



**PENGARUH AIR REBUSAN DAUN PANDAN WANGI (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) TERHADAP PENURUNAN TEKANAN DARAH TINGGI PADA TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus* L.) DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI KARYA ILMIAH POPULAR**

**SKRIPSI**

Oleh :

**Yulisa Eka Putriani  
NIM 110210103020**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2015**



**PENGARUH AIR REBUSAN DAUN PANDAN WANGI (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) TERHADAP PENURUNANTEKANAN DARAH TINGGI PADA TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus* L.) DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI KARYA ILMIAH POPULAR**

**SKRIPSI**

**Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan dan mendapat gelar Sarjana Pendidikan (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi**

**oleh :**

**Yulisa Eka Putriani  
NIM 110210103020**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2015**

## PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih dan Penyayang, Saya persembahkan skripsi ini dengan segala cinta dan kasih kepada:

1. Ayahanda Joeliyato dan Ibunda Salasiah yang telah mendukung setiap langkahku, memberi kasih sayang, motivasi, doa, pengorbanan baik moral maupun materi, dan selalu meraih tanganku ketika aku terjatuh;
2. Sahabat-sahabatku Kennis Rozana, Nur Rochma Heny, Anggrey Dewi, Tyas Dwi, Cahyaning, dan teman-teman di LDK masjid Al-hikmah Universitas Jember yang selalu memberiku semangat dan doa;
3. Bapak dan Ibu Guru dari TK, SDN, SMP, SMAN, sampai PTN yang telah memberikan bekal ilmu yang bermanfaat dan bimbingan dengan sepenuh hati;
4. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang kubanggakan.

## MOTTO

“ Percayalah pada mimpi, karena di dalamnya tersembunyi gerbang keabadian”

(Kahlil Gibran)<sup>1)</sup>

“ Tuhan itu tidak pernah memberatkan umatNya melampaui batas kemampuannya”

(Albert Einstein)<sup>2)</sup>

---

<sup>1)</sup> Dikutip dari : <http://nurulhedayat.blogspot.co.id/> 2013/7/kata-kata-mutiara-albert-einstein ( 22 september 2015)

<sup>2)</sup> Dikutip dari :<http://www.katabijak.co.id> /2014/12/kata-bijak-kahlil-gibran-kehidupan. ( 22 september 2015)

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yulisa Eka Putriani

NIM : 110210103020

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengaruh Air Rebusan Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap Penurunan Tekanan Darah Tinggi pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus* L.) dan Pemanfaatannya sebagai Karya Ilmiah Populer” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan jiplakan. Saya bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 13 Desember 2015

Yang menyatakan,

Yulisa Eka Putriani

NIM 10210103020

**SKRIPSI**

**PENGARUH AIR REBUSAN DAUN PANDAN WANGI (*Pandanus  
amaryllifolius* Roxb.) TERHADAP PENURUNANTEKANAN  
DARAH TINGGI PADA TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus* L.)  
DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI  
KARYA ILMIAH POPULAR**

oleh

**Yulisa Eka Putriani  
NIM 110210103020**

**DOSEN PEMBIMBING I : Prof. Dr. Joko Waluyo, M. Si.  
DOSEN PEMBIMBING II : Dr. Iis Nur Asyiah, S.P, M.P.**

**PERSETUJUAN**

**PENGARUH AIR REBUSAN DAUN PANDAN WANGI (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) TERHADAP PENURUNANTEKANAN DARAH TINGGI PADA TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus* L.) DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI KARYA ILMIAH POPULAR**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Program Studi Pendidikan Biologi (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

oleh

Nama Mahasiswa : Yulisa Eka Putriani  
NIM : 110210103020  
Jurusan : Pendidikan MIPA  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Angkatan Tahun : 2011  
Daerah Asal : Gresik  
Tempat, Tanggal Lahir : Banjarmasin, 06 Maret 1993

Disetujui oleh

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II

Prof.Dr.Joko Waluyo, M.Si.  
NIP. 19571028 19503 1 001

Dr.Iis Nur Asyiah, S.P, M.P.  
NIP. 19730614 200801 2 008

## PENGESAHAN

Skripsi Berjudul “Pengaruh Air Rebusan Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap Penurunan Tekanan Darah Tinggi pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus* L.) dan Pemanfaatannya sebagai Karya Ilmiah Populer” telah diuji dan dilaksanakan pada:

Hari : Senin  
Tanggal : 14 Desember 2015  
Tempat : R.19 Gedung Biologi

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si.  
NIP. 19571028 19503 1 001

Anggota I,

Dr. Iis Nur Asyiah, S.P, M.P.  
NIP. 19730614 200801 2 008

Anggota II,

Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D.  
NIP. 19630813 199302 1 001

Mengesahkan

Dr. Dwi Wahyuni, M. Kes.  
NIP. 19600309 198702 2 002

Dekan FKIP Universitas Jember,

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.  
NIP. 19540501 198303 1 005

## RINGKASAN

**Pengaruh Air Rebusan Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap Penurunan Tekanan Darah Tinggi pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus* L.) dan Pemanfaatannya sebagai Karya Ilmiah Populer;** YulisaEka Putriani; 110210103020; 2015; 162 halaman; Program Studi Pendidikan Biologi; Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Pada era globalisasi saat ini, perkembangan ilmu pengetahuan serta teknologi terus mengalami perkembangan. Perkembangan ini membawa dampak perubahan pola hidup masyarakat yang dapat berakibat pada berkembangnya penyakit tertentu seperti hipertensi, diabetes mellitus, serta jantung koroner. Hipertensi merupakan penyakit yang ditandai dengan peningkatan tekanan darah dari normal. Prevalensi hipertensi meningkat setiap tahun dan menjadi perhatian di negara berkembang termasuk Indonesia. Peningkatan prevalensi penyakit ini, mencerminkan bahwa kematian penduduk akan meningkat akibat penyakit kardiovaskuler di negara berkembang. WHO mengestimasi tahun 2000 terdapat 972 juta orang penderita hipertensi dan 65 % terjadi di negara berkembang. Estimasi global diperkirakan 3,45 milyar hipertensi terjadi pada orang dewasa berusia diatas 20 tahun. Di negara Indonesia, menurut data Depkes RI, jumlah penderita hipertensi mencapai 15 juta orang dan 10.800.000 merupakan hipertensi yang tidak terkontrol. Tumbuhan obat secara empiris telah terbukti dapat menurunkan tekanan darah tinggi. Salah satu tanaman yang bisa dimanfaatkan sebagai penurun tekanan darah tinggi adalah daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh air rebusan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap penurunan tekanan darah tinggi pada tikus putih (*Rattus norvegicus* L.), untuk mengetahui dosis tertentu air rebusan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) yang dapat memberikan penurunan terbanyak terhadap tekanan darah tinggi pada tikus putih (*Rattus norvegicus* L.), dan untuk mengetahui apakah hasil penelitian tentang pengaruh air rebusan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap penurunan tekanan darah tinggi pada tikus putih (*Rattus norvegicus* L.) dapat dimanfaatkan sebagai karya ilmiah populer. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biomedik Fakultas Farmasi Universitas Jember. penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan jumlah sampel tikus putih jantan wistar sebanyak 18 ekor dan dibagi menjadi 6 kelompok perlakuan yang terdiri dari kelompok kontrol normal (K) hanya diberi pelarut, kelompok kontrol negatif (K -) tanpa diberi obat, kelompok kontrol positif (K +) dengan obat captopril, kelompok pemberian air rebusan daun pandan wangi dosis 4,5 g/kg BB tikus (D1), dosis 9 g/kg BB tikus (D2), dosis 18 g/kg BB tikus (D3).

Perlakuan dilaksanakan dalam 3 tahap perlakuan secara berkesinambungan selama 39 hari. Tahap pertama aklimasi selama 10 hari, tahap kedua induksi larutan NaCl 8% dan Prednison selama 7 hari, tahap ketiga pemberian air rebusan daun pandan wangi selama 21 hari. Pada hari ke- 11, 18, 25, 32 dan 39 masing-masing tikus dilakukan pengukuran tekanan darah menggunakan alat pengukur tekanan darah tikus.

Analisis statistik hasil pengukuran dengan Kruskal Wallis dan ANOVA untuk tekanan sistolik dan ANOVA untuk tekanan diastolik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian air rebusan daun pandan wangi dapat menurunkan tekanan darah tikus putih. Kesimpulan dari hasil analisis dan pembahasan adalah bahwa pemberian air rebusan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dapat menurunkan tekanan darah tikus putih (*Rattus norvegicus* L.). Dosis pemberian

air rebusan daun pandan wangi yang memberikan penurunan optimal adalah pada pemberian 9 g air rebusan daun pandan wangi /kg BB tikus.



## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Air Rebusan Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap Penurunan Tekanan Darah Tinggi pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus* L.) dan Pemanfaatannya sebagai Karya Ilmiah Populer”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Penyusun skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada.

