

**UJI AKTIVITAS ANTIHIPERURISEMIA FRAKSI ETIL ASETAT KAYU
SECANG (*Caesalpinia sappan* L.) TERHADAP PENGHAMBATAN
ENZIM XANTIN OKSIDASE SECARA *in vitro***

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







Disusun Oleh:
Fitri Fergiana Putri
1304015200



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

**UJI AKTIVITAS ANTIHIPERURISEMIA FRAKSI ETIL ASETAT KAYU
SECANG (*Caesalpinia sappan* L.) TERHADAP PENGHAMBATAN
ENZIM XANTIN OKSIDASE SECARA *in vitro***

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh :
Fitri Fergiana Putri, NIM 1304015200

	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Ketua</u> <u>Wakil Dekan I</u> Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt.		<u>12/10/20</u>
<u>Penguji I</u> Elly Wardani, M.Farm., Apt.		<u>16/03/19</u>
<u>Penguji II</u> Lusi Putri Dwita, M.Si., Apt.		<u>13/03/19</u>
<u>Pembimbing I</u> Dwitiyanti, M.Farm., S.Si., Apt.		<u>18/03/19</u>
<u>Pembimbing II</u> Rizky Arcintha R., S.Si., M.Si.		<u>21/03/2019</u>
Mengetahui: Ketua Program Studi Kori Yati, M.Farm., Apt.		<u>21/3.19</u>

Dinyatakan lulus pada tanggal: 16 Februari 2019

ABSTRAK

UJI AKTIVITAS ANTIHIPERURISEMIA FRAKSI ETIL ASETAT KAYU SECANG (*Caesalpinia sappan* L.) TERHADAP PENGHAMBATAN ENZIM XANTIN OKSIDASE SECARA *in vitro*

Fitri Fergiana Putri
1304015200

Kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) merupakan tanaman yang secara empiris telah digunakan untuk mencegah berbagai macam penyakit, salah satunya hiperurisemia. Hiperurisemia ditandai dengan meningkatnya kadar purin dalam darah, produksi purin yang berlebih akan mengendap menjadi asam urat. Xantin oksidase merupakan enzim yang menyebabkan terbentuknya asam urat. Salah satu obat yang digunakan untuk mengatasi hiperurisemia adalah allopurinol, dengan mekanisme menghambat aktivitas xantin oksidase. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas penghambatan fraksi etil asetat kayu secang terhadap xantin oksidase secara *in vitro*, yang dibaca dengan alat *microplate reader* pada panjang gelombang 570 nm dengan melihat hidrogen peroksida sebagai indikator terbentuknya produk asam urat. Hasil menunjukkan bahwa fraksi etil asetat kayu secang mampu menghambat aktivitas enzim sebesar 52,57% dengan nilai IC_{50} sebesar 9.236 $\mu\text{g/ml}$ sedangkan allopurinol mampu menghambat aktivitas enzim xantin oksidase sebesar 77,32% dengan nilai IC_{50} sebesar 2,209 $\mu\text{g/ml}$. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa fraksi etil asetat kayu secang memiliki aktivitas dalam menghambat xantin oksidase secara *in vitro*.

Kata kunci: Kayu Secang, Hiperurisemia, Xantin Oksidase

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas segala kehadiran Allah SWT atas rahmat, kesabaran, kemudahan dan keridhaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi berjudul “**UJI AKTIVITAS ANTIHIPERURISEMIA FRAKSI ETIL ASETAT KAYU SECANG (*Caesalpinia sappan* L.) TERHADAP PENGHAMBATAN ENZIM XANTIN OKSIDASE SECARA *in vitro***” .

Penulisan skripsi ini untuk memenuhi tugas akhir sebagai syarat mencapai gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) pada Program Studi Farmasi FFS UHAMKA, Jakarta.

