



**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL 96% BUNGA
PISANG KEPOK (*Musa acuminata* L.) TERHADAP KADAR
MDA PADA GINJAL TIKUS PUTIH YANG
DIINDUKSI CCL₄**

**Skripsi
Untuk Melengkapi Syarat-Syarat Guna Memperoleh Gelar
Sarjana Farmasi**

**Oleh:
Fanny Settianingsih
1604015026**









**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2021**

Skripsi dengan judul

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL 96% BUNGA
PISANG KEPOK (*Musa acuminata* L.) TERHADAP KADAR
MDA PADA GINJAL TIKUS PUTIH YANG
DIINDUKSI CCL₄**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh :
Fanny Settianingsih, NIM 1604015026

	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Ketua</u> <u>Wakil Dekan I</u> Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si.		<u>6/10/21</u>
<u>Penguji I</u> Dr. apt. Siska, M.Farm.	 23 April 2021	<u>23-04-2021</u>
<u>Penguji II</u> Ema Dewanti, M.Si.		<u>22-03-2021</u>
<u>Pembimbing I</u> Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si.		<u>23-04-2021</u>
<u>Pembimbing II</u> apt. Maifitrianti, M.Farm.		<u>28-03-2021</u>
<u>Mengetahui:</u> Ketua Program Studi Farmasi apt. Kori Yati, M.Farm.		<u>28-04 - 2021</u>

Dinyatakan Lulus pada tanggal: **25 Febuari 2021**

ABSTRAK

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL 96% BUNGA PISANG KEPOK (*Musa acuminata* L.) TERHADAP KADAR MDA PADA GINJAL TIKUS PUTIH YANG DIINDUKSI CCl₄

FannySettianingsih
1604015026

Bunga pisang kepok merupakan tanaman yang mempunyai manfaat sebagai tanaman obat karena mengandung senyawa flavonoid dan antioksidan. Dalam tubuh ginjal sangat rentan terhadap kerusakan, salah satunya yang disebabkan oleh senyawa toksikologi seperti karbon tetraklorida (CCl₄). CCl₄ menghasilkan radikal bebas yang menyebabkan peroksidasi lipid dan kerusakan ginjal serta pelepasan radikal bebas yang dapat dicegah dengan pemberian antioksidan eksogen, seperti bunga pisang kepok. Adanya kerusakan molekul tersebut dapat ditandai dengan meningkatnya kadar malonildialdehid (MDA). Penggunaan hewan uji terdiri dari 6 kelompok, diberikan ekstrak etanol bunga pisang kepok dan kuersetin selama 14 hari, dan hari ke 15 diinduksi CCl₄. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak bunga pisang kepok dengan variasi dosis 100 ng/kgBB, 200 mg/kgBB, dan 400 mg/kgBB. Dari hasil penelitian diperoleh pengukuran kadar MDA pada ginjal tikus yang diberi ekstrak etanol 96% bunga pisang kepok, dan hasil di analisis secara statistik dengan uji ANNOVA dan uji *tukey* menunjukkan kelompok dosis III (400 mg/kgBB) dengan rata-rata kadar MDA 11,39 nmol/ml yang paling efektif sebagai antioksidan karena sebanding dengan kelompok positif sebagai antioksidan dengan parameter penurunan kadar MDA.

Kata kunci: Antioksidan, Bunga pisang kepok (*Musa acuminatae* L.), Ginjal, MDA.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, dengan ini penulis panjatkan puji dan syukur kepada Allah SWT atas limpahan nikmat, karunia dan rahmat-Nya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini.