1. Prof. Dr. Sunardi, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember;
3. Prof. Dr. Suratno, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember
4. Prof. Dr. Joko Waluyo, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I, dan Dr. Iis Nur Asyiah, S.P, M.P., selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D dan Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran-saran dalam penulisan skripsi ini;

6. Semua Dosen Pendidikan Biologi FKIP, atas semua ilmu yang diberikan selama menjadi mahasiswa Pendidikan Biologi;
7. Mbak Indri selaku teknisi Laboratorium Biomedik di Fakultas Farmasi;
8. Ibu Widi selaku teknisi Laboratorium Biologi di Fakultas Farmasi;
9. Keluarga besarku yang selalu memberi semangat, doa, dan dukungan baik moral maupun materi;
10. Teman-temanku angkatan 2011 Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, yang telah mmberikan dukungan, motivasi, dan kenangan terindah yang tak pernah terlupakan;
11. Sahabat-sahabatku Kennis Rozana, Nur Rochma Heny, Anggrey Dewi, Tyas Dwi, Cahyaning yang selalu memberiku dukungan dan semangat;
12. Teman-teman di LDK Masjid AL-Hikmah Kampus Universitas Jember Ukhti Weta, Ukhti Lia, dan Ukhti Ina yang memberiku motivasi;
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 13 Desember 2015

Penulis

**DAFTAR ISI**

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	v
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>PRAKATA</b> .....	xi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xx
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	4
<b>1.3 Tujuan</b> .....	5
<b>1.4 Batasan Masalah</b> .....	5
<b>1.5 Manfaat</b> .....	5
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
<b>2.1 Hipertensi</b> .....	7
2.1.1 Jenis hipertensi.....	8
2.1.2 Klasifikasi Hipertensi.....	8
2.1.3 Pengobatan Farmakologi.....	10
<b>2.2 Daun Pandan Wangi (<i>Pandanus amaryllifolius</i> Roxb.)</b> .....	11

2.2.1 Morfologi daun pandan .....	11
2.2.2 Kandungan kimia daun pandan .....	13
2.2.3 Antioksidan dalam daun pandan .....	15
<b>2.3 Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i> L. ) .....</b>	<b>16</b>
2.3.1 Klasifikasi Tikus putih .....	16
2.3.2 Sifat biologi Tikus putih .....	16
2.3.3 Volume pemberian obat pada tikus putih .....	17
<b>2.4 Prednison .....</b>	<b>18</b>
<b>2.5 Captopril .....</b>	<b>18</b>
<b>2.6 Karya Ilmiah Popular .....</b>	<b>18</b>
2.6.1 Ciri-ciri karya ilmiah populer .....	19
2.6.2 Karakteristik karya ilmiah populer .....	19
2.6.3 Sistematika penyajian tulisan Ilmiah Populer .....	20
<b>2.7 Hipotesis .....</b>	<b>21</b>
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
<b>3.1 Jenis Penelitian .....</b>	<b>22</b>
<b>3.2 Tempat Penelitian .....</b>	<b>22</b>
<b>3.3 Identifikasi Variabel .....</b>	<b>22</b>
<b>3.4 Definisi Operasional .....</b>	<b>23</b>
<b>3.5 Populasi dan Sampel .....</b>	<b>23</b>
3.5.1 Populasi .....	23
3.5.2 Sampel .....	23
<b>3.6 Alat dan Bahan Penelitian .....</b>	<b>24</b>
3.6.1 Alat penelitian .....	24
3.6.2 Bahan penelitian .....	24
<b>3.7 Prosedur Penelitian .....</b>	<b>24</b>
3.7.1 Persiapan hewan uji .....	24
3.7.2 Pembuatan larutan NaCl .....	25

3.7.3 Pembuatan larutan Prednison.....	25
3.7.4 Pembuatan dosis captopril .....	26
3.7.5 Pembuatan air rebusan daun pandan.....	26
3.7.6 Pengujian tikus putih.....	26
3.7.7 Pengukuran tekanan darah.....	27
3.7.7.1 Uji kandungan fenol.....	27
3.7.7.2 Uji kandungan flavonoid.....	27
3.7.8 Pengukuran tekanan darah .....	29
<b>3.8 Uji Buku Nonteks .....</b>	<b>29</b>
<b>3.9 Analisis Data .....</b>	<b>30</b>
3.9.1 Analisis data penelitian.....	30
3.9.2 Model Pengembangan Buku .....	30
3.9.3 Analisis Validasi Buku .....	30
<b>3.10 Alur Penelitian .....</b>	<b>33</b>
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>34</b>
<b>4.1 Hasil Penelitian .....</b>	<b>34</b>
4.1.1 Uji Kandungan Daun Pandan Wangi .....	34
4.1.2 Hasil rebusan Daun Pandan Wangi .....	35
4.1.3 Hasil Pengukuran Tekanan Darah Tikus Putih .....	35
4.1.4 Hasil Uji Validasi Buku Karya Ilmiah Populer .....	47
<b>4.2 Pembahasan .....</b>	<b>48</b>
4.2.1 Tikus Putih .....	48
4.2.2 Tekanan Darah .....	49
4.2.3 Pengujian Tikus Putih .....	50
4.2.4 Hasil Validasi Buku Karya Ilmiah Populer .....	56
<b>BAB 5. PENUTUP .....</b>	<b>57</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>57</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>57</b>

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	58
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	62



**DAFTAR TABEL**

	Halaman
2.1 Klasifikasi Hipertensi .....	9
2.2 Sistematika taksonomi daun pandan wangi .....	13
2.3.1 Klasifikasi tikus putih .....	13
2.3.2 Sifat biologi tikus putih .....	17
2.3.3 Volume maksimal pemberian obat pada hewan percobaan .....	17
3.7 Uji Tikus Putih .....	28
3.9.3 Kriteria Validasi Buku .....	32
4.1 Hasil Rerata Tensi Darah Sistolik (mmHg) dan selisih tensi hari ke-18 dengan ke-25 dalam tahap perlakuan .....	36
4.2 Hasil Rerata Tensi Darah Sistolik (mmHg) dan selisih tensi hari ke-18 dengan ke-32 dalam tahap perlakuan.....	36
4.3 Hasil Rerata Tensi Darah Sistolik (mmHg) dan selisih tensi hari ke-18 dengan ke-39 dalam tahap perlakuan.....	36
4.4 Hasil Rerata Tensi Darah Diastolik (mmHg) dan selisih tensi hari ke-18 dengan ke-25 dalam tahap perlakuan.....	40
4.5 Hasil Rerata Tensi Darah Diastolik (mmHg) dan selisih tensi hari ke-18 dengan ke-32 dalam tahap perlakuan.....	40
4.6 Hasil Rerata Tensi Darah Diastolik (mmHg) dan selisih tensi hari ke-18 dengan ke-39 dalam tahap perlakuan.....	40
4.7 Hasil Uji Korelasi Bivariat antara berat badan tikus putih dan tekanan darah sistol .....	44
4.8 Hasil Uji Korelasi Bivariat antara berat badan tikus putih dan tekanan darah diastol.....	45
4.9 Persen penurunan tekanan darah sistol .....	46

5. Persen penurunan tekanan darah sistol .....	46
5.1 Hasil Uji Validasi Buku Karya Ilmiah Popular .....	48
5.2 Tekanan darah rata-rata pada setiap kelompok perlakuan (mmHg) .....	50



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.2 Tanaman Pandan Wangi ( <i>Pandanus amaryllifolius</i> Roxb.) .....	13
3.10 Skema Alur Penelitian .....	33
4.1 Identifikasi Kandungan Fenol .....	34
4.2 Identifikasi Kandungan Flavonoid .....	35
4.3 Grafik Perbandingan Tekanan Darah Sistol Rata-Rata .....	37
4.4 Diagram perbandingan rata-rata tekanan darah sistolik pada tiap perlakuan .....	39
4.5 Grafik Perbandingan Tekanan Darah Diastol Rata-Rata .....	41
4.6 Diagram perbandingan rata-rata tekanan darah diastolik pada tiap perlakuan .....	43
4.7 Diagram mekanisme senyawa pada daun pandan wangi dalam menurunkan tekanan darah .....	55

**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
A. Matriks Penelitian .....	62
B. Hasil Pengukuran Tekanan Darah Tikus Putih .....	66
C. Hasil Analisis Tekanan Darah Tikus Putih .....	80
D. Hasil Uji Validasi Buku Karya Ilmiah Populer .....	108
E. Analisis Validasi Buku Karya Ilmiah Populer .....	116
F. Lembar Kuesioner.....	119
G. Dokumentasi Penelitian .....	146
H. Surat Izin Penelitian .....	152
I. Surat Keterangan Hasil Penelitian .....	155
J. Lembar Kosultasi Penyusunan Skripsi .....	160

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Pada era globalisasi saat ini, perkembangan ilmu pengetahuan serta teknologi terus mengalami perkembangan. Perkembangan ini membawa dampak perubahan pola hidup masyarakat yang dapat berakibat pada berkembangnya penyakit tertentu seperti hipertensi, diabetes mellitus, serta jantung koroner. Hipertensi merupakan penyakit yang ditandai dengan peningkatan tekanan darah dari normal. Prevalensi hipertensi meningkat setiap tahun dan menjadi perhatian di negara berkembang termasuk Indonesia. Peningkatan prevalensi penyakit ini, mencerminkan bahwa kematian penduduk akan meningkat akibat penyakit kardiovaskuler di negara berkembang. WHO mengestimasi tahun 2000 terdapat 972 juta orang penderita hipertensi dan 65 % terjadi di negara berkembang. Estimasi global diperkirakan 3,45 milyar hipertensi terjadi pada orang dewasa berusia diatas 20 tahun. Di negara Indonesia, menurut data Depkes RI, jumlah penderita hipertensi mencapai 15 juta orang dan 10.800.000 merupakan hipertensi yang tidak terkontrol (Suhardi, 2014).

