



**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI (N-HEKSAN, ETIL ASETAT DAN ETANOL 70%) DARI EKSTRAK ETANOL 70% BATANG KAYU KUNING (*Arcangelisia flava* [L.] Merr.) PADA SEL DARAH MERAH DOMBA YANG MENGALAMI STRES OKSIDATIF.**

**Skripsi**

**Untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar  
Sarjana Farmasi**

**Disusun Oleh:  
Chairul Rizal Akbari  
1104015041**

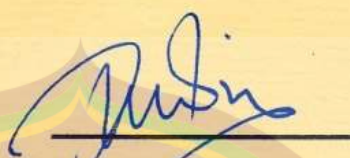

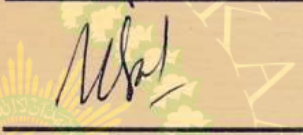





**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA  
JAKARTA  
2019**

**Skripsi dengan judul**

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI (N-HEKSAN, ETIL ASETAT DAN  
ETANOL 70%) DARI EKSTRAK ETANOL 70% BATANG KAYU KUNING  
(*Arcangelisia flava* [L.] Merr.) PADA SEL DARAH MERAH DOMBA YANG  
MENGALAMI STRES OKSIDATIF.**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh :  
**Chairul Rizal Akbari, NIM 1104015041**

	Tanda Tangan	Tanggal
<b>Ketua</b> Wakil Dekan I <b>Drs. Inding Gusmayadi, M. Si., Apt.</b>	 <hr/>	26/4/18 <hr/>
<b>Penguji I</b> <b>Lusi Putri Dwita, M. Si., Apt.</b>	 <hr/>	3-4-2018 <hr/>
<b>Penguji II</b> <b>Vera Ladeska, M. Farm., Apt.</b>	 <hr/>	29-3-2018 <hr/>
<b>Pembimbing I</b> <b>Dr. Hadi Sunaryo, M. Farm., Apt.</b>	 <hr/>	13-4-2018 <hr/>
<b>Pembimbing II</b> <b>Almawati Situmorang, M. Farm., Apt.</b>	 <hr/>	4-4-2018 <hr/>
<b>Mengetahui:</b>  <b>Ketua Program Studi Farmasi</b> <b>Kori Yati, M. Farm., Apt.</b>	 <hr/>	<hr/>

Dinyatakan Lulus pada tanggal: 19 Februari 2018

## ABSTRAK

### UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI (*N*-HEKSAN, ETIL ASETAT DAN ETANOL 70%) DARI EKSTRAK ETANOL 70% BATANG KAYU KUNING (*Arcangelisia flava* [L.] Merr.) PADA SEL DARAH MERAH DOMBA YANG MENGALAMI STRES OKSIDATIF.

Chairul Rizal Akbari  
1104015041

Batang kayu kuning dilaporkan mengandung metabolit sekunder jenis flavonoid, alkaloid, tanin, saponin dan terpenoid. Penelitian ini menguji potensi antioksidan dari fraksi (*n*-heksan, etil asetat dan etanol 70%) batang kayu kuning untuk menetralkan kerja oksidan *tert* butil hidroperoksida (*t*-BHP) 2 mM. Batang kayu kuning diekstraksi menggunakan etanol 70%, kemudian difraksinasi secara bertingkat dengan *n*-heksan, etil asetat dan etanol 70%. Fraksi diujikan pada 5 kelompok, yaitu K-1 kelompok kontrol normal tanpa *t*-BHP, K-2 kontrol negatif + *t*-BHP, K-3 dengan 16,3 fraksi *n*-heksan µg/ml darah + *t*-BHP, K-4 dengan 16,3 fraksi etil asetat µg/ml darah + *t*-BHP, K-5 dengan 16,3 fraksi etanol 70% µg/ml darah + *t*-BHP. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fraksi etil asetat paling efektif menurunkan kadar MDA dengan nilai  $3,791 \pm 0,111$  nmol/ml, meningkatkan aktivitas SOD dengan nilai  $22,549 \pm 1,019$  unit/ml dan Katalase dengan nilai  $557,586 \pm 1,019$  unit/ml. Analisis statistik dengan anova menunjukkan perbedaan bermakna terhadap kontrol normal dan kontrol negatif.