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar sarjana farmasi pada Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta. Adapun judul dari skripsi ini adalah: **“AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL 96% BUNGA PISANG KEPOK (*Musa acuminata* L.) TERHADAP KADAR MDA PADA GINJAL TIKUS PUTIH YANG DIINDUKSI CCL₄”**.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu penulis selama masa perkuliahan hingga skripsi ini selesai, terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si. selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA.
2. Ibu apt. Kori Yati, M.Farm. selaku Ketua Program Studi Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA.
3. Ibu apt. Rini Prastiwi, M.Si. selaku pembimbing I yang telah membantu dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
4. Ibu apt. Maifitrianti, M.Farm. selaku pembimbing II yang telah membantu dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
5. Terimakasih kepada dosen PA saya, ibu Wati Sukmawati, M. S. Pd yang telah membimbing dan mengarahkan kami sejak awal perkuliahan sampai saat ini.
6. Terima kasih khususnya kepada kedua orang tua saya tercinta Bapak Sadari, Ibu Sunarsih, dan kakak Lenny, Renaldi oktaviano, serta keluarga atas doa dan dorongan semangatnya kepada penulis, baik moral ataupun material.
7. Terima kasih kepada mahasiswa FFS UHAMKA angkatan 16 yang telah berjuang bersama-sama melewati tiap tahunnya di UHAMKA.

Penulis menyadari bahwa dalam melakukan penelitian dan penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik dari pembaca untuk membangun dan menyempurnakan skripsi ini, sehingga dapat digunakan sebagai salah satu bacaan yang dapat menambah wawasan dan pembelajaran bagi mahasiswa farmasi ataupun masyarakat luas.

Jakarta, Februari 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Hlm
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Landasan Teori	4
1. Tanaman Pisang Kepok	4
2. Simplisia	6
3. Ekstrak dan Ekstraksi	6
4. Maserasi	7
5. Antioksidan	8
6. Flavonoid	9
7. Radikal Bebas	10
8. Malondialdehid (MDA)	11
9. Ginjal	11
10. Karbon Tetraklorida (CCl ₄)	12
B. Kerangka Berfikir	12
C. Hipotesis	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
A. Waktu dan Tempat	14
1. Tempat Penelitian	14
2. Waktu Penelitian	14
B. Metode Penelitian	14
1. Alat Penelitian	14
2. Bahan Penelitian	14
C. Pola Penelitian	15
D. Prosedur Penelitian	15
1. Determinasi Tanaman	15
2. Pembuatan Ekstrak Etanol 96% Kelopak Bunga pisang Kepok	15

3.	Pemeriksaan Karakteristik Ekstrak	16
4.	Penapisan Fitokimia	17
5.	Pengelompokan Hewan Uji	18
6.	Perhitungan Dosis Dan Konsentrasi	19
7.	Pembuatan Sediaan Uji	21
8.	Persiapan Hewan Uji	22
9.	Perlakuan Hewan Uji	22
10.	Proses Pembedahan Tikus	23
11.	Persiapan Sampel Organ Ginjal	23
12.	Penentuan Kadar MDA	23
E.	Analisis Data	24
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	25
A.	Hasil Penelitian Dan Pembahasan	25
1.	Hasil Determinasi	25
2.	Hasil Pembuatan Simplisia dan Ekstraksi Bunga pisang kepok	25
3.	Hasil Pemeriksaan Karakteristik Ekstrak Etanol 96% Bunga pisang kepok	27
4.	Hasil Penapisan Fitokimia	28
5.	Hasil Uji Aktivitas Antioksidan terhadap kadar MDA Ginjal Pada Tikus Yang diinduksi CCL ₄	30
BAB V	SIMPULAN DAN SARAN	34
A.	Simpulan	34
B.	Saran	34
	DAFTAR PUSTAKA	35
	LAMPIRAN	38

DAFTAR TABEL

	Hlm
Tabel 1. Pengelompokan Hewan Uji	19
Tabel 2. Hasil Ekstraksi Bunga Jantung Pisang Kepok	26
Tabel 3. Hasil pemeriksaan ekstrak kental	27
Tabel 4. Hasil Penapisan Fitokimia Ekstrak Bunga pisang kepok	28
Tabel 5. Hasil Susut Pengerinan	51
Tabel 6. Hasil Penimbangan Uji Kadar Abu	52
Tabel 7. Pembuatan Kurva Kalibrasi TEP	57
Tabel 8. Hasil Pengukuran Kurva Baku TEP	58
Tabel 9. Hasil Kadar MDA	60