Diagnosis hipertensi pada manusia ditegakkan bila tekanan darah lebih tinggi atau sama dengan 140/90 mmHg. Hipertensi menjadi topik pembicaraan yang hangat dan menjadi salah satu prioritas masalah kesehatan di Indonesia maupun di seluruh dunia, karena dalam jangka panjang peningkatan tekanan darah yang berlangsung kronik akan menyebabkan peningkatan resiko kejadian kardiovaskuler, serebrovaskuler dan renovaskuler. Angka kejadian hipertensi di Indonesia berkisar 6-15%. Sementara itu, di Amerika Serikat, data *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) memperlihatkan bahwa resiko hipertensi meningkat

sesuai dengan peningkatan usia. Menurut data *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) pada tahun 2005-2008 menunjukkan kurang lebih 76,4 juta orang berusia  $\geq 20$  tahun adalah penderita hipertensi, berarti 1 dari 3 orang dewasa menderita hipertensi (Kartari, 2012).

Pemicu terjadinya hipertensi beragam, sebut saja kegemukan, kurang olahraga, stress, serta konsumsi berlebih alkohol dan garam dalam penganan. Garam termasuk bahan pangan yang harus dikurangi untuk menghindari hipertensi. Konsumsi garam masyarakat Indonesia terbilang tinggi yakni 15 gram per hari. Padahal konsumsi garam yang dianjurkan 6 gram atau 1 sendok teh per hari. Seseorang yang menderita hipertensi dan sedang dalam perawatan dengan obat, jika mengurangi konsumsi garam, selain pengaruh obat itu akan lebih efektif juga hanya memerlukan obat dengan dosis yang lebih sedikit (Bangun, 2002).

Banyak metode yang telah ditemukan untuk membantu mengatasi hipertensi, baik dengan cara pengobatan medis maupun tradisional. Pengobatan non farmakologi yang kini berkembang diantaranya adalah cara pengobatan dengan tanaman tradisional, pijat refleksi, hipnotherapi dan lain-lain. Jenuhnya masyarakat terhadap pengobatan medis yang syarat akan efek samping dari penggunaan obat yang dapat merusak hati dan ginjal jika digunakan dalam jangka panjang, masyarakat kini mulai melirik pada metode pengobatan non medis (Nugroho, 2012).

Dewasa ini upaya penanggulangan hipertensi semakin banyak dilakukan. Seperti banyaknya obat antihipertensi yang telah dibuat seperti kaptopril, *beta-block agents* dan masih banyak lagi. Dari hal ini maka masyarakat sangat membutuhkan tanaman obat yang dapat meningkatkan daya tahan tubuh (imunitas), meningkatkan vitalitas tubuh, pengobatan penyakit infeksi, maupun pengobatan penyakit *degenerative* (Septian, 2014).

Obat yang selama ini dikonsumsi menimbulkan kejenuhan dan ketergantungan masyarakat, oleh karenanya masyarakat memerlukan alternatif agar tidak jenuh mengonsumsi produk penurun tekanan darah. Salah satu bentuk produk yang diyakini

manfaat kesehatannya bagi tubuh selain dari karakteristiknya yang menarik adalah minuman herbal. Minuman herbal terdiri dari tanaman herbal yang sering dikonsumsi dalam bentuk minuman seduhan, contohnya rebusan dari bagian-bagian tanamannya (daun, bunga, biji, akar dan kulit kayu) yang diseduh dengan air mendidih. Minuman herbal menjadi terkenal karena aromanya, kandungan antioksidannya dan aplikasinya dalam bidang kesehatan. Berbagai cara pun sudah banyak ditemukan sebagai obat penurunan darah tinggi.

Salah satu tanaman yang secara empiris di masyarakat yang berpotensi dapat menurunkan tekanan darah tinggi dengan cara rebusan yaitu daun pandan wangi. Penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun pandan wangi dapat berperan sebagai antioksidan alami. Penelitian tersebut mengindikasikan bahwa ekstrak daun pandan wangi memiliki kandungan fenol dan mampu berperan sebagai antioksidan yang *heat-stable* (tahan panas) sehingga berpotensi sebagai alternatif antioksidan alami untuk mengganti antioksidan sintetis di industri pangan. Pandan wangi mempunyai kandungan kimia alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, polifenol yang berfungsi sebagai zat antioksidan alami (Fatihanim, 2008). Fenol berperan sebagai senyawa bioaktif yang menghambat reseptor  $\alpha$  dan  $\beta$  yang menyebabkan vasokonstriksi (Septian, 2014).

Aktivitas antioksidan dalam ekstrak air daun pandan wangi cukup besar yaitu 66,82%. Aktivitas antioksidan dalam ekstrak air daun pandan wangi (EADPW) didukung dengan adanya senyawa bioaktif seperti tanin, alkaloid, flavonoid, dan polifenol. Flavonoid merupakan senyawa fenol yang erat kaitannya sebagai zat yang mempunyai kapasitas antioksidan bagi tubuh (Prameswari, 2014). Flavonoid memiliki mekanisme menghambat aktivitas ACE sehingga angiotensin II tidak terbentuk di pembuluh darah yang akhirnya menyebabkan penurunan tekanan darah. Flavonoid tipe quercetin mampu bekerja langsung pada otot polos pembuluh arteri sehingga menyebabkan vasodilatasi. Quercetin mempunyai potensi meningkatkan produksi NO di sel endotel sehingga terjadi vasodilatasi (Athiroh, 2012).

Selama ini, pengetahuan tentang daun pandan sebagai obat herbal masih kurang di masyarakat. Hal ini disebabkan kurangnya buku yang memaparkan bahwa daun pandan berkhasiat dalam mengatasi berbagai penyakit. Pengembangan hasil penelitian mengenai khasiat daun pandan wangi dalam mengatasi hipertensi perlu dijadikan wacana bagi masyarakat agar menjadi salah satu solusi mengatasi penyakit hipertensi dengan cara herbal. Oleh karena itu penerapannya dalam karya ilmiah populer sebagai buku referensi bagi masyarakat kalangan umum maupun pelajar sangat diperlukan. Maka setiap hasil penelitian ada baiknya menerapkannya dalam bentuk karya ilmiah populer yang menjadi sumber referensi.

Berdasarkan uraian di atas, maka akan dilakukan sebuah penelitian terkait dengan pemanfaatan daun pandan wangi sebagai penurun tekanan darah. Selain itu, dari hasil penelitian yang dilakukan akan dibuat sebuah karya ilmiah populer. Untuk itu peneliti mengambil judul “Pengaruh Air Rebusan Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap Penurunan Tekanan Darah Tinggi pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus* L.) dan Penerapannya sebagai Karya Ilmiah Populer”.

## 1.2 Rumusan Masalah

- a. Adakah pengaruh air rebusan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap penurunan tekanan darah tinggi pada tikus putih (*Rattus norvegicus* L.)?
- b. Pada dosis berapa air rebusan daun pandan wangi memberikan penurunan paling optimum pada tekanan darah tinggi tikus putih (*Rattus norvegicus* L.)?
- c. Apakah karya ilmiah populer tentang pengaruh air rebusan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap penurunan tekanan darah tinggi pada tikus putih (*Rattus norvegicus* L.) layak untuk dimanfaatkan sebagai buku bacaan?

### 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Untuk mengetahui pengaruh air rebusan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap penurunan tekanan darah tinggi pada tikus putih (*Rattus norvegicus* L.).
- b. Untuk mengetahui dosis tertentu air rebusan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) yang dapat memberikan penurunan optimum terhadap tekanan darah tinggi pada tikus putih (*Rattus norvegicus* L.).
- c. Untuk mengetahui apakah hasil penelitian tentang pengaruh air rebusan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap penurunan tekanan darah tinggi pada tikus putih (*Rattus norvegicus* L.) dapat dimanfaatkan sebagai karya ilmiah populer.

### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Daun pandan yang digunakan adalah daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dari daerah kaliurang Jember.
- b. Hewan yang diuji adalah hewan Tikus putih (*Rattus norvegicus* L.) jantan.
- c. Buku yang dihasilkan adalah jenis karya ilmiah populer.

### 1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagi ilmu pengetahuan, sebagai wadah penerapan dan pengembangan ilmu pengetahuan serta sebagai acuan penelitian selanjutnya tentang manfaat air rebusan daun pandan wangi.
- b. Bagi masyarakat, khususnya penderita tekanan darah tinggi sebagai salah satu sumber pengetahuan tentang obat herbal mengatasi hipertensi.

- c. Bagi peneliti, mengaplikasikan pengetahuan yang diperoleh serta menambah wawasan ilmu pengetahuan tentang khasiat air rebusan daun pandan wangi, serta sebagai partisipasi menjadi masyarakat ilmiah.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Hipertensi

Tekanan darah adalah tekanan yang digunakan oleh darah terhadap setiap satuan darah dinding pembuluh darah. Tekanan darah dapat diukur dari 2 bagian yaitu sistolik dan diastolik. Tekanan darah sistolik adalah tekanan darah puncak ventrikel jantung saat memompa darah untuk melampaui tekanan maksimal aorta agar darah dapat mengalir menuju arteri. Diastolik adalah tekanan darah minimal aorta pada saat jantung mengisi darah kembali. Tekanan darah ditulis sebagai tekanan sistolik garis miring diastolik, yang dapat dicontohkan tekanan darah normal 100-140 mmHg/ 60-90 mmHg. Darah dikatakan bertekanan tinggi yaitu bila nilai tekanannya diatas 140 mmHg/ 90 mmHg secara berkelanjutan (Septian, 2014).

