.
- e. Insomnia dan gangguan tidur.

Pada sistem saraf pusat, kafein juga dapat meningkatkan pengambilan oksigen (John, 1961).

### 1.3.2 Pengaruh Kafein Terhadap Sistem Kimia

Dasar kerja kafein pada sel ada 3 yaitu:

- a. Translokasi kalsium intraseluler
- b. Peningkatan akumulasi nukleotida siklik
- c. Menghambat reseptor adenosin

Kemampuan metilxanthin dalam menghambat nukleotida fosfodiesterase siklik akan menjelaskan efek terapi dari kafein. Sehingga konsentrasi kafein akan meningkat dalam plasma darah (Suleman & Hameed, 2004).

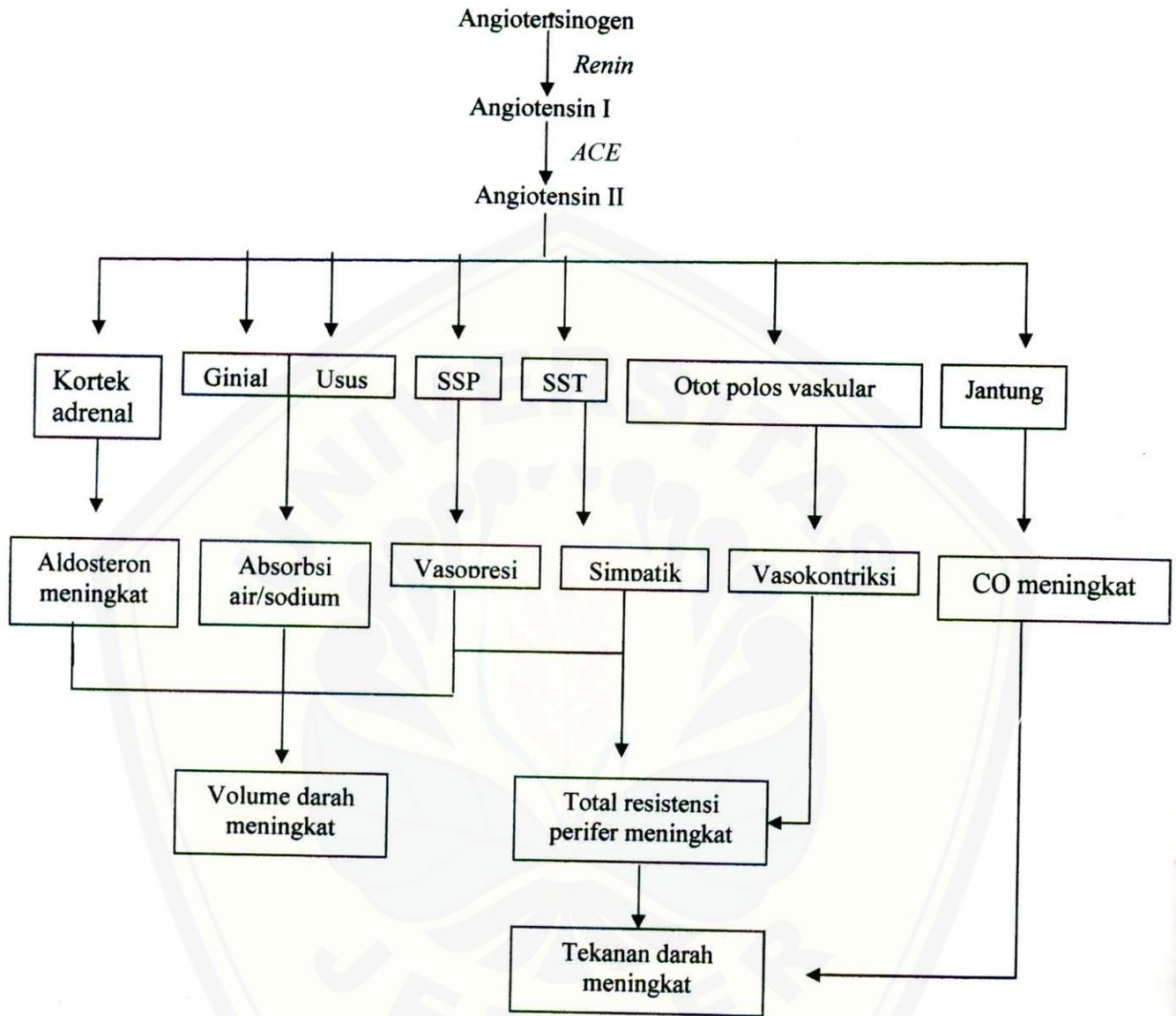
AMP siklik yang juga dikenal sebagai cAMP, adalah adenosin 3'5'-monofosfat siklik. Zat ini yang dibentuk dari ATP oleh kerja enzim adenilil siklase dan diubah menjadi 5'-AMP oleh kerja enzim fosfodiesterase, dimana enzim inilah yang dihambat oleh metilxanthin termasuk didalamnya adalah kafein. AMP siklik mengaktifkan protein kinase yang dependen nukleotida siklik (protein kinase A) seperti protein kinase C, mengkatalisis fosforilasi protein, mengubah konformasinya dan mempengaruhi aktivitasnya. Kinase fosforilase juga merupakan substrat kalmodulin (Ganong, 2002). Selain itu, efek dari pembukaan saluran-saluran  $\text{Ca}^{2+}$  disebabkan karena dihambatnya reseptor A1 oleh kafein di sistem saraf pusat (Fredholm, 1999).

Melalui AMP siklik yang mengaktifkan protein kinase A menyebabkan fosforilasi saluran-saluran kalsium yang tergantung tegangan (*voltage dependent*), sehingga saluran-saluran tersebut dapat terbuka dengan lebih lama, hal inilah yang menyebabkan kontraksi otot jantung dan meningkatkan tekanan darah. AMP siklik juga meningkatkan transport aktif kalsium ke dalam retikulum sarkoplasmik, yang akan mempercepat relaksasi, sehingga mempersingkat waktu sistolik. Hal ini penting pada keadaan jantung berdenyut dengan frekuensi tinggi karena keadaan ini memberi kesempatan untuk proses pengisian diastolik yang kuat. Pada otot polos vaskular, kalsium berikatan dengan kalmodulin dan kompleks yang terbentuk tersebut

mengaktifkan kinase miosin rantai ringan yang bergantung pada kalmodulin (*calmodulin-dependent myosin light chain kinase*), yaitu enzim katalisator proses fosforilasi miosin. Aktin menggeser pada miosin dan terjadilah kontraksi (Ganong, 1998).

