UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL 70% DAUN BIDARA (*Ziziphus mauritiana* Lam.) TERHADAP KADAR MDA DAN AKTIVITAS ENZIM KATALASE PADA SEL DARAH MERAH DOMBA

Skripsi
Untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar
Sarjana Farmasi

Disusun Oleh :
Rina Handayani
1304015443

PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2018

Skripsi dengan Judul

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL 70% DAUN BIDARA (*Ziziphus mauritiana* Lam.) TERHADAP KADAR MDA DAN AKTIVITAS ENZIM KATALASE PADA SEL DARAH MERAH DOMBA

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:
Rina Handayani, NIM 1304015443

	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua Wakil Dekan I **Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt.**		30/3/19
Penguji I **Prof. Dr. Endang Hanani, SU., Apt.**		29/01/2019
Penguji II **Vera Ladeska, M.Farm., Apt.**		22/01/2019
Pembimbing I **Rini Prastiwi, M.Si., Apt.**		01/02/2019
Pembimbing II **Ani Pahriyani, M.Sc., Apt.**		22/01/2019
Mengetahui: Ketua Program Studi **Kori Yati, M.Farm., Apt.**		04/02/2019

Dinyatakan lulus pada tanggal: **03 Desember 2018**

Uji Aktivitas Antioksidan...Rina Handayani, Farmasi UHAMKA, 2018

ABSTRAK

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL 70% DAUN BIDARA (*Ziziphus mauritiana* Lam.) TERHADAP KADAR MDA DAN AKTIVITAS ENZIM KATALASE PADA SEL DARAH MERAH DOMBA

Rina Handayani
1304015443

Daun bidara memiliki senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid yang berpotensi sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak etanol 70% daun bidara dengan parameter kadar MDA dan aktivitas enzim katalase secara *in vitro*. Penelitian ini dibagi menjadi 6 kelompok yaitu: kelompok normal (tanpa penambahan *t*-BHP), kelompok negatif (penambahan *t*-BHP), kelompok positif (penambahan vitamin C), kelompok ekstrak etanol 70% daun bidara konsentrasi 50 µg/mL, 100 µg/mL, dan 200 µg/mL. Data dianalisis menggunakan ANOVA satu arah dan dilanjutkan dengan uji Tukey. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa konsentrasi 50 µg/mL, 100 µg/mL, dan 200 µg/mL berbeda bermakna ($p<0,05$) dengan kelompok negatif. Dan konsentrasi yang efektif untuk menurunkan kadar MDA dan meningkatakan aktivitas enzim katalase adalah pada konsentrasi 100 µg/mL dengan nilai masing-masing sebesar 6,663 nmol/mL dan 1475,504 unit/mL.

Kata kunci: daun bidara, *Ziziphus mauritiana* Lam., antioksidan, MDA, enzim katalase

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrohim

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji serta syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, Shalawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya hingga akhir zaman sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi dengan judul **"UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL 70% DAUN BIDARA (*Ziziphus mauritiana* Lam.) TERHADAP KADAR MDA DAN AKTIVITAS ENZIM KATALASE PADA SEL DARAH MERAH DOMBA"**

Penulisan skripsi ini disusun untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA Jakarta.

Pada kesempatan yang baik ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Hadi Sunaryo, M.Si., Apt., selaku Dekan FFS UHAMKA.
2. Bapak Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt., selaku Wakil Dekan I FFS UHAMKA.
3. Ibu Dra. Sri Nevi Gantini, M.Si., selaku Wakil Dekan II FFS UHAMKA.
4. Ibu Ari Widayanti, M.Farm., Apt., selaku Wakil Dekan III FFS UHAMKA.
5. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag., selaku Wakil Dekan IV FFS UHAMKA.
6. Ibu Kori Yati, M.Farm., Apt., selaku Ketua Program Studi FFS UHAMKA.
7. Ibu Daniek Viviandhari, M.Sc., Apt., selaku pembimbing akademik serta seluruh dosen FFS UHAMKA yang telah memberikan ilmu dan arahan yang berguna selama kuliah dan selama penulisan skripsi ini.
8. Ibu Rini Prastiwi, M.Si., Apt., selaku pembimbing I dan Ibu Ani Pahriyani, M.Sc., Apt., selaku Pembimbing II yang senantiasa membantu dalam memberikan bimbingan, waktu, arahan serta berbagai dukungan yang sangat berarti selama pengerjaan penelitian dan penyusunan skripsi ini. Terimakasih atas arahan serta ilmu dan masukkan-masukkan selama penulisan skripsi ini.
9. Seluruh staf laboratorium kampus FFS UHAMKA beserta seluruh asisten dosen yang telah meluangkan waktunya dan turut membantu dalam teknis penelitian.
10. Seluruh staf tata usaha dan karyawan FFS UHAMKA serta seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih memiliki banyak kekurangan karena keterbatasan ilmu dan kemampuan penulis. Untuk itu saran dan kritik dari pembaca sangat penulis harapkan. Penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi semua pihak yang memerlukan. Amin.

