

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK
ETANOL DAUN UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas* L.)
TERHADAP TIKUS PUTIH JANTAN GALUR WISTAR**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) di Jurusan Farmasi pada fakultas MIPA



Oleh :

INDAH MAULIDDAH

08061381621057

JURUSAN FARMASI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN

ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2020

HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL

Judul Makalah Hasil : UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL DAUN
UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas* L.) TERHADAP TIKUS
PUTIH JANTAN GALUR WISTAR

Nama Mahasiswa : INDAH MAULIDDAH

NIM : 08061381621057

Jurusan : FARMASI

Telah dipertahankan dihadapan Pembimbing dan Pembahas pada Seminar Hasil di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 20 Juli 2020 serta telah diperbaiki, diperiksa dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, 27 Juli 2020

Pembimbing:

1. Fitrya, M. Si., Apt.
NIP. 197212101999032001

(.....)

2. Annisa Amriani S. M. Farm., Apt.
NIP. 198412292014082201

(.....)

Pembahas :

1. Dr. Miksusanti, M.Si.
NIP. 196807231992032003
2. Dr. Nirwan Syarif, M.Si
NIP. 197010011999031003
3. Vitri Agustiarini, M.Farm., Apt
NIP. 199308162019032025

(.....)

(.....)

(.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi
Fakultas MIPA, UNSRI

Dr.rer.nat.Mardiyanto, M.Si., Apt
NIP. 197103101998021002

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL DAUN UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas L.*) TERHADAP TIKUS PUTIH JANTAN GALUR WISTAR
Nama Mahasiswa : INDAH MAULIDDAH
NIM : 08061381621057
Jurusan : FARMASI

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Sriwijaya pada tanggal 14 Agustus 2020 serta telah diperbaiki, diperiksa, dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, 24 Agustus 2020

Ketua:

1. Fitrya, M.Si., Apt.
NIP. 197212101999032001

(.....)

Anggota:

1. Dr.rer.nat.Mardiyanto, M.Si., Apt
NIP. 197103101998021002
2. Dr. Nirwan Syarif, M.Si
NIP. 197010011999031003
3. Dr. Miksusanti, M.Si.
NIP. 196807231992032003
4. Annisa Amriani S. M. Farm., Apt.
NIP. 198412292014082201
5. Vitri Agustiarini, M.Farm., Apt
NIP. 199308162019032025

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi
Fakultas MIPA, UNSRI

Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.
NIP. 197103101998021002

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Indah Mauliddah

NIM : 08061381621057

Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Farmasi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain. Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Inderalaya, 8 Agustus 2020

Penulis,



Indah Mauliddah
NIM. 08061381621057

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan di bawah ini
:

Nama Mahasiswa : Indah Mauliddah

NIM : 08061381621057

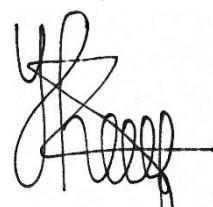
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Farmasi

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-ekslusif” (*non-exclusively royalty-freeright*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: “Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) Terhadap Tikus Putih Jantan Galur Wistar” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-ekslusif ini, Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Inderalaya, 8 Agustus 2020
Penulis,



Indah Mauliddah
NIM. 08061381621057

HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO



(Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang)

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

Subhanallah, walhamdulillah, wala ilaha illallah, wallahu akbar

"Bisa jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan bisa jadi kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu. Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui" (QS. Al Baqarah: 216)

"When you get what you want, that's Allah's direction. When you don't get what you want, that's Allah's protection"

Skripsi ini saya persembahkan kepada Allah SWT, Nabi Muhammad SAW, kedua orangtua, keluarga, saudara, sahabat, almamater dan orang-orang disekelilingku yang selalu memberikan semangat serta doa.

Motto :

Your future is created by what you do today not tomorrow.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT Tuhan Semesta Alam yang telah melimpahkan rahmat, berkat, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) Terhadap Tikus Putih Jantan Galur Wistar”. Penyusunan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) pada Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Peneliti menyadari dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini tentu tidak lepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

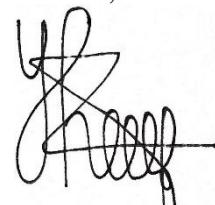
1. Allah SWT dan junjungannya Nabi Muhammad SAW, berkat izin dan kehendak-Nya penulis dapat menyelesaikan studi ini.
2. Kedua orang tua yang tercinta, Ayahku Afrizal Jambak dan Ibuku Nurhalmaini yang selalu tanpa henti memberikan doa, semangat, cinta, kasih sayang, serta perhatian moril dan materil sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dan perkuliahan ini dengan baik, terima kasih untuk semuanya. Tiada kata yang mampu mewakili rasa terima kasih ini, semoga ibu dan ayah senantiasa dalam lindungan Allah SWT.
3. Keluargaku tersayang, uniku (Yuli Marita dan Desvita Natalia), abangku (Dede Aprianto dan Surya Hendrita), kakakku (Wahyu Hidayat), dan keponakan-keponakanku, serta keluarga besar tercinta yang selalu memberikan semangat, motivasi serta doa kepada penulis.
4. Ibu Fitrya, M.Si.,Apt. selaku pembimbing pertama dan Ibu Annisa Amriani S,M.Farm., Apt. selaku pembimbing kedua yang telah bersedia meluangkan waktu, memberikan ilmu, arahan dan saran, serta semangat dan motivasi selama penulis melakukan penelitian hingga penyusunan skripsi terselesaikan.

5. Ibu Annisa Amriani S. M.Farm.,Apt. selaku dosen pembimbing akademik atas semua dukungan dan nasihat yang telah diberikan kepada penulis selama perkuliahan hingga penyusunan skripsi selesai.
6. Bapak Dr.rer.nat.Mardiyanto, M.Si., Apt., Ibu Dr. Miksusanti, M.Si., Bapak Dr. Nirwan Syarif, M.Si., dan Ibu Vitri Agustiarini, M.Farm., Apt., selaku dosen pembahas atas saran yang telah diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi.
7. Seluruh dosen Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, atas semua ilmu, wawasan, saran, dan nasihat yang telah diberikan kepada penulis baik di dalam maupun di luar kampus selama perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.
8. Seluruh staf (Kak Ria dan Kak Adi) dan analis laboratorium (Kak Tawan, Kak Erwin, Kak Isti, dan Kak Fitri) Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya yang telah banyak memberikan bantuan sehingga penulis bisa menyelesaikan studi tanpa hambatan.
9. Partner seperjuangan Daun Ubi Jalar Ungu tersayang Inggitia Itriani, terima kasih untuk kerja samanya selama ini, terima kasih sudah menjadi tempat untuk berbagi keluh dan kesah selama penelitian dan juga perkuliahan. Semangat dan sukses terus untuk kita.
10. Partner dalam segala hal dalam kampus maupun luar kampusku Vabiola B. Delmonda, terima kasih sudah saling berbagi, saling membantu dan saling menyemangati.
11. Partner seperjuangan dari penelitian hingga akhir Auliya Rahmah, Ayu Edilia Pratiwi, Inggitia Itriani, Xadita Rahma Valentina dan Nadiyah Nisrina, terima kasih untuk kerja sama dan tempat berbagi keluh kesahnya.
12. Sahabat-sahabatku Vabiola B. Delmonda, Inggitia Itriani, Nyayu Juwita Lestari dan Merizka Yulisa, terima kasih sudah menemani dan saling membantu selama perkuliahan.
13. Sahabat-sahabatku Atikah Carissa Putri, Delfiani Anggias Putri, Marisa Anggraini, Ovalda Rahmawati, Emiria Andhani, Anneesha Nabilla G,

- Fatrisia Indah Oktaviani, Layli Maghfirah, Diana Dio Permatasari dan Bella Dwi Permata, terima kasih sudah selalu ada dan saling menyemangati.
14. Seluruh keluarga Farmasi UNSRI 2016 terima kasih untuk kebersamaan dan pelajaran hidup yang telah kita lewati selama 4 tahun ini. See you on top guys!
 15. Seluruh mahasiswa farmasi angkatan 2011, 2012, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 dan 2020 atas kebersamaan, solidaritas, dan bantuan kepada penulis selama perkuliahan, penelitian, dan penyusunan skripsi hingga selesai.
 16. Seluruh pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan studi hingga selesai.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan. Penulis sangat berharap kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk perbaikan selanjutnya. Hanya kepada Allah SWT penulis menyerahkan segalanya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan seluruh pembaca.

Inderalaya, 8 Agustus 2020
Penulis,



Indah Mauliddah
NIM. 08061381621057

**Antioxide activity test of sweet leaf ethanol extract (*Ipomoea batatas* L.) In
Male White Rat Galist Wistar**

**Indah Mauliddah
08061381621057**

ABSTRACT

Flavonoid compounds contained in ethanol extract of purple sweet potato leaves in vitro have a strong antioxidant power with an IC₅₀ value of 372.4 µg / ml. The purpose of this study was to determine the antioxidant effect of ethanol extract of purple sweet potato leaves in vivo using the TBARS method by measuring MDA levels in blood of male rats induced by carbon tetrachloride (CCl₄), these measurements were based on the formation of MDA-TBA complex. This study used 30 male Wistar white rats divided into 6 groups, namely normal group (Na CMC 1%), negative (Na CMC 1%), positive (Vitamin C 1.98 mg / 200 gBB), and treatment 1 , 2 and 3 (ethanol extract of purple sweet potato leaves with dosages of 250,500 and 750 mg / kgBW) were given orally for 6 days and on the 7th day the rats were induced with CCl₄ except the normal group. The results of the study using the TBARS method showed that extracts with a dose of 750 mg / kgBB and 500 mg / kgBB had antioxidant effects because they could reduce MDA levels in rat blood plasma by $1,862 \pm 0.045$ nmol / mL and 1902 ± 0.045 nmol / mL. Ethanol extract of purple sweet potato leaves which has the best antioxidant effect and antioxidant effect is a dose of 750 mg / kgBB because it has an antioxidant effect that is almost the same as vitamin C ($1,866 \pm 0.047$ nmol / mL).

Keywords: Purple sweet potato leaves, flavonoids, antioxidants, MDA, CCl₄

Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) Terhadap Tikus Putih Jantan Galur Wistar

**Indah Mauliddah
08061381621057**

ABSTRAK

Senyawa flavonoid yang terkandung dalam ekstrak etanol daun ubi jalar ungu secara *in vitro* memiliki daya antioksidan yang kuat dengan nilai IC₅₀ sebesar 372,4 µg/ml. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui efek antioksidan ekstrak etanol daun ubi jalar ungu secara *in vivo* menggunakan metode TBARS dengan cara mengukur kadar MDA plasma darah tikus jantan yang diinduksi karbon tetraklorida (CCl₄), pengukuran tersebut berdasarkan pembentukan kompleks MDA-TBA. Penelitian ini menggunakan 30 ekor tikus putih jantan galur Wistar yang dibagi menjadi 6 kelompok, yaitu kelompok normal (Na CMC 1%), negatif (Na CMC 1%), positif (Vitamin C 1,98 mg/200 gBB), dan perlakuan 1,2 dan 3 (ekstrak etanol daun ubi jalar ungu dosis 250,500 dan 750 mg/kgBB) diberikan secara oral selama 6 hari dan hari ke-7 tikus diinduksikan dengan CCl₄ kecuali kelompok normal. Hasil penelitian dengan menggunakan metode TBARS menunjukkan bahwa ekstrak dengan dosis 750 mg/kgBB dan 500 mg/kgBB berefek sebagai antioksidan karena dapat menurunkan kadar MDA plasma darah tikus sebesar $1,862 \pm 0,045$ nmol/mL dan $1902 \pm 0,045$ nmol/mL. Ekstrak etanol daun ubi jalar ungu yang memiliki efek antioksidan dan efek yang paling baik sebagai antioksidan adalah dosis 750 mg/kgBB karena memiliki efek antioksidan yang hampir sama dengan vitamin C ($1,866 \pm 0,047$ nmol/mL).

Kata Kunci : Daun ubi jalar ungu, flavonoid, antioksidan, MDA, CCl₄

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN SEMINAR HASIL	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRACT	x
ABSTRAK	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
DAFTAR SINGKATAN	xviii
DAFTAR ISTILAH	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tanaman Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea batatas</i> (L.))	5
2.1.1 Klasifikasi Tanaman Ubi Jalar Ungu	5
2.1.2 Morfologi Tanaman Ubi Jalar Ungu	6
2.1.3 Kandungan Kimia Tanaman Ubi Jalar Ungu.....	7
2.1.4 Manfaat Tanaman Ubi Jalar Ungu	8
2.2 Ekstraksi.....	9
2.3 Radikal Bebas.....	11
2.3.1 Definisi Radikal Bebas	11
2.3.2 Sumber Radikal Bebas	12
2.3.3 Mekanisme Radikal Bebas	12
2.3.3.1 Inisiasi	12
2.3.3.2 Propagansi	12
2.3.3.3 Terminasi.....	13
2.4 Antioksidan	13
2.4.1 Definisi Antioksidan	13
2.4.2 Penggolongan Antioksidan.....	14
2.5 Flavonoid	16
2.6 Vitamin C.....	17
2.7 Karbon Tetraklorida (CCl ₄)	18
2.8 Peroksidasi Lipid dan Malondialdehid	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21

	3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	21
	3.2	Alat dan Bahan	21
	3.2.1	Alat	21
	3.2.2	Bahan.....	21
	3.3	Hewan Uji	22
	3.4	Prosedur Penilitian.....	22
	3.4.1	Pengambilan dan Determinasi Sampel.....	22
	3.4.2	Preparasi Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu	22
	3.4.3	Karakterisasi Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu...	23
	3.4.3.1	Organoleptis	23
	3.4.3.2	Kadar Sari Larut Air	23
	3.4.3.3	Kadar Sari Larut Etanol	23
	3.4.3.4	Kadar Air dan Susut Pengeringan	24
	3.4.3.5	Kadar Abu Total	24
	3.4.3.6	Kadar Abu Tidak Larut Asam	25
	3.4.4	Penapisan Fitokimia Ekstrak	25
	3.4.4.1	Identifikasi Flavonoid.....	25
	3.4.4.2	Identifikasi Alkaloid,Steroid dan Terpenoid	25
	3.4.4.3	Identifikasi Saponin	26
	3.4.4.4	Identifikasi Tanin.....	26
	3.4.5	Analisis Kromatografi Lapis Tipis (KLT) Flavonoid.....	26
	3.4.6	Pembuatan dan Penyiapan Sediaan Uji.....	27
	3.4.6.1	Pembuatan Suspensi Na CMC 1%	27
	3.4.6.2	Pembuatan Larutan CCl ₄	27
	3.4.6.3	Pembuatan Larutan Vitamin C	27
	3.4.6.4	Pembuatan Reagen TCA 20% dan TBA 0,67%	28
	3.4.6.5	Pembuatan Larutan Standar Tetraetoksipropan (TEP) 1:80.000	28
	3.4.6.6	Pembuatan Sediaan Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu.....	28
	3.4.7	Rancangan Percobaan Hewan Uji.....	28
	3.4.8	Pengujian Aktivitas Antioksidan	29
	3.4.8.1	Penetapan Panjang Gelombang Maksimum	29
	3.4.8.2	Pembuatan Kurva Standar.....	29
	3.4.8.3	Pengukuran Aktivitas Antioksidan	30
	3.4.8.4	Pengukuran Kadar Malondialdehid (MDA)	31
	3.4.9	Analisis Data.....	31
BAB IV		HASIL DAN PEMBAHASAN	33
	4.1	Hasil Determinasi dan Preparasi Sampel	33
	4.2	Karakterisasi Ekstrak.....	36
	4.2.1	Organoleptis Ekstrak.....	36
	4.2.2	Kadar Sari Larut Air	37
	4.2.3	Kadar Sari Larut Etanol	37

	4.2.4	Kadar Air dan Susut Pengeringan	38
	4.2.5	Kadar Abu Total	38
	4.2.6	Kadar Abu Tidak Larut Asam	39
4.3		Uji Penapisan Fitokimia Ekstrak.....	39
4.4		Analisis Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	
		Flavonoid.....	43
4.5		Uji Aktivitas Antioksidan In Vivo	45
	4.5.1	Penetapan Panjang Gelombang Maksimum dan <i>Operating Time</i>	45
	4.5.2	Pembuatan Kurva Standar.....	46
	4.5.3	Pengujian Aktivitas Antioksidan dengan Pengukuran Kadar Malondialdehid (MDA).....	47
BAB V	4.6	Analisis Data.....	54
		KESIMPULAN DAN SARAN	57
	5.1	Kesimpulan	57
	5.2	Saran.....	57
		DAFTAR PUSTAKA	58
		LAMPIRAN	64

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Struktur Kimia Senyawa Fenolik Ubi Jalar.....	8
Tabel 2. Rancangan Percobaan Hewan Uji.....	28
Tabel 3. Hasil Karakterisasi Ekstrak	36
Tabel 4. Hasil Penapisan Fitokimia Ekstrak	40
Tabel 5. Hasil Rata-Rata Pengukuran Kadar MDA	51
Tabel 6. Persen Kenaikan Kadar Kadar MDA.....	53

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.	5
Gambar 2.	7
Gambar 3.	8
Gambar 4.	17
Gambar 5.	45
Gambar 6.	46
Gambar 7.	47
Gambar 8.	52
Gambar 9.	54

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1.	Skema Kerja Umum	64
Lampiran 2.	Uji Aktivitas Antioksidan In Vivo Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu.....	65
Lampiran 3.	Perhitungan dan Pembuatan Larutan CCl ₄	66
Lampiran 4.	Perhitungan Jumlah Kelompok Uji Aktivitas Antioksidan In Vivo.....	67
Lampiran 5.	Perhitungan dan Pembuatan Sediaan Uji Antioksidan In Vivo..	68
Lampiran 6.	Perhitungan Dosis Vitamin C	71
Lampiran 7.	Hasil Determinasi Tumbuhan Ubi Jalar Ungu.....	72
Lampiran 8.	Sertifikat Hewan Uji.....	73
Lampiran 9.	Sertifikat Kode Etik.....	74
Lampiran 10.	Perhitungan Persen Rendemen dan Karakterisasi Ekstrak.....	75
Lampiran 11.	Penapisan Fitokimia Ekstrak	79
Lampiran 12.	Data Hasil Penetapan Panjang Gelombang Maksimum.....	80
Lampiran 13.	Pembuatan Kurva Standar dan Hasil Absorbansi Kadar MDA..	81
Lampiran 14.	Data Analisis Statistika Kadar MDA Tikus	83
Lampiran 15.	Dokumentasi Penelitian.....	85

DAFTAR SINGKATAN

ANOVA	: <i>analysis of varian</i>
BHA	: butil hidroksil anisol
BHT	: butil hidroksil toluene
C	: celcius
CCl ₃ ⁻	: radikal triklorometil
CCl ₄	: karbon tetraklorida
Depkes	: departemen kesehatan
EDTA	: <i>2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl</i>
EEDU	: ekstrak etanol daun ubi
FeCl ₃	: besi (III) klorida
HCl	: asam klorida
HED	: human equivalent dose
H ₂ SO ₄	: asam sulfat
IC ₅₀	: <i>inhibition concentration 50%</i>
KK	: kelompok kontrol
LIPI	: lembaga ilmu pengetahuan Indonesia
LSD	: <i>least significant differences</i>
MDA	: malondialdehid
Mg	: magnesium
mg/kgBB	: miligram per kilogram berat badan
mg/mL	: miligram per mililiter
NaCMC	: sodium <i>carboxymethyl cellulose</i>
NaOH	: sodium hidroksida
Nmol/mL	: nano mol per mililiter
OH ⁻	: radikal hidroksil
PG	: propil galat
p.o.	: <i>peroral</i>
p-value	: <i>probability-value</i>
ROO ⁻	: radikal alkoksil
sig	: <i>significance</i>
SOD	: superokksida dismutase
SPSS®	: <i>statistical product and service solution</i>
TBA	: <i>thiobarbituric acid</i>
TBARS	: <i>thiobarbituric acid reactive substance</i>
TBHQ	: <i>tert-butylated hidroxyquinon</i>
TCA	: trikloroasetat
TEP	: tetraetoksiopropan
UV-Vis	: <i>ultraviolet visible</i>

DAFTAR ISTILAH

Absorbansi	: suatu polarisasi cahaya yang terserap oleh bahan kimia tertentu pada panjang gelombang tertentu sehingga akan memberikan warna tertentu terhadap bahan
Aklimatisasi	: adaptasi dari suatu organisme terhadap suatu lingkungan baru yang akan dimasukinya
Asetilasi	: reaksi kimia dimana molekul-molekul kecil yang disebut gugus asetil ditambahkan ke molekul lain
Difusi	: peristiwa mengalirnya atau berpindahnya suatu zat dalam pelarut dari bagian berkonsentrasi tinggi ke bagian yang berkonsentrasi rendah
Eksogen	: tidak berasal dari dalam tubuh atau bersumber dari luar tubuh makhluk hidup
Ekstraksi	: suatu proses pemisahan suatu zat berdasarkan perbedaan kelarutannya terhadap dua cairan tidak saling larut yang berbeda, biasanya air dan yang lainnya pelarut organik
Endogen	: berasal dari dalam tubuh makhluk hidup
Flavonoid	: senyawa yang terdiri dari 15 atom karbon dengan rumus $C_6C_3C_6$ yang umumnya tersebar di dunia tumbuhan
Fluoresensi	: terpancarnya sinar oleh suatu zat yang telah menyerap sinar atau radiasi electromagnet lain
Hidrolisis	: reaksi kimia yang memecah molekul air (H_2O) menjadi kation hydrogen (H^+) dan anion hidroksida (OH^-)
<i>In vitro</i>	: eksperimen yang dilakukan dalam lingkungan terkendali di luar organisme hidup
<i>In vivo</i>	: eksperimen dengan menggunakan keseluruhan, hidup organisme sebagai lawan dari sebagian organisme atau mati, atau <i>in vitro</i> dalam lingkungan terkendali
Malondialdehid	: senyawa organic dengan rumus $CH_2(CHO)_2$ yang terbentuk secara alami dan merupakan penanda stress oksidatif
Maserasi	: proses ekstraksi yang dibuat dengan cara merendam bahan menggunakan pelarut bukan air (non-polar) atau setengah air
Mikroorganisme	: makhluk hidup yang sangat kecil dan hanya dapat dilihat dengan mikroskop meliputi bakteri, virus, jamur dan ragi
Misel	: molekul-molekul surfaktan yang berasosiasi karena adanya penambahan surfaktan berikutnya, sehingga pada suatu saat akan tercapai keadaan dimana permukaan antarmuka menjadi jenuh atau tertutupi oleh surfaktan dan adsorpsi surfaktan ke permukaan-permukaan tidak terjadi lagi
Nekrosis	: bentuk cedera yang mengakibatkan kematian premature sel-sel pada jaringan hidup dengan autolisis

Oksidasi	: proses pelepasan electron
Organoleptis	: pengujian dengan menggunakan pancha indra sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerimaan terhadap produk
<i>Operating time</i>	: waktu yang dibutuhkan suatu senyawa untuk bereaksi dengan senyawa lain hingga terbentuk senyawa produk yang stabil
Preventif	: sebuah tindakan yang di ambil untuk mengurangi atau menghilangkan kemungkinan terjadinya suatu kejadian yang tidak diinginkan di masa depan
Radikal bebas	: atom, molekul, atau senyawa yang dapat berdiri sendiri yang mempunyai electron tidak berpasangan, bersifat sangat reaktif dan tidak stabil
Reduksi	: reaksi penangkapan electron
Sentrifugasi	: proses memanfaatkan gaya sentrifugal untuk sedimentasi campuran dengan menggunakan mesin sentrifuga atau pemusing
Stres oksidatif	: keadaan dimana jumlah radikal bebas di dalam tubuh melebihi kapasitas tubuh untuk menetralkannya, akibatnya intensitas proses oksidasi sel-sel tubuh normal menjadi semakin tinggi dan menimbulkan kerusakan yang lebih banyak

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Radikal bebas adalah atom atau molekul yang mempunyai elektron yang tidak berpasangan pada orbitalnya (Clarkson dan Thomson, 2000). Radikal bebas akan menyerang molekul stabil yang terdekat dan mengambil elektron, zat yang terambil elektronnya akan menjadi radikal bebas juga sehingga akan memulai suatu reaksi berantai, yang akhirnya terjadi kerusakan sel tersebut (Droge, 2002). Tubuh mempunyai sistem pertahanan terhadap radikal bebas yaitu komponen antioksidan endogen seperti superokida dismutase (SOD), glutation peroksidase (GPX) dan katalase yang dapat menghilangkan radikal bebas secara enzimatik. Meskipun tubuh secara alami dapat mengatasi peningkatan radikal bebas tetapi pada kondisi tertentu seperti pada latihan fisik yang relatif berat, antioksidan endogen tidak mencukupi, sehingga tubuh memerlukan antioksidan dari luar (Clarkson dan Thompson, 2000).

Antioksidan dari luar atau antioksidan eksogen terdiri dari dua yakni antioksidan sintetik dan antioksidan alami. Produk antioksidan yang beredar di pasaran umumnya adalah antioksidan sintetis dengan harga yang cukup mahal. Antioksidan sintetis dapat berupa butil hidroksi anisol (BHA), butil hidroksi toluene (BHT), propil galat (PG), dan tert-butilhidro-kuinon (TBHQ). Namun jenis antioksidan sintetik tersebut dapat bersifat karsinogenik (Amarowicz *et al.*, 2000). Hal ini cenderung berbahaya bagi manusia sehingga perlu menggunakan alternatif yaitu antioksidan alami.

Antioksidan alami mengandung senyawa-senyawa kimia seperti golongan polifenol, bioflavonoid, betakaroten dan katekin yang dapat menangkal radikal bebas (Hernani dan Raharjo, 2005). Salah satu sumber antioksidan alami yang baik bagi tubuh adalah tumbuhan ubi jalar ungu. Tumbuhan ubi jalar ungu memiliki kandungan senyawa polifenol yang lebih tinggi dibandingkan pada sayuran lain seperti bayam, brokoli, kubis selada, dan lain sebagainya (Islam, 2006). Penelitian yang telah dilakukan terhadap ekstrak metanol, etanol dan air daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*) yang tumbuh di beberapa negara seperti Malaysia, Amerika, dan Kroasia menunjukkan bahwa daun ubi ungu memiliki aktivitas antioksidan secara *in vitro* yang potensial dan besarnya aktivitas antioksidannya dipengaruhi oleh besarnya kandungan senyawa fenolik dan flavonoid totalnya dengan nilai IC₅₀ yang didapatkan sebesar 372,4 µg/ml (Hue *et al.*, 2012; Islam *et al.*, 2009; Koncic *et al.*, 2013). Ekstrak etanol daun ubi jalar ungu positif mengandung komponen metabolit sekunder golongan flavonoid dan tanin serta memiliki aktivitas antioksidan yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan alfa tokoferol yang merupakan senyawa populer antioksidan (Sumardika dan Jawi, 2012). Selain itu, terdapat sekelompok senyawa fenolik seperti asam kafeat, asam klorogenat, asam 3,5-di-O-kafeoilkuinat, dan asam 3,4-di-O-kafeoilkuinat di dalam ekstrak daun dan umbi ubi jalar ungu yang berasal dari tiga wilayah berbeda di Texas (Truong *et al.*, 2007).

Potensi aktivitas antioksidan ekstrak daun ubi jalar yang cukup tinggi perlu dikembangkan menjadi herbal terstandar. Untuk aplikasi lebih lanjut, tidak cukup hanya dengan evaluasi antioksidan secara *in vitro* tetapi evaluasi antioksidan secara *in vivo* juga perlu dilakukan. Salah satu parameter yang dapat digunakan sebagai

evaluasi antioksidan secara in vivo adalah kadar malondialdehida (MDA) plasma tikus.

MDA terbentuk akibat terjadinya reaksi peroksidasi lipid dari radikal bebas. Radikal bebas yang dapat meningkatkan kadar MDA pada tikus salah satunya yaitu karbon tetraklorida (CCl_4). Penginduksi CCl_4 memiliki efek yang dapat menyebabkan peningkatan pembentukan peroksid lipid membrane sel hati sehingga terbentuk produk akhir berupa yakni MDA dalam darah (Ahmed *et al.*, 2013). Berdasarkan uraian tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun ubi jalar ungu terhadap tikus yang diinduksi CCl_4 melalui pengukuran kadar MDA dalam plasma darah yang dapat diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana karakteristik dari ekstrak etanol daun ubi jalar ungu ?
2. Bagaimana pengaruh ekstrak etanol daun ubi jalar ungu terhadap penurunan kadar malondialdehida (MDA) pada pengujian antioksidan ?
3. Berapakah dosis paling baik yang dapat menurunkan kadar malondialdehid (MDA) dari ekstrak etanol daun ubi jalar ungu sebagai antioksidan ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Mengetahui karakteristik dari ekstrak etanol daun ubi jalar ungu.
2. Mengetahui pengaruh ekstrak etanol daun ubi jalar ungu terhadap penurunan kadar Malonilaldehid (MDA) pada pengujian antioksidan.

3. Mengetahui dosis paling baik yang dapat menurunkan kadar malondialdehid (MDA) dari ekstrak daun ubi jalar ungu sebagai antioksidan.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yaitu sebagai informasi mengenai aktivitas daun ubi jalar ungu sebagai antioksidan dalam penangkalan radikal bebas. Selain itu, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memperkuat kajian ilmiah mengenai khasiat ekstrak etanol daun ubi jalar ungu dan menjadi dasar untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adyttia, A., Untari, K.E. dan Wahdaningsih, S. 2014, Efek Ekstrak Etanol Daun *Premna cordifolia* Terhadap Malondialdehida Tikus Yang Dipapar Asap Rokok, *Pharm Sci Res*, **1(2)**: 105 –115.
- Ahmed, Hanaa, Helal, A.E.Z. dan Gamia, A. 2013, Purification of antioxidant protein isolated from (*Peganum harmala*) and its protective effect against CCl₄ toxicity in rats, *Turk J Biol*, **37**: 39 – 48.
- Akrom, Harjanti, P.D dan Armansyah, T. 2014, Efek Hipoglikemik Ekstrak Etanol Umbi Ketela Rambat (*Ipomoea batatas* P) (Eeukr) pada Mencit Swiss yang Diinduksi Aloksan, *Pharmaciana*, Vol. 4, No.1, pp. 65-76.
- Amarowicz R, Naczk M dan Shahidi F. 2000, Antioxidant activity of crude tannins of Canola and Rapessed Hulls. *JAOCs* **77(9)**:957-961.
- Antia, B.S., Akpan, E.J., Okon, P.A., and Umoren, I.U. 2006, Nutritive and Anti Nutritive Evaluation of Sweet Potatoes (*Ipomoea batatas*) Leaves, *Pakistan Journal of Nutrition*, vol 5, pp. 166-168.
- Anwar, K dan Liling,T. 2016, Kandungan Total Fenolik, Total Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.). *Jurnal Pharmascience*, **3(1)**.
- Arifin, H., Anggraini, N., Handayani, D., dan Rasyid, R. 2006, Standarisasi Ekstrak Etanol Daun Eugenia Cumini Merr. *J. Sains Tek. Far*, **11(2)**: 88-93.
- Astuti, W.N.I., Wijaya, D.P.1 dan Tunas, K.I. 2017, *Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu (Ipomea batatas L.) Terhadap Penurunan Kadar Malondialdehid (MDA) Pada Tikus Wistar yang Mengkonsumsi Arak*, Universitas Dhyana Pura, Bali, Indonesia.
- Clarkson, P.M. dan Thompson, H.S. 2000, Antioxidants: What role do they play in physical activity and health. *Am Clin Nutr*.**72**:637-46.
- Depkes RI. 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*, Departemen Kesehatan, Jakarta, Indonesia.
- Droge, W. 2002, Free radicals in the physiological control of cell function, *PhysiolRev*, **82**;47-95.
- Endah, S. 2010, ‘Ekstraksi Cair-Cair Pemurnian Eugenol Dari Minyak Daun Cengkeh’, *Tesis*, M.Si., Pasca sarjana pendidikan sains, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia.
- Fatimah, N., Almawati, S. dan Muhammad, F. 2010, Uji aktivitas antioksidan dan ekstrak etanol 70% bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) berdasarkan

- aktivitas SOD (*Superoxid Dismutase*) dan kadar MDA (*Malondialdehyde*) *Farmasains*, **1(1)**: 28 – 33.
- Federer, W. 1991, *Statistics and Society: Data Collection and Interpretation*, 2 nd Edition, New York.
- Fessenden, R.J. dan Fessenden, J.S. 1992, *Kimia Organik jilid 1*, edisi ke-3. Erlangga, Jakarta, Indonesia.
- Hanani, E. 2014, *Analisis fitokimia*, EGC, Jakarta, Indonesia.
- Harborne, J.B. 1987, *Metode fitokimia, penuntun cara modern menganalisis tumbuhan*, diterjemahkan dari Bahasa Inggris oleh Padmawinata, K. & Soediro, I., Penerbit ITB, Bandung, Indonesia.
- Hernani dan Rahardjo M. 2005. *Tanaman Berkhasiat Antioksidan*, Penebar Swadaya, Jakarta, Indonesia.
- Hisayoshi, I., Tamie, N., Ninzo, M. and Takashi, K. 1992, Flow-injection analysis for malondialdehyde in plasma with the thiobarbituric acid reaction, *Clinical Chemistry*, **38(10)**: 2061 – 2065.
- Hue S.M., Boyce, A.M., Somasundram, C. 2012, Antioxidant Activity, Phenolic and Flavonoid contents in the leaves of different varieties of Sweet Potato (Ipomoea batatas), *AJCS* **6(3)**; 375-380.
- Ishida, H., Suzono, H., Sugiyama, N., Innami, S., Tadakoro, T., and Maekawa, A. 2000, Nutritive Evaluation on Chemical Components of Leaves Stalks and Stems of Sweet Potatoes (Ipomoea batatas Poir), *Food Chemistry*, Vol.68, pp. 359-367.
- Islam I., Shaikh, A.U., Shahidul, I.M. 2009, Antioxidative and Antimutagenic Potentials of Phytochemical from Ipomea batatas (L.) Lam, *International Journal of Cancer Research* **5 (3)**: 83-94.
- Islam, M. S., Yoshimoto, M., Terahara, N., and Yamakawa, O. 2002, Note Anthocyanin Compositions in Sweetpotato (Ipomoea batatas L.) Leaves, *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, Vol. 66, pp. 2483–2486.
- Islam S. 2006, Sweetpotato Leaf: Its Potential Effect on Human Health and Nutrition, *J. Food Sci.* **71**:R13-R21.
- Jannah, R., Husni, M. A. dan Nursanty, R. 2017, Efek Daya Hambat Ekstrak Metanol Daun Sirsak (*Anona muricata* Linn) Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*, *Jurnal Natural*, **17(1)**: 23 – 30.
- Javanmardi, J., Stushnoff, C., Locke, E., Vivanco, J.M. 2003, Antioxidant Activity and Total Phenolic Content of Iranian Ocimum Accessions, *Journal Food Chem*, **83(4)**: 547-550.

- Jeyabalan, A. dan Caritis, S.N. 2006, Antioxidant the prevention of preeclampsia unresolved issues, *N Engl J Med*, **354**(17): 3 – 1841.
- Khopkar. 2008, Konsep dasar kimia analitik, UI Press, Jakarta, Indonesia.
- Konczak, I., Yoshimoto, M., Hou, D., Terahara, N., and Yamakawa, O. 2003, Potential Chemopreventive Properties of Anthocyanin-Rich Aqueous Extracts from in Vitro Produced Tissue of Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L.), *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol.51, pp. 5916-5922.
- Konczak, I., Okuno, S., Yoshimoto, M., and Yamakawa, O. 2004, Caffeoylquinic Acids Generated in Vitro in a High Anthocyanin Accumulating Sweet Potato Cell Line, *Journal of Biomedicine and Biotechnology*, vol.5,pp. 287 292.
- Koncic M. Z., Petlevski R., Zdenka. 2013, Antioxidant Activity of *Ipomoea batatas* L. Lam. Leaf Grown in Continental Croatia and Its Effect on Glutathione Level in Glucose-Induced Oxidative Stress, *Int.J.Food.Prop* **16**(5): 964 973
- Manalu, L. P., Tambunan, A. H., dan Nelwan, L. O. 2012, Penentuan Kondisi Proses Pengeringan Temu Lawak Untuk Menghasilkan Simplisia Standar. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri BIPA*, **23**(2): 99-106.
- Markham, K.R. 1988, *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*, diterjemahkan dari Bahasa Inggris oleh Kosasih, P, Penerbit ITB, Bandung, Indonesia.
- Marliana, S. D., dan Suryanti, V. 2005, Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz.) dalam Ekstrak Etanol, *Biofarmasi*, **3**(1): 26-31.
- Mayani, L., Yuwono, S. S., dan Ningtyas, D. W. 2014, Pengaruh Pengecilan Ukuran Jahe Dan Rasio Air Terhadap Sifat Fisik Kimia Dan Organoleptik Pada Pembuatan Sari Jahe (*Zingiber officinale*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, **2**(4),148-158.
- McMurry, J. dan Fay, R.C. 2004, McMurry Fay Chemistry, 4th edition, Pearson Education International, Belmont, Canada, cit. Marliana, D.S., Suryanti, V. dan Suyono. 2005, Skrining fitokimia dan analisis kromatografi lapis tipis komponen kimia buah labu siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz.) dalam ekstrak etanol, *Biofarmasi*, **3**(1): 26-31.
- Mishra, A., Kumar, S., and Pandey, A.K., 2013. Scientific Validation of the Medicinal Efficacy of *Tinospora Cardifolio*, *Hindawi Publishing Corporation the Scientific World Journal*, 1 – 8.
- Mukhriani. 2014, Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif, *Jurnal Kesehatan*, **7**(2).

- Nijveld, R. J., Nood, E. and Hoorn D.E.C. 2001, Flavonoids: a review of probable mechanisms of action and potential applications, *Am J Clin Nutr.* **74**:418-425.
- Nugrahaeni, M., Santoso, U., Suparmo dan Wuryastuti, H. 2011, Potential of Coleus tuberosus as an antioxidant and cancer chemoprevention agent, *International Food Research Journal*, 18(4): 1471-1480.
- Panda, V., Sonkamble, M., and Patil, S. 2011, Wound Healing Activity of *Ipomoea batatas* Tubers (Sweet Potato), *Functional Foods in Health and Disease*, Vol.10, pp. 403-415.
- Peramahani, A. 2016, *Aktivitas antioksidan dari kombinasi fikosianin Spirulina platensis dan ekstrak kulit manggis (Garcinia mangostana L.) secara in vitro dan in vivo*, [Skripsi], Jurusan Farmasi FMIPA, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Sumatera Selatan, Indonesia.
- Robinson, T. 1995, *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*, ITB Press, Bandung, Indonesia
- Rowe, C.R., Sheskey, J.P. dan Weller, J.P. 2009, *Handbook of pharmaceutical excipient*, 6th edition, American Pharmaceutical
- Rukmana, R. 1997, *Ubi Jalar : Budi Daya dan Pascapanen*, Kanisius, Yogyakarta, Indonesia.
- Runnie, L., Salleh, M.N., Mohamed, S., Head, R.J., and Abeywardena, M.Y. 2004, Vasorelaxation Induced by Common Edible Tropical Plant Extracts in Isolated Rat Aorta and Mesenteric Vascular Bed. *Journal of Ethnopharmacology*, **92**:311-316.
- Saifudin, A., Rahayu dan Yuda, H. 2011, *Standariasi Bahan Obat Alam*, Graha Ilmu, Yogyakarta, Indonesia.
- Sarastani, D., Suwarna, T., Soekarto, T., Muchtadi, R. 2002, Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Ekstrak Biji Atung, *Jurnal teknologi dan industry pangan*, Vol XIII, No.2 149 -156.
- Sengupta M, Sharma GD, Chakraborty B. 2011, Hepatoprotective and immunomodulatory properties of aqueous extract of Curcuma longa in carbon tetra chloride intoxicated Swiss albino mice, *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine* **1**: 193-199.
- Simaremare, P., Andrie, M. dan Wijianto, B. 2013, Pengaruh jus buah durian (*Durio zibethinus* Murr.) terhadap profil farmakokinetik parasetamol pada tikus putih (*Rattus norvegicus* L.) jantan galur wistar, *Trad Med J*, **18**(3):178–186.

- Stange, R.R., Midland, S.L., and Holmes, G.J. 2001, Constituents from the periderm and outer cortex of *Ipomoea batatas* with antifungal activity against *Rhizopus stolonifer*, *Postharvest Biology and Technology*, **23**: 8592.
- Suda, I., Ishikawa, F., Hatakeyama, M., Miyawaki, M., Kudo, T., Hirano, K., Ito, A., Yamakawa O and Horiuchi, S. 2008, Intake of Purple Sweet Potato Beverage Affects on Serum Hepatic Biomarker Levels of Healthy Adult Men with Borderline Hepatitis, *European Journal of Clinical Nutrition*, **62**: 6067.
- Sukarsono. 2008, *Tanaman untuk Pengobatan*, PT Grasindo, Jakarta, Indonesia.
- Sulastri., Erlidawati., Syahrial., Nazar, M dan Andayani, T. 2013, Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) Hasil Budidaya Daerah Saree Aceh Besar, *Jurnal Rekayasa dan Lingkungan*, Vol.9, No.3, Banda Aceh, Indonesia.
- Sumardika, I.W. dan Jawi, I.M. 2012, Ekstrak Air Daun Ubi Jalar Ungu dalam Memperbaiki Profil Lipid dan Meningkatkan Kadar SOD Darah Tikus yang Diberi Makanan Tinggi Kolesterol, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, *Jurnal Ilmiah Kedokteran, Medicina*, Volume 43 Nomor 2.
- Susanty, E. 2014, Skrining fitokimia ekstrak etanol daun gatal (*Laportea decumana* (Roxb.) Wedd), *Pharmacy*, **11(1)**: 98 - 107.
- Svehla, G. 1990, *Analisis Anorganik Kualitatif Makro Dan Semimikro*, Media Pustaka, Jakarta, Indonesia.
- Topcu T, Ertasb A, Kolakb U, Öztürk M, Ulubelen A. 2007, *Antioxidant activity tests on novel triterpenoids from Salvia macrochlamys*, ARKIVOC 7: 195-208.
- Truong, V. D., McFeeters, R. F., Thompson, R. T., Dean, L. L. dan Shofran, B. 2007, Phenolic Acid Content and Composition in Leaves and Roots of Common Commercial Sweetpotato (*Ipomoea batatas* L.) Cultivars in the United States, *Journal of Food Science*, **72(6)**:343-349.
- Wadge. 2003, *Safe Upper Levels for Vitamins and Minerals*, Food Standards Agency.
- Winarsi, H. 2007, *Antioksidan alami dan radikal bebas*, Kanisius, Yogyakarta, Indonesia.
- Wilson, B.J and Burka, L.T. 1979, Toxicity of Novel Sesquiterpenoids from The Stressed Sweet potato (*Ipomoea batatas*), *Food and Cosmetics Toxicology*, Vol.17, pp. 353-355.
- Yoshimoto, M., Okuno, S., Yoshinaga, M., Yamakawa, O., Yamaguchi, M., and Yamada, J. 1999, Antimutagenicity of Sweetpotato (*Ipomoea batatas*)

Roots, *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, Vol.63, No.3, pp.537-41.

Yoshimoto, M., Yahara, S., Okuno, S., Islam, S., Ishiguro, K., and Yamakawa, O., 2002, Antimutagenicity of mono-di-, and triaffeoylquinic acid derivates isolated from Sweetpotato (*Ipomoea batatas* L.) Leaf. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, Vol.66, No. 11, pp. 23362341

Zuraida, Yerizel, E. dan Anas, E. 2015, Pengaruh pemberian ekstrak rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn.) terhadap kadar malondialdehid dan aktivitas katalase tikus yang terpapar karbon tetraklorida, *Jurnal Kesehatan Andalas*, 4(3): 795 –802.