### 1.3.3 Pengaruh Kafein Terhadap Sistem Hormon

Pada sistem hormonal, kafein mempengaruhi sistem RAA (*Renin Angiotensin Adosteron*). Renin adalah suatu protease asam yang disekresi oleh ginjal yaitu sel jukstaglomerulus. Fungsinya adalah memecah angiotensinogen menjadi angiotensin I, yaitu suatu decapeptida yang tidak aktif. Angiotensin I akan diubah menjadi angiotensin II (oktapeptida aktif) oleh enzim pengkonversi angiotensin (*ACE, angiotensin-converting enzym*) yang banyak berperan terhadap pengaturan tekanan darah melalui stimulasi aldosteron, jantung, pembuluh darah, ginjal, sistem saraf pusat, sistem saraf tepi, usus, ginjal dan kortek adrenal (Ganong, 1998). Volume darah merupakan faktor terpenting dalam pengaturan tekanan darah secara hemodinamika. Seperti penjelasan di atas, kafein berpengaruh terhadap mekanisme renin angiotensin aldosteron yang menyebabkan retensi air sehingga meningkatkan volume darah. Dengan peningkatan volume darah tersebut menyebabkan aliran darah balik venapun akan meningkat yang akhirnya akan mempengaruhi isi diastole, tekanan pengisian jantung dan kontraksi jantung (Mas'ud, 1992). Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Sumber: Dipiro *et al*, 2005

Catatan: ACE : *Angiotensin Converting Enzyme*

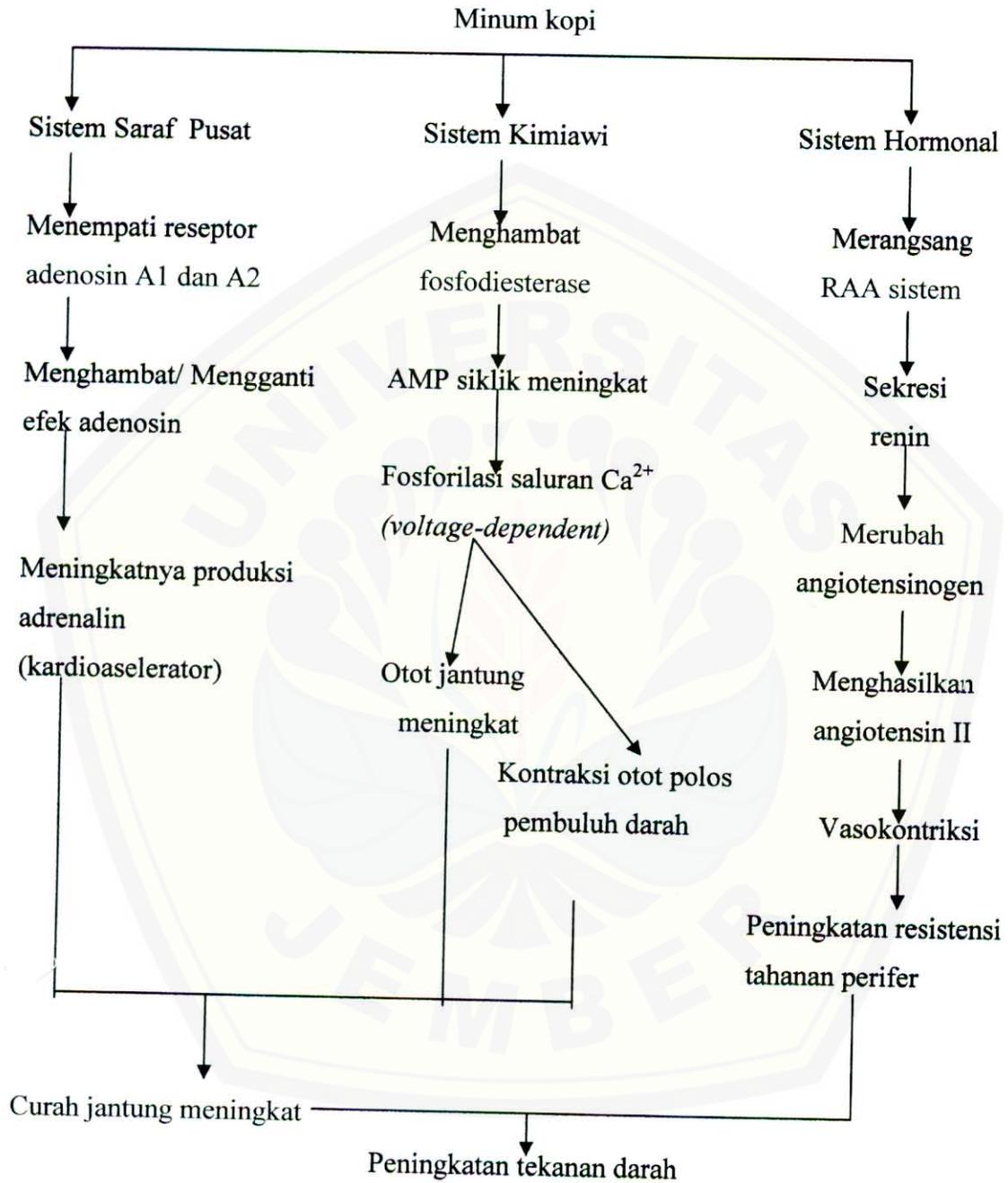
SSP : Sistem Saraf Pusat

SST : Sistem Saraf Tepi

CO : *Cardiac Output*

Gambar 2.3 Hubungan Antara Ginjal, Angiotensin II, dan Pengaturan Tekanan Darah

2.4 Kerangka Konseptual.



Kafein yang terkandung di dalam kopi instan, dalam dosis tertentu mempunyai mekanisme kerja secara langsung pada SSP, sistem kimiawi maupun sistem humoral.

Pada SSP, kafein merupakan antagonis nonselektif pada adenosin, reseptor adenosin A1 dan A2. Reseptor adenosin A1 menghambat pelepasan dopamine, adrenalin, GABA, glutamate pada beberapa tempat di sistem saraf pusat. Hal ini menyebabkan efek insomnia, tremor dan iritabilitas setelah mengkonsumsi kafein. Efek ini akan menjadi lebih kuat pada fase akut. Setelah 24 jam berhenti kafein, maka akan timbul efek sakit kepala dan tertidur, yang dimungkinkan timbulnya efek ini karena vasodilatasi dan depresi saraf secara terus menerus. Reseptor adenosin A2 berefek langsung pada vasodilasi.