**Kata kunci:** Batang kayu kuning (*Arcangelisia flava* [L.] Merr.), Antioksidan, MDA, SOD, Katalase.

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmaanirrahim*

Dengan mengucapkan Alhamdulillahirabbil'alamiin penulis memanjatkan puji dan syukur akan kehadiran Allah SWT karena atas limpahan nikmat, karunia, dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga tercurah kepada nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan pengikut-Nya yang telah membawa umat-Nya dari zaman jahilliyah hingga zaman yang kaya akan ilmu pengetahuan dan kemajuan teknologi seperti sekarang ini.

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana farmasi (S. Farm) pada Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta. Adapun judul dari skripsi ini adalah **“UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI (N-HEKSAN, ETIL ASETAT DAN ETANOL 70%) DARI EKSTRAK ETANOL 70% BATANG KAYU KUNING (*Arcangelisia flava* [L.] Merr.) PADA SEL DARAH MERAH DOMBA YANG MENGALAMI STRESS OKSIDATIF.”**.

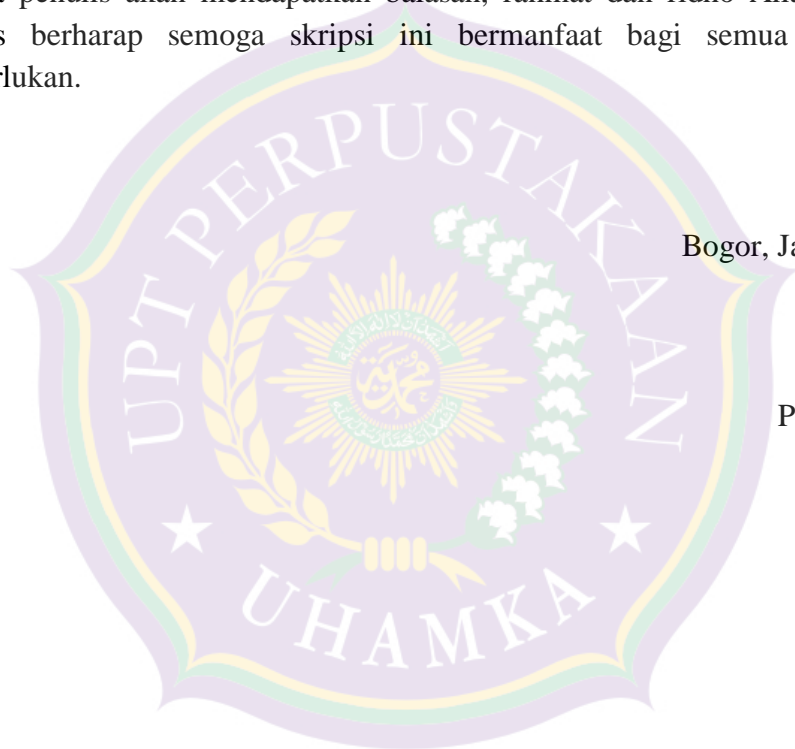
Pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu penulis selama masa perkuliahan hingga skripsi ini selesai, diantaranya :

1. Bapak Dr. Hadi Sunaryo, M.Si., Apt, selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, dan pembimbing I.
2. Ibu Kori Yati, M. Farm., Apt, selaku Ketua Program Studi Farmasi FFS UHAMKA.
3. Ibu Almawati Situmorang. M.Farm., Apt, selaku Pembimbing II yang selalu membimbing, mendampingi dan memberi dukungan hingga selesainya skripsi ini.
4. Ibu Animar J. Aswin selaku dosen pembimbing akademik, dan para dosen yang telah memberikan ilmu dan masukan-masukan yang berguna selama kuliah dan selama penulisan skripsi ini.
5. Ibu Kusmiati dan para staf LIPI Cibinong yang telah memberikan bantuannya selama proses penelitian.
6. Bapak Sahrul Sidiq dan Ibu Suhaenah selaku orang tua penulis yang tidak pernah berhenti memberikan doa dan dorongan semangatnya, baik moril maupun materi.
7. Keluarga besar kontrakan ceria yang sudah membantu selama ini dalam hal penyediaan tempat diskusi, penyemangat dan tempat berbagi segala hal.