Hipertensi atau Tekanan darah tinggi adalah penyakit yang terjadi akibat peningkatan tekanan darah yang dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis yaitu hipertensi primer atau esensial yang penyebabnya tidak diketahui dan hipertensi sekunder yang dapat disebabkan oleh penyakit ginjal, penyakit endokrin, penyakit jantung, gangguan anak ginjal. Hipertensi seringkali tidak menimbulkan gejala, sementara tekanan darah yang terus-menerus tinggi dalam jangka waktu lama dapat menimbulkan komplikasi. Hipertensi perlu dideteksi dini yaitu dengan pemeriksaan tekanan darah secara berkala. Penderita hipertensi sangat heterogen, hal ini membuktikan bahwa hipertensi bagaikan mozaik, diderita oleh orang banyak yang datang dari berbagai sub-kelompok berisiko di dalam masyarakat. Hipertensi dipengaruhi oleh faktor risiko ganda, baik yang bersifat endogen seperti neurotransmitter, hormon, dan genetik, maupun yang bersifat eksogen, seperti rokok, nutrisi, stresor dan lain-lain (Syahrini, 2012).

### 2.1.1 Jenis hipertensi

Pada dasarnya, dalam kedokteran dikenal dua jenis hipertensi.

#### a. Hipertensi Primer

Hipertensi primer adalah penyakit hipertensi yang tidak langsung disebabkan oleh penyebab yang telah diketahui. Dalam bahasa sederhana atau menurut istilah orang awam adalah hipertensi yang penyebabnya tidak atau belum diketahui. Mereka yang menderita hipertensi primer, tidak menunjukkan gejala apapun. Pada umumnya, penyakit hipertensi primer baru diketahui pada waktu memeriksakan kesehatan ke dokter (Bangun, 2002).

#### b. Hipertensi sekunder

Hipertensi sekunder adalah hipertensi yang telah diketahui penyebabnya. Timbulnya penyakit hipertensi sekunder sebagai akibat dari suatu penyakit, kondisi, dan kebiasaan seseorang. Contoh kelainan yang menyebabkan hipertensi sekunder adalah sebagai hasil dari salah satu atau kombinasi hal-hal berikut:

- 1) Akibat stress yang parah
- 2) Penyakit atau gangguan ginjal
- 3) Kehamilan atau pemakaian pil pencegah kehamilan
- 4) Pemakaian obat terlarang seperti heroin, kokain, atau jenis narkoba lainnya.
- 5) Cedera di kepala atau pendarahan di otak yang berat
- 6) Tumor di otak atau sebagai reaksi dari pembedahan (Bangun, 2002).

### 2.1.2 Klasifikasi hipertensi

#### a. Klasifikasi menurut *The National Committee on the detection and Treatment of Hypertension*.

Klasifikasi hipertensi menurut *The National Committee on the Detection and Treatment of Hypertension* jilid keempat (1988) adalah tekanan darah untuk orang dewasa berumur 18 tahun atau lebih. Tekanan darah yang dimaksudkan adalah rata-

rata dari dua atau lebih pengukuran dan dilakukan dua kali atau lebih pada waktu yang berbeda. Tekanan darah dinyatakan dalam satuan millimeter air raksa (mmHg) (Bangun, 2002).

Tabel 2.1 Klasifikasi Hipertensi

Nilai	Tekanan(mmHg)	Klasifikasi
Diastolik	< 85	Tekanan darah normal
	85-89	Tekanan darah ringan
	90-104	Tekanan darah sedang
	106-114	Tekanan darah berat
	>115	Tekanan darah berbahaya
Sistolik	< 140	Tekanan darah normal
	140-159	<i>Borderline isolated systolic hypertension</i>
	>160	<i>Isolated systolic hypertension</i>

(Bangun, 2002).

#### b. Klasifikasi menurut WHO

Menurut WHO (*World Health Organization*), organisasi kesehatan dunia di bawah PBB (Perserikatan Bangsa Bangsa), klasifikasi tekanan darah tinggi sebagai berikut.

- 1) Tekanan darah normal, yakni jika sistolik kurang atau sama dengan 140 dan diastolik kurang atau sama dengan 90 mmHg.
- 2) Tekanan darah perbatasan, yakni sistolik 141-149 dan diastolik 91-94 mmHg.
- 3) Tekanan darah tinggi atau hipertensi, yakni jika sistolik lebih besar atau sama dengan 160 mmHg dan diastolik lebih besar atau sama dengan 95 mmHg (Bangun, 2002).

### 2.1.3 Pengobatan farmakologik

Pemberikan pengobatan farmakologik mempertimbangkan beberapa faktor, yaitu derajat kenaikan tekanan darah, adanya kerusakan organ target, dan adanya penyakit kardiovaskuler. Tujuan pengobatan adalah menurunkan morbiditas dan mortalitas akibat hipertensi dengan memelihara tekanan darah sistolik dibawah 140 mmHg, tekanan diastolik dibawah 90 mmHg dan mencegah resiko penyakit kardiovaskuler lainnya. Berikut ini yang perlu dipertimbangkan pada penggunaan obat anti hipertensi, yaitu : a) saat mulai pengobatan gunakanlah dosis yang kecil, b) bila efek tidak memuaskan tambahkan obat untuk kombinasi, dan c) penggunaan obat *longacting* dengan dosis tunggal yang dapat mencakup efek selama 24 jam. Ada empat jenis obat yang paling banyak digunakan, yaitu diuretika, *beta-blocker*, Calcium antagonis, dan ACE inhibitor (Budisetio, 2006).

Berikut ini beberapa obat yang dimaksud :

#### a. Diuretik

Obat diuretik dikenal dengan nama pil air. Obat ini mempengaruhi ginjal. Kadar garam di dalam tubuh dikeluarkan bersamaan dengan zat cair yang ditahan oleh garam. Biasanya tidak ada akibat sampingan yang mengganggu. Namun, akibat tambahan dari diuretik adalah tidak saja garam dikeluarkan dari tubuh, tetapi juga zat lain yang berguna bagi tubuh, seperti kalium ikut dikeluarkan.

#### b. *Alpha, Beta, dan Alpha-Betha Adrenergic Blocker*

*Alpha, Beta, dan Alpha-Betha Adrenergic Blocker* bekerja dengan menghalangi pengaruh bahan-bahan kimia tertentu dalam tubuh. Dengan obat-obatan ini, jantung bisa berdetak lebih lambat dan tidak begitu keras dalam memompa.

#### c. *Inhibitor ACE (Angiotensin Converting Enzym)*

*Inhibitor ACE*, membantu mengendurkan pembuluh darah dengan menghalangi pembentukan bahan kimia dalam tubuh yang disebut *angiotensi II*.

#### d. *Calcium Channel Blocker*

*Calcium Channel Blocker* membantu mengendurkan pembuluh-pembuluh dan mengurangi aliran darah. Pengaruh penurunan tekanan darah dari *Calcium Channel Blocker* ini bisa singkat, bisa pula lama. Penurunan singkat tidak direkomendasikan pada tekanan darah tinggi, sebab kontrolnya tidak menentu, dan beberapa laporan mengaitkannya dengan pengaruh terhadap jantung yang merugikan (Bangun, 2002).

Salah satu faktor yang memiliki hubungan erat dengan terjadinya hipertensi adalah asupan garam. Asupan garam (natrium) yang direkomendasikan adalah kurang dari 2300 mg per hari. Konsumsi garam yang berlebihan akan memicu timbulnya hipertensi essensial. Prevalensi stroke dan hipertensi yang tinggi terdapat pada orang Jepang karena asupan garamnya relatif besar dan sebaliknya pada penduduk pribumi primitif yang tidak makan garam tidak ditemukan hipertensi. Di Amerika rata-rata asupan natrium per orang antara 4.000-6.000 mg. Data dari suatu penelitian meta analisis didapatkan bahwa, adanya penurunan Na di dalam urine sebesar 1,8 gr per hari berbanding lurus dengan penurunan tekanan darah; (1) sistolik sebesar 2 mmHg dan 1 mmHg untuk tekanan darah diastolik pada pasien nonhipertensi, (2) 5 mmHg untuk tekanan darah sistolik dan 2,7 mmHg untuk tekanan darah diastolik pada pasien hipertensi (Jannah, 2013).

## 2.2 Daun Pandan Wangi

### 2.2.1 Morfologi daun pandan

Tanaman pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) termasuk famili *Pandanaceae*, genus *Pandanus*. Pandan wangi tumbuh di daerah tropis dan merupakan tanaman perdu tahunan dengan tinggi 1–2 m. Batang bulat dengan bekas duduk daun, bercabang, menjalar, akar tunjang keluar di sekitar pangkal batang dan cabang. Daun tunggal, duduk dengan pangkal memeluk batang, tersusun berbaris tiga dalam garis spiral. Helai daun berbentuk pita, tipis, licin, ujung runcing, tepi rata,

bertulang sejajar, panjang 40-80 cm, lebar 3-5 cm, berduri menempel pada ibu tulang daun permukaan bawah bagian ujung-ujungnya, warna hijau (Haryanto, 2012).

Khasiat tanaman ini adalah sebagai rempah-rempah, bahan penyedap, pewangi dan pemberi warna hijau pada masakan dan bahan baku pembuatan minyak wangi. Selain itu pandan juga digunakan sebagai obat tradisional untuk mencegah rambut rontok, menghitamkan rambut, menghilangkan ketombe, mengobati lemah saraf (neurastenia), tidak nafsu makan, rematik, sakit disertai gelisah. Daun pandan mempunyai kandungan kimia antara lain alkaloida, saponin, flavonoida, tanin, polifenol dan zat warna. Ternyata semua zat itu pun efektif untuk pengobatan tradisional.