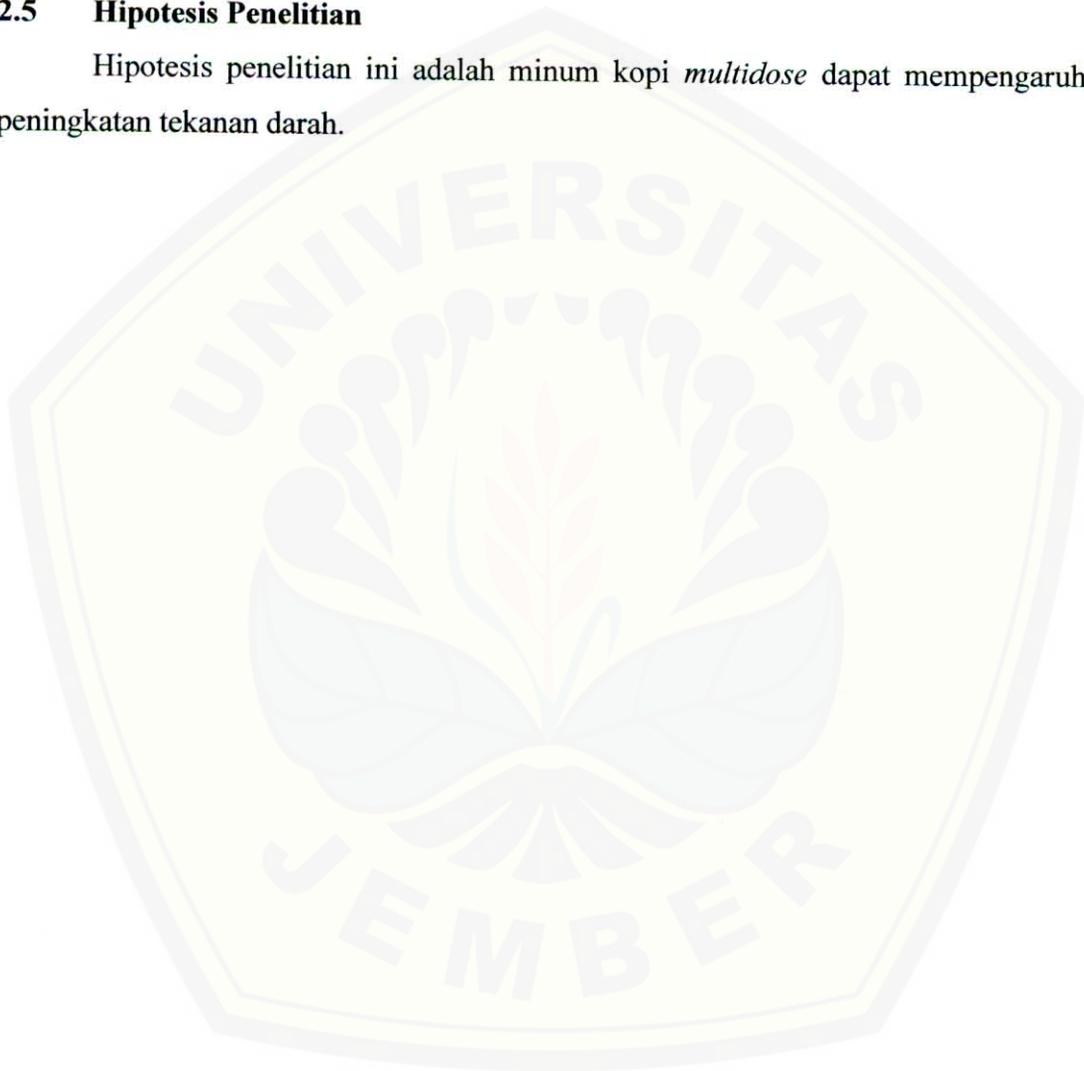
Pada sistem kimiawi, efek kafein melalui AMP siklik yaitu dengan mengaktifkan protein kinase A menyebabkan fosforilasi saluran-saluran kalsium yang tergantung tegangan (*voltage dependent*), sehingga saluran-saluran tersebut dapat terbuka dengan lebih lama, hal inilah yang menyebabkan kontraksi otot jantung dan meningkatkan tekanan darah. AMP siklik juga meningkatkan transport aktif kalsium ke dalam retikulum sarkoplasmik, yang akan mempercepat relaksasi, sehingga mempersingkat waktu sistolik. Hal ini penting pada keadaan jantung berdenyut dengan frekuensi tinggi karena keadaan ini memberi kesempatan untuk proses pengisian diastolik yang kuat. Pada otot polos vaskular, kalsium berikatan dengan kalmodulin dan kompleks yang terbentuk tersebut, mengaktifkan kinase miosin rantai ringan yang bergantung pada kalmodulin (*calmodulin-dependent myosin light chain kinase*), yaitu enzim katalisator proses fosforilasi miosin. Aktin menggeser kepala miosin dan terjadilah kontraksi.

Pada sistem hormonal, kafein mempengaruhi sistem RAA (*Renin Angiotensin Adosteron*). Renin adalah suatu protease asam yang disekresi oleh ginjal yaitu sel jukstaglomerulus. Fungsinya adalah memecah angiotensinogen menjadi angiotensin I, yaitu suatu decapeptida yang tidak aktif. Angiotensin I akan diubah menjadi angiotensin II (oktapeptida aktif) oleh enzim pengkonversi angiotensin

(ACE, *angiotensin-converting enzym*) yang banyak berperan terhadap pengaturan tekanan darah melalui stimulasi aldosteron, jantung, pembuluh darah, ginjal, sistem saraf pusat, sistem saraf tepi, usus, ginjal, dan kortek adrenal.

## 2.5 Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah minum kopi *multidose* dapat mempengaruhi peningkatan tekanan darah.



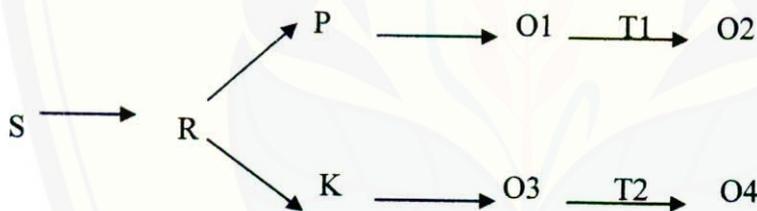


### BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Rancangan penelitian

Jenis rancangan penelitian yang akan dilakukan adalah eksperimental dengan menggunakan rancangan penelitian secara *Randomized "pretest-posttest" control group design*. Rancangan tersebut dipilih dengan asumsi hampir semua variabel luar dan semua sumber invaliditas terkendali sepenuhnya. Rancangan penelitian ini merupakan bentuk pengembangan rancangan eksperimental sederhana, yaitu melakukan pengukuran atau observasi awal sebelum perlakuan diberikan.

Secara skematis dapat digambarkan sebagai berikut:



Keterangan :

- S : Sampel
- R : Randomisasi
- P : Kelompok perlakuan (sampel diberi minuman kopi)
- K : Kelompok kontrol (sampel diberi plasebo)
- O1 : Pengukuran tekanan darah sampel sebelum diberi perlakuan
- O2 : Pengukuran tekanan darah sampel setelah diberi perlakuan
- O3 : Pengukuran tekanan darah sampel sebelum diberi plasebo
- O4 : Pengukuran tekanan darah sampel setelah diberi plasebo
- T1 : Perlakuan dengan pemberian kopi
- T2 : Perlakuan dengan pemberian plasebo

### 3.2 Besar Sampel, Kriteria Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel

#### 3.2.1 Kriteria Sampel

Sampel diambil dari mahasiswa Fakultas Kedokteran dengan kriteria sebagai berikut :

1. Kriteria Inklusi pada penelitian ini meliputi :
  - a. Usia antara 18-22 tahun.
  - b. Sampel bukan peminum rutin kopi.
  - c. Sampel bukan peminum rutin alkohol.
  - d. Sampel dalam keadaan emosional yang baik.
  - e. Sampel tidak berbadan gemuk (berat badan normal sesuai dengan rumus BMI yaitu 19-26 kg/m<sup>2</sup>).
  - f. Sampel tidak mempunyai riwayat penyakit ginjal, jantung, dan tekanan darah tinggi.
2. Kriteria Eklusi pada penelitian ini meliputi :
  - a. Sampel seorang perokok.
  - b. Sampel menolak dijadikan orang coba dan diberi perlakuan.
  - c. Sampel sedang dalam masa terapi dokter.

Sampel terdiri dari dua kelompok yaitu kelompok perlakuan dan kontrol yang diambil secara *random*.

#### 3.2.2 Besar Sampel

Besar sampel ditentukan dengan rumus besar sampel dari Higgins dan Kleinbaum (Higgins & Kleinbaum, 1985) dengan formulasi sebagai berikut:

$$N = \frac{1}{1-f} \times \frac{2(Z_a + Z_b)^2 S_c^2}{(X_c - X_t)^2}$$

Keterangan :N : besar sampel

Xc : mean kelompok kontrol

Xt : mean kelompok perlakuan

Sc : simpangan baku kelompok kontrol

F : proporsi kegagalan

Za : deviasi standart untuk  $\alpha = 0,05 = 1,96$

Zb : deviasi standart untuk  $\beta = 0,10 = 1,28$

Dari penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Effah Afiyati tentang Pengaruh minum Kopi Jenis Robusta Terhadap Tekanan Darah Pada Laki-Laki Dewasa Muda didapatkan:

Xt : 7,28

Xc : 1,866

Sc : 4,8

Maka dari perhitungan sesuai dengan rumus diatas didapatkan N=10 orang pada setiap kelompok.

### 3.3 Variabel Penelitian

#### 3.3.1 Variabel Bebas

Pada penelitian ini variabel bebas perlakuan yang digunakan adalah kopi *multidose*.