8. Teman-teman Program Studi Farmasi UHAMKA khususnya angkatan 2011, yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan bantuan dan dorongan semangatnya.
9. Serta semua pihak yang telah membantu penulis selama penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan namanya satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, dan masih jauh dari kesempurnaan karena terbatasnya ilmu dan kemampuan penulis. Untuk itu, kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan guna perbaikan ke masa mendatang.

Akhir kata penulis mengucapkan semoga bantuan yang telah diberikan kepada penulis akan mendapatkan balasan, rahmat dan ridho Allah SWT, dan penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.



Bogor, Januari 2018

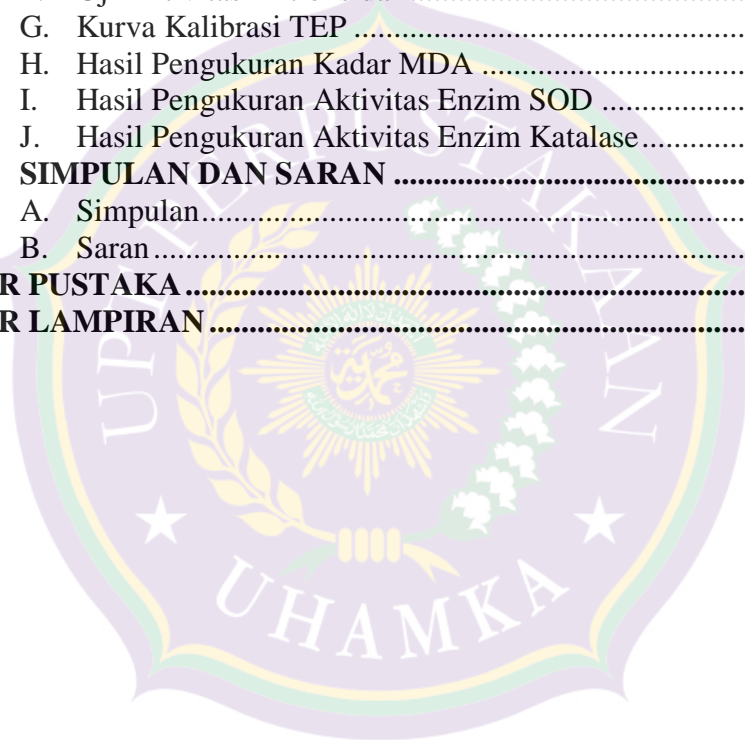
Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Permasalahan Penelitian .....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
A. Landasan Teori .....	4
1. Deskripsi <i>Arcangelisia flava</i> [L.] Merr. ....	4
2. Kandungan dan Manfaat.....	5
3. Antioksidan.....	5
4. Radikal Bebas .....	7
5. Stres Oksidatif .....	8
6. Peroksidasi Lipid .....	9
7. Malondialdehid (MDA).....	10
8. Superoksida Dismutase (SOD).....	11
9. Katalase .....	12
10. Butil Hidroperoksid Tersier ( <i>t</i> -BHP).....	12
11. Sel Darah Merah.....	13
12. Ekstraksi .....	14
13. Fraksinasi.....	14
14. Spektrofotometri UV-VIS .....	14
B. Kerangka Berfikir .....	15
C. Hipotesis .....	16
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>17</b>
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	17
1. Tempat Penelitian.....	17
2. Waktu Penelitian .....	17
B. Pola Penelitian .....	17
C. Alat dan Bahan Penelitian .....	17
1. Alat Penelitian .....	17
2. Bahan Penelitian.....	17
D. Prosedur Penelitian .....	18
1. Determinasi Tanaman.....	18
2. Penyiapan dan Pengumpulan Simplisia.....	18
3. Ekstraksi Etanol 70% .....	18
4. Fraksinasi <i>n</i> -heksan, Etil Asetat, Etanol 70% .....	19
5. Pemeriksaan Mutu Ekstrak dan Fraksi .....	19