Pandan wangi merupakan salah satu tanaman yang potensial untuk menghasilkan minyak atsiri. Pandan wangi banyak digunakan sebagai pemberi cita rasa dan zat pewarna pada makanan dan minuman tradisional. Komponen penyusun aroma pandan wangi berwarna kuning sebagai hasil oksidasi pigmen karotenoid. Masyarakat India menggunakan ekstrak daunnya sebagai perasa makanan sementara ekstrak akarnya digunakan untuk menyembuhkan masalah tiroid. Orang Taiwan selalu menggunakan tanaman ini untuk menghilangkan demam. Terlebih itu, *Geneva-based International Standards Organization* (ISO) telah memasukkan spesies *Pandanus amaryllifolius* Roxb. dalam daftar spesies 109 tanaman herbal dan bumbu yang berguna sebagai bahan makanan. Penelitian menunjukkan ekstrak etil asetat daun pandan wangi mengandung senyawa terpenoid dan steroid yang berpotensi sebagai antidiabetes secara in vitro dengan daya hambat sebesar 0,79% pada konsentrasi 3,12 ppm (Prameswari, 2014).



Gambar 2.2 Tanaman Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.)

Tabel 2.2 Sistematika taksonomi daun pandan wangi

Kingdom	Plantae
Divisi	Magnoliophyta
Kelas	Liliopsida
Ordo	Pandanales
Famili	Pandanceae
Genus	<i>Pandanus</i>
Spesies	<i>Pandanus amaryllifolius</i> Roxb.

(Prameswari, 2014).

### 2.2.2 Kandungan Kimia Daun Pandan

Pandan wangi mempunyai kandungan kimia alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, polifenol yang berfungsi sebagai zat antioksidan alami. Polifenol merupakan senyawa turunan fenol yang mempunyai aktivitas sebagai antioksidan. Aktivitas antioksidan dari senyawa fenolik berperan penting dalam penyerapan dan penetralan radikal bebas atau menguraikan peroksida.

Antioksidan fenolik biasanya digunakan untuk mencegah kerusakan akibat reaksi oksidasi pada makanan, kosmetik, farmasi, dan plastik. Antioksidan polifenol juga dapat mengurangi resiko penyakit jantung dan kanker. Penelitian yang menunjukkan bahwa ekstrak daun pandan wangi dapat berperan sebagai antioksidan alami mengindikasikan bahwa ekstrak daun pandan wangi memiliki kandungan polifenol dan mampu berperan sebagai antioksidan yang *heat-stable* (tahan panas) sehingga berpotensi sebagai alternatif antioksidan alami untuk mengganti antioksidan sintesis di industri pangan (Fatihanim, 2008).

Senyawa bioaktif fenol berperan sebagai penghambat reseptor  $\alpha$  dan  $\beta$  serta membantu dalam proses diuretik. Senyawa bioaktif bekerja menuju pusat jaringan yaitu sebagai  $\alpha 1$  blocker. Pada mekanisme hipertensi, angiotensin II menempel pada reseptor  $\alpha 1$  yaitu reseptor yang mengatur kerja pembuluh darah sehingga akan menyebabkan vasokonstriksi. Senyawa bioaktif akan menempel pada reseptor tersebut, sehingga angiotensin II tidak bisa menempel kembali yang mengakibatkan renggangnya kembali pembuluh darah (vasodilatasi) sehingga darah akan mudah mengalir ke jantung. Senyawa bioaktif juga menurunkan curah jantung yang menempel pada reseptor  $\beta 1$  yaitu berfungsi dalam menurunkan tekanan perifer pada jantung sehingga otot-otot pada jantung dapat memompa darah dengan mudah serta menurunkan kemungkinan pecahnya arteri. Senyawa ini juga mempengaruhi reseptor  $\beta 2$  (Septian, 2014).

Flavonoid juga merupakan kandungan antioksidan daun pandan yang merupakan senyawa yang erat kaitannya sebagai zat yang mempunyai kapasitas antioksidan bagi tubuh. Pemberian antioksidan dapat menurunkan tingkat cekaman oksidatif sehingga memperlambat terjadinya penuaan dini dan komplikasi berbagai penyakit. Daun tanaman pandan wangi memiliki kemampuan sebagai antikanker, antimikroba, menurunkan kadar kolesterol dan kadar glukosa darah, bersifat antibiotik, dan dapat memberikan peningkatan kekebalan tubuh (Prameswari, 2014).

Flavonoid memiliki efek hipotensi dengan mekanisme menghambat aktivitas ACE, serta sebagai diuretik. Flavonoid dapat menghambat ACE. Diketahui ACE memegang peran dalam pembentukan angiotensin II yang merupakan salah satu penyebab hipertensi. Angiotensin II menyebabkan pembuluh darah menyempit, yang dapat menaikkan tekanan darah. ACE inhibitor menyebabkan pembuluh darah melebar sehingga darah lebih banyak mengalir ke jantung, mengakibatkan penurunan tekanan darah (Nadila, 2014).

### 2.2.3 Antioksidan dalam Daun Pandan Wangi

Kebanyakan senyawa antioksidan yang diisolasi dari sumber alami berasal dari tumbuhan. Senyawa antioksidan alami tumbuhan umumnya adalah senyawa fenol yang dapat berupa golongan flavonoid, turunan asam sinamat, kumarin, tokoferol, polifenol dan asam-asam organik polifungsional. Senyawa antioksidan alami fenolik ini adalah multifungsional dan dapat beraksi sebagai pereduksi, penangkal pradikal bebas, pengkelat logam, dan peredam terbentuknya single oksigen ( $1O_2$ ). Antioksidan alami lebih unggul daripada antioksidan sintetis karena antioksidan alami aman untuk dikonsumsi dan tidak hanya menstabilkan minyak, namun juga menambahkan kandungan nutrisi pada minyak (Margaretta, 2011).

Flavonoid pada daun pandan yang berperan sebagai antioksidan dalam menurunkan tekanan darah yaitu flavonoid tipe quercetin. Quercetin adalah salah satu zat aktif kelas flavonoid yang secara biologis memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dan memiliki kemampuan mencegah proses oksidasi dengan cara menetralkan radikal bebas (Sofalina, 2013). Senyawa quercetin mampu bekerja langsung pada otot polos pembuluh arteri dengan menstimulir atau mengaktivasi Endothelium Derived Relaxing Factor (EDRF) sehingga menyebabkan vasodilatasi. Beberapa penelitian tentang pengaruh flavonoid tanaman benalu teh terhadap fungsi endotel yaitu quercetin mempunyai potensi meningkatkan produksi NO pada sel endotel sehingga menyebabkan vasodilatasi (Athiroh, 2012).

## 2.3 Tikus Putih (*Rattus norvegicus* L.)

### 2.3.1 Klasifikasi Tikus putih

Tabel. 2.3.1 Klasifikasi Tikus Putih

Kingdom	Animalia
Filum	Chordata
Kelas	Mamalia
Ordo	Rodentia
Subordo	Odontoceti
Familia	Muridae
Genus	<i>Rattus</i>
Spesies	<i>Rattus norvegicus</i> L.

(Akbar, 2010)

Tikus putih (*Rattus norvegicus* L.) sering digunakan sebagai hewan percobaan atau digunakan untuk penelitian, dikarenakan tikus merupakan hewan yang mewakili dari kelas mamalia, yang mana manusia juga merupakan dari golongan mamalia, sehingga kelengkapan organ, kebutuhan nutrisi, metabolisme bio-kimianya, sistem reproduksi, pernafasan, peredaran darah, serta ekskresi menyerupai manusia. Sejak awal abad ke-20, tikus banyak digunakan sebagai media percobaan dan pengujian obat baru dan hal itu telah memberikan sumbangan yang besar bagi ilmuwan untuk mengatasi berbagai macam penyakit (Akbar, 2010).

### 2.3.2 Sifat Biologi Tikus putih (*Rattus norvegicus* L.)

Tikus putih memiliki beberapa sifat yang menguntungkan sebagai hewan uji penelitian di antaranya perkembangbiakan cepat, mempunyai ukuran yang lebih besar dari mencit, mudah dipelihara dalam jumlah yang banyak. Tikus putih juga memiliki ciri-ciri morfologis seperti albino, kepala kecil, dan ekor yang lebih panjang dibandingkan badannya, pertumbuhannya cepat, temperamennya baik, kemampuan laktasi tinggi, dan tahan terhadap arsenik tiroksid (Akbar, 2010).

Tabel 2.3.2. Sifat Biologi Tikus putih (*Rattus norvegicus* L.)

Sifat biologi tikus putih	keterangan
berat badan kelahiran	5-6 g
Menyapih	30-55 g
Pubertas	150-200 g
usia 12 minggu (jantan)	200-400 g
dewasa (jantan)	300-800 g
perkembangan mantel bulu	9 hari
gigi seri muncul	8-10 hari
geraham pertama muncul	19 hari
turunnya testis	15-50 hari
pubertas (jantan)	39-47 hari
suhu rectal	38-39°C
denyut jantung	320-480 bpm
tekanan darah sistolik	75-120 mmHg
tekanan darah diastolik	60-90 mmHg
<i>Respiratory rat/ mme</i>	85-110 napas/menit
konsumsi makanan	5gr/100g BB
konsumsi minuman	8-11 ml /100 g BB
urine out per hari	5,5 ml / 100 g BB
volume darah	5,6-7,1 ml/100 g BB
volume plasma	3,08-3,67 ml/100 g BB
jumlah eritrosit	7-10 x 10 <sup>6</sup> eritrosit/mm <sup>3</sup>
Hemoglobin	11-19 g/dl

(Ratnaningtyas, 2010).

### 2.3.3 Volume pemberian obat pada hewan percobaan

Volume pemberian obat pada hewan percobaan tidak boleh melebihi batas maksimal yang telah ditetapkan, seperti yang ditunjukkan di bawah ini.