Jakarta, Oktober 2018

Penulis

Uji Aktivitas Antioksidan...Rina Handayani, Farmasi UHAMKA, 2018

LEMBAR PERSEMBAHAN

Skripsi ini ku persembahkan untuk :

1. Bapak Giyanto dan Ibu Dini Arsih, orang tua yang sangat Rina sayangi dan hormati, terima kasih untuk semangat dan doanya, yang dengan sabar membesarkan dan mendidik anaknya, berusaha keras membiayai pendidikan anak-anaknya hingga perguruan tinggi, dan memeberikan segenap kasih sayangnya yang tak terbatas, sungguh hanya Allah SWT yang pantas membalas semua yang engkau berikan.

Terima kasih kepada :

1. Arifin Bayu Admaja, Gunawan Budiarto, Cahyo Tri Admojo, Rani Qorystia Pujiwachyuni, Agha Rafin Bukhori, Alvaro Herdiawan Ardhani selaku kakak tercinta dan adik tercinta yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan kepada penulis.
2. Partner Penelitian Martina Sari yang telah berjuang bersama dari awal pembuatan skripsi sampai penyelesaian skripsi ini.
3. Sahabat tersayang Febrita Ramadhani, Mahfuroh, Retnonia Pertiwi, Linatu Shofia, Sakinah Ayu Illahi dan Winda Rahmawati, Eva Yuliandriani, Nuzuli Febrita Samsiningtyas, Ocha Yolanda, terima kasih atas dukungan, semangat dan doanya.
4. Sahabat *Happy 4 Year*, Ahmad Romadhon, Handika, Rois, Riyan, Afifah, Fitria, Lisa, Raudina, Dwilis, Dina, Nuzhatun, Qisthi. Terima kasih atas semangat, bantuan dan kebersamaannya sampai akhir semester.
5. Sahabat *We Are Pharmacist*, Ulfah, Sarah, Sartika, Syifa, Sinta, Weni, terima kasih atas semangat, bantuan, dan doanya.
6. Sahabat seperjuangan, Anneke Lionie KS, Putri Ayu, Nandy Amalia, Buki, Irvan JK, terima kasih atas semangat, dukungan, dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Sahabat KSR PMI Kota Jakarta Timur angkatan 2015, Yola, Ka Dolfi, Ka Stev, terima kasih atas bantuan, dukungan, dan doanya.
8. Teman-teman FFS UHAMKA angkatan 2013 dan 2014 yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah berjuang bersama dalam mendapatkan gelar Sarjana Farmasi.

DAFTAR ISI

		Halaman
HALAMAN JUDUL		**i**
HALAMAN PENGESAHAN		**ii**
ABSTRAK		**iii**
KATA PENGANTAR		**iv**
LEMBAR PERSEMBAHAN		**v**
DAFTAR ISI		**vi**
DAFTAR TABEL		**viii**
DAFTAR GAMBAR		**ix**
DAFTAR LAMPIRAN		**x**
BAB I	**PENDAHULUAN**	**1**
	A. Latar Belakang	1
	B. Permasalahan Penelitian	3
	C. Tujuan Penelitian	3
	D. Manfaat Penelitian	3
BAB II	**TINJAUAN PUSTAKA**	**4**
	A. Landasan Teori	4
	1. Tanaman Bidara	4
	2. Radikal Bebas	5
	3. Stress Oksidatif	6
	4. Antioksidan	7
	5. Malondialdehid (MDA)	9
	6. Enzim Katalase	9
	7. Sel Darah Merah	10
	8. Vitamin C	10
	9. Ekstraksi	10
	B. Kerangka Berpikir	11
	C. Hipotesis	12
BAB III	**METODOLOGI PENELITIAN**	**13**
	A. Tempat dan waktu penelitian	13
	1. Tempat Penelitian	13
	2. Waktu Penelitian	13
	B. Alat dan Bahan Penelitian	13
	1. Alat Penelitian	13
	2. Bahan Penelitian	13
	C. Prosedur Penelitian	14
	1. Determinasi Tanaman	14
	2. Penyiapan Simplisia	14
	3. Ekstraksi	14
	4. Pemeriksaan Karakteristik Ekstrak	14
	5. Penapisan Fitokimia	15
	6. Pembuatan Larutan Kerja	16
	7. Persiapan Sel Darah Merah Domba (SDMD)	17
	8. Penetapan Konsentrasi	17
	9. Pengelompokan Bahan Uji	18