6. Penapisan Fitokimia Ekstrak dan Fraksi .....	20
7. Pembuatan Larutan Uji .....	21
8. Rancangan Percobaan.....	21
9. Perhitungan Dosis Fraksi.....	22
10. Pengelompokkan Bahan Uji .....	22
11. Persiapan Larutan Uji SDMD .....	22
12. Penentuan Aktivitas Antioksidan .....	22
13. Analisa Data .....	24
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>26</b>
A. Hasil Determinasi.....	26
B. Hasil Identifikasi Simplisia, Ekstrak dan Fraksi .....	26
C. Hasil Ekstraksi, Rendemen dan Susut Pengerangan Ekstrak....	26
D. Hasil Fraksinasi, Rendemen dan Susut Pengerangan Fraksi ....	28
E. Hasil Uji Penapisan Fitokimia.....	29
F. Uji Aktivitas Antioksidan.....	29
G. Kurva Kalibrasi TEP .....	30
H. Hasil Pengukuran Kadar MDA .....	31
I. Hasil Pengukuran Aktivitas Enzim SOD .....	33
J. Hasil Pengukuran Aktivitas Enzim Katalase.....	34
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>37</b>
A. Simpulan.....	37
B. Saran .....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>38</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>41</b>



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Pembagian Kelompok .....	22
Tabel 2. Hasil Identifikasi Simplisia, Ekstrak dan Fraksi .....	26
Tabel 3. Hasil Ekstraksi Simplisia, Rendemen dan Susut Pengerinan.	26
Tabel 4. Hasil Fraksinasi, Rendemen dan Susut Pengerinan .....	28
Tabel 5. Hasil Uji Penapisan Fitokimia Ekstrak dan Fraksi.....	29
Tabel 6. Kadar MDA Rata-rata Tiap Kelompok.....	31
Tabel 7. Aktivitas SOD Rata-rata Tiap Kelompok .....	33
Tabel 8. Aktivitas Katalase Rata-rata Tiap Kelompok.....	35





## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Batang Kayu Kuning .....	4
Gambar 2. Reaksi Tahap Inisiasi.....	9
Gambar 3. Reaksi Tahap Propagasi .....	10
Gambar 4. Reaksi Tahap Terminasi .....	10