#### 3.3.2 Variabel Tergantung

Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah tekanan darah sistole dan diastole.

#### 3.3.3 Variabel Terkendali

Variabel terkendali dalam penelitian ini adalah :

1. Umur sampel.
2. Berat badan sampel.
3. Jenis kelamin sampel.
4. Waktu dan lama perlakuan.
5. Jumlah kopi yang diberikan.

### 3.4 Definisi Operasional Variabel

#### 3.4.1 Kopi

Pada penelitian ini digunakan kopi instan jenis Robusta dengan beberapa dosis (*multidose*) yaitu 2,5 g; 3,7 g; dan 5 g. Kandungan kafein dalam kopi tersebut adalah 50 mg; 75 mg; dan 100 mg.

#### 3.4.2 Tekanan Darah

Pada penelitian ini, dilakukan pengukuran tekanan darah sistole dan diastole sebelum dan sesudah perlakuan. Tekanan darah diukur menggunakan *sphygmomanometer* air raksa dengan posisi berbaring, dimana manset dipasang pada lengan kanan pada posisi supinasi kurang lebih 3 cm diatas fossa cubiti. Manset dipompa sampai 20-30 mmHg lebih tinggi dari tekanan maksimal (dalam hal ini tidak teraba denyut di bagian distal manset). Tekanan udara dalam manset diturunkan perlahan 2-3 mmHg per detik dan darah mengalir kembali. Stetoskop diletakkan tepat di distal manset. Tekanan sistolik diukur pada ketinggian tekanan manometer pada saat bunyi pertama (bunyi awal fase 1 pada saat darah mengalir ke distal). Tekanan diastolik pada ketinggian tekanan manometer saat bunyi mulai menghilang (fase V) (Abdurrahman, 1996).

Sebelum dilakukan pengukuran tekanan darah, sampel dipuasakan kafein kurang lebih 2 minggu pada dosis I (2,5 g), sedangkan pada dosis II (3,7 g) dan dosis III (5 g) sampel dipuasakan kafein 2 hari / sekitar  $\geq 12$  jam dan diistirahatkan selama kurang lebih 15 menit (Melrose, 2005; Mahmud & Felly, 2001; Rakic *et al*, 1999).

#### 3.4.3 *Body Mass Indeks* (BMI) Sampel

Berat badan sampel diharapkan berkisar normal menurut rumus BMI yaitu antara  $19-26 \text{ kg/m}^2$  (Moore, 1997).

#### 3.4.5 Waktu dan Lama Perlakuan

Perlakuan dilakukan saat sampel dalam keadaan tenang dan rileks. Lama perlakuan sekitar 30-90 menit setelah diberi perlakuan dan kontrol.

### 3.5 Bahan dan Alat Penelitian

#### 3.5.1 Bahan Penelitian

1. Bahan untuk kelompok perlakuan :
  - a. Kopi bubuk instan.
  - b. Gula pasir 30 gram.
  - c. Air panas suhu 100°C.
2. Bahan plasebo untuk kelompok kontrol :
  - a. Ketan hitam.
  - b. Gula pasir 30 gram
  - c. Air panas 100°C.
  - d. Perasa kopi.

#### 3.5.2 Alat Penelitian

Alat- alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. *Sphygmomanometer* air raksa dan stetoskop.
2. Gelas piala.
3. Neraca analitis.
4. Termometer.
5. Penangas air.
6. Panci.
7. Cangkir.
8. Sendok.

### 3.6 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Jember yang dilakukan pada bulan April-Juni 2007.

### 3.7 Prosedur Pengambilan dan Analisis Data

#### 3.7.1 *Informed Consent*

*Informed Consent* adalah suatu formulir pernyataan yang berisi tentang kesediaan sampel untuk menjadi bahan penelitian. Pada formulir ini juga akan dijelaskan bahwa selama pengambilan data pada sampel, tidak ada efek samping, kerugian baik materiil maupun spirituil yang akan dialami oleh sampel selama perlakuan ataupun sesudah perlakuan.

#### 3.7.2 Pembagian Kelompok Sampel

Dilakukan randomisasi dari sampel yang telah didapatkan dibagi menjadi dua kelompok secara *double blind*. Dimana kelompok pertama merupakan kelompok perlakuan yang diberi minum kopi, sedang kelompok kedua merupakan kelompok kontrol yang diberikan plasebo.

#### 3.7.3 Pengambilan Data

Cara pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

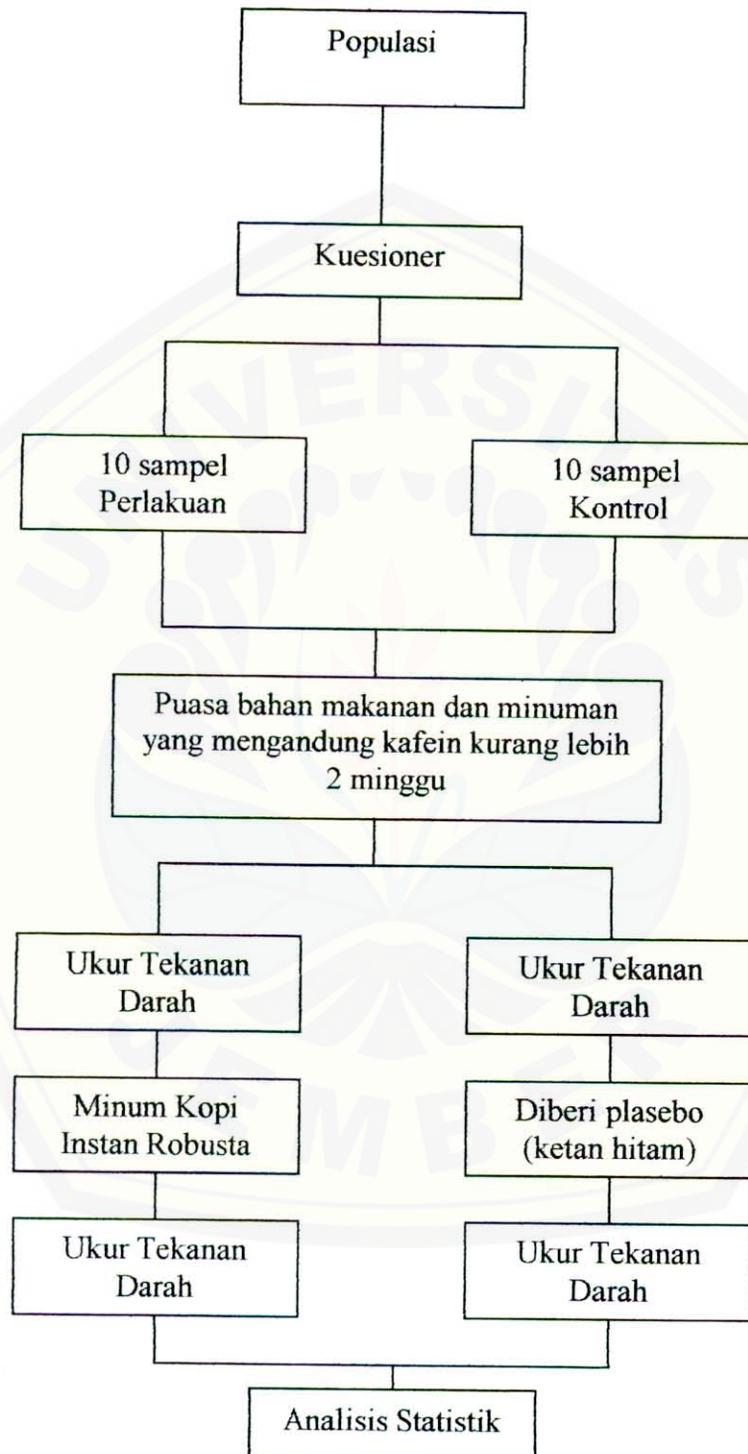
1. Menyiapkan minuman kopi untuk perlakuan dengan komposisi :
  - a. 2,5 gram; 3,7 gram; dan 5 gram kopi instan.
  - b. 30 gram gula pasir
  - c. 150 ml air panas.
2. Menyiapkan minuman larutan plasebo untuk kontrol dengan komposisi :
  - a. 2,5 gram; 3,7 gram; dan 5 gram beras ketan hitam yang sudah ditumbuk halus.
  - b. 30 gram gula pasir
  - c. 150 ml air panas.
3. Sampel dibawa ke dalam ruangan yang tenang.
4. Sampel berbaring dan manset dipasang pada lengan kanan dengan batas bawah manset kurang lebih 3 cm dari fossa cubiti, serta *sphygmomanometer* air raksa setinggi atau sejajar dengan jantung.