Uji Aktivitas Antioksidan...Rina Handayani, Farmasi UHAMKA, 2018

10. Penentuan Kadar MDA 18
11. Penentuan Aktivitas Enzim Katalase 19
D. Analisa Data 20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 21
A. Hasil Determinasi Daun Bidara 21
B. Hasil Ekstraksi Daun Bidara 21
C. Hasil Uji Karakteristik Ekstrak Daun Bidara 22
D. Hasil Penapisan Fitokimia Ekstrak Daun Bidara 23
E. Kadar Malondialdehida (MDA) 24
F. Aktivitas Enzim Katalase 27
BAB V SIMPULAN DAN SARAN 30
A. Simpulan 30
B. Saran 30
DAFTAR PUSTAKA 31
LAMPIRAN 34

UPT PERPUSTAKAAN UHAMKA

Uji Aktivitas Antioksidan...Rina Handayani, Farmasi UHAMKA, 2018

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 1.	Kelompok Uji Kadar MDA	18
Tabel 2.	Kelompok Uji Aktivitas Enzim Katalase	18
Tabel 3.	Hasil Ekstraksi Daun Bidara	21
Tabel 4.	Hasil Uji Organoleptik Serbuk dan Ekstrak Daun Bidara	22
Tabel 5.	Hasil Uji Karakteristik Ekstrak Etanol 70% Daun Bidara	22
Tabel 6.	Hasil Penapisan Fitokimia Ekstrak Etanol 70% Daun Bidara	23
Tabel 7.	Rata-rata Kadar MDA	25
Tabel 8.	Rata-rata Aktivitas Katalase	27
Tabel 9.	Absorbansi Kurva Kalibrasi TEP	41
Tabel 10.	Kadar MDA	43
Tabel 11.	Aktivitas Katalase	46
Tabel 12.	Hasil Penapisan Fitokimia	53

Uji Aktivitas Antioksidan...Rina Handayani, Farmasi UHAMKA, 2018

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar 1.	Daun Bidara	5
Gambar 2.	Kurva Kalibrasi TEP	25
Gambar 3.	Grafik Rata-rata Kadar MDA	26
Gambar 4.	Grafik Rata-rata Aktivitas Katalase	28
Gambar 5.	Hasil Determinasi Daun Bidara	34
Gambar 6.	Skema Pola Penelitian	35
Gambar 7.	Skema Pembuatan Ekstrak Etanol 70% Daun Bidara	36
Gambar 8.	Skema Persiapan Substrat Darah	37
Gambar 9.	Skema Pembuatan Kurva Kalibrasi TEP	38
Gambar 10.	Kurva Kalibrasi TEP	40
Gambar 11.	Skema Pengukuran Kadar MDA	42
Gambar 12.	Skema Pengukuran Katalase	45
Gambar 13.	Hasil Uji Kadar Abu	51
Gambar 14.	Hasil Uji Kadar Air	52
Gambar 15.	Daun Bidara	60
Gambar 16.	Serbuk Daun Bidara	60
Gambar 17.	Maserasi	60
Gambar 18.	Maserat	60
Gambar 19.	Ekstrak Etanol 70% Daun Bidara	60
Gambar 20.	*Vacum Rotary Evaporator*	60
Gambar 21.	Darah Domba	61
Gambar 22.	Plasma Darah dan Sel Darah Merah	61
Gambar 23.	Larutan Standar TEP	61
Gambar 24.	Sentrifuge	61
Gambar 25.	Mikropipet	61
Gambar 26.	Vortex	61
Gambar 27.	pH Meter	62
Gambar 28.	Spektrofotometer Uv-Vis	62
Gambar 29.	Tabung *microcentrifuge*	62
Gambar 30.	Tanur	62
Gambar 31.	Timbangan Analitk	62
Gambar 32.	Lemari Asam	62