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1.	Hasil Determinasi ..... 41
Lampiran 2.	Skema Pembuatan Ekstrak Etanol 70% ..... 42
Lampiran 3.	Skema Pembuatan Fraksi ( <i>n</i> -heksan, Etil Asetat dan Etanol 70%)..... 43
Lampiran 4.	Perhitungan Rendemen Ekstrak dan Fraksi ..... 44
Lampiran 5.	Skema Pembagian Kelompok dan Perhitungan Dosis Fraksi ..... 45
Lampiran 6.	Perhitungan Susut Pengerinan Ekstrak dan Fraksi ..... 46
Lampiran 7.	Pembuatan Larutan Uji Fraksi ( <i>n</i> -heksan, etil asetat dan etanol 70%)..... 47
Lampiran 8.	Skema Persiapan Substrat Darah ..... 48
Lampiran 9.	Skema Pembuatan Kurva Standar TEP ..... 49
Lampiran 10.	Reaksi TEP Menjadi MDA..... 50
Lampiran 11.	Perhitungan Konsentrasi TEP Standar..... 51
Lampiran 12.	Data Kurva Kalibrasi TEP ..... 52
Lampiran 13.	Skema Pengukuran Kadar MDA ..... 53
Lampiran 14.	Hasil Pengukuran Kadar MDA..... 54
Lampiran 15.	Contoh Perhitungan Kadar MDA ..... 55
Lampiran 16.	Hasil Analisis Data Kadar MDA ..... 56
Lampiran 21.	Skema Pengukuran Aktivitas Enzim SOD ..... 61
Lampiran 23.	Hasil Pengukuran Aktivitas Enzim SOD..... 63
Lampiran 24.	Contoh Perhitungan Aktivitas Enzim SOD ..... 64
Lampiran 25.	Hasil Analisis Data Aktivitas Enzim SOD ..... 65
Lampiran 30.	Perhitungan Konsentrasi H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ..... 70
Lampiran 31.	Skema Pengukuran Aktivitas Enzim Katalase..... 71
Lampiran 32.	Hasil Pengukuran Aktivitas Enzim Katalase ..... 72
Lampiran 33.	Contoh Perhitungan Aktivitas Enzim Katalase ..... 73
Lampiran 34.	Hasil Analisis Data Aktivitas Enzim Katalase ..... 74
Lampiran 39.	Dokumentasi Penelitian ..... 79

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pembentukan radikal bebas dalam tubuh pada hakikatnya adalah suatu hal yang normal, dibentuk secara kontinyu karena dibutuhkan untuk proses tertentu, seperti fagositosis untuk ketahanan tubuh. Radikal bebas dalam tingkat tertentu masih dapat ditanggulangi oleh tubuh yang sehat, tetapi bila jumlahnya berlebihan dapat menimbulkan kerusakan jaringan sehingga dibutuhkan antioksidan untuk menanggulunginya. Tubuh memiliki suatu sistem perlindungan yang mampu berfungsi mengendalikan reaksi radikal bebas tersebut agar jangan sampai merugikan organ tubuh, yang biasa kita kenal dengan antioksidan (Agustini 2010).

Antioksidan adalah zat yang dapat memperlambat atau menghambat stres oksidatif pada molekul target. Stres oksidatif dapat terjadi jika di dalam tubuh banyak terdapat radikal bebas (berlebihan) yang tidak dapat diimbangi dengan antioksidan yang ada. Kondisi stres oksidatif yang ringan mungkin masih dapat ditolerir oleh antioksidan enzimatik (dari dalam tubuh) atau penambahan antioksidan non enzimatik (dari luar tubuh). Radikal bebas yang tidak dinetralisir dapat menimbulkan kerusakan pada sel atau komponen sel dan telah diyakini sebagai penyebab timbulnya berbagai penyakit. Penyakit-penyakit itu: kanker, diabetes melitus, aterosklerosis, ulkus peptikum, alzheimer, rematik, paru menahun dan beberapa penyakit degeneratif (Priyanto 2009).

SOD (*Superoksida dismutase*) merupakan antioksidan enzimatik. Ada tiga jenis SOD yang diketahui, dua diantaranya terdapat pada manusia, yaitu CuZnSOD dan Mn-SOD, sedangkan Fe-SOD tidak terdapat pada manusia. CuZnSOD terdapat di retikulum endoplasma, nukleus, dan peroksisom sedangkan Mn-SOD terdapat di mitokondria. Fungsi SOD (*Superoksida dismutase*) untuk mempercepat dismutasi dan menjaga keseimbangan antara jumlah  $O_2^{*-}$  dan pembentukan  $H_2O_2$  (Priyanto 2009). Karena substrat SOD (*Superoksida dismutase*) kurang stabil dan sukar diukur dengan cara konvensional, ini akan menyulitkan pengukuran SOD (*Superoksida dismutase*). Saat ini tersedia metode *Adenochrom Assay* yang mudah dilaksanakan dan sensitif untuk mengukur

aktivitas *Superoksida dismutase*. Pengukuran didasarkan pada kemampuan SOD (*Superoksida dismutase*) menghambat autooksidasi spontan dari epinefrin. Larutan epinefrin dalam keadaan asam akan stabil, tetapi spontan akan teroksidasi dengan adanya kenaikan pH. Autooksidasi terjadi paling cepat disertai dengan terbentuknya adenokrom dengan kecepatan linear yaitu pada pH 10,2 dan suhu 30°C (Nisma dkk. 2010).