5. Mengukur tekanan darah sampel pada kedua kelompok (sistole dan diastole) sebanyak tiga kali pengukuran dengan selang waktu 5 menit setiap pengukuran, kemudian diambil rata-ratanya.
6. Setelah sampel diukur tekanan darahnya, sampel diberi perlakuan dan kontrol.
7. Setelah 35 menit, sampel diukur kembali tekanan darahnya sebanyak tiga kali dengan interval 5 menit. Kemudian diambil rata-ratanya.

### **3.8 Analisis Data**

Analisis data menggunakan SPSS release 11,5. dengan asumsi apabila data berdistribusi normal maka dilakukan dengan *paired 2 sampel t-test* untuk kelompok perlakuan dan kontrol dengan tingkat kepercayaan 95 %.

## 3.9 Alur Penelitian





## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

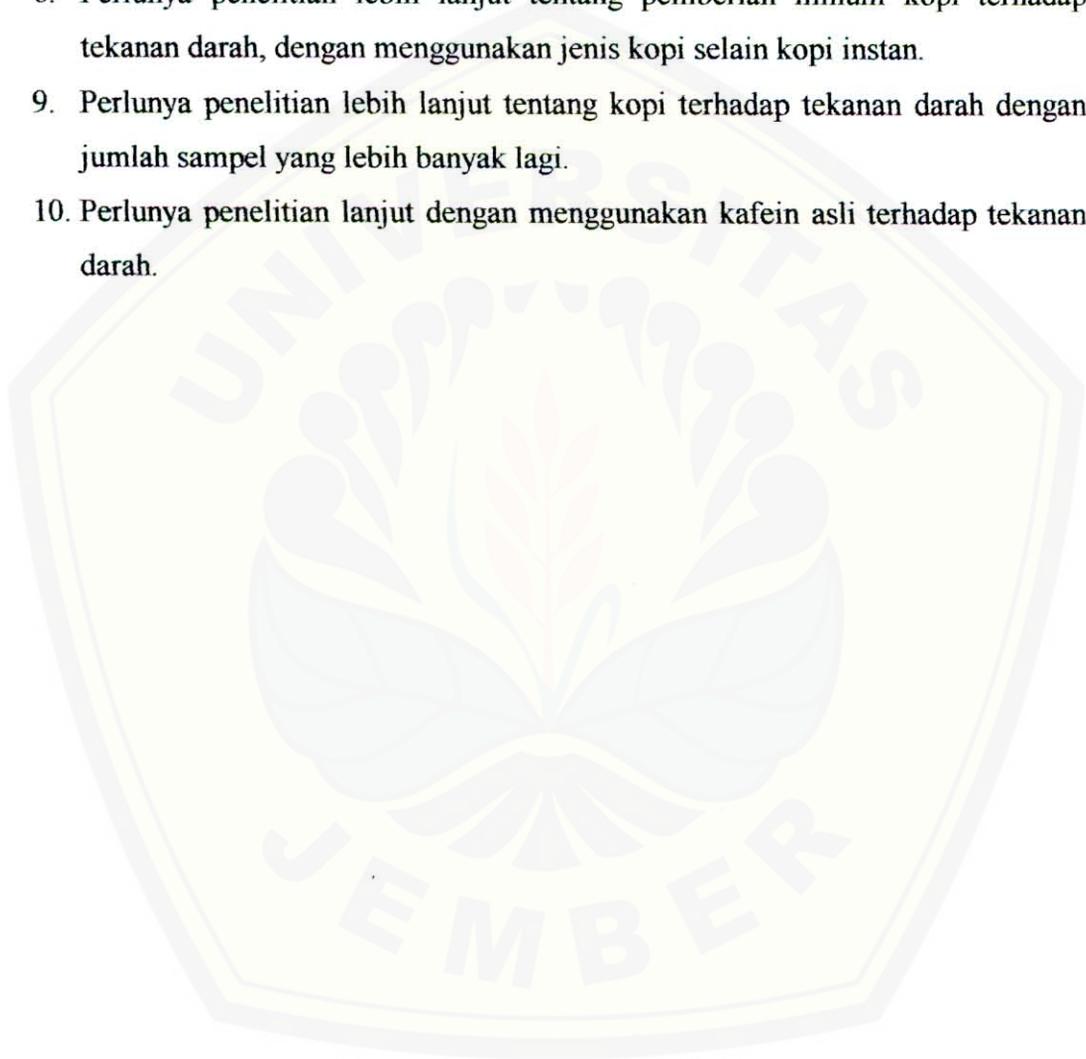
1. Konsumsi kopi jenis Robusta dosis 2,5 g; 3,7 g; dan 5 g dapat meningkatkan tekanan darah sistole dan diastole.
2. Kadar kafein sebesar 50 mg dalam kopi terbukti meningkatkan tekanan darah.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil pembahasan dapat diberikan saran sebagai berikut:

1. Perlunya penelitian lanjutan mengenai pengaruh minum kopi terhadap tekanan darah wanita dewasa muda.
2. Perlunya dilakukan penelitian yang lain tentang efek kafein pada kopi terhadap berbagai sistem pada tubuh manusia selain tekanan darah, sehingga dapat memberikan wacana tentang efek-efek lain dari kafein.
3. Perlunya penelitian lebih lanjut tentang kafein pada kopi jenis lainnya atau sumber kafein lain seperti teh, coklat, cola, dan obat-obatan.
4. Perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh kopi terhadap tekanan darah dengan dosis kafein kurang dari 50 mg.
5. Perlu dilakukan penelitian lainnya tentang efek kafein pada kopi yang berhubungan dengan resiko penyakit tertentu, sehingga dapat digunakan sebagai acuan yang dianggap perlu sehubungan dengan hal tersebut.
6. Perlunya penelitian lebih lanjut mengenai efek toleransi kafein dalam kopi terhadap tekanan darah dengan pemberian kafein secara teratur sehingga nantinya dapat ditemukan secara jelas pada dosis berapa kafein yang dapat dikonsumsi perhari.