Tabel 2.3.3. Volume maksimal pemberian obat pada hewan percobaan

hewan percobaan	volume maksimal (ml) untuk rute pemberian				
	i.v	i.m	i.p	s.c	p.o
mencit	0,5	0,05	1	0,5	1
tikus	1	0,1	3	2	5
kelinci	5-10	0,5	10	3	20
marmot	2	0,2	3	3	10

(Thomson, 1985)

## 2.4 Prednison

Prednison merupakan salah satu obat yang termasuk dalam golongan kortikosteroid. Obat ini memiliki efek antiinflamasi dengan menekan migrasi leukosit polimorfonuklear dan mengembalikan peningkatan permeabilitas kapiler. Efek penekanan sistem imun terjadi dengan mekanisme penurunan aktivitas dan volume sistem limfatik, serta pada dosis tinggi dapat menekan fungsi adrenal. Prednison biasa digunakan untuk alergi, penyakit autoimun, gangguan kulit, keadaan edema (seperti pada sindrom nefrotik), gangguan endokrin, gangguan saluran cerna (Lailaturrahmi, 2013). Prednison memiliki sifat kelarutan yaitu sangat sukar larut dalam air, sukar larut dalam etanol, dalam kloroform. Prednison memiliki kontra indikasi terhadap hipersensitifitas, insufisiensi ginjal, hipertensi, infeksi pirogenik (Pardede, 2012).

## 2.5 Captopril

Captopril adalah obat tekanan darah tinggi atau hipertensi. Obat ini merupakan obat pilihan pertama untuk penderita hipertensi. Terdapat banyak golongan obat antihipertensi. Captopril termasuk dalam golongan obat inhibitor enzim angiotensin converter (angiotensin-converting enzyme inhibitor ACEI). Cara kerja captopril adalah dengan menghambat produksi hormon angiotensin II. Hasilnya akan membuat dinding pembuluh darah lebih rileks sehingga dapat menurunkan tekanan darah, sekaligus meningkatkan suplai darah dan oksigen ke jantung. Obat ini dapat digunakan sendiri atau dikombinasikan dengan obat antihipertensi lainnya (Fredy, 2013).

## 2.6 Karya Ilmiah Populer

Karya ilmiah populer merupakan suatu karya yang ditulis dengan menggunakan bahasa yang populer sehingga mudah dipahami oleh masyarakat dan menarik untuk dibaca. Karangan ilmiah populer adalah semacam karangan ilmiah yang mencakup ciri-ciri karangan ilmiah, yaitu menyajikan fakta-fakta secara cermat,

jujur, netral, dan sistematis, sedangkan pemaparannya jelas, ringkas, dan tepat. Karya tulis ilmiah populer lebih banyak diciptakan dengan jalan menyadur tulisan orang lain daripada dengan jalan menulis gagasan, pendapat, dan pernyataannya sendiri. Karya ilmiah populer adalah karangan ilmiah yang berisi pembicaraan tentang ilmu pengetahuan dengan teknik penyajian yang sederhana mengenai hal-hal kehidupan sehari-hari. Dari segi topik bahasan, tulisan ilmiah populer cenderung membahas permasalahan yang berkaitan dengan masyarakat di sekitarnya. Berbeda dengan karya tulis ilmiah murni yang lebih sering berkulat dalam bidang ilmiah yang jauh dari jangkauan masyarakat awam (Dalman, 2012).

### **2.6.1 Ciri-ciri karya ilmiah populer**

- a. Bahan berupa fakta yang objektif
- b. Penyajian menggunakan bahasa yang cermat, tidak terlalu formal tapi tetap taat asas, disusun secara sistematis, tidak memuat hipotesis.
- c. Sikap penulis tidak memancing pertanyaan-pertanyaan yang meragukan.
- d. Penyimpulan dilakukan dengan memberikan fakta (Hakim, 2005).

### **2.6.2 Karakteristik karya ilmiah populer**

- a. Apabila pembaca artikel jurnal adalah profesional atau spesialis dalam suatu disiplin ilmu, maka pembaca karangan ilmiah populer adalah masyarakat umum, awam atau profesional dalam bidang lain.
- b. Apabila penulis artikel jurnal selain memberikan nama, lembaga akademik tempat ia bekerja serta kualifikasi akademiknya, maka penulis karangan ilmiah populer menuliskan nama tanpa informasi lain, kecuali ia adalah repoter.
- c. Apabila artikel jurnal ditulis dengan gaya tulis faktual dan “dingin” (tak-emosional) demi objektivitas, maka karangan ilmiah populer ditulis dengan gaya informal, anekdot, personal, serta menghibur.

- d. Apabila artikel jurnal ditulis dengan kalimat yang lebih kompleks dan relatif panjang serta penuh dengan istilah teknis, maka karangan ilmiah populer ditulis dengan kalimat-kalimat singkat dan sederhana serta mudah dibaca.
- e. Apabila artikel jurnal menyertakan kutipan, catatan kaki (footnotes) dan daftar pustaka agar materi yang ditulis dapat divalidasi, maka karangan ilmiah populer umumnya tidak menyertakan informasi-informasi tersebut.
- f. Apabila artikel jurnal lebih dipenuhi tulisan verbal dan sedikit tabel, maka karangan ilmiah populer seringkali dilengkapi dengan berbagai ilustrasi, gambar, foto (Wardani, 2007).

### **2.6.3 Sistematika Penyajian Tulisan Ilmiah Populer**

Sebenarnya kerangka isi atau sistematika penyajian dalam tulisan ilmiah populer disesuaikan dengan persyaratan atau kelaziman dari media masa yang akan mempublikasikan tulisan tersebut. Namun untuk memudahkan pemahaman bagi para penulis pemula, pada bagian ini dipaparkan bagaimana cara menulis ilmiah populer secara sederhana.

Adapun cara penyajiannya meliputi; (a) Pendahuluan, (b) Inti atau Isi, dan (c) Penutup.

#### **a. Pendahuluan**

Bagian ini menguraikan hal yang dapat menarik perhatian pembaca dan memberikan acuan terhadap permasalahan yang dibahas, misalnya menonjolkan hal-hal kontroversial atau belum tuntas dalam pembahasan permasalahan terkait dalam artikel-artikel atau naskah lain yang telah dipublikasikan.

#### **b. Inti atau Isi**

Isi bagian ini sangat bervariasi, berisi kupasan, analisis, argumentasi, komparasi, keputusan, dan pendirian atau sikap penulis mengenai masalah yang dibicarakan. Kupasan yang argumentatif, analitik, dan kritis serta sistematika yang runtut dan logis serta berciri komparatif dan menjauhi sifat tertutup dan instruktif. Isi

bagian ini jangan terlalu panjang dan menjadi bersifat enumeratif seperti halnya diktat atau laporan.

**c. Penutup**

Penutup biasanya berisi tentang kesimpulan atau penegasan penulis atas masalah yang dibahas pada bagian sebelumnya atau menampilkan segala yang telah dibahas terdahulu secara ringkas (Hakim, 2005).

**2.7 Hipotesis**

Air rebusan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) berpengaruh terhadap penurunan tekanan darah tikus yang diinduksi hipertensi.

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah jenis penelitian kuantitatif karena dari hasil penelitian didapatkan data berupa angka. Berdasarkan atas tempat atau lokasi, jenis penelitian ini adalah penelitian laboratorium dengan menggunakan model Rancangan Acak Lengkap (RAL).

### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Untuk uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT) senyawa fenol dan flavonoid dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi Universitas Jember pada bulan Februari 2015. Untuk persiapan hewan uji, uji perlakuan dilakukan di Laboratorium Biomedik Farmasi Universitas Jember selama kurang lebih satu bulan pada bulan Mei sampai Juni 2015.

### 3.3 Identifikasi Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Variabel bebas : Pemberian air rebusan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dengan dosis yang berbeda, yaitu 0,9 g/200 g BB Tikus, 1,8 g/200 g BB Tikus dan 3,6 g/200 g BB Tikus.
- b. Variabel Terikat : Variabel terikat dalam penelitian ini adalah penurunan tekanan darah tinggi sistolik dan diastolik pada tikus putih (*Rattus norvegicus* L.).
- c. Variabel Kendali : Variabel kendali adalah Tikus putih (*Rattus norvegicus* L.) dengan jenis kelamin jantan umur 2-3 bulan dan berat badan 150-200 gram.

### 3.4 Definisi Operasional

- a. Daun pandan: Tanaman daun pandan yang digunakan yaitu bagian daun dari pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.). Dilakukan dengan cara direbus dengan air sehingga menghasilkan air rebusan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.).
- b. NaCl: NaCl yang digunakan merupakan larutan NaCl 8%.
- c. Karya ilmiah populer : Karya ilmiah yang digunakan dalam bentuk karya ilmiah populer untuk masyarakat umum.

### 3.5 Populasi dan Sampel:

#### 3.5.1 Populasi

Populasi penelitian ini adalah Tikus putih (*Rattus norvegicus* L.) galur wistar jantan.

#### 3.5.2 Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah tikus putih dengan jenis kelamin jantan umur 2-3 bulan dan berat badan 150-200 gram. Penelitian dengan 3 kelompok perlakuan dan 3 kelompok kontrol. Penelitian ini menggunakan 5 ekor tikus untuk masing-masing kelompok untuk mengantisipasi kematian, sehingga sampel keseluruhan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 30 ekor tikus putih namun yang digunakan untuk penelitian yaitu 18 ekor tikus. Penentuan jumlah sampel awalnya dengan rumus Federer, yaitu:

$$(n-1)(t-1) \geq 15$$

$$(n-1)(6-1) \geq 15$$

$$5n \geq 15$$

$$n \geq 3$$

keterangan :

n = jumlah sampel tiap kelompok

t = jumlah kelompok

Berdasarkan perhitungan tersebut maka jumlah sampel minimal yang diperlukan adalah 3 ekor tikus putih untuk setiap kelompok percobaan (Ratnaningtyas, 2010).