Katalase adalah enzim yang mengandung heme, yang mengkatalis dismutasi hidrogen peroksida (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) menjadi air dan oksigen. Enzim ini ditemukan pada semua jenis eukariot aerob, yang penting untuk memusnahkan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> yang terbentuk dalam peroksisom melalui reaksi oksidasi, seperti –oksidasi asam-asam lemak, siklus glikosilat (dalam fotorespirasi), dan katabolisme purin (Winarsi 2007). Enzim tersebut mampu mengoksidasi 1 molekul hidrogen peroksida menjadi oksigen. Katalase dilaporkan mampu memusnahkan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> yang ditemukan dalam peroksisom berbagai jaringan. Katalase berperan penting dalam mekanisme pertahanan sel darah merah terhadap oksidator hidrogen peroksida (Winarsi 2007).

Salah satu tumbuhan yang memiliki potensi aktivitas antioksidan adalah kayu kuning (*Arcangelisia flava* [L.] Merr.), ekstrak metanol batang kayu kuning yang berkhasiat sebagai antioksidan memiliki nilai EC<sub>50</sub> 25,7 µg/ml (Keawpradub N *et al.* 2005). *A. Flava* juga dilaporkan memiliki aktivitas antidiabetes, antidiare dan antipiretik (Hasan dan Rachmawati 2014). Selain itu ekstrak etanol 70% batang kayu kuning juga memiliki aktivitas antelmentik (Melizza 2007). Serta fraksi dari batang kayu kuning memiliki aktivitas antibakteri (Hestiyannah 2007). Kayu kuning mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan terpenoid (Maryani 2013 dan Keawpradub N *et al.* 2005).

Adanya radikal bebas dalam tubuh dapat dilihat melalui kadar MDA (*Malonildialdehid*), aktivitas enzim SOD (*Superoksida dismutase*), *katalase*, dan GSH-Px (*Glutation peroksidase*). Kelompok antioksidan tersebut merupakan bentuk pertahanan pertama terhadap radikal bebas yang terdapat di sel darah merah (Winarsi 2007). Cara yang digunakan untuk mengukur kadar MDA (*Malonildialdehid*) adalah *TBA test*. Prinsipnya adalah *Malonildialdehid* (MDA) dapat bereaksi dengan TBA pada suhu panas dalam suasana asam menghasilkan

produk berwarna merah muda yang akan mengabsorpsi sinar pada panjang gelombang 532 nm (Wills 1966).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, maka diperlukan penelitian lebih lanjut tentang aktivitas antioksidan dari batang kayu kuning. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan uji aktivitas antioksidan fraksi (*n*-heksan, etil asetat, etanol) dari batang kayu kuning (*Arcangelisia flava* [L.] Merr.). Batang kayu kuning yang diperoleh akan diekstraksi dengan metode maserasi dengan etanol 70%. Kemudian dilakukan fraksinasi secara ekstraksi cair-cair menggunakan pelarut *n*-heksan, etil asetat, dan etanol untuk memisahkan senyawa aktif pada tanaman kayu kuning yang bermanfaat sebagai antioksidan dilihat dari sifat polaritas senyawa. Fraksi yang diperoleh akan diujikan kepada sel darah merah domba yang mengalami stres oksidatif dengan metode TBA *test*. Parameter yang diukur adalah kadar MDA (*Malonildialdehid*), aktivitas enzim SOD (*Superoksida dismutase*) dan aktivitas enzim Katalase.