7. Perlunya dilakukan penelitian tentang kopi terhadap tekanan darah pada dewasa muda dengan derajat tekanan darah yang berbeda (normal, prehipertensi dan, hipertensi) sehingga nantinya dapat diketahui apakah terdapat perbedaan peningkatan tekanan darah pada manusia tersebut.
8. Perlunya penelitian lebih lanjut tentang pemberian minum kopi terhadap tekanan darah, dengan menggunakan jenis kopi selain kopi instan.
9. Perlunya penelitian lebih lanjut tentang kopi terhadap tekanan darah dengan jumlah sampel yang lebih banyak lagi.
10. Perlunya penelitian lanjut dengan menggunakan kafein asli terhadap tekanan darah.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, N. 1996. *Anamnesis dan Pemeriksaan Jasmani Sistem Kardiovaskular dalam Ilmu Penyakit Dalam*. Edisi 3. Jakarta: FKUI.
- Anonymous. 2007. " Pembunuh Bernama Hipertensi ". *Ethical Digest*, 39(2007), hal.20-21.
- Befein *et al.* 1985. *Comparison of Three Devices for Measuring Blood Pressure*. [serial online]. <http://www.lifeclinic.com/focus/blood/whatisit.asp/>
- Calvacante *et al.* 2000. *Influence of Caffeine on Blood Preassure and Plattelet Aggreration*. Arq Bras Cardiol.
- Chobanian *et al.* 2003. *The Seventh report of the joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of high blood Pressure*. [serialonline]. <http://jama-ama.assn.org/cgi/content/full/289.19.2560vi#TABLEJSC30096TI>
- Clarke, R. J & Macrae, R. 1985. *Elsevier Applied Science Published LTD*. England.
- Departemen Kesehatan Indonesia. *Info Kesehatan: Berbahayakah Kafein Bagi Kesehatan?*. [serial online]. <http://www.infokes.com/today/artikelview.html?Item-ID=77 & topic= kafein bagi kesehatan>.
- \_\_\_\_\_ 2006. *Melawan Dampak Negatif Kafein*. [serialonline]. <http://www.depkes.go.id/index.php?option=article&task>
- Dipiro *et al.* 2005. *Pharmacotherapy a Pathophysiology Approach*. USA: Mc. Graww-Hill, Inc.
- Durham, N.C. 1995. *Moderate Caffeine Use Boots Blood Pressure, Potensial For Heart Disease*. [serial online]. <http://www.pslgroup.com/dg/7E6D6.htm>.
- Efendi, D. 2003. *Kondisi Dispersi QT dengan Orang Hipertrofi Ventrikel Kiri pada Penderita Hipertensi* [serialonline]. <http://library.usu.ac.id/dasril%20efendi.pdf>.

- Fredholm *et al.* 1999. *Action of Caffeine in The Brain with Special Reference to Faktor that Constitute to its Widespread Use*. WWW J Am. [serial online]. <http://Bertil.Fredholm@fyfa.ki.se>. [Maret 1999].
- Ganong, WF. 2002. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 20. Jakarta: EGC.
- Guyton & Hall. 1997. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Gleeson, D. Murphy, G. M. Dowling, R. H. 1990. *Calcium binding by bile acids: invitro studies using a calcium ion electrode*. [serial on line]. <http://www.jlr.org.pdf>. [30 Agustus 2006].
- Gurr, Michael. 2000. *Calcium Nutrition*. Europe: ILSI Press.
- Hambly, P. 2000. *Measuring The Blood Pressure*. [artikel 6]. Oxford: UK.
- Hang Tuah Digital Library. 2005. *Dekafein Meningkatkan Resiko Serangan Jantung?*. [serial online]. <http://chevy.or.id/pelita>. [19 November 2005].
- Hartley, T.R *et al.* 2000. *Hypertension Risk Status and Effect Of Caffeine on Blood Pressure*.
- Higgins, J. E. and Kleinbaum, A. P. 1985. *Introduction to Randomized Clinical Trials*. North Carolina: Family Health International.
- Ikrawan, Y. 2005. *Dampak Kafein Untuk Kesehatan*. [serial online]. <http://cakrawala.co.id>. [3 Februari 2005]
- Katzung, B.G. 1998. *Basic and Clinical Pharmacology*. Jakarta: EGC.
- Littler, W.A & Komsuoglu, B. 1989 *Which is The Most Accurate Methode of Measuring Blood Pressure?*. WWW J Am [serial online].
- Lovallo, W.R. *et al.* 2004. *Blood Pressure Response to Caffeine Shows Incomplete Tolerance After Short-Term Regular Consumption*. WWW J Am [serial online].
- Mahmud, A & Felly, J. 2001. *Acute Effect of Caffeine on Arterial Stiffness and Aortic Preasure Waveform*. WWW J Am [serial online]. <http://hyper.ahajournals.org/cgi/content/full/38/2/227>

- Mas'ud, I. 1992. *Dasar-dasar Fisiologi Kardiovaskuler*. Jakarta: EGC.
- Melrose, D. 2005. *Gender Differences in Cardiovascular Response to Isometric Exercise in the Seated and Supine Position*. WWW J Am [serial online]. 3 Agustus 2005.
- Moore, C.M. 1997. *Terapi Diet dan Nutrisi*. Jakarta : Hipokrates.
- Notodimejo, S. 1985. *budidaya Tanaman Kopi dan Karet*. Malang : Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang.
- Pratiknya, A.W. 2000. *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Rakic, V. Burke, V. Beilin, L.J. 1999. *Effect of Coffea and Ambulatory Blood Pressure in Older Men and Women*. WWW J Am [serial online]. <http://hyper.ahajournals.org/cgi/content/full/33/3/869>
- Republika. 2004. *Kafein dan Wanita*. 12 Oktober 2004
- Santoso, S. 2003. *SPSS Versi 10 Mengolah Data Statistik Secara Profesional*. Jakarta: PT Elex media Komputindo.
- Setiawati & Bustani. 2003. *Hipertensi dan Obat antihipertensi dalam Farmakologi dan Terapi*. Edisi 4. Jakarta: Bagian Farmakologi FKUI.
- Suleman, A & Hameed, N.S. 2004. *Haemodynamic and Cardiovascular Effect of Caffeine*. [serial online]. <http://www.priory.com/pharmol/caffeine.htm#>
- Sulistiyani. 2002. *Kuliah Ilmu Kedokteran Komunitas: Statistika Parametrik*. Jember: PSPD Universitas jember.
- Suyono, S. 2001. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Edisi 3 jilid 2. Jakarta : FKUI
- Tim Farmakologi FKUI. 2003. *Farmakologi dan Terapi*. Edisi 4. Jakarta: Bagian Farmakologi FKUI.
- Varani, K et al. 2000. *Dose and Time effect of Caffeine Intake on Human Platelet Adenosin A2 Receptors*. WWWJ Am. [serial online]. <http://www.circulationaha.org>. [15 Februari 2000].

Wahyudian. Sumawar, U. Hartoyo. • 2003. *Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Konsumsi Kopi dan Analisis Penetapan Beberapa Merek Kopi dan Implikasinya Pada pemasaran Kopi*. Bogor: alumni MMA- IPB dan Peneliti pada Perusahaan Riset Pasar AC Nielsen Indonesia.



## DAFTAR LAMPIRAN

### A. Kuesioner Penelitian



#### KUESIONER PENELITIAN EKSPERIMENTAL

Pengaruh Minum Kopi *Multidose* Terhadap Tekanan Darah Pada Laki-laki Dewasa Muda

---

#### I. PETUNJUK PENGISIAN

1. Mohon dengan hormat bantuan dan kesediaan saudara untuk menjawab seluruh pertanyaan yang ada sesuai dengan kondisi dan keadaan anda yang sebenarnya (tanpa rekayasa).
2. Berilah tanda silang (x) pada setiap pilihan jawaban yang menurut anda sesuai dengan keadaan anda.

#### II. KARAKTERISTIK RESPONDEN

Nama : .....