DAFTAR GAMBAR

	Hlm
Gambar 1. Bunga pisang kepok	6
Gambar 2. Struktur Flavonoid	9
Gambar 3. Pembentukan MDA-TBA	31
Gambar 4. Kurva Standar MDA	31
Gambar 5. Grafik Rata-Rata Kadar MDA Ginjal Tikus Setelah Perlakuan	32
Gambar 6. kurva standard TEP	58



DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm
Lampiran 1. Skema Pola Penelitian	38
Lampiran 2. Skema Pembuatan simplisia bunga pisang kepok	39
Lampiran 3. Skema Pembuatan Ekstrak Etanol 96% Bunga pisang kepok	40
Lampiran 4. Perhitungan Dosis Dan Pembuatan Sediaan Ekstrak Bunga pisang kepok	41
Lampiran 5. Perhitungan Dosis Dan Pembuatan Sediaan Kuersetin	42
Lampiran 6. Perhitungan Dosis Dan Pembuatan Sediaan CCL4	43
Lampiran 7. Perhitungan Dosis Ketamin	44
Lampiran 8. Skema Perlakuan Hewan Uji	45
Lampiran 9. Hasil determinasi	46
Lampiran 10. Surat Keterangan Kode Etik	47
Lampiran 11. Surat Keterangan Hewan Uji	48
Lampiran 12. Surat Keterangan Kesehatan Hewan Uji	49
Lampiran 13. Serifikat Kuersetin	50
Lampiran 14. Susut Pengeringan	51
Lampiran 15. Kadar Abu	52
Lampiran 16. Perhitungan Persen Rendemen	53
Lampiran 17. Skema Pengambilan Ginjal	54
Lampiran 18. Skema Pembuatan Kurva Baku TEP	55
Lampiran 19. Perhitungan Konsentrasi TEP	56
Lampiran 20. Hasil Pengukuran Kurva Baku TEP	58
Lampiran 21. Skema Pengukuran Kadar MDA	59
Lampiran 22. Hasil Kadar MDA	60
Lampiran 23. Perhitungan Pengenceran dan Kadar MDA	61
Lampiran 24. Hasil Statistik Kadar MDA	62
Lampiran 25. Dokumentasi Penelitian	66
Lampiran 26. Hasil Penapisan Fitokimia Ekstrak Etanol Bunga pisang kepok Pisang Kepok	70

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara tropis yang mempunyai berbagai keragaman flora sehingga dapat dikembangkan dalam dunia pengobatan. Keanekaragaman yang ada di daerah Indonesia memiliki berbagai jenis tanaman salah satunya adalah bunga pisang kepok (*Musa acuminata*). Kandungan senyawa yang terdapat pada bunga pisang kepok yaitu antioksidan, flavonoid, vitamin C dan vitamin A (Djauharia, 2004).

Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol 96% bunga pisang kepok (*Musa acuminata*) mengandung golongan senyawa kimia berupa flavonoid, kumarin, dan golongan fenolik lainnya (Rampe dan Tombuku 2015). Flavonoid dalam bunga pisang kepok dapat ditarik dengan menggunakan pelarut etanol. Pelarut etanol biasa digunakan untuk ekstraksi karena memiliki toksisitas lebih rendah dibandingkan pelarut organik lain seperti metanol, kloroform, dan heksana (Saifudin et al. 2011).