Uji Aktivitas Antioksidan...Rina Handayani, Farmasi UHAMKA, 2018

DAFTAR LAMPIRAN

		Halaman
Lampiran 1.	Hasil Determinasi Daun Bidara	34
Lampiran 2.	Skema Pola Penelitian	35
Lampiran 3.	Skema Pembuatan Ekstrak Etanol 70% Daun Bidara	36
Lampiran 4.	Skema Persiapan Substrat Darah	37
Lampiran 5.	Skema Pembuatan Kurva Kalibrasi	38
Lampiran 6.	Kurva Kalbibrasi MDA	39
Lampiran 7.	Skema Pengukuran Kadar MDA	42
Lampiran 8.	Kadar MDA	43
Lampiran 9.	Perhitungan Pengenceran dan Kadar MDA	44
Lampiran 10.	Skema Pengukuran Katalase	45
Lampiran 11.	Aktivitas Katalase	46
Lampiran 12.	Perhitungan Pengenceran dan Aktivitas Enzim Katalase	47
Lampiran 13.	Perhitungan Konsentrasi Ekstrak Etanol 70% Daun Bidara	48
Lampiran 14.	Perhitungan Pengenceran t-BHP	49
Lampiran 15.	Perhitungan Hasil Karakteristik Ekstrak Etanol 70% Daun Bidara	50
Lampiran 16.	Hasil Penapisan Fitokimia	53
Lampiran 17.	Hasil Statistik Kadar MDA	54
Lampiran 18.	Hasil Statistik Aktivitas Enzim Katalase	57
Lampiran 19.	Dokumentasi Penelitian	60

Uji Aktivitas Antioksidan...Rina Handayani, Farmasi UHAMKA, 2018

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Bidara (*Ziziphus mauritiana* Lam.) merupakan spesies tanaman dari family *Rhamnaceae* dan dikenal juga dengan tanaman widara (Plantamor 2018). Bidara tumbuh di daerah Afrika Utara dan Israel. Bidara juga dapat tumbuh di Indonesia dan negara Asia Tenggara lainnya. Menurut Sharma GN and Gaur A 2013 tanaman bidara memiliki aktivitas farmakologi sebagai antelmintik, antimikroba, antikarsinogenik, hepatoprotektif, penyembuhan luka, antidiare dan antidiabetes. Tanaman ini memiliki banyak khasiat dengan memanfaatkan hampir semua bagian tanamannya, seperti daun, buah, biji, akar, dan batang. Salah satu bagian tanaman yang menyimpan potensi sebagai antioksidan adalah daun. Kandungan kimia yang terdapat pada daun bidara adalah alkaloid, flavonoid, glikosida, fenol, triterpenoid, saponin, protein, asam amino (Gupta *et al*. 2012), dan kuersetin (Xueqin CUI *et al*. 2017). Kuersetin merupakan suatu senyawa flavonoid dalam sayuran atau buah-buahan yang berpotensi sebagai antioksidan (Winarsi 2007).

Antioksidan adalah zat yang dapat memperlambat atau menghambat stress oksidatif pada molekul target (Priyanto 2009). Antioksidan dapat berupa enzimatis dan non enzimatis. Antioksidan enzimatis merupakan antioksidan endogenus. Termasuk di dalamnya adalah enzim superoksida dismutase (SOD), katalase, dan glutation peroksidase (GSH-PX), serta golongan glutation reduktase (GSH-R). Enzim-enzim ini bekerja dengan cara melindungi jaringan dari kerusakan oksidatif (Winarsi 2007). Di samping antioksidan yang bersifat enzimatis, ada juga antioksidan non-enzimatis. Antioksidan non-enzimatis banyak ditemukan dalam sayuran dan buah-buahan. Komponen yang bersifat antioksidan dalam sayuran dan buah-buahan meliputi vitamin C, E, β-karoten, flavonoid, isoflavon, flavon, antosianin, katekin, dan isokatekin serta asam lipoat. Senyawa fitokimia ini membantu melindungi sel dari kerusakan oksidatif yang disebabkan oleh radikal bebas (Winarsi 2007).

Radikal bebas adalah atom, molekul, atau senyawa yang dapat berdiri sendiri, mempunyai satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital

Uji Aktivitas Antioksidan...Rina Handayani, Farmasi UHAMKA, 2018

terluarnya (Priyanto 2009). Adanya elektron yang tidak berpasangan menyebabkan senyawa tersebut sangat reaktif mencari pasangan, dengan cara menyerang dan mengikat elektron molekul yang berada disekitarnya. Target utama radikal bebas adalah protein, asam lemak tak jenuh dan lipoprotein, serta unsur DNA (Winarsi 2007). Radikal bebas yang tidak dinetralisir dapat menimbulkan kerusakan pada sel atau komponen sel dan telah diyakini sebagai penyebab timbulnya berbagai penyakit. Penyakit-penyakit itu adalah: kanker, diabetes mellitus (DM), aterosklerosis, ulkus peptikum, alzheimer, rematik, paru menahun dan beberapa penyakit degeneratif (Priyanto 2009).