Umur : .....th

Berat Badan : .....kg

Tinggi Badan : .....cm

---

#### PERTANYAAN

1. Pernahkah anda minum kopi ?
  - a. Pernah
  - b. Tidak
2. Bila pernah, seberapa sering anda meminum kopi ?
  - a. Setiap hari
  - b. Seminggu sekali
  - c. Sebulan sekali
  - d. Tidak tentu

3. Pernahkah anda mengkonsumsi produk yang mengandung kafein (cokelat, teh, cola, minuman berenergi, dll) ?
  - a. Pernah
  - b. Tidak
4. Bila pernah, seberapa sering anda mengkonsumsinya?
  - a. Setiap hari
  - b. Seminggu sekali
  - c. Sebulan sekali
  - d. Tidak tentu
5. Apakah dalam sebulan terakhir anda pernah mengkonsumsinya?
  - a. Pernah
  - b. Tidak
6. Produk apa yang sering/ pernah anda konsumsi ? (pilihan boleh lebih dari satu)
  - a. Cokelat
  - b. Teh
  - c. Cola
  - d. Minuman berenergi (Kratingdaeng, M150, Hemaviton, dll)
7. Apakah saat mengisi kuesioner ini, anda dalam masa terapi/mendapat pengobatan dokter ?
  - a. Ya
  - b. Tidak

***Bila jawaban anda ya, anda tidak perlu melanjutkan kuesioner ini.***

8. Bila tidak, apakah dalam sebulan terakhir ini anda pernah minum obat-obatan ?
  - a. Pernah
  - b. Tidak

***Bila pernah sebutkan obat apa yang anda konsumsi.....***

9. Apakah saat ini, anda sedang menderita suatu penyakit ?
- Ya
  - Tidak
10. Bila jawaban anda ya, apakah penyakit yang pernah/ sedang anda derita ?
- Hipertensi
  - Diabetes mellitus
  - Kelainan jantung bawaan
  - Ginjal
  - Lain-lain (Sebutkan).....
11. Bila jawaban anda tidak, apakah di dalam keluarga anda ada yang menderita penyakit tertentu (seperti pilihan no.12) ?
- Ya
  - Tidak
- Bila ya, sebutkan jenis penyakitnya.....*
12. Pernahkah anda minum minuman beralkohol ?
- Pernah
  - Tidak
13. Bila pernah, seberapa sering anda meminumnya ?
- Setiap hari
  - Seminggu sekali
  - Sebulan sekali
  - Tidak tentu
14. Apakah dalam sebulan terakhir ini anda pernah meminum minuman beralkohol ?
- Pernah
  - Tidak

---

Terima Kasih Atas Kediaan Anda Mengisi Kuesioner Ini

**B. Informed Consent Penelitian****INFORM CONSENT**

**Kami yang bertanda tangan dibawah ini :**

Nama : .....

Alamat : .....

No.Telp/Hp : .....

Angkatan : .....

Bersedia untuk dijadikan subjek dalam penelitian yang berjudul  
“ PENGARUH KOPI *MULTIDOSE* TERHADAP TEKANAN DARAH PADA  
LAKI-LAKI DEWASA MUDA”.

Prosedur penelitian ini tidak akan memberikan dampak dan resiko  
apapun pada mahasiswa. Saya telah diberikan penjelasan mengenai hal tersebut  
diatas dan saya telah diberikan kesempatan untuk bertanya mengenai hal-hal yang  
belum dimengerti dan telah mendapatkan jawaban yang jelas dan benar.

Dengan ini saya menyatakan secara sukarela untuk ikut sebagai  
subyek dalam penelitian ini.

Jember,.....April 2007

RESPONDEN

(.....)

**C. Data hasil penelitian****C.1.Data Kelompok Perlakuan Pada Dosis 2,5 g**

No	Tekanan Darah sistole pre perlakuan	Tekanan Darah sistole post perlakuan	Tekanan Darah diastole pre perlakuan	Tekanan Darah diastole post perlakuan
1	116.670	125.000	80.000	90.000
2	116.670	116.670	83.330	76.670
3	116.670	116.670	80.000	80.000
4	113.330	110.000	80.000	76.670
5	106.670	113.330	60.000	63.330
6	110.000	116.670	70.000	76.670
7	110.000	116.670	76.670	83.330
8	116.670	116.000	80.000	80.000
9	110.000	116.670	73.330	76.670
10	103.330	103.330	66.670	75.000

**C.2 Data Kelompok Perlakuan Pada Dosis 3,7 g**

No	Tekanan Darah sistole pre perlakuan	Tekanan Darah sistole post perlakuan	Tekanan Darah diastole pre perlakuan	Tekanan Darah diastole post perlakuan
1	115.000	120.000	83.330	86.670
2	106.670	110.000	73.330	83.330
3	110.000	116.670	76.670	96.670
4	110.000	116.670	75.000	90.000
5	120.000	110.000	73.330	73.330
6	110.000	116.670	60.000	66.670
7	110.000	110.000	70.000	70.000
8	106.670	120.000	70.000	76.670
9	116.670	120.000	80.000	90.000
10	115.000	115.000	73.330	73.330

## C.3 Data Kelompok Perlakuan Pada Dosis 5 g

No	Tekanan Darah sistole pre perlakuan	Tekanan Darah sistole post perlakuan	Tekanan Darah diastole pre perlakuan	Tekanan Darah diastole post perlakuan
1	110.000	120.000	70.000	86.670
2	106.670	110.000	60.000	70.000
3	116.670	126.670	70.000	86.670
4	103.330	113.330	60.000	73.300
5	110.000	120.000	70.000	80.000
6	110.000	120.000	66.670	66.670
7	100.000	106.670	66.670	66.670
8	106.670	120.000	83.330	96.670
9	113.330	115.000	70.000	73.300
10	110.000	120.000	73.300	80.000

## C.4 Data Kelompok Kontrol Pada Dosis 2,5 g

No	Tekanan Darah sistole pre perlakuan	Tekanan Darah sistole post perlakuan	Tekanan Darah diastole pre perlakuan	Tekanan Darah diastole post perlakuan
1	110.000	110.000	80.000	80.000
2	110.000	100.000	90.000	87.000
3	110.000	110.000	80.000	80.000
4	100.000	100.000	73.330	70.000
5	110.000	110.000	80.000	73.330
6	106.670	103.330	60.000	60.000
7	116.670	110.000	83.330	80.000
8	110.000	100.000	70.000	70.000
9	110.000	110.000	76.670	73.330
10	120.000	120.000	80.000	80.000

## C.5 Data Kelompok Kontrol Pada Dosis 3,7 g

No	Tekanan Darah sistole pre perlakuan	Tekanan Darah sistole post perlakuan	Tekanan Darah diastole pre perlakuan	Tekanan Darah diastole post perlakuan
1	98.330	96.670	70.000	70.000
2	98.330	90.000	66.670	60.000
3	118.330	110.000	86.670	76.670
4	116.670	116.670	66.670	66.670
5	106.670	103.330	86.670	60.000
6	110.000	107.000	66.670	76.670
7	123.330	120.000	60.000	57.000
8	116.670	113.330	76.670	73.330
9	110.000	110.000	76.670	73.330
10	116.670	116.670	80.000	77.000

## C.6 Data Kelompok Kontrol Pada Dosis 5 g

No	Tekanan Darah sistole pre perlakuan	Tekanan Darah sistole post perlakuan	Tekanan Darah diastole pre perlakuan	Tekanan Darah diastole post perlakuan
1	120.000	117.000	100.000	97.000
2	100.000	97.000	63.330	60.000
3	103.330	101.000	70.000	70.000
4	105.000	102.000	80.000	80.000
5	110.000	110.000	70.000	70.000
6	110.000	110.000	76.670	76.670
7	110.000	110.000	76.670	76.670
8	116.670	116.670	66.670	66.670
9	120.000	120.000	80.000	80.000
10	116.670	116.670	90.000	90.000