#### **B. Permasalahan Penelitian**

Berdasarkan uraian di atas, dapat dirumuskan masalah fraksi batang kayu kuning manakah (*n*-heksan, etil asetat, etanol) yang lebih memiliki potensi sebagai antioksidan dalam menurunkan kadar MDA (*Malonildialdehid*) serta meningkatkan aktivitas enzim SOD (*Superoksida dismutase*) dan enzim katalase pada sel darah merah domba yang mengalami stres oksidatif?

#### **C. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari fraksi (*n*-heksan, etil asetat, etanol) batang kayu kuning (*Arcangelisia flava* [L.] Merr.) berdasarkan aktivitas enzim SOD (*Superoksida dismutase*), enzim katalase dan kadar MDA (*Malonildialdehid*) pada sel darah merah domba yang mengalami stres oksidatif.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini bermanfaat untuk memberikan informasi kepada masyarakat bahwa fraksi batang kayu kuning (*Arcangelisia flava* [L.] Merr.) mempunyai aktivitas antioksidan terhadap kadar MDA, aktivitas enzim SOD dan enzim katalase pada sel darah merah domba yang mengalami stres oksidatif, serta sebagai penunjang untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, N.W.S. 2010. Efek Karotenoid *Chlorella pyrenoidosa* Terhadap Aktivitas MDA dan Superoxyd Dismutase pada Sel Darah Merah yang Mengalami Stress Oksidatif. Dalam: *Seminar Nasional Biologi*. Fakultas Biologi UGM, Yogyakarta. Hlm. 1019-1027.
- Depkes RI. (1995). *Materia Medika Indonesia*. Jilid VI. Cetakan Keenam. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Halaman. 247-251, 299-304, 321-325.
- Departemen Kesehatan RI. 1979. *Farmakope Indonesia*. Edisi III. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta. Hlm. 9, 28, 780-783.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2002. *Buku Panduan Teknologi Ekstrak*. Dirjen. POM. Depkes RI. Jakarta. Hlm : 1-2,13-14,17
- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Farmakope Herbal Edisi 1*. Departemen Kesehatan. Jakarta. Hlm. 174.
- Hakim R.W. 2012. Uji Efek Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia Calabura .L*) terhadap Kadar Alanine Aminotransferase (ALT) pada Tikus yang diinduksi Asetaminofen. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran UMS, Surakarta. Hlm. 6.
- Halliwell, B and Gutteridge J.M.C. 2007. Cellular Responses to Oxidative Stress: *Adaptation, Damage, Repair, Senescence and Death*. In *Free radicals in biology and medicine*. 4th ed. London: Oxford. University Press. Hlm. 187-267.
- Handayani, W dan Hariwibowo, A.S. 2008. *Asuhan Keperawatan pada Klien dengan Gangguan Sistem Hematologi*. Salemba Medika. Jakarta. Hlm. 1-17.
- Harborne, J.B. 1996. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Terjemahan: Padmawinata K, Soediro I. ITB. Bandung. Hlm 147-148.
- Hasan, H dan Rachmawati, D. 2014. Senyawa Kimia dan Uji Efektifitas Ekstrak Tanaman Kayu Kuning (*Arcangelisia flava L.*) Dalam Upaya Pengembangan Sebagai Bahan Obat. *Skripsi*. Fakultas Ilmu-ilmu Kesehatan dan Keolahragaan. Gorontalo. Hlm. 25.
- Hestiyannah. 2007. Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Etanol 70% dan Fraksi Kloroform Batang Kayu Kuning (*Arcangelisia flava (L) Merr.*) Terhadap Pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853. *Skripsi*. Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta. Hlm. 37.
- Keawpradub, N., Dej-adisai, S and Yuenyongsawad, S. 2005. Antioxidant and Cytotoxic Activities of Thai Medicinal Plants Named Khaminkhurea:

*Arcangelisia flava*, *Coscineum blumeinum* and *Fibraurea tinctoria*.  
Dalam: *Jurnal Sci. Technol.* Songklanarin. Hlm. 456-467.