Kelebihan radikal bebas atau adanya tekanan dari radikal bebas sering disebut stress oksidatif yang dapat berdampak buruk pada tubuh. Stress oksidatif adalah keadaan saat terjadi ketidakseimbangan antara oksidan dan antioksidan dengan kadar oksidan yang lebih dominan. Oksidan tersier-Butil hidroperoksida (t-BHP) merupakan oksidator kuat yang dapat menyebabkan penurunan hemoglobin dan membentuk radikal bebas yang cepat bereaksi dengan rantai asam lemak tak jenuh membran sel. Salah satu parameter yang dapat diukur dari peroksidasi rantai asam lemak ini adalah malondialdehid (MDA) yang bersifat stabil dan membentuk kompleks warna merah muda jika direaksikan dengan asam tiobarbiturat (TBA), sehingga absorbansinya dapat dibaca pada spektrofotometer pada panjang gelombang 532 nm.

Penelitian yang dilakukan oleh Shreedhara *et al*. pada tahun 2011 menunjukan bahwa ekstrak etanol daun bidara dengan metode DPPH mampu menangkal efek negatif dari radikal bebas. Pengukuran absorbansi menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm. Hasil nilai IC_{50} (*Inhibitory Concentration*) sebesar 100 µg/mL. Hal tersebut menjadi dasar dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak etanol 70% daun bidara terhadap kadar malondialdehid (MDA) dan aktivitas katalase pada sel darah merah domba yang mengalami stress oksidatif dengan *Tersier Butyl Hidroperoksida* (*t*-BHP). Pemberian ekstrak daun bidara diharapkan dapat mencegah kerusakan sel akibat radikal bebas, dengan menurunnya kadar malondialdehid (MDA) dan meningkatnya aktivitas enzim katalase pada sel darah merah domba.

B. Permasalahan Penelitian

Apakah ekstrak etanol 70% daun bidara dapat menurunkan kadar MDA dan meningkatkan aktivitas enzim katalase pada sel darah merah domba yang diberikan stress oksidatif dengan *t*-BHP secara *in vitro* ?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak etanol 70 % daun bidara dapat menurunkan kadar MDA dan meningkatkan aktivitas enzim katalase pada sel darah merah domba secara *in vitro*.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan dan memberikan informasi kepada masyarakat mengenai pemanfaatan tanaman daun bidara yang berkhasiat sebagai antioksidan.

Uji Aktivitas Antioksidan...Rina Handayani, Farmasi UHAMKA, 2018

DAFTAR PUSTAKA

Afiati F, Nina AW, Kusmiati. 2015. Pengaruh Antioksidan Eksopolisakarida dari Tiga Galur Bakteri Asam Laktat pada Sel Darah Merah Domba Terinduksi *tert*-Butil Hidroperoksida (*t*-BHP). Dalam: *Jurnal Biologi Indonesia*. Institut Sains dan Teknologi Nasional.

Depkes RI. 1995. *Materia Medika Indonesia*. Jilid VI. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.

Depkes RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tanaman Obat*. Jakarta: Dirjen POM, Direktorat Pengawasan Obat Tradisional.

Depkes RI. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

Depkes RI. 2011. *Suplemen II Farmakope Herbal Indonesia*. edisi I. Jakarta: Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.

Djamil R, Tria A. 2009. Penapisan Fitokimia, Uji BSLT, dan Uji Antioksidan Ekstrak Metanol beberapa Spesies *Papilionaceae*. Dalam: *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. Fakultas Farmasi Universitas Pancasila. Hlm.65-71

Gupta MK, Bhandari AK, Ramesh KS. 2012. Pharmacognostical Evaluations of The Leaves of *Ziziphus mauritiana*. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 3(3): 818-821

Hanani E. 2015. *Analisis Fitokimia*. Jakarta: EGC.

Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, Terjemahan: Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro. ITB Bandung.

Khoiroh NL. 2017. Pengaruh Pemberian Ekstrak Teh Hijau (*Camellia sinensis* L.) terhadap Kadar MDA Jantung pada Mencit Diabetes yang Diinduksi Aloksan. *Skripsi*. Universitas Jember.