Antioksidan memiliki suatu senyawa yang dapat memperlambat proses oksidasi dari radikal bebas. Radikal bebas merupakan sebagai atom atau molekul dengan satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan dan bersifat tidak stabil, berumur pendek, dan sangat reaktif untuk penarikan elektron molekul lain dalam tubuh untuk mencapai stabilitas yang menyebabkan potensi kerusakan pada biomolekul dengan merusak integritas lipid, protein, dan DNA yang mengarah pada peningkatan stres oksidatif seperti menyebabkan penyakit neurodegenerative, diabetes mellitus, penyakit kardiovaskular, proses penuaan dini, bahkan kanker (Phaniendra et al. 2015).

Salah satu contoh radikal bebas adalah CCl₄ (karbon tetraklorida) yang banyak ditemukan pada cat, tinta, tiner, bahan perekat, kosmetik, dan lain-lain. CCl₄ masuk ke dalam tubuh melalui jalur peroral, inhalasi, dan dermis (Tang D et al. 2016). CCl₄ yang masuk ke dalam tubuh manusia dapat menimbulkan berbagai macam efek, diantaranya mual, muntah, gagal ginjal akut, gagal ginjal kronik, gangguan hati, dan kerusakan sistem saraf pusat (Suzek H et al. 2016).

Senyawa kimia yang dapat membantu melindungi tubuh dari serangan radikal bebas adalah antioksidan (Winarsi, 2011). Antioksidan dapat berupa enzim (misalnya Superoksida Dismutase atau SOD, katalase dan glutathion peroksidase), dan non-enzim seperti vitamin dan senyawa lain. Sayur-sayuran, buah-buahan, rempah-rempah, dan beberapa jenis minuman (misalnya teh, sari buah) merupakan bahan pangan yang kaya akan antioksidan (Muchtadi, 2013).

Pada penelitian yang dilakukan sebelumnya Yuliana (2016) menunjukkan bahwa ekstrak etanol bunga pisang kepok dengan pelarut etanol 96% dengan analisis secara kualitatif dan kuantitatif menunjukkan bahwa senyawa tannin, saponin, flavonid dan alkaloid terdapat pada Bunga pisang kepok. Bunga pisang kepok mempunyai nilai IC50 yang paling kuat sebesar 13,21 µg/ml dibandingkan dengan kelopak bunga pisang kepok yang mempunyai nilai IC50 lebih lemah sebesar 46,15 µg/ml.

Berdasarkan perlakuan diatas, maka akan dilakukan penelitian terhadap ekstrak bunga pisang kepok terhadap kadar MDA pada ginjal tikus jantan yang diinduksi dengan CCl₄. Karbon tetraklorida (CCl₄) merupakan xenobiotik yang lazim digunakan sebagai induksi peroksida lipid dan keracunan (Panjaitan dkk. 2007). MDA merupakan produk akhir rangkaian degradasi peroksida lipid dan dapat dijadikan sebagai indikator dari meningkatnya peroksida lipid yang terbentuk akibat adanya suatu radikal bebas (Rahardjani, 2010).

B. Permasalahan Penelitian

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat disusun perumusan masalah apakah ekstrak etanol 96% bunga pisang kepok memiliki aktivitas sebagai antioksidan sehingga dapat mencegah peningkatan kadar MDA pada ginjal tikus putih jantan yang diinduksi CCl₄?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas ekstrak etanol 96% bunga pisang kepok (*Musa acuminata* L.) memiliki aktivitas sebagai antioksidan sehingga dapat mencegah peningkatan kadar MDA pada ginjal tikus putih jantan yang diinduksi CCl₄.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai khasiat dari bunga pisang kepok (*Musa acuminata* L.) sebagai antioksidan dan bermanfaat terhadap perkembangan obat.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Raheem IT Ahmed AAG, Gamal AM. 2009. *Protective Effect Of Quercetin Against Gentamicin-Induced Nephrotoxicity In Rats*. Boil Pharm Bull 32(1).
- Agustina Wulan, Nurhamidah, dan Dewi Handayani. 2017. *Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Beberapa Fraksi dari Kulit Batang Jarak (Ricinus communis L.)*. Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia: 1(2) : 117-122. ISSN 2252- 8075 Alfabeta. Bandung.
- Ardhini R. 2006. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Meniran (Phyllanthus sp.) Terhadap Gambaran Mikroskopik Ginjal Tikus Wistar Yang Diinduksi Karbon Tetraklorida*. dalam: Jurnal Kedokteran. Hlm. 5-12.
- Coskun Omer, Mehmet Kanter, Ferah Armutcu, Kurtulus Cetin Betul. 2016. Volume 3, Nomor 1 Jurnal Pharma science Kaybolmaz 1, Omer Yazgan. 2004. *Protective Effects Of Quercetin, A Flavonoid Antioxidant, In Absolute Ethanol-Induced Acut Gastric Ulcer*. Eur J Gen Med. 1(3): 37-42.
- Departemen Kesehatan dan Kesejahteraan Sosial RI. 2000. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia (I) jilid 1*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI. 1995. *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Departemen Kesehatan RI. 1986. *Sediaan Galenik*, Depkes RI, Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI. 1989. *Materia Medika Indonesia*. Edisi V.
- Devarajan P. 2006. *Update on mechanisms of ischemic acute kidney injury*. J Am Soc Nephrol.17:1503-20
- Dirjen POM Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995. *Farmakope Indonesia. Edisi IV*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Ditjen POM. 1995. *Materia Medika Indonesia*, Jilid VI. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Djauharia, E.Hernani. 2004. *Gulma Berkhasiat Obat*. Cetakan I. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Ganong, W. F. 2009. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 22. Jakarta: EGC.
- Goodman dan Gilman's. 2001. *The Pharmecological Basic of Therapeutics*. 6th.ed. Mac Milan Publishing .
- Guyton. 2008. *Pengangkutan Oksigen dan Karbondioksida di dalam Darah dan Cairan Tubuh*. Dalam: Widjajakusumah D, Tanzil A, editor. Buku Ajar

- Fisiologi Kedokteran. Edisi 7. Jakarta: EGC. hal.181-207.
- Hamid, A.A.,Aiyelaagbe, O.O., Usman, L.A, Ameen, O.M., Lawal, A. 2010. *Antioxidant : its Medidal and Pharmacological Applications*. African Journal of pure and applied chemistry vol. 4(8), pp. 142-151.
- Hery Winarsi. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta: Kanisius.
- Hodgson, E. 2010. *A Textbook of Modern Toxicology*,4thEd.,John Wiley & Sons,Inc., New Jersey: 168, 277-289. ISBN 978-979-692-588-9.
- Istiqomah. 2013. *Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Sokletasi Terhadap Kadar Piperin Buah Cabe Jawa (Piperis Retrofracti Fructus)*. Skripsi. UIN Jakarta.
- Lim, T. K., & Lim, T., K. 2016. *Eurycoma longifolia.edible Medicinal and Non-Medicinal Plants*, 250-276. https://doi.org/10.1007/978-3-319-26065-5_21.
- Mhd.Riza Marjoni,S.so,M.farm,Apt.2016. *Dasar-dasar Fitokimia Untuk Diploma III Farmasi*. Trans Info Media.Jakarta.
- Nisma Fatimah, Alma Situmorang, Muhamad Fajar. 2010. *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstak Etanol 70% Bunga Rosella (Hibiscuc Sabdariffa L.) Berdasarkan Aktivitas SOD dan Kadar MDA Pada Sel Darah Merah Domba Yang Mengalami Stress Oksidatif In Vitro*. Dalam :Jurnal Jurnal Farmasi sains Vol 1(1).
- Phaniendra, A., Jestadi, D. B. & Periyasamy, L. 2015. *Free Radicals: prevents carbon tetrachloride induced hepaticand renal disorders*, BMC Complementary Alternative Med.,6: 33-33.
- Priyanto. 2009. *Toksikologi Mekanisme, Terapi Antidotum, Dan Penilaian Resiko Leskonfi*. Hml. 87-101. Properties, Sources, Targets, and Their Implication in Various Diseases. Indian
- Rais, R, I. 2015. *Isolasi dan penentuan kadar flavonoid ekstrak etanolik herba Sambiloto (Andrographis paniculata (BURM. F NESS)*. Fakultas FarmasiUniversitas Ahmad Dahlan.
- Rampe, M.J., and Tombuku, J.L. 2015. *Pengujian Fitokimia dan Toksisitas Ekstrak Etanol Bunga pisang kepok (Musa paradisiaca LINN.) dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT)*. SAINSMAT, 4(2), 136–147.
- Roth, H. J dan Blaschke. 1988. *Analisis Farmasi*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press
- Saifudin, A., Rahayu, V., and Teruna, H.Y., 2011. *Standardisasi Bahan Obat Alam*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Satuhu, S. dan A. Supriyadi, 1992. *Pisang, Budidaya, Pengolahan dan Prospek pasar*. Penebar Swadaya, Jakarta.