### **3.6 Alat dan Bahan Penelitian**

#### **3.6.1 Alat penelitian**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah Pengukur tekanan darah Blood Pressure Recorder, kandang tikus, Sonde lambung, timbangan ohaus, kandang metabolisme, kompor listrik, alat-alat gelas.

#### **3.6.2 Bahan penelitian**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air rebusan dari daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) yang diperoleh dari sekitar daerah desa kaliurang Jember, Tikus putih jantan galur wistar 150-200 gram, NaCl 8%, Prednisone 1,5 mg/kg BB tikus, captopril, aquades, air, makanan tikus atau pellet tiap kandang sebanyak 90 gram, air ledeng untuk minum tikus.

### **3.7 Prosedur Penelitian**

#### **3.7.1 Persiapan Hewan Uji**

Hewan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Tikus putih jantan galur wistar dengan berat badan 150-200 gram, berumur 2-3 bulan sebanyak 18 ekor untuk uji sebenarnya yang diperoleh dari peternak tikus putih di kota malang. Tikus yang digunakan sebagai hewan uji merupakan tikus dengan jenis kelamin jantan, hal ini dimaksudkan untuk menghindari pengaruh hormonal yang terjadi pada tikus betina yang dikhawatirkan dapat mempengaruhi penelitian. Tikus-tikus tersebut diaklimatisasi selama 10 hari dalam kandang hewan Fakultas Farmasi UNEJ. Tujuan

dari aklimatisasi ini adalah untuk mengadaptasikan tikus-tikus uji terhadap lingkungan yang baru sehingga dapat mengurangi stress pada tikus uji. Selama aklimatisasi dilakukan pengamatan terhadap keadaan umum tikus.

### 3.7.2 Pembuatan Larutan NaCl (Penginduksi Hipertensi)

Larutan NaCl yang digunakan untuk induksi hipertensi pada Tikus (*Rattus norvegicus* L.) yaitu NaCl 8% sebanyak 3 ml per hari. Pemberian larutan garam ini dilakukan dengan teknik sonde untuk memastikan agar tidak ada yang terbuang atau tersisa. Teknik sonde merupakan teknik pemberian kepada hewan coba melalui rongga mulut dengan menggunakan spuit dan jarum suntik tumpul. Perlakuan ini diberikan selama 1 minggu untuk mendapatkan tekanan darah diatas normal (Lailani, 2013).

### 3.7.3 Pembuatan Larutan Prednison

Prednison sebagai penginduksi dibuat dalam suspensi yang kemudian diberikan secara per oral pada tiap tikus. Agen suspensi yang digunakan dalam penelitian ini adalah CMC Na dengan kadar 0,5%. Pembuatan suspensi Prednison ini dimulai dengan pembuatan suspensi CMC Na 0,5%. Pembuatan suspensi CMC Na 0,5% dengan cara: lumping dipanaskan dengan air panas, CMC Na ditimbang sebanyak 0,5 g. CMC Na ditaburkan diatas air panas sebanyak 20 kali bobot CMC Na di mortar hangat, didiamkan selama 15 menit untuk mendispersikan CMC Na dalam air kemudian aduk cepat sampai terbentuk endapan, ditambahkan air ke dalam endapan CMC Na sedikit demi sedikit, aduk sampai homogen, ditambahkan air sampai 100 ml, sampai terbentuk suspensi.

Setelah pembuatan suspensi CMC Na 0,5% selesai, dilakukan penambahan Prednison dalam suspensi CMC Na 0,5% dengan cara: larutan suspensi CMC Na 0,5% diambil sebanyak 2 ml. Prednison diambil dari botol menggunakan sendok tanduk dan ditimbang sebanyak 1,5 mg/kg BB tikus. Prednison yang telah ditimbang kemudian

dimasukkan dalam 100 ml suspensi CMC Na 0,5%, diperoleh suspensi 0,0003 ml dalam 2 ml. Suspensi CMC Na 0,5% yang kemudian diberikan secara oral pada tiap tikus (Indrianita, 2013).

#### 3.7.4 Pembuatan dosis captopril

Captopril yang digunakan sebagai pembanding merupakan obat hipertensi yang bekerja menghambat enzim pengubah angiotensin I menjadi angiotensin II (ACEI) dan menginaktifkan bradikinin, suatu vasodilator kuat. Kerja captopril ini sesuai digunakan untuk menurunkan tekanan darah tikus hipertensi yang diinduksi dengan metoda 2K1C ini yang aktivitas rennin-angiotensinya meningkat. Dosis captopril 2,5 mg/kg BB yang digunakan pada penelitian ini adalah dosis hasil konversi dari dosis efektif pada manusia ke tikus (Armenia, 2007).

#### 3.7.5 Pembuatan air rebusan daun pandan

Dosis air rebusan daun pandan wangi ditentukan dari dosis manusia yang nantinya akan dikonversikan ke dosis tikus. Berdasarkan dosis untuk manusia yaitu Daun pandan wangi disortir sesuai dengan kriterianya yaitu 30 cm dari ujung daun dipotong lalu dicuci bersih dengan air mengalir selanjutnya dilakukan pengecilan ukuran 3–5 cm. Kemudian daun pandan yang sudah dipotong tadi ditimbang sebanyak 90 gram dan direbus dengan air sebanyak 100 ml pada suhu 100° C selama  $\pm$  15 menit. Setelah itu disaring dengan kain saring. Ampas dibuang hingga tersisa air rebusannya 50 ml (Anjani, 2015). Dosis per tikus yaitu 0,01 ml kali berat badan tikus dari air rebusan daun pandan wangi yang akan diberikan (Jawi, 2012).

#### 3.7.6 Pengujian Tikus putih

Percobaan ini dimulai dengan uji pendahuluan yang bertujuan untuk optimasi konsentrasi NaCl dan Prednison yang menimbulkan hipertensi serta untuk optimasi dosis rebusan air daun pandan wangi. Untuk uji digunakan 18 ekor tikus

jantan yang dibagi secara acak dalam 6 kelompok perlakuan. Untuk kelompok kontrol hanya disonde CMC 0,5% sedangkan 5 kelompok lainnya diberikan NaCl dan Prednison dengan dosis yang sama yaitu 0,01 ml x berat badan tikus. Dan untuk penurunan dengan dosis yang berbeda-beda dari air rebusan daun pandan wangi, yaitu kelompok dosis 1 dengan dosis 1/2x berat badan tikus, kelompok dosis 2 dengan 1x berat badan tikus dan kelompok dosis 3 dengan 2x berat badan tikus. Sedangkan untuk kelompok kontrol positif pemberian captopril 0,01 ml x berat badan tikus, kelompok kontrol negatif dengan CMC 0,5% dan kelompok kontrol dengan CMC 0,5%.

### 3.7.7 Pengujian kandungan flavonoid dan fenol

#### 3.7.7.1 Uji kandungan flavonoid

0,1 ml air rebusan daun pandan ditambah 1 ml n-heksana berkali-kali sampai tidak berwarna. Residu dilarutkan dalam etanol. Ditotolkan pada fase diam (silica gel 60 F2S4). Kemudian dieluasi pada fase gerak (Butanol : asam asetat glacial : air (4:1:5)). Diberi penampak noda (uap ammonia). Adanya flavonoid ditunjukkan dengan timbulnya noda berwarna kekuningan.

#### 3.7.7.2 Uji kandungan fenol

0,1 ml air rebusan daun pandan ditambah 3 ml aquades panas. Lalu ditambah 1-2 tetes NaCl 10% kemudian diaduk dan disaring. Filtrat ditotolkan pada fase diam (silica gel 60 F2S4). Kemudian dieluasi pada fase gerak (kloroform : etil asetat (1:9)). Selanjutnya diberi penampak noda ( $\text{FeCl}_3$ ). Adanya polifenol dalam sampel ditunjukkan dengan timbulnya noda berwarna biru kehitaman dalam sampel.

Tabel 3.7 Uji tikus putih

Kelompok	Perlakuan setelah aklimatisasi		Pengukuran tekanan darah
	hari ke-11-17	hari ke 25-39	
Normal	induksi tikus dengan CMC 0,5% secara oral		Pengukuran tekanan sistol, diastol dilakukan pada hari ke-11,18, 25 dan 39
Kontrol negatif	Induksi hipertensi dengan NaCl 8% + Prednison 1,5 mg/kg BB	induksi tikus dengan CMC 0,5% secara oral	
kontrol positif	Induksi hipertensi dengan NaCl 8% + Prednison 1,5 mg/kg BB	Pemberian dosis captopril 2,5 mg/kg BB	
(Dosis 1)	Induksi hipertensi dengan NaCl 8% + Prednison 1,5 mg/kg BB	Pemberian dosis 1 air rebusan daun pandan (4,5 g/kg BB)	
(Dosis 2)	Induksi hipertensi dengan NaCl 8% + Prednison 1,5 mg/kg BB	Pemberian dosis 2 air rebusan daun pandan (9 g/kg BB)	
(Dosis 3)	Induksi hipertensi dengan NaCl 8% + Prednison 1,5 mg/kg BB	Pemberian dosis 3 air rebusan daun pandan (18 g/kg BB)	

Pemberian NaCl dengan konsentrasi 8% dan Prednison 1,5 mg/kg BB dilakukan setiap hari pada setiap kelompok kecuali kelompok kontrol selama 7 hari setelah aklimatisasi. Kemudian dilanjutkan dengan pemberian captopril 2,5 mg/kg BB tikus dan berbagai dosis air rebusan daun pandan wangi. Pengukuran tekanan darah tikus uji dilakukan pada hari ke-11, 18, 25, 32 dan 39.