Kusmiati, Ni Wayan S. Agustini. 2011. Potensi Lutein Dari Biji Jagung Manis (*Zea may*s L.) Sebagai Senyawa Antioksidan Diuji Secara In Vitro. Dalam: *Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan III*. UNS. Surakarta.

Parwati NKF, Napitupulu M, Diah AWM. 2014. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steenis.) dengan 1,1-diphenyl-2-Pikrilhidrazil (DPPH) Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. Dalam: *Jurnal Akademika Kimia*. Universitas Tadulako, Palu.

Pearce EC. 2002. *Anantomi dan Fisiologi untuk Paramedic*. Terjemahan: Sri Yuliani Handoyo dan dr. Karono Mohamad. PT. Gramedia Pustaka Utama.

Plantamor. 2018. *Daftar Nama Tumbuhan*. www.plantamor.com/ species/info/ziziphus/mauritiana.html. Diakses pada 9 Januari 2018

Price SA, Lorraine M. Wilson. 2006. *Patofisiologi: Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*. EGC, Jakarta. Hlm.253

Prior RL. 2003. Fruit and Vegetable in The Prevention of Cellullar Oksidative Damage. Dalam: *The American Journal of Clinical Nutrition*.

Priyanto. 2009. *Toksikologi, Mekanisme, Terapi Antidotum, dan Penilaian Risiko*. Leskonfi, Jakarta. Hlm.87-102, 181

Priyatno D. 2010. *Paham Analasis Statistik Data Dengan SPSS*. MediaKom, Yogyakarta. Hlm.14

Purwati, Devintha B. 2017. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 80% Umbi Sarang Semut *(Myrmecodia erinacea* Becc) Terhdapat Sel Darah Merah Domba Yang Diinduksi t-BHP Dengan Parameter MDA. Dalam: *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*. Universitas 17 Agustus 1945, Jakarta.

Saifudin A, Rahayu V, Teruna HY. 2011. *Standardisasi Bahan Obat Alam*. Graha Ilmu, Yogyakarta.

Sangi MS, Lidya IM, Maureen K. 2012. Uji Toksisitas dan Skrining Fitokimia Tepung Gabah Pelepah Aren *(Arenga pinnata)*. Dalam: *Jurnal Ilmiah Sains* Vol.12 No.2. Universitas Sam Ratulangi.

Setyowati WAE, Sri RDA, Ashadi, Bakti M, Cici PP. 2014. Skrining Fitokimia dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak Metanol Kulit Durian (*Durio zibethinus* Murr.) Varietas Petruk. Dalam: *Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia VI*. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

Sharma GN, Gaur A. 2013. *Ziziphus mauritiana Lam.* An. Overview. *Indo American Journal of Pharmaceutical Research*. 3(6): 4560, 4562, 4565

Shreedhara, Aswatha Ram HN, Zanwar Sachin B, Gajera Falguni P, Zanwar Aarti S. 2011. Free Radical Scavenging Activity and Total Phenolic Content of *Ziziphus mauritiana* Lam. Manipal College of Pharmaceutical Sciences, Manipal University.

Widyaningsih W, Sativa R, Primardiana I. 2015. Efek Antioksidan Ekstrak Etanol Ganggang Hijau (*Ulva lactuca* L.) Terhadap Kadar Malondialdehid (MDA) dan Aktivitas Enzim Superoksida Dismutase (SOD) Hepar Tikus yang Diinduksi CCl_4. Dalam: *Jurnal Media Farmasi.*

Winarsi H. 2007. *Antioksidan Alami & Radikal Bebas*. Kanisius, Yogyakarta.

Xueqin CUI, MA Zhongxiao, BAI Lu, WU Yong, GUO Sen, LIU Qingchao, ZHANG Li, HO Chi-Tang, BAI Naisheng. 2017. Phytochemical Analysis of *Ziziphus jujuba* Leaves in Six Cultivars at the Whole Life Stage by High Performance Liquid Chromatography. Jilin University, The Editorial Department of Chemical Research in Chinese Universities and Springer - Verlag GmbH. 33(5), 702-708

Yuzammi, Joko RW, Syamsul H, Tri H, Sugiarti, Sofi M, Teguh T, Inggit PA, Sudarmono, Hary W. *Ensiklopedia Flora Jilid 6*. PT Kharisma Ilmu, Bogor. Hlm. 37

UPT PERPUSTAKAAN UHAMKA