**D. Hasil Uji Statistik**

D.1 Hasil uji normalitas pada kelompok perlakuan dan kontrol dengan *Kolmogrov-Smirnov*

a. Tekanan Darah Sistole Pada Dosis 2,5 g

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		kopi	plasebo
N		10	10
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	115.1010	107.3330
	Std. Deviation	5.56597	6.44084
Most Extreme Differences	Absolute	.289	.261
	Positive	.289	.239
	Negative	-.264	-.261
Kolmogorov-Smirnov Z		.914	.824
Asymp. Sig. (2-tailed)		.374	.506

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

b. Tekanan Darah Diastole Pada Dosis 2,5 g

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		kopi	plasebo
N		10	10
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	77.8340	75.3660
	Std. Deviation	6.76115	7.62480
Most Extreme Differences	Absolute	.238	.228
	Positive	.174	.172
	Negative	-.238	-.228
Kolmogorov-Smirnov Z		.751	.722
Asymp. Sig. (2-tailed)		.625	.674

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Tekanan Darah Sistolik Pada Dosis 3,7 g

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		kopi	plasebo
N		10	10
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	115.5010	108.3670
	Std. Deviation	4.16142	9.45503
Most Extreme Differences	Absolute	.211	.169
	Positive	.207	.109
	Negative	-.211	-.169
Kolmogorov-Smirnov Z		.666	.533
Asymp. Sig. (2-tailed)		.767	.939

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

d. Tekanan Darah Diastolik Pada Dosis 3,7 g

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		kopi	plasebo
N		10	10
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	80.6670	69.0670
	Std. Deviation	10.03756	7.68505
Most Extreme Differences	Absolute	.168	.210
	Positive	.168	.181
	Negative	-.125	-.210
Kolmogorov-Smirnov Z		.530	.666
Asymp. Sig. (2-tailed)		.941	.768

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

## e. Tekanan Darah Sistolik Pada Dosis 5 g \*

## One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		kopi	plasebo
N		10	10
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	117.1670	110.0340
	Std. Deviation	5.88225	7.83132
Most Extreme Differences	Absolute	.285	.202
	Positive	.215	.148
	Negative	-.285	-.202
Kolmogorov-Smirnov Z		.901	.636
Asymp. Sig. (2-tailed)		.391	.811

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

## f. Tekanan Darah Diastolik Pada Dosis 5 g

## One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		kopi	plasebo
N		10	10
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	76.3340	76.7010
	Std. Deviation	7.92701	10.95462
Most Extreme Differences	Absolute	.188	.182
	Positive	.188	.182
	Negative	-.178	-.099
Kolmogorov-Smirnov Z		.594	.574
Asymp. Sig. (2-tailed)		.872	.896

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

D.2. Hasil uji statistik pada kelompok perlakuan dan kontrol dengan *paired 2 sampel t-test*

**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	perl sis 2,5 pre	112.0010	10	4.76774	1.50769
	perl sis 2,5 pos	115.1010	10	5.56597	1.76011
Pair 2	perl dia 2,5 pre	75.0000	10	7.41137	2.34368
	perl dia 2,5 pos	77.8340	10	6.76115	2.13806
Pair 3	perl sis 3,7 pre	110.6680	10	3.70125	1.17044
	perl sis 3,7 pos	115.5010	10	4.16142	1.31596
Pair 4	perl dia 3,7 pre	73.4990	10	6.30709	1.99448
	perl dia 3,7 pos	80.6670	10	10.03756	3.17416
Pair 5	perl sis 5 pre	108.6670	10	4.76650	1.50730
	perl sis 5 pos	117.1670	10	5.88225	1.86013
Pair 6	perl dia 5 pre	68.9970	10	6.67247	2.11002
	perl dia 5 pos	77.9980	10	9.84064	3.11188
Pair 7	kon sis 2,5 pre	110.3340	10	5.31729	1.68148
	kon sis 2,5 pos	107.3330	10	6.44084	2.03677
Pair 8	kon dia 2,5 pre	77.3330	10	8.13455	2.57237
	kon dia 2,5 pos	75.3660	10	7.62480	2.41117
Pair 9	kon sis 3,7 pre	111.5000	10	8.44269	2.66981
	kon sis 3,7 pos	108.3670	10	9.45503	2.98994
Pair 10	kon dia 3,7 pre	73.6690	10	9.08850	2.87403
	kon dia 3,7 pos	69.0670	10	7.68505	2.43023
Pair 11	kon sis 5 pre	111.1670	10	7.03047	2.22323
	kon sis 5 pos	110.0340	10	7.83132	2.47648
Pair 12	kon dia 5 pre	77.3340	10	11.08893	3.50663
	kon dia 5 pos	76.7010	10	10.95462	3.46415

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	perl sis 2,5 pre & perl sis 2,5 pos	10	.671	.033
Pair 2	perl dia 2,5 pre & perl dia 2,5 pos	10	.721	.019
Pair 3	perl sis 3,7 pre & perl sis 3,7 pos	10	.757	.011
Pair 4	perl dia 3,7 pre & perl dia 3,7 pos	10	.749	.013
Pair 5	perl sis 5 pre & perl sis 5 pos	10	.797	.006
Pair 6	perl dia 5 pre & perl dia 5 pos	10	.774	.009
Pair 7	kon sis 2,5 pre & kon sis 2,5 pos	10	.750	.013
Pair 8	kon dia 2,5 pre & kon dia 2,5 pos	10	.959	.000
Pair 9	kon sis 3,7 pre & kon sis 3,7 pos	10	.947	.000
Pair 10	kon dia 3,7 pre & kon dia 3,7 pos	10	.390	.265
Pair 11	kon sis 5 pre & kon sis 5 pos	10	.986	.000
Pair 12	kon dia 5 pre & kon dia 5 pos	10	.993	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	perl sis 2,5 pre - perl sis 2,5 pos	-3.1000	4.25113	1.34433	-6.1411	-.0589	-2.306	9	.047
Pair 2	perl dia 2,5 pre - perl dia 2,5 pos	-2.8340	5.32924	1.68525	-6.6463	.9783	-1.682	9	.127
Pair 3	perl sis 3,7 pre - perl sis 3,7 pos	-4.8330	2.77375	.87714	-6.8172	-2.8488	-5.510	9	.000
Pair 4	perl dia 3,7 pre - perl dia 3,7 pos	-7.1680	6.76043	2.13784	-12.0041	-2.3319	-3.353	9	.008
Pair 5	perl sis 5 pre - perl sis 5 pos	-8.5000	3.55208	1.12327	-11.0410	-5.9590	-7.567	9	.000
Pair 6	perl dia 5 pre - perl dia 5 pos	-9.0010	6.29834	1.99171	-13.5066	-4.4954	-4.519	9	.001
Pair 7	kon sis 2,5 pre - kon sis 2,5 pos	3.0010	4.28932	1.35640	-.0674	6.0694	2.212	9	.054
Pair 8	kon dia 2,5 pre - kon dia 2,5 pos	1.9670	2.31256	.73130	.3127	3.6213	2.690	9	.025
Pair 9	kon sis 3,7 pre - kon sis 3,7 pos	3.1330	3.08719	.97625	.9246	5.3414	3.209	9	.011
Pair 10	kon dia 3,7 pre - kon dia 3,7 pos	4.6020	9.33515	2.95203	-2.0760	11.2800	1.559	9	.153
Pair 11	kon sis 5 pre - kon sis 5 pos	1.1330	1.47543	.46657	.0775	2.1885	2.428	9	.038
Pair 12	kon dia 5 pre - kon dia 5 pos	.6330	1.33675	.42272	-.3233	1.5893	1.497	9	.168