### 3.7.8 Pengukuran tekanan darah

Pengukuran tekanan darah dilakukan menggunakan alat pengukur tekanan darah Blood Pressure Recorder. Metode pengukuran tekanan darah dilakukan dengan menggunakan manset ekor yang dipasang pada ekor tikus uji. Alat ini menggunakan prinsip pengukuran tipe *volume pressure recording*. Pada tipe ini dapat diperoleh hasil pengukuran parameter tekanan darah secara simultan, yakni tekanan darah sistol dan diastol (Novia, 2006).

### 3.8 Uji buku karya ilmiah populer

Uji buku dilakukan setelah terbentuk buku karya ilmiah populer. Uji buku ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan hasil penelitian pengaruh pemberian air rebusan daun pandan wangi terhadap penurunan tekanan darah Tikus putih (*Rattus norvegicus* L.) dapat dimanfaatkan sebagai buku referensi kesehatan. Uji buku ini dilakukan dengan penilaian 3 validator, diantaranya 1 validator ahli media, 1 validator ahli materi dan 1 validator masyarakat umum. 1 validator ahli media berasal dari Dosen Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember program studi pendidikan biologi karena buku ini perlu untuk dinilai medianya. 1 validator dari ahli materi yaitu dari Dosen Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember program studi pendidikan biologi tepatnya dosen mata kuliah fisiologi hewan karena buku ini berkaitan tentang kesehatan dan fisiologi. Dan 1 validator masyarakat umum yaitu dari masyarakat kaliurang yang memiliki tanaman daun pandan wangi di rumahnya agar dapat memanfaatkan daun pandan wangi tersebut untuk kesehatan.

### 3.9 Analisis data

#### 3.9.1 Analisis data penelitian

Untuk menganalisis data hasil penelitian, maka digunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang dianalisa dengan Analisis Varian (ANOVA) dan Kruskal wallis untuk mengetahui pengaruh air rebusan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap tekanan darah tinggi tikus putih (*Rattus norvegicus* L.) dengan berbagai dosis dan dilanjutkan dengan Uji Duncan dengan taraf kepercayaan 95%. Uji Duncan ini dilakukan untuk membandingkan hasil yang diperoleh dari tiap-tiap perlakuan. Untuk menunjukkan adanya korelasi antara berat badan tikus dengan tensi darah maka dilakukan uji korelasi Bivariat.

#### 3.9.2 Model Pengembangan Buku

Model pengembangan buku yang digunakan yaitu model 4D , yaitu Define, design, develop dan disseminate atau diadaptasikan menjadi model 4P yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. Namun dalam model pengembangan buku karya ilmiah populer ini hanya menggunakan 3 tahap atau 3D saja yaitu Define, design dan develop.

#### 3.9.3 Analisis Validasi Buku

Buku karya ilmiah populer yang dihasilkan akan divalidasi oleh 3 orang yaitu 1 ahli media, 1 ahli materi, dan 1 Masyarakat umum. Analisis data yang diperoleh dari validator berupa data kuantitatif namun sebagian kecil bersifat deskriptif yang berupa saran dan komentar tentang kelemahan dan keunggulan buku. Adapun kriteria penilaian menggunakan 4 tingkatan penilaian sebagai berikut.

- (1) Skor 4, apabila validator memberikan penilaian baik
- (2) Skor 3, apabila validator memberikan penilaian cukup baik
- (3) Skor 2, apabila validator memberikan penilaian kurang baik
- (4) Skor 1, apabila validator memberikan penilaian tidak baik

Data yang diperoleh pada tahap pengumpulan data dengan instrument pengumpulan data, dianalisis dengan menggunakan teknik analisis data persentase. Rumus untuk pengolahan data setiap aspek yang dinilai :

$$P_i = \frac{x_i}{y_i} \times 100\%$$

Rumus untuk pengolahan data secara keseluruhan:

$$P = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\sum_{i=1}^n y_i} \times 100\%$$

Keterangan :

$P_i$  = persentase penilaian untuk aspek ke- $i$

$x_i$  = jumlah jawaban penilaian dari validator untuk aspek ke- $i$

$y_i$  = jumlah nilai maksimum untuk aspek ke- $i$

$P$  = persentase penilaian keseluruhan

$n$  = banyak aspek yang dinilai

$i = 1, 2, 3, \dots, n$

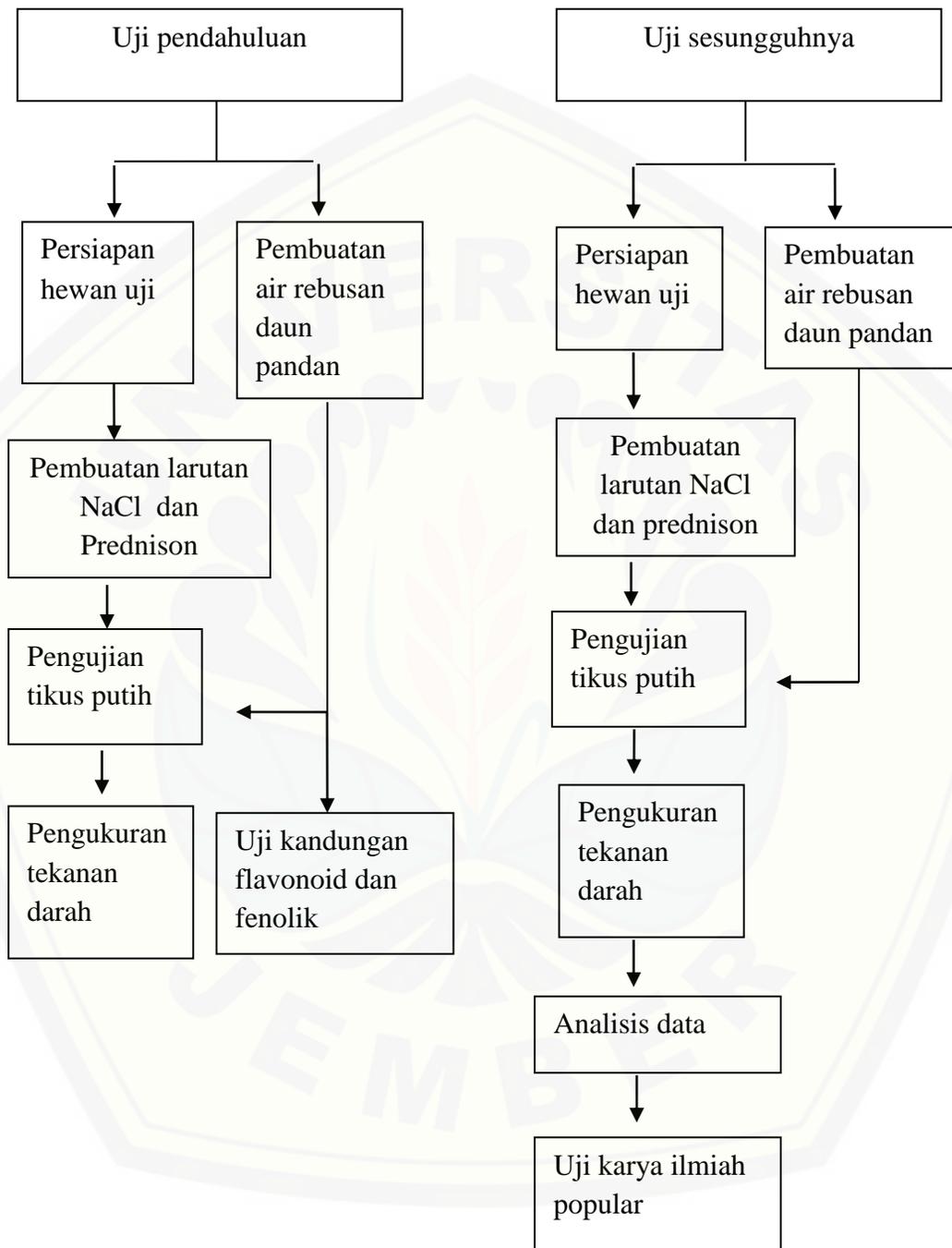
Selanjutnya data persentase penilaian yang diperoleh diubah menjadi data kuantitatif deskriptif yang menggunakan kriteria validitas Tabel 3.9.3

Tabel 3.9.3 Kriteria Validasi Buku

No	Nilai	Kualifikasi	Keputusan
1	80%-100%	Valid	produk baru siap dimanfaatkan di lapangan sebenarnya untuk kegiatan pembelajaran
2	60%-79%	Cukup valid	produk dapat dilanjutkan dengan menambahkan sesuatu yang kurang, melakukan pertimbangan-pertimbangan tertentu, penambahan yang dilakukan tidak terlalu besar dan tidak mendasar
3	50%-59%	Kurang valid	Merevisi dengan meneliti kembali secara seksama dan mencari kelemahan-kelemahan produk untuk disempurnakan
4	< 50%	Tidak valid	Merevisi secara besar-besaran dan mendasar tentang isi produk

(Wahyuni, 2012)

Kriteria validitas diatas merupakan modifikasi dari kriteria penilaian Sudjana (1996). Apabila hasil yang diperoleh dari validasi mencapai skor 60% maka produk pengembangan yang dibuat dapat dikembangkan lebih lanjut.

**3.10 Alur Penelitian**

Gambar 3.10 Skema Alur Penelitian