- Kusmiati dan Agustini, N.W.S. 2011. Potensi Lutein Dari Biji Jagung Manis (*Zea mays* L.) Sebagai Senyawa Antioksidan Diuji Secara In Vitro. Dalam: *Seminar Nasional Kimia Dan Pendidikan Kimia III*. FKIP UNS, Surakarta. Hlm. 805-812.
- Maryani., Marsoedi., Happy Nursyam and Maftuch. 2013. The Phytochemistry and The Anti-Bacterial Activity of Yellow Root (*Arcangelisia flava* Merr.) Against *Aeromonas hydrophila*. Dalam: *Journal of Biology and Life Science*. Vol. 4, No. 2. Malang. Hlm. 181-190.
- Melizsa. 2007. Uji Aktivitas Anthelminthik Ekstrak Etanol 70% Batang Kayu Kuning (*Arcangelisia flava* (L) Merr.) Terhadap Larva-3 *Ascardia galli* pada Ayam Ras. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UHAMKA, Jakarta. Hlm. 34.
- Muhilal. 1991. Teori Radikal Bebas dalam Gizi dan Kedokteran. Dalam: *Jurnal Cermin Dunia Kedokteran No 73*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi, Departemen Kesehatan RI, Bogor. Hlm. 9-11.
- Nisma, F., Almawati, S dan Fajar, M. 2010. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) Berdasarkan Aktivitas SOD (*Superoxyd Dismutase*) dan Kadar MDA (*Malonildialdehyde*) Pada Sel Darah Merah Domba yang Mengalami Stress Oksidatif *In Vitro*. Dalam: *Farmasains* Vol.1, No. 1. Jakarta. Hlm. 18-24.
- Ongsakul, M., Jindarat, A and Rojanaworarit C. Antibacterial Effect of Crude Alcoholic and Aqueous Extracts of Six Medicinal Plants Againts *Staphylococcus Aureus* and *Escherichia Coli*. Dalam: *J Health Res*. Hlm. 153-156.
- Priyanto. 2009. Toksikologi: *Mekanisme, Terapi Antidotum dan Penilaian Resiko*. Leskonfi . Jakarta. Hlm. 73-86, 98-102.
- Sadikin M. 2002. *Biokimia Darah*. Widya Medika. Jakarta. Hlm. 12, 13, 14.
- Silalahi, J. 2001. *Free Radical and Oxidant Vitamin in Degenerative Disenses*. Dalam: *Majalah Kedokteran Indonesia*. Hlm. 52 ; 16-20.
- Stahl, E. 1985. *Analisa Obat Secara Kromatografi dan Mikroskopi*. Terjemahan: Padmawinata K, Soediro I. ITB. Bandung. Hlm 156-157.
- Tiwari A. 2001. Imbalance in Antioxidant Defence and Human Diseases: Multiple Approach of Natural Antioxidants Therapy. *Current sciences* 81 (9): 11791187.
- Underwood, A.L and Day, R.A. 2001. *Analisis Kimia Kualitatif*. Edisi Keenam. Jakarta: Erlangga. Jakarta.

- Vimala, S., Ilham, A.M., Rashih, A.A and Rohana, S. 2003. *Nature`s Choice to Wellness: Antioxidant Vegetables/Ulam*. Malaysia, Kuala Lumpur: Forest Research Institute.
- Wills, E.D. 1966. *Mechanisms of Lipid Proxide in Animal Tissues*. Dalam: *Biochem J*. 99, 667. Vol 9. Hlm. 667-776.
- Winarsi, Hery. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Kanisius. Yogyakarta. Hlm. 11-191.
- Zainuri, M dan Wanandi, S.I. 2012. Aktivitas Spesifik Manganase Superoxide Dismutase (MnSOD) dan Katalase pada Hati Tikus yang Diinduksi Hipoksia Sistemik: Hubungannya dengan Kerusakan Oksidatif. Dalam: *MediaLitbangKesehatan*.Hlm87-92.