Dalam menyelesaikan skripsi penulis mendapatkan dukungan, bantuan bimbingan dan nasihat yang sangat berharga dalam penulisan maupun penelitian pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih teramat besar kepada:

1. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si., selaku Dekan FFS UHAMKA.
2. Bapak Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si., selaku Wakil Dekan I FFS UHAMKA.
3. Ibu Dra. Sri Nevi Gantini, M.Si. selaku Wakil Dekan II FFS UHAMKA.
4. Ibu apt. Ari Widiyanti, M.Farm., selaku Wakil Dekan III FFS UHAMKA.
5. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag. selaku Wakil Dekan IV FFS UHAMKA.
6. Ibu apt. Kori Yati, M.Farm., selaku ketua Program Studi FFS UHAMKA.
7. Ibu apt. Dwitiyanti, S.Si., M.Farm., selaku pembimbing I dan Ibu Rizky Arcinthy Rachmania, S.Si., M.Si. selaku pembimbing II yang selalu membantu, memberikan bimbingan, ilmu, nasihat, dukungan dan saran yang sangat membantu dalam penelitian ini. Terima kasih atas kesabaran dan segala dukungan, waktu, arahan serta perhatian yang telah ibu berikan.
8. Ibu apt. Almawati Situmorang M.Farm., selaku pembimbing akademik yang selalu memberikan motivasi dalam menyelesaikan studi di FFS UHAMKA.
9. Bapak dan ibu dosen FFS UHAMKA yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan berbagai ilmu yang bermanfaat sehingga mendukung terselesainya skripsi ini.
10. Bapak Supardji SE., ibu Suginah tercinta yang telah memberi dukungan moril dan materi yang teramat berharga. Keluarga besar Rifis, terima kasih untuk kasih sayang, semangat, dukungan, dan doa yang tiada henti kepada penulis.
11. Karyawan dan staff tata usaha FFS UHAMKA serta seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi.
12. Sahabat-sahabat tercinta angkatan 2013, terima kasih karena selalu memberikan semangat, bantuan dan dukungan selama ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Untuk itu saran dan kritik dari pembaca sangat penulis harapkan. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Jakarta, Februari 2019

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	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Landasan Teori	3
1. Deskripsi Tanaman	3
2. Ekstraksi	5
3. Asam Urat	6
B. Kerangka Berfikir	9
C. Hipotesis	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	10
A. Tempat dan Waktu	10
1. Tempat Penelitian	10
2. Jadwal Penelitian	10
B. Alat dan Bahan Penelitian	10
1. Alat Penelitian	10
2. Bahan Penelitian	10
C. Pola Penelitian	10
D. Prosedur Penelitian	11
1. Determinasi Tanaman	11
2. Pengolahan Simplisia	11
3. Pembuatan Ekstrak	11
4. Pemeriksaan Mutu Ekstrak	12
5. Pembuatan Fraksi	12
6. Identifikasi Golongan Senyawa Kimia	13
7. Kromatografi Lapis Tipis	13
8. Pembuatan Larutan Uji	14
9. Uji Aktivitas Fraksi	14
10. Analisis Data	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
A. Hasil Determinasi	17
B. Hasil Ekstraksi	17
C. Katakteristik Mutu	18
D. Penapisan Fitokimia	19

E. Hasil Uji Kromatografi Lapis Tipis	21
F. Hasil Uji Aktivitas Fraksi	22
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	26
A. Simpulan	26
B. Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN-LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

	Hlm	
Tabel 1.	Identifikasi Senyawa Kimia	13
Tabel 2.	Skema Penapisan Fitokimia	14
Tabel 3.	Uji Aktivitas Fraksi terhadap Xantin Oksidase	15
Tabel 4.	Hasil Ekstraksi dan Fraksinasi	18
Tabel 5.	Hasil Uji Organoleptik Kayu Secang	18
Tabel 6.	Hasil Rendemen dan Susut Pengeringan	19
Tabel 7.	Hasil Uji Penapisan Fitokimia	20
Tabel 8.	Hasil Uji Kromatografi Lapis Tipis	21
Tabel 9.	Hasil Uji Penghambatan Allopurinol	23
Tabel 10.	Hasil Uji Penghambatan Fraksi	24



DAFTAR GAMBAR

	Hlm	
Gambar 1.	Kayu Secang	3
Gambar 2.	Biosintesis Asam Urat	7
Gambar 3.	Struktur Kimia Allopurinol	8
Gambar 4.	Hasil Uji Fitokimia Saponin	47
Gambar 5.	Hasil Uji Fitokimia Tanin	47
Gambar 6.	Hasil Uji Fitokimia Flavonoid	47
Gambar 7.	Hasil Uji Fitokimia Terpenoid	47
Gambar 8.	Hasil Uji Fitokimia Alkaloid	47
Gambar 9.	Hasil Uji Kromatografi Lapis Tipis Tanin	48
Gambar 10.	Hasil Uji Kromatografi Lapis Tipis Flavonoid	48
Gambar 11.	Hasil Uji Kromatografi Lapis Tipis Alkaloid	49
Gambar 12.	Hasil Uji Kromatografi Lapis Tipis Terpenoid	49
Gambar 13.	Hasil Uji Kromatografi Lapis Tipis Saponin	49
Gambar 14.	Enzim Xantin Oksidase	50
Gambar 15.	Substrat Xantin Oksidase	50
Gambar 16.	Dapar Xantin Oksidase	50
Gambar 17.	<i>Microplate Reader</i>	50
Gambar 18.	<i>Microplate</i>	50
Gambar 19.	Inkubator	50
Gambar 20.	Serbuk Kayu Secang	51
Gambar 21.	Maserasi Ekstrak	51
Gambar 22.	<i>Vacuum Rotary Evaporator</i>	51
Gambar 23.	<i>Waterbath</i>	51
Gambar 24.	Ekstrak Kental	51
Gambar 25.	Susut Pengeringan	51
Gambar 26.	Neraca Analitik	52
Gambar 27.	Proses Fraksinasi	52
Gambar 28.	Mikropipet	52

DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm	
Lampiran 1.	Hasil Determinasi Kayu Secang	30
Lampiran 2.	Sertifikat Analisis Allopurinol	31
Lampiran 3.	Sertifikat Kit Xantin Oksidase	32
Lampiran 4.	Skema Prosedur Penelitian	33
Lampiran 5.	Skema Ekstraksi Kayu Secang	34
Lampiran 6.	Skema Fraksinasi Kayu Secang	35
Lampiran 7.	Perhitungan Susut Pengeringan dan Rendemen	36
Lampiran 8.	Perhitungan Pengenceran	37
Lampiran 9.	Skema Pembuatan Larutan Uji Fraksi	38
Lampiran 10.	Skema Pembuatan Kontrol Positif	39
Lampiran 11.	Skema Penghambatan Fraksi Etil Asetat	40
Lampiran 12.	Hasil Uji Kontrol Positif	41
Lampiran 13.	Hasil Uji Fraksi Etil Asetat	44
Lampiran 14.	Hasil Perhitungan Rf	46
Lampiran 15.	Hasil Skrining Fitokimia	47
Lampiran 16.	KIT Enzim Xantin Oksidase	50



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Proses metabolisme dalam inti sel makhluk hidup menghasilkan asam urat, pengikatan asam urat dalam tubuh disebabkan oleh produksi asam urat yang berlebih atau pembuangan asam urat yang terganggu (Ernawati dkk. 2014). Produksi asam urat dipengaruhi oleh asupan makanan yang kaya akan purin dan turunannya yang merupakan pembentuk asam urat (Yanti dkk. 2016). Kadar asam urat pada wanita di dalam darah secara alami lebih rendah dibandingkan kadar asam urat pada pria, karena wanita mempunyai hormon esterogen yang ikut membantu pembuangan asam urat lewat urin. Kadar asam urat normal pada pria berkisar 3,5-7 mg/dl dan pada perempuan 2,6-6 mg/dl jika melebihi nilai normal ini, maka seseorang dikategorikan mengalami hiperurisemia (Hidayat 2009).

Hiperurisemia adalah suatu kondisi dimana kadar asam urat dalam darah meningkat. Peningkatan kadar asam urat dalam darah dapat menimbulkan komplikasi berupa arthritis gout (AG). Survei kesehatan nasional melaporkan peningkatan jumlah penderita hiperurisemia cukup tinggi dan meningkat setiap tahunnya (Mardiningsih 2017). Salah satu penghambatan asam urat yaitu dengan menghambat aktivitas kerja enzim xantin oksidase (Ernawati dkk. 2014). Enzim xantin oksidase adalah enzim yang berperan sebagai katalisator dalam proses reaksi oksidasi hipoxantin menjadi xantin kemudian menjadi asam urat (Dianti 2015). Oleh karena itu, penghambatan xantin oksidase menjadi target untuk menurunkan produksi asam urat.

Allopurinol merupakan xantin oksidase inhibitor yang telah digunakan secara klinis selama lebih dari 40 tahun (Mardiningsih 2017). Allopurinol merupakan suatu analog asam urat yang bekerja dengan menghambat pembentukan asam urat dari prekursornya (xantin dan hipoxantin) dengan menghambat aktivitas enzim xantin oksidase, akan tetapi penggunaan obat sintetik tidak lepas dari efek samping. Efek samping yang biasa terjadi karena penggunaan allopurinol seperti, kemerahan pada kulit, leukopenia, toksisitas pada gastrointestinal dan meningkatkan serangan akut gout pada awal terapi (Ernawati dkk. 2014). Hal ini

menyebabkan peralihan penggunaan menuju pengobatan tradisional salah satunya dengan memanfaatkan tanaman kayu secang.

Kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) secara empiris dimanfaatkan untuk mencegah berbagai macam penyakit salah satunya asam urat. Tumbuhan ini berasal dari asia tenggara maritim (Nusantara), kayunya telah dimanfaatkan orang sebagai bahan pengobatan, pewarna dan minuman penyegar hingga abad ke-17 menjadi bagian perdagangan berbagai tempat di dunia. Berbagai macam zat yang terkandung dalam kayu secang antara lain brazilin, alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, fenil propana dan terpenoid. Selain itu juga mengandung asam galat, brasilein, oscimene, resin dan resorin (Pertamawati dkk. 2017). Kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) ternyata memiliki kemampuan sebagai anti asam urat, berdasarkan penelitian sebelumnya Pertamawati dan Mutia (2015) memperlihatkan bahwa ekstrak kayu secang mampu menghambat aktivitas dari enzim xantin oksidase sebesar 56,47% pada konsentrasi 1.000 ppm, sementara allopurinol mampu menghambat aktivitas enzim xantin oksidase sebesar 87,47%.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui lebih jauh kemampuan penghambatan aktivitas dari enzim xantin oksidase terhadap fraksi etil asetat kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) secara *in vitro*. Penelitian ini menggunakan metode ekstraksi maserasi yang berlanjut sampai ke tahap fraksinasi dan menggunakan allopurinol sebagai pembanding.

B. Permasalahan Penelitian

Apakah fraksi etil asetat kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) memiliki aktivitas dalam menghambat kerja enzim xantin oksidase secara *in vitro*?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antihiperurisemia berdasarkan kemampuan fraksi etil asetat kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) dalam menghambat aktivitas dari kerja enzim xantin oksidase.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dalam dunia farmasi dan pengetahuan kepada masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad AR. 2012. Isolasi dan Elusidasi Antioksidan dan Penghambat Enzim Xantin Oksidase Ekstrak Daun Pletekan (*Ruellia tuberosa* L.). Tesis. Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam. Universitas Indonesia. Depok
- Anandagiri DA, Manuaba IBP, Suastuti A. 2014. Pemanfaatan Teh Kombucha sebagai Obat Hiperurisemia Melalui Penghambatan Aktivitas Xantin Oksidase pada *Rattus norvegicus*. Dalam: *Jurnal kimia*. **8**(2): Hlm. 220-225
- Bustanji Y, Hudaib M, Tahawa K, Mohammad KH, Almasri I, Hamed S, Oran S. 2011. *In Vitro* Xanthine Oksidase Inhibition by Selected Jordanian Medicinal Plants. Dalam: *Jordan Journal Of pharmaceutical Sciences*. **4**(1): Hlm. 49-55
- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Buku Panduan Teknologi Ekstrak*. Edisi. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan; Hlm. 17,22,39
- Dianti NA. 2015. Gout dan Hiperurisemia. Dalam: *jurnal Majority*. **4**(3). Hlm. 82-84
- Ernawati HS. 2014. Penghambatan Aktivitas Xanthin Oksidase Oleh Ekstrak Etanol Sarang Semut (*Myrmecodia Tuberosa* (Non Jack) Bl.) secara *In vitro*. Dalam: *Jurnal Pharmacia*, Yogyakarta. Hlm. 17-16
- Furst DE, Munster T. 2002. Obat-obat Anti inflamasi Nonsteroid, Obat-obat Antireumatik Pemodelifikasi Penyakit, Analgesik Nonopioid dan Obat-Obat Untuk Pirai. Dalam Katzung BG (Ed.). *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Salemba Medika. Jakarta. Hlm. 449-460
- Fried R, Fried LW. 1974. *Xanthine Oxidