

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI ETIL ASETAT  
DAUN UBI JALAR UNGU (*Ipomoea Batatas* L.) PADA TIKUS  
PUTIH JANTAN GALUR WISTAR DIINDUKSI ALOKSAN**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
Farmasi (S.Farm) dibidang studi Farmasi pada Fakultas MIPA**



**Oleh:**

**SYARIBAHNUR FATIHAH**

**08061181621097**

**JURUSAN FARMASI**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2021**

## HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL

Judul Makalah Proposal : Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Etil Asetat Daun Ubi  
Jalar Ungu ( *Ipomoea Batatas* L. ) Pada Tikus Putih  
Jantan Galur *Wistar* Diinduksi Aloksan  
Nama Mahasiswa : SYARIBAHNUR FATIHAH  
NIM : 08061181621097  
Jurusan : FARMASI

Telah dipertahankan di hadapan Pembimbing dan Pembahas pada Seminar Proposal di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 25 Maret 2021 serta telah diperbaiki, diperiksa, dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, 28 April 2021

Pembimbing:


1. Dr. Miksusanti, M.Si.

NIP. 196807231992032003

( .....  ..... )

2. Indah Solihah, M.Sc., Apt

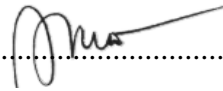
NIP. 198803082019032015

( .....  ..... )

Pembahas:

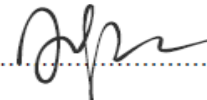
1. Prof. Dr. Muharni, M.Si.

NIP. 196903041994122001

( .....  ..... )


2. Laida Neti Mulyani, M.Si.

NIP. 198504262015042002

( .....  ..... )

3. Rennie Puspa Novita, M.Farm, Klin., Apt.


NIP. 198711272013012201

( .....  ..... )

Mengetahui,

Ketua Jurusan Farmasi  
Fakultas MIPA, UNSRI



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

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Etil Asetat Daun Ubi  
Jalar Ungu ( *Ipomoea Batatas L.* ) Pada Tikus Putih  
Jantan Galur *Wistar* Diinduksi Aloksan  
Nama Mahasiswa : SYARIBAHNUR FATIHAH  
Nim : 08061181621097  
Jurusan : FARMASI

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 27 Mei 2021 serta telah diperbaiki, diperiksa, dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, 28 Mei 2021

Ketua:

1. Dr. Miksusanti, M.Si.  
NIP. 196807231992032003

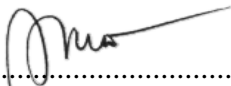
( .....  ..... )

Anggota :

1. Indah Solihah, M.Sc., Apt  
NIP. 198803082019032015

( .....  ..... )


2. Prof. Dr. Muharni, M.Si.  
NIP. 196903041994122001

( .....  ..... )

3. Laida Neti Mulyani, M.Si.  
NIP. 198504262015042002

( .....  ..... )


4. Rennie Puspa Novita, M.Farm, Klin., Apt.  
NIP. 198711272013012201

( .....  ..... )

Mengetahui,

Ketua Jurusan Farmasi  
Fakultas MIPA, UNSRI



  
Direr.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.  
NIP. 197103101998021002

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Syaribahnur Fatihah  
NIM : 08061181621097  
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 penulisan 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 sebagai penulis. Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Inderalaya, 28 Mei 2021

Penulis,



Syaribahnur Fatihah

NIM. 08061181621097

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Syaribahnur Fatihah  
NIM : 08061181621097  
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-ekklusif” (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: “Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Etil Asetat Daun Ubi Jalar Ungu ( *Ipomoea Batatas L.* ) Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar Diinduksi Aloksan” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non- ekklusif ini, Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/menformatkan, 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.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Inderalaya, 28 Mei 2021

Penulis,



Syaribahnur Fatihah

NIM. 08061181621097

## HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

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

**Skripsi ini saya persembahkan kepada kedua orang tua tercinta, ibu, ayah, keluargaku tercinta, sahabat, almamater dan orang-orang disekelilingku yang selalu memberikan semangat dan doa.**

*Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain. (Q.S. Al-Insyirah 6-7)*

*Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu, Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui. (Q.S. Al-Baqarah 216)*

**Once we accept our limits, we go beyond them  
-Albert Einstein-**

*Motto :*

*Dalam setiap pilihan yang kita buat pasti ada baik dan buruknya tapi jangan pernah menyesali pilihan yang sudah diambil karena pasti selalu ada hikmah yang terkandung didalamnya.*

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT Tuhan Semesta Alam yang telah melimpahkan rahmat, berkat, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Etil Asetat Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas* L.) Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar Diinduksi Aloksan”. 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 dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis dengan segala kerendahan hati menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang mana telah meridhoi dan memberi kesehatan sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua orangtua penulis, ibu (Hilda Novarida) dan ayah (Askam Farada) terima kasih untuk segala doa tulus, kasih sayang, nasehat serta kesabarannya yang luar biasa dalam setiap langkah hidup penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini sampai selesai. Semoga ibu dan ayah selalu sehat dan dalam lindungan Allah SWT.
3. Saudaraku tercinta dan tersayang adikku Abdurrahman yang menjadi penyemangatku dikala lelah menghampiri dan untuk seluruh keluarga ku terimakasih untuk doa dan semangatnya.
4. Bapak Dr.rer.nat Mardiyanto, M.Si., Apt., selaku Ketua Jurusan Farmasi atas sarana dan prasarana yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulisan skripsi ini berjalan dengan lancar.
5. Ibu Miksusanti, M.Si. dan Ibu Indah Solihah, M.Sc.,Apt. selaku dosen pembimbing pertama dan kedua. Terima kasih Bu telah bersedia meluangkan waktu, memberikan ilmu, bimbingan, arahan, serta saran kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
6. Ibu Fitriya, M.Si., Apt. selaku dosen pembimbing akademik atas dukungan dan nasehat yang telah diberikan kepada penulis selama perkuliahan.

7. Prof. Dr. Muharni, M.Si., Laida Neti Mulyani, M.Si., dan Rennie Puspa Novita, M.Farm, Klin., Apt., selaku dosen pembahas atas saran yang telah diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi.
8. Kepada semua dosen-dosen Jurusan Farmasi yang telah memberikan pengetahuan dan wawasan baik di dalam maupun di luar kampus selama perkuliahan.
9. Seluruh staf (Kak Ria, Kak Adi, dan Kak Erwin) dan analis laboratorium (Kak Tawan, Alm. Kak Putri, Kak Isti, Kak Fit dan Kak Fitri) kakak-kakak OB Jurusan Farmasi yang telah banyak memberikan bantuan kepada penulis sehingga bisa menyelesaikan studi tanpa hambatan.
10. Sahabat “RUMAH KITA” mba ima, puput, rizka, rosita, dan runi terimakasih atas dorongan semangat dan kebersamaan yang tidak terlupakan.
11. Teman-teman kos atik, dinda, indah, dan vini yang selalu berbagi kesenangan, canda tawa yang membahagiakan dan menjadi keluarga baru bagi penulis.
12. Seluruh keluarga Farmasi UNSRI angkatan 2016 yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu. Terimakasih atas pertemanan selama ini.
13. Seluruh mahasiswa farmasi angkatan 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, dan 2019 atas kebersamaan, solidaritas, dan bantuan kepada penulis selama perkuliahan hingga selesai.
14. 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. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan seluruh pembaca.

Inderalaya, Mei 2021  
Penulis,



Syaribahnur Fatimah  
NIM. 08061181621097



**Antioxidant Activity Test of Ethyl Acetate Fraction of Purple Sweet Potato Leaves  
(*Ipomoea Batatas* L.) on Alloxan-Induced Wistar Male White Rats**

**Syaribahnur Fatihah  
08061181621097**

**ABSTRACT**

Free radicals can cause oxidative stress, due to an imbalance between oxidants and antioxidants that have the potential to cause cell damage. The results of phytochemical screening showed that the ethyl acetate fraction of purple sweet potato leaves contained secondary metabolites such as flavonoids and tannins which have antioxidant properties. The purpose of this study was to determine the characteristics and antioxidant activity of the ethyl acetate fraction of purple sweet potato leaves in vivo in reducing plasma malondialdehyde (MDA) levels and rat pancreatic homogenates. Purple sweet potato leaf fraction was obtained by graded maceration method using n-hexane and ethyl acetate as solvents. Rats were divided into six groups, namely normal control (NaCMC 1%), negative (alloxan 150 mg/kgBB), positive (vitamin E 120 IU/day), and the treatment group with doses of 75, 150, and 300 mg/kgBB. Antioxidant activity testing was carried out by measuring plasma MDA levels and pancreatic homogenates by UV-Vis spectrophotometry using the TBARS method. The data obtained were analyzed using the one way ANOVA test and followed by the Duncan test. The results showed that the doses of 75, 150, and 300 mg/kgBB body weight had antioxidant effects because they could reduce plasma MDA levels by  $3,675 \pm 1,003$ ;  $2,260 \pm 1,476$ ; and  $2,160 \pm 0,309$  nmol/mL while for the homogenate levels of the pancreas decreased  $4,145 \pm 1,198$ ;  $2,905 \pm 0,818$ ; and  $2,200 \pm 0,309$  nmol/mL. The ethyl acetate fraction of purple sweet potato leaves that has the best antioxidant effect and effect is a dose of 300 mg/kgBB because it has an antioxidant effect that is almost the same as vitamin E at a dose of 1,579 mg/200 gBB ( $2,075 \pm 0,207$  nmol/mL). Statistical analysis using the one way ANOVA test showed evidence of decreasing MDA levels between groups with a value ( $p < 0.05$ ). Duncan's continued test showed a correlation between plasma MDA levels and pancreatic homogenate MDA levels.

**Keywords : Antioxidant, *Ipomoea Batatas* L., White Rat, Alloxan.**

# Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Etil Asetat Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas L.*) Pada Tikus Putih Jantan Galur *Wistar* Diinduksi Aloksan

Syaribahnur Fatimah

08061181621097

## ABSTRAK

Radikal bebas dapat menyebabkan stres oksidatif, karena ketidakseimbangan antara oksidan dan antioksidan yang berpotensi menyebabkan kerusakan sel. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa fraksi etil asetat daun ubi jalar ungu mengandung metabolit sekunder seperti flavonoid dan tanin yang berkhasiat sebagai antioksidan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui karakteristik dan aktifitas antioksidan fraksi etil asetat daun ubi jalar ungu secara *in vivo* dalam menurunkan kadar malondialdehid (MDA) plasma dan homogenat pankreas tikus. Fraksi daun ubi jalar ungu diperoleh dengan metode maserasi bertingkat menggunakan pelarut *n*-heksana dan etil asetat. Tikus dibagi enam kelompok yaitu kontrol normal (NaCMC 1%), negatif (aloksan 150 mg/kgBB), positif (vitamin E 120 IU/hari), dan kelompok perlakuan dosis 75, 150, dan 300 mg/kgBB. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan mengukur kadar MDA plasma dan homogenat pankreas secara spektrofotometri UV-Vis dengan metode TBARS. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji *one way* ANOVA dan dilanjutkan dengan uji *duncan*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis 75, 150, dan 300 mg/kgBB memiliki efek antioksidan karena dapat menurunkan kadar MDA plasma sebesar  $3,675 \pm 1,003$ ;  $2,260 \pm 1,476$ ; dan  $2,160 \pm 0,309$  nmol/mL sedangkan untuk kadar MDA homogenat pankreas turun sebesar;  $4,145 \pm 1,198$ ;  $2,905 \pm 0,818$ ; dan  $2,200 \pm 0,309$  nmol/mL. Fraksi etil asetat daun ubi jalar ungu yang memiliki efek antioksidan dan efek paling baik adalah dosis 300 mg/kgBB karena memiliki efek antioksidan yang hampir sama dengan vitamin E dosis 1,579 mg/200 gBB ( $2,075 \pm 0,207$  nmol/mL). Analisis statistik dengan uji *one way* ANOVA menunjukkan terjadi perbedaan penurunan kadar MDA antar kelompok dengan nilai ( $p < 0,05$ ). Uji lanjut *duncan* menunjukkan ada korelasi antara kadar MDA plasma dengan kadar MDA homogenat pankreas.

**Kata kunci : Antioksidan, *Ipomoea Batatas L.*, Tikus Putih, Aloksan.**

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH .....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
ABSTRACT .....	ix
ABSTRAK .....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
DAFTAR SINGKATAN .....	xvii
DAFTAR ISTILAH .....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Tanaman Ubi Jalar Ungu ( <i>Ipomoea batatas</i> L.).....	7
2.1.1 Klasifikasi Tanaman Ubi Jalar Ungu ( <i>Ipomoea batatas</i> L.).....	7
2.1.2 Deskripsi Tanaman Ubi Jalar Ungu ( <i>Ipomoea batatas</i> L.).....	7
2.1.3 Kandungan Kimia Dan Manfaat .....	8
2.2 Stres Oksidatif Dan Radikal Bebas .....	9
2.3 Antioksidan.....	10
2.4 Ekstraksi .....	12
2.5 Etil Asetat .....	14
2.6 Flavonoid.....	14
2.7 Aloksan.....	16
2.8 Malondialdehid (MDA).....	17
2.9 <i>Thiobarbituric Acid Reactive Substances</i> (TBARS) .....	19
2.10 Vitamin E.....	20
2.11 Tikus Putih.....	21
2.11.1 Klasifikasi Tikus Putih ( <i>Rattus norvegicus</i> ).....	21
2.11.2 Deskripsi Tikus Putih ( <i>Rattus norvegicus</i> ).....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	24
3.1 Waktu dan Tempat .....	24
3.2 Alat dan Bahan .....	24
3.2.1 Alat.....	24

3.2.2	Bahan.....	24
3.3	Persyaratan Dan Penyiapan Hewan Uji.....	25
3.4	Metode Penelitian.....	25
3.4.1	Persiapan Sampel.....	25
3.4.2	Ekstrak Kasar.....	26
3.4.3	Fraksinasi.....	26
3.4.4	Skrining Fitokimia Ekstrak Dan Fraksi.....	27
3.4.4.1	Uji Flavonoid.....	27
3.4.4.2	Uji Tanin.....	27
3.4.4.3	Uji Saponin.....	27
3.4.4.4	Uji Alkaloid.....	27
3.4.4.5	Uji Steroid - Triterpenoid.....	28
3.4.5	Identifikasi Senyawa Flavonoid Dengan Menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT).....	28
3.4.6	Karakterisasi Fraksi.....	29
3.4.6.1	Organoleptis.....	29
3.4.6.2	Kadar Sari Larut Etanol.....	29
3.4.6.3	Kadar Sari Larut Air.....	29
3.4.6.4	Bobot Jenis.....	30
3.4.6.5	Penetapan Kadar Air.....	30
3.4.6.6	Penetapan Kadar Abu Total.....	31
3.4.6.7	Penetapan Kadar Abu Tidak Larut Asam.....	31
3.4.7	Pembuatan dan Penyiapan Sediaan Uji.....	32
3.4.7.1	Pembuatan Suspensi NaCMC 1% Dan Larutan NaCl 0,9%.....	32
3.4.7.2	Pembuatan Sediaan Vitamin E.....	32
3.4.7.3	Pembuatan Suspensi Aloksan.....	32
3.4.7.4	Pembuatan Sediaan Suspensi Fraksi Etil Asetat Daun Ubi Jalar Ungu.....	33
3.4.7.5	Pembuatan Reagen TCA 20% dan TBA 0,67%.....	33
3.4.7.6	Pembuatan Larutan Standar Tetraetoksipropan (1:80000).....	33
3.4.8	Prosedur Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Etil Asetat Daun Ubi Jalar Ungu.....	34
3.4.8.1	Rancangan Percobaan Hewan Uji.....	34
3.4.8.2	Penetapan Panjang Gelombang Maksimum.....	34
3.4.8.3	Penentuan <i>Operating Time</i> (OT).....	35
3.4.8.4	Pembuatan Kurva Standar TEP.....	35
3.4.8.5	Penyiapan Sampel Darah.....	36
3.4.8.6	Pengukuran Aktivitas Antioksidan.....	36
3.4.9	Pengukuran Kadar MDA Plasma Darah.....	37
3.4.10	Pembuatan Homogenat Jaringan Pankreas.....	37
3.4.11	Analisis Data.....	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		39
4.1	Hasil Determinasi Dan Penyiapan Ekstrak Dan Fraksi ....	39
4.2	Skrining Fitokimia.....	42

4.2.1	Ekstrak Kasar Dan Fraksi Daun Ubi Jalar Ungu ...	42
4.2.1.1	Flavonoid .....	43
4.2.1.2	Tanin .....	44
4.2.1.3	Saponin .....	44
4.2.1.4	Alkaloid .....	44
4.2.1.5	Steroid-Triterpenoid .....	45
4.3	Identifikasi Senyawa Flavonoid Dengan Menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) .....	45
4.4	Karakteristik Fraksi.....	48
4.4.1	Organoleptis .....	48
4.4.2	Kadar Sari Larut Etanol Dan Air .....	49
4.4.3	Bobot Jenis .....	50
4.4.4	Kadar Air .....	50
4.4.5	Kadar Abu Total .....	51
4.4.6	Kadar Abu Tidak Larut Asam .....	51
4.5	Uji Aktivitas Antioksidan <i>In Vivo</i> .....	51
4.5.1	Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Dan <i>Operating Time</i> (OT) .....	51
4.5.2	Pembuatan Kurva Standar TEP .....	52
4.5.3	Pengujian Aktivitas Antioksidan Dengan Pengukuran Kadar Malondialdehid (MDA) Plasma Dan Homogenat Jaringan Pankreas Tikus .....	54
4.6	Analisis Data .....	67
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....		70
5.1	Kesimpulan .....	70
5.2	Saran .....	70
DAFTAR PUSTAKA .....		72
LAMPIRAN.....		79

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kelompok Dan Perlakuan Hewan Uji.....	34
Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Kasar Dan Fraksi.....	43
Tabel 3. Hasil Karakterisasi Fraksi .....	48
Tabel 4. Parameter Identitas Dan Organoleptis Fraksi Etil Asetat Daun Ubi Jalar Ungu .....	49
Tabel 5. Rata-Rata Dan Persen Penurunan Kadar MDA Plasma Tiap Kelompok.....	58
Tabel 6. Kadar MDA Homogenat Jaringan Pankreas.....	63

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tanaman Dan Daun Ubi Jalar Ungu .....	8
Gambar 2. Struktur Flavonoid .....	14
Gambar 3. Mekanisme Peredaman Radikal Oleh Flavonoid .....	16
Gambar 4. Struktur Aloksan .....	16
Gambar 5. Mekanisme Antara MDA Dan TBA .....	19
Gambar 6. Struktur Vitamin E ( <i>α-Tocoferol</i> ) .....	20
Gambar 7. Mekanisme Penghambatan Peroksidasi Lipid Oleh Vitamin E .....	21
Gambar 8. Tikus Putih Galur <i>Wistar</i> .....	22
Gambar 9. Hasil KLT Fraksi Etil Asetat Daun Ubi Jalar Ungu .....	46
Gambar 10. Grafik Kurva Standar MDA-TBA .....	53
Gambar 11. Reaksi Tetraetoksipropan Menjadi Malondialdehid Dan Etanol .....	53
Gambar 12. Reaksi Antara MDA Dan TBA .....	57
Gambar 13. Grafik Penurunan Rata-Rata Kadar MDA Plasma Tikus .....	62
Gambar 14. Grafik Penurunan Rata-Rata Kadar MDA Homogenat Jaringan Pankreas .....	66

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema Kerja Umum .....	79
Lampiran 2. Preparasi Ekstrak Daun Ubi Jalar Ungu .....	80
Lampiran 3. Preparasi Fraksi Etil Asetat Daun Ubi Jalar Ungu .....	81
Lampiran 4. Preparasi Sediaan Uji Dan Agen Penginduksi .....	82
Lampiran 5. Skema Pengujian Aktivitas Antioksidan Fraksi Etil Asetat Daun Ubi Jalar Ungu .....	84
Lampiran 6. Perhitungan Jumlah Hewan Uji .....	85
Lampiran 7. Penetapan Dosis Sediaan Uji .....	86
Lampiran 8. Perhitungan Pembuatan Sediaan Uji Antioksidan.....	88
Lampiran 9. Sertifikat Hewan Uji .....	91
Lampiran 10. Sertifikat Kode Etik .....	92
Lampiran 11. Surat Keterangan Identifikasi Tumbuhan .....	93
Lampiran 12. Perhitungan Presentasi Rendemen Ekstrak Kasar Dan Fraksi .....	94
Lampiran 13. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Dan Fraksi .....	95
Lampiran 14. Penentuan <i>Retention Factor</i> (Rf) Pada Plat KLT .....	96
Lampiran 15. Hasil Karakterisasi Fraksi .....	97
Lampiran 16. Sertifikat Analisis Vitamin E .....	100
Lampiran 17. Sertifikat Analisis Tetraetoksipropan .....	101
Lampiran 18. Sertifikat Analisis Asam Tiobarbiturat .....	102
Lampiran 19. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Dan <i>Operating Time</i> .....	103
Lampiran 20. Pembuatan Kurva Standar Dan Hasil Absorbansi Kadar MDA .....	104
Lampiran 21. Perhitungan Kadar MDA Uji Antioksidan Fraksi Daun Ubi Jalar Ungu .....	105
Lampiran 22. Perhitungan Persen Penurunan Kadar MDA .....	108
Lampiran 23. Data Analisis Statistika Kadar MDA Plasma Tikus .....	109
Lampiran 24. Data Analisis Statistika Kadar MDA Homogenat Jaringan Pankreas Tikus .....	112
Lampiran 25. Dokumentasi .....	115



## DAFTAR SINGKATAN

Abs	: absorbansi
ADP	: <i>Adenosine diphosphate</i>
ANOVA	: <i>analysis of variance</i>
AlCl <sub>3</sub>	: aluminium klorida
BAW	: <i>butanol, acetic acid, water</i>
BHA	: <i>butyl hidroksi anisol</i>
BHT	: <i>butyl hidroksi toluen</i>
b/v	: berat pervolume
C	: celcius
CB-D	: <i>chain breaking donor</i>
CB-A	: <i>chain breaking acceptor</i>
Depkes	: departemen kesehatan
DNA	: <i>deoxyribonucleic acid</i>
DPPH	: <i>2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl</i>
EDTA	: <i>ethylene diamine tetra acetic</i>
FEADUJU	: fraksi etil asetat daun ubi jalar ungu
FeCl <sub>3</sub>	: besi (III) klorida
g	: gram
g/KgBB	: gram perkilogram berat badan
GAE	: gallic acid equivalents
GSH	: <i>glutathione</i>
HCl	: asam klorida
HED	: <i>human equivalent dose</i>
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	: hidrogen peroksida
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	: asam sulfat
HNO	: <i>nitroxyl anion</i>
HNO <sup>3-</sup>	: <i>peroxynitrous acid</i>
IUPAC	: <i>international union of pure and applied chemistry</i>
<i>i.p</i>	: <i>intraperitoneal</i>
K	: kontrol
KCl	: kalium klorida
KLT	: kromatografi lapis tipis
M	: konsentrasi
MDA	: malondialdehid
Mg	: magnesium
mg/kgBB	: miligram perkilogram berat badan
mg/mL	: miligram permililiter
mL	: milliliter
mL/L	: mililiter per liter
NaCl	: natrium klorida

NaCMC	: natrium <i>carboxymethyl cellulose</i>
nm	: nanometer
nmol/mL	: nanomolar per mililiter
NO	: <i>nitric oxide</i>
NO <sup>3-</sup>	: <i>peroxynitrite</i>
N <sub>2</sub> O	: <i>nitrous oxide</i>
O <sub>2</sub>	: <i>superoxide anion</i>
O <sub>2</sub> <sup>•-</sup>	: radikal superoksida
OH	: hidroksida
OH <sup>-</sup>	: hidroksil
OH <sup>•</sup>	: radikal hidroksil
OOH <sup>•</sup>	: radikal peroksil
OT	: <i>operating time</i>
<i>p.o.</i>	: <i>peroral</i>
PBS	: <i>phosphate buffer saline</i>
PUFA	: <i>polyunsaturate fatty acid</i>
<i>p-value</i>	: <i>probability-value</i>
QE	: <i>quersetin Equivalent</i>
RAL	: rancangan acak lengkap
Rf	: <i>retention factor</i>
RNS	: <i>reactive nitrogen species</i>
RO <sub>2</sub> <sup>•</sup>	: radikal peroksil
ROOH	: organic peroxides
ROS	: <i>reactive oxygen species</i>
SD	: standar deviasi
<i>sig</i>	: <i>significance</i>
SOD	: <i>superoksida dismutase</i>
SPSS <sup>®</sup>	: <i>statistical product and service solution</i>
TBA	: <i>thiobarbituric acid</i>
TBARS	: <i>thiobarbituric acid reactive substance</i>
TCA	: tricloroasetat
TEP	: tetraetoksipropan
UV	: <i>ultraviolet</i>
UV-Vis	: <i>ultraviolet visible</i>
V	: volume
VAO	: volume administrasi obat
µg/mL	: mikrogram per mililiter
µL	: mikroliter

## DAFTAR ISTILAH

Aklimatisasi	: penyesuaian fisiologis atau adaptasi dari suatu organisme terhadap suatu lingkungan baru yang akan dimasukinya
Alkaloid	: sebuah golongan senyawa basa bernitrogen yang kebanyakan heterosiklik dan terdapat ditumbuhan atau hewan
Aloksan	: salah satu zat diabetonik yang bersifat toksik yang dapat menyebabkan kerusakan pada sel beta pankreas
Antioksidan	: senyawa yang dapat menangkal atau meredam dampak negatif oksidan
Depolarisasi	: perubahan didalam sel, dimana sel mengalami pergeseran dalam distribusi muatan listrik, menghasilkan muatan negatif yang lebih sedikit didalam sel
Eksogen	: tidak berasal dari dalam tubuh dan bersumber dari luar tubuh makhluk hidup
Ekstraksi	: kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan menggunakan pelarut cair
Endogen	: berasal dari dalam tubuh atau diproduksi oleh tubuh makhluk hidup
Flavonoid	: senyawa yang terdiri dari 15 atom karbon dengan rumus $C_6C_3C_6$ yang umumnya tersebar di dunia tumbuhan
Fosfolipid	: suatu golongan senyawa lipid yang merupakan komponen utama membran sel yang terdiri dari gliserida yang mengandung fosfor dalam bentuk ester asam fosfat
Fraksinasi	: proses pemisahan komponen-komponen dalam ekstrak berdasarkan tingkat kepolarannya
Hidrolisis	: reaksi kimia yang memecah molekul air ( $H_2O$ ) menjadi kation hidrogen ( $H^+$ ) dan anion hidroksida ( $OH^-$ ) melalui suatu proses kimia
Higroskopis	: sifat suatu bahan kimia yang dapat menyerap uap air diudara pada kondisi temperatur dan tekanan ruang/normal
Homogenat	: material atau jaringan yang telah dihomogenisasi
<i>Intraperitoneal</i>	: didalam rongga peritoneal, area yang mengandung organ-organ perut
<i>In vitro</i>	: eksperimen yang dilakukan dalam lingkungan terkendali diluar 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
Isolasi	: proses pengambilan atau pemisahan senyawa bahan alam dengan menggunakan pelarut yang sesuai
Karsinogenik	: istilah yang menerangkan sifat dari zat-zat atau paparan bahan yang dapat memicu kanker (karsinogen)
Malondialdehid	: senyawa organik dengan rumus $CH_2(CHO)_2$ yang terbentuk secara alami dan merupakan penanda stres

	oksidatif
Metabolisme	: semua reaksi kimia yang terjadi didalam organisme, termasuk yang terjadi ditingkat seluler
Mutasi	: perubahan materi genetik
Oksidasi	: proses pelepasan elektron
<i>Operating time</i>	: waktu yang dibutuhkan suatu senyawa untuk bereaksi
Oral	: segala sesuatu yang berhubungan dengan mulut
Radikal bebas	: atom, molekul, atau senyawa yang dapat berdiri sendiri yang mempunyai elektron tidak berpasangan, bersifat sangat reaktif dan tidak stabil
Reduksi	: reaksi penangkapan elektron
Reduktor	: senyawa yang bisa melepaskan elektron (mengalami oksidasi)
Reproducible	: memberikan hasil sama pada setiap pengukuran, meskipun sampel yang diukur itu berbeda
Penyakit degeneratif	: penyakit yang disebabkan karena perubahan keadaan secara fisika dan kimia dalam sel, jaringan atau organ yang bersifat menurunkan efisiensinya
Saponin	: senyawa glikosida terdiri dari gugus gula yang berikatan dengan aglikon atau sapogenin
Radikal <i>Scavenger</i>	: peredam radikal bebas
Steroid	: senyawa organik lemak sterol tidak terhidrolisis yang didapat dari hasil reaksi penurunan terpen atau skualen, dengan rumus dasar terdiri dari 17 atom karbon dan 4 buah cincin
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
Suspensi	: campuran yang masih dapat dibedakan antara pelarut dan zat yang dilarutkan
Tanin	: suatu senyawa polifenol yang berasal dari tumbuhan, berasa pahit dan kelat, yang bereaksi dan menggumpalkan protein, atau berbagai senyawa organik lainnya termasuk asam amino dan alkaloid
Terpenoid	: golongan senyawa hidrokarbon yang memiliki rumus $(C_5H_8)_n$ dan terdiri dari kerangka isopren
Toksik	: segala zat (kimia) yang mengganggu bahkan sangat tidak menguntungkan bagi kehidupan organisme

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Radikal bebas adalah molekul dengan elektron tidak berpasangan pada orbital terluarnya (Clarkson dan Thompson, 2000). Senyawa radikal bebas merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya stres oksidatif dari tingkat sel, jaringan hingga ke organ tubuh dapat mengakibatkan kerusakan oksidatif. Kondisi sel rusak bermanifestasi timbulnya penyakit dan mempercepat proses penuaan sel (*premature aging*). Stres oksidatif diakibatkan pada beberapa kondisi, pada umumnya stres oksidatif diakibatkan karena molekul radikal bebas sangat banyak dibandingkan penawarnya (antioksidan) sehingga terjadi ketidakseimbangan. Radikal bebas dapat terbentuk melalui dua cara, secara endogen sebagai respon normal dari rantai peristiwa biokimia dalam tubuh, dalam sel (intrasel) maupun ekstrasel, dan secara eksogen radikal bebas didapat dari polutan lingkungan, asap rokok, obat-obatan, dan radiasi ionisasi atau sinar ultra violet.

Senyawa penginduksi radikal bebas pada penelitian ini menggunakan senyawa aloksan dalam meningkatkan kadar malondialdehid (MDA). Pengukuran kadar malondialdehid menggunakan metode *Thiobarbituric Acid Reactive Substance* (TBARS) berdasarkan reaksi MDA dengan asam tiobarbiturat kemudian terbentuk kompleks warna yang diukur dengan spektrofotometer. Mekanisme aloksan sebagai radikal bebas saat didalam sel  $\beta$  pankreas, menurut Watkins *et al.* (2008) aloksan mengalami proses reaksi dapat direoksidasi menjadi

aloksan lagi (proses redoks), reaksi redoks ini akan mengakibatkan terbentuknya *Reactive Oxygen Species* (ROS) dan radikal superoksida. Radikal bebas ROS akan mengalami dismutasi menjadi hidrogen peroksida, yang kemudian akan meningkatkan konsentrasi kalsium sitosol sehingga menyebabkan destruksi cepat sel  $\beta$  pankreas.

Menurut Warditiani dkk., (2015) kadar rata-rata MDA darah setelah diinduksi aloksan pada hari ke-3 meningkat sebesar  $160,400 \pm 11,305$  nmol/mL. Hal ini disebabkan pengaruh aloksan yang menimbulkan hiperglikemia permanen dalam waktu dua sampai tiga hari, kelompok kontrol negatif merupakan kelompok yang diinduksi NaCMC 0,1% dan aloksan. Kelompok kontrol negatif yang diinduksi aloksan ini dapat menyebabkan rusaknya sel beta pankreas. Rusaknya sel beta pankreas ini disebabkan peningkatan produksi radikal bebas yang dapat mengakibatkan terjadinya hiperglikemia. Peningkatan produksi radikal bebas akan menghasilkan MDA plasma dalam jumlah yang banyak. Pada penelitian ini selain mengukur kadar MDA plasma peneliti juga mengukur kadar MDA homogenat jaringan pankreas hal ini bertujuan untuk membandingkan pengukuran kadar MDA plasma dalam darah dan kadar MDA homogenat jaringan pankreas. Peningkatan radikal bebas ini dapat dicegah dengan pemberian antioksidan diluar tubuh.

Antioksidan terbagi dua macam antara lain antioksidan alami serta buatan. Antioksidan alami berasal dari buah-buahan dan tanaman sedangkan antioksidan buatan didapatkan dari sintesis suatu reaksi kimia. Pemakaian antioksidan buatan cenderung dapat berefek negatif bagi kesehatan tubuh. Antioksidan alami dapat bersumber dari bahan pangan misal, protein, rempah-rempah, teh, enzim, biji-

bijian, sayur-sayuran, dedaunan, coklat, dan buah-buahan. Aktivitas antioksidan biasanya disebabkan karena tumbuhan tersebut mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, fenolik, tanin, dan antosianin (Winarsi, 2007). Tumbuhan akan menjadi sumber antioksidan alami yang baik, tapi perlu dilakukan eksplorasi lanjutan untuk memperoleh alternatif senyawa penangkap radikal aman serta memiliki aktivitas yang besar.

Peneliti menggunakan tumbuhan daun ubi jalar ungu sebagai antioksidan alami. Banyaknya hasil tumbuhan ubi jalar yang ada di Indonesia mengakibatkan daun umbi jalar yang diperoleh banyak juga. Daun ubi jalar selama ini dikira limbah dan tidak banyak digunakan dengan maksimal di rakyat Indonesia. Pada penelitian Hue *et al.* (2012) menyatakan bahwa aktivitas antioksidan pada daun ubi jalar lebih kuat dari pada umbinya. Oleh karena itu penelitian ini dikerjakan agar dapat melihat senyawa yang terkandung apa saja di dalam daun ubi jalar dengan cara kualitatif sehingga bisa dipergunakan dengan maksimal.

Berdasarkan hasil pencarian Hue *et al.* (2012) menetapkan bahwa enam macam daun ubi jalar terdapat jumlah keseluruhan fenol sebesar 200,78 sampai 500,35 mgGAE/100g dan nilai keseluruhan flavonoid sebesar 9,6 sampai 26,35 mg/100g, lain dari itu tumbuhan yang terkandung antioksidan tinggi adalah daun ubi ungu. Mauliddah (2020) menyatakan aktivitas antioksidan daun ubi jalar ungu yang diekstrak dengan pelarut etanol dengan menggunakan 3 variasi dosis 250, 500 dan 750 mg/kgBB aktivitas antioksidan ditentukan berdasarkan metode TBARS dengan mengukur kadar MDA darah tikus. Aktivitas antioksidan paling baik terdapat pada dosis 750 mg/kgBB sebesar  $1,862 \pm 0,045$  nmol/mL karena memiliki kadar MDA yang rendah dan hampir sama dengan vitamin C sebesar

1,866 ± 0,047 nmol/mL yang kemudian diikuti dengan dosis 500 mg/kgBB sebesar 1,902 ± 0,041 nmol/mL. Sedangkan aktivitas antioksidan terendah terdapat pada dosis 250 mg/kgBB sebesar 2,200 ± 0,053 nmol/mL.

Berdasarkan beberapa penelitian tersebut terbukti daun ubi jalar ungu terkandung senyawa flavonoid dan fenolik umumnya bersifat mudah larut dalam pelarut polar atau semi-polar. Kandungan fenolik dan flavonoid dalam daun ubi jalar ungu merupakan salah satu senyawa kimia yang mempunyai peran penting dalam meredam radikal bebas. Untuk mengetahui kandungan fenolik dan flavonoid dalam daun ubi jalar ungu harus dilakukan pengujian yang dimulai dengan mengekstrak terlebih dahulu. Berbagai macam metode ekstraksi yang dapat dikerjakan untuk mengekstrak senyawa-senyawa yang ada pada daun ubi jalar ungu salah satunya adalah maserasi bertingkat. Pada penelitian ini pelarut yang digunakan dalam bentuk fraksi etil asetat, karena dalam bentuk fraksi senyawa yang akan tertarik hanya senyawa yang memiliki kepolaran yang sama dengan pelarutnya. Ekstrak serta fraksi etil asetat daun ubi jalar ungu akan dikerjakan skrining fitokimia agar mendapatkan jenis metabolit yang terdapat pada daun ubi jalar ungu dan juga akan dilakukan karakterisasi untuk menjamin mutu dan kualitas fraksi yang terstandar.

Telah banyak dilakukan penelitian ekstrak daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) dengan aktivitas antioksidan tinggi tetapi belum ada yang melakukan penelitian menggunakan maserasi bertingkat dengan pelarut fraksi etil asetat daun ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* L.) dan pengujian secara *in vivo* dengan metode TBARS, oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian ini.



## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakterisasi fraksi etil asetat daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.)?
2. Bagaimana kerja fraksi etil asetat daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) dengan turunnya konsentrasi malondialdehid (MDA) plasma diinduksi aloksan pada tikus jantan?
3. Bagaimana kerja pemberian fraksi etil asetat daun ubi jalar ungu dengan turunnya konsentrasi malondialdehid (MDA) homogenat jaringan pankreas diinduksi aloksan pada tikus jantan?

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui karakterisasi fraksi etil asetat daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.).
2. Menetapkan kerja fraksi etil asetat daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) terhadap turunnya kadar malondialdehid (MDA) plasma yang diinduksi aloksan pada tikus jantan.
3. Menetapkan kerja pemberian fraksi etil asetat daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) terhadap turunnya kadar malondialdehid (MDA) homogenat jaringan pankreas yang diinduksi aloksan pada tikus jantan.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Harapan pada penelitian ini bisa menyebarkan berita dasar serta pengetahuan kepada masyarakat tentang pemanfaatan daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) untuk antioksidan alami. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat dijadikan landasan dalam pengembangan dan sebagai data penunjang untuk memperluas pemahaman mengenai pengujian, skrining

fitokimia, karakterisasi, serta mengetahui aktivitas antioksidan fraksi etil asetat daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) diinduksi aloksan pada tikus jantan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adyttia, A., Untari, K.E. & Wahdaningsih, S. 2014, Efek Ekstrak Etanol Daun Premna Cordifolia Terhadap Malondialdehid Tikus Yang Dipapar Asap Rokok, *Pharm Sci Res*, **1**: 105-115.
- Afrianti R, Azyenela L, Kurniati S., 2018. Pengaruh Pemberian Fraksi Etil Asetat Kulit Ubi Jalar Ungu Terhadap Kadar Malondialdehid (MDA) Serum Mencit Putih Jantan Hiperglikemia, *Scientia J. Far. Kes*, **8**: 144-151.
- Agarwal, A, et al., 2004. Role Of Antioxidants In Treatment Of Male Infertility: An Overview Of The Literature. *Reprod Biomed Online*, **8**: 616-27.
- Aluwong T. Ayo J.O, Kpukple. A. Oladipo. O.O., 2016. Amelioration Of Hyperglycaemia, Oxidative Stress And Dyslipidaemia In Alloxan-Induced Diabetic Wistar Rats Treated With Probiotic And Vitamin C, *Journal Nutrient*, **8**: 151.
- Amarowicz, R. 2007. Tannins: the new natural antioxidants?, *European Journal of Lipid Science and Technology*, **109**: 549-551.
- Amarowicz, R., Naczki, M., Shahidi, F., 2000. Antioxidant Activity Of Crude Tannins Of Cannola And Rapeseed Hulls, *Journal Of American Oil Chemists Society*, **77**: 957-961.
- Amić D., Davidovic-Amić D., Beslo D., Rastija V., Lucic B. & Trinajstić N. 2007. SAR and QSAR of the Antioxidant Activity of Flavonoids, *Current Medicinal Chemistry*, **14**: 827-837.
- Annisa, N. 2019, Kandungan Total Fenol, Flavonoid, Klorofil Dan Aktivitas Antioksidan Pada Berbagai Klon Daun Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas L.*), *Skripsi*, S.T.P, Teknologi Hasil Pertanian, Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia.
- Anwar, K dan Liling, T. 2016. Kandungan Total Fenolik, Total Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*), *Jurnal Pharmascience*, **3**: 83-92.
- Capeyron, C. Julie., B. Eric., P. Jean., MR. Piere., L.L. Claude, D. Benard., 2002. A Diet Cholesterol And Deficient In Vite Incudes Lipid Peroxidation But Does Not Enhance Antioxidant Enzyme Expression In Rat Liver. *The Journal Of Nutritional Biochemistry*, **13**: 296-301.

- Cholisoh, Z. dan Utami W., 2008. Aktivitas Penangkap Radikal Ekstrak Ethanol 70% Biji Jengkol (*Archidendron Jiringa*), *Pharmacon*, **9**:33-40.
- Christijanti, W., Utami, N.R., And Iswara, A., 2010. Efek Pemberian Antioksidan Vitamin C Dan E Terhadap Kualitas Spermatozoa Tikus Putih Terpapar Allethrin. *Biosaintifika*, **2**: 18-26
- Clarkson, P. M. Dan Thompson, H. S., 2000, Antioxidants: What Role Do They Play In Physical Activity And Health. *Am J Clin Nutr*, **72**: 637S-46S.
- Cuppini, R., 2001. A-Tokopherol Controls Cell Proliferation In The Adult Rat Dentate Gyrus. *Neuroscience Letters*, **303**: 198-200.
- Denise *Et Al.*, 2009. Importance Of The Lipid Peroxidation Biomarkers And Methodological Aspects For Malondialdehyde Quatification. *Quim Nova*, **32**: 169-174.
- Depkes RI, 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*, Edisi I, Direktorat Jenderal Pengawasan Obat Dan Makanan, Direktorat Pengawasan Obat Tradisional, Jakarta, Indonesia.
- Depkes RI, 2008, Farmakope Indonesia edisi IV, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, Indonesia.
- Diehl, K. H., Hull, R., Morton, D., Pfister, R., Rabemampianina, Y., Smith, D., & Vorstenbosch, C.V.D., 2001. A Good Practice Guide To The Administration Of Substances And Removal Of Blood, Including Routes And Volumes. *J App Toxicol*, **21**: 15-23.
- Fauzi. 2013. *Tanaman Obat*, Edsa Mahkota, Jakarta, Indonesia.
- Federer, W., 1991. Statistics And Society: Data Collection And Interpretation (2nd Ed.). *Marcel Dekker*, New York.
- Haggag MESY, Elsanhoty RM, Ramadan MF., 2014. Impact Of Dietary Oils And Fats On Lipid Peroxidation In Liver And Blood Of Albino Rats, *Asian Pac J Trop Biomed*, **4**: 52-8.
- Halliwell, B. & Whiteman, M., 2004. Measuring Reactive Species And Oxidative Damage In Vivo And In Cell Culture: How Should You Do It And What Do The Results Mean. *Br J Pharmacol*, **142**: 231-55.

- Harborne, J.B., 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. ITB Press, Bandung, Indonesia.
- Hardi, R.M., Marhendra, A.P.W. & Aulanni'am. 2013, Pengaruh Terapi Rebusan Akar Gantung Pohon Beringin (*Ficus Benjamina* L.) Terhadap Kadar Malondialdehid (MDA) Dan Profil Pita Protein Serum Tikus (*Rattus Norvegicus*) Hasil Paparan Asap Rokok, *Artikel Ilmiah*, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia.
- Hariyatmi. 2004. Kemampuan Vitamin E Sebagai Antioksidan Terhadap Radikal Bebas Pada Lanjut Usia, *Jurnal MIPA*, Surakarta, Indonesia, **14**: 52-60.
- Huang, D., Ou, B., Prior, R.L., 2005. Reviews: The Chemistry Behind Antioxidant Capacity Assays, *J.Agric. Food Chem*, **53**: 1841-1856.
- Hue, S. M., Boyce, A. N. & Somasundram, C., 2012. Antioxidant Activity, Phenolic And Flavonoid Contents In The Leaves Of Different Varieties Of Sweet Potato (*Ipomoea Batatas*), *AJCS*, **3**: 375-380.
- Irawan, H. Syera, S. Ekawati, N. Tisnadjaja, D. 2020. Pengaruh Proses Maserasi Dengan Variasi Konsentrasi Pelarut Etanol Terhadap Kandungan Senyawa Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya* L.) Dan Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas* L. Lam), *Jurnal Ilmiah Manuntung*, **6**: 252-264.
- Jetawattana S., 2005. *Malondialdehyde (MDA)*, A Lipid Oxidation Product. TUI, Iowa, Amerika Serikat.
- Karatas, F., Kara, H., Servi, S., Tug., Erulas, F.A. & Koca M. 2005, Investigation of Antioxidant Vitamins (A, E, C) and Lipid Peroxidation Levels in Rats Injected N-(1,3-Benzothiazol-2-yl)-N-(4,5-dihydro-1H-imidazol-2-yl) amine, *Molecules*, **10**: 922-928.
- Kenta, Y.S., Tandi, J., T, B.L. & T, D., 2018. Uji Ekstrak Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas*) Terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Tikus Putih. *Farmakologika Farmasi Jurnal*, **15**: 35-45.
- Kesuma, M.S Dan Rina, Y., 2015. *Antioksidan Alami Dan Sintetik*. Andalas University Press, Padang, Indonesia.
- Koswara, S. 2014. *Teknologi Pengolahan Umbi-Umbian Bagian 1 : Pengolahan Umbi Talas*, UNSAID, Bogor, Indonesia.

- Landes, Von Nico., 2005. Vitamin E Elucidation Of The Mechanism Of Side Chain Degradation And Gene Regulatory Functions, Fakultas Mathematisch Naturwissenschaftlichen, Postdam, Jerman.
- Laraswati, D. 2020. Uji Aktivitas Hepatoprotektor Ekstrak Etil Asetat Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas* L.) Terhadap Tikus Putih Jantan Galur *Wistar* Yang Diinduksi Aloksan, *Skripsi*, S.Farm, Jurusan Farmasi, FMIPA, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Sumatera Selatan, Indonesia.
- Lehninger., 1982. *Dasar-Dasar Biokimia*. Jilid 1, Erlangga, Jakarta, Indonesia.
- Lenzen S., 2008. The Mechanisms Of Alloxan And Treptozotocin-Induced Diabetes, *Diabetologia*, **51**: 216-226.
- Lim, Y. Y., Lim, T. T. Dan Tee, J. J., 2007. Antioxidant Properties Of Several Tropical Fruits: A Comparative Study. *Food Chemistry*, **103**: 1003-1008.
- Luo, J., & Kong, L., 2005. Study on Flavonoids From Leaf of *Ipomoea batatas*, *J. Chinese Materia Medica*, **30**: 516–518.
- Lykkesfeldt, Jens., 2007. Malondialdehyde As Biomarker Of Oxidative Damage To Lipids Caused By Smoking, *Clinica Chimica Acta*, **380**: 50–58.
- Mabry, T.J., Markham, K.R., Thomas, M.B., 1970. *The Systematic And Identification Of Flavonoid*, Springer-Verlag, Helderberg-Berlin, New York, Amerika Serikat.
- Mangkasa MY, Rorong JA, Wuntu AD., 2018. Uji Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Daun Bawang Kucai (*Allium Tuberosum Rottl. Ex Spreng*) Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis, *Jurnal Pharmacon*, **4**: 12-22.
- Marciniak A, Brzeszczyńska, J., Gwoździński, K., Jegier, A., 2009. Antioxidant Capacity and Physical Exercise, *Biology of Sport*, **26**: 197 213.
- Markham, K. R., 1988. *Techniques Of Flavanoid Identification*, Academic, London, Inggris.
- Marliana, S. D., Suryanti, V., & Suyono. 2005. Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule Jacq. Swartz.*) Dalam Ekstrak Etanol, *Biofarmasi*, **3**:

26-31.

- Maslarova, N.V. Yanishlieva., 2001. *Inhibiting Oxidation*, Dalam Jan Pokorny. *Nedyalka Yanislieva Dan Michael Gordon: Antioxidants In Food, Practical Applications*, Woodhead Publishing Limited, Cambridge, Britania Raya, London.
- Mukhriani. 2014, Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif, *Jurnal Kesehatan*, **7**: 361-367.
- Mauliddah, I. 2020. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas L.*) Terhadap Tikus Putih Jantan Galur Wistar, *Skripsi*, S.Farm, Jurusan Farmasi, FMIPA, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Sumatera Selatan, Indonesia.
- Milind P. And Monika., 2015. Sweet Potato As A Super-Food, *International Journal Of Research Ayurveda Pharmacy*, **4**: 557-562.
- Miller, JK. 1993. Oxidative Stress, Antioxidant and Animal Function, *J Dairy Sci*, **76**: 2812-2823.
- Mira , L., Fernandez, M.T., Santos, M., Rocha, R., Florencio, M.H., Jennings, K.R., 2002. Interactions Of Flavonoids With Iron And Copper Ions: A Mechanism For Their Antioxidant Activity, *Free radic, Res*, **36**: 1199-1208.
- Muthmainnah, B., 2017. Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Dari Ekstrak Etanol Buah Delima (*Punica Granatum L.*) Dengan Metode Uji Warna, *Media Farmasi*, **13**: 23-28.
- Myres, P. & D. Armitage., 2004. *Rattus Norvegicus*, Animal Diversity.
- Neldawati RG., 2013. Analisis Nilai Absorbansi Dalam Penentuan Kadar Flavonoid Untuk Berbagai Jenis Daun Tanaman Obat, *Pillar Of Physics*, **2**: 76-83.
- Oeinitan Sie, Jessica. 2013, Daya Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana Linn.*) Hasil Pengadukan Dan Refluks, *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, Universitas Surabaya, Indonesia.
- Patrick L., 2006. Lead Toxicity Part II: The Role Of Free Radical Damage And The Use Of Antioxidants In The Pathology And Treatment Of Lead

Toxicity, *Alternative Medicine Review*, **2**: 114-127.

Peramahani, A., 2016. Aktivitas Antioksidan Kombinasi Fikosianin Dari Spirulina Platensis Dan Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia Mangostana L.*) Secara *In Vitro* Dan *In Vivo*. *Skripsi*, S.Farm., Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Sumatra Selatan, Indonesia.

Pietta, P.G. 2000, Flavonoids As Antioxidants, *J Nat Prod*, **63**: 1035-1042.

Pokorny J, Yanihlieva N, Gordon M., 2001. Antioxidants In Food, *CRC press*, Woodhead Publishing Limited, England.

Putra, A. M. 2019. Uji Aktivitas Antioksidan Dari Madu Pahit Pelawan Dengan Metode In-Vitro Dan In-Vivo, *Skripsi*, S.Farm, Jurusan Farmasi, FMIPA, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Sumatera Selatan, Indonesia.

Saifudin A, Rahayu, Yuda Hilwan., 2011. *Standarisasi Bahan Obat Alam*, Graha Ilmu, Yogyakarta, Indonesia.

Sarker, D, Latif, Z, Gray, I, & Alexander, 2006. 'Natural Product Isolation', *Humana Press*, New Jersey (US).

Seidel and Olson. 2000. Culture of In Vitro-Produced Bovine Embryos with Vitamin E Improves Development In Vitro and After Transfer to Recipients. *Biology of Reproduction* **62**: 248–252.

Sirois M., 2005. *Laboratory Animal Medicine : Principles And Procedures*. Mosby Inc, United States Of America.

Supadmi. S., 2009. *Studi Variasi Ubi Jalar (Ipomea Batatas L.) Berdasarkan Morfologi, Kandungan Gula Reduksi Dan Pola Pita Isozim*, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia.

Suparman, E. 2012. Kadar Lipid Peroksida pada Kehamilan Normotensi dan Preeklampsia, *Majalah Obstetri & Ginekologi*, **20**: 65-71.

Szkudelski, T., 2001. The Mechanism Of Alloxan And Streptozotocin Action In B Cells Of The Rat Pancreas. *Phystol.Res*, **50**: 536-546.

Tjay, T.H dan Rahardja, K 2002. *Obat-Obat Penting: Khasiat, Penggunaan Dan Efek-Efek Sampingnya*, Edisi V, Penerbit PT Alex Media Komputindo,



Jakarta, Indonesia.

- Tokur, B., Korkmaz, K. And Ayas, D. 2006. Comparison Of Two Tiobarbituric Acid (TBA) Method For Monitoring Lipid Oxidation In Fish. *J. Fisheries And Aquatic Sci*, **23**: 331-34.
- Turkoglu A., Kivrak I., Mercan N., Duru M.E., Gezer K. And Turkoglu H., 2006. Antioxidant And Antimicrobial Activities Of *Morchella Conica* Pers, African, *Journal Of Biotechnology*, **11**: 1146-1150.
- Valko M, Leibfritz D, Moncol J, Cronin MTD, Mazur M, Telser J., 2007. Review: Free Radicals And Antioxidants In Normal Physiological Functions And Human Disease, *Inter J Biochem Cell Biol*, **39**: 44-84.
- Warditiani, N. K., Larasanty, L. P. F., Damanik, I., 2015. Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol 70% Daun Singkong (*Manihot Utilissima* Pohl) Terhadap Kadar Gula Darah Mencit Jantan Galur *Balb/C* Yang Diinduksi Aloksan. *Jurnal Farmasi Udayana*, **28**: 61-64.
- Watkins D, Cooperstein SJ, Lazarow A., 2008. Effect Of Alloxan On Permeability Of Pancreatic Islet Tissue In Vitro. *American Journal Of Physiology*, **207**: 436-440.
- Wianchi, H. 2018. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Beluntas (*Pluchea Indica* Less.) Terhadap Peroksidasi Lipid Hati Pada Mencit (*Mus musculus*) Yang Diinduksi CCl<sub>4</sub>, *Skripsi*, S.Farm, Jurusan Farmasi, FMIPA, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Sumatera Selatan, Indonesia.
- Winarsi, H. 2005. Efek Suplementasi Ekstrak Protein Kecambah Kedelai Terhadap Kadar IL-1 Beta Penderita Diabetes Tipe 2, *J. Teknol dan Industri Pangan*, **21**: 6-10.
- Winarsi H., 2007. *Antioksidan Alami Dan Radikal Bebas Potensi Dan Aplikasinya Dalam Kesehatan*, Kanisius, Yogyakarta, Indonesia.
- Yang, H., Protiva, P., Cui, B., Ma, C., Bagget, S., Hequet, V., Mori, S., Weinstein, I.B., Kennelly, E.J. 2003. New Bioactive Polyphenols From *Theobroma grandiflorum* ("Cupuacu"). *J. Nat. Prod*, **11**: 1501-1504.