- Simanjutak, K. 2007. *Radikal bebas dari senyawa toksik Karbon tetraklorida (CCl₄)*. Bina Widya; 18(01): 25-31.
- Snell, R.S. 2006. *Anatomi Klinik untuk Mahasiswa Kedokteran*. Dialih bahasakan oleh Suguharto L. Edisi ke-6. Jakarta: EGC.
- Sriwahyuni I. 2010. *Uji fitokimia ekstrak tanaman anting-anting (Acalypha Indica Linn) dengan variasi pelarut dan uji toksisitas menggunakan brine shrimp (artemia salina leach)*. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim. Malang
- Suhartono, Arifn. 2011. *Studi Pembuatan Roti Dengan Substitusin Tepung Pisang Kepok (Musa paradisiaca formatypica)*, Program Studi Ilmu Dan Teknologi Pangan. Jurusan Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanudin Makasar.
- Supriyadi, A dan Suyanti. 2008. *Pisang budidaya, pengolahan dan prospek pasar*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Suzek H, Celik I, DoganA, Yildirim S. 2016. *Protective effect and antioxidant role of sweetgum (Liquidambar orientalis) oil against carbon tetrachloride- induced hepatotoxicity and oxidative stress in rats*. *Pharmaceutical Biology*. 54 (3):451–7.
- Tang D, Hu S, Dai F, Yi R, Gordin ML, Chen S, et al. 2016. *Self Templated Synthesis of Mesoporous Carbon rom Carbon Tetrachloride Precursor for Supercapacitor Electrodes*. *ACS Applied Materials and Interfaces*. 8(11):6779–83.
- Timbrell, J.A. 2008. *Principles of Biochemical Toxicology*, 4th Ed., Informa Healthcare, New York: 308-311.
- Winarsi H. 2011. *Antioksidan Alami & Radikal Bebas Potensi dan Aplikasinya Dalam Kesehatan*. Kanisius, Yogyakarta.
- Word Health Organaization (WHO). 2015. *Ketamine (INN) Update Review Report Agena Item 6. 1. Expert committe on DrugeDepenence, Geneva*. Hlm 13.
- Yuliana, Patmi. 2016. *“Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 96% Bunga, Kelopak Bunga pisang kepok dan Kulit Batang Pisang Kepok (Musa Acuminata L) dengan Metode DPPH (2,2 Difenil-1-Pikrilhidrazil)*. Karya Tulis Ilmiah. Poltekes BSI Yogyakarta. Yogyakarta.
- Yustika A, Prasetyawan S. *Kadar Malondialdehid (MDA) dan Gambaran Histologi pada Ginjal Tikus Putih (Rattus norvegicus) Pasca Induksi Cylosporine-A*. *Kimia Student Journal*. 2013;1(2):hal.222-28. Co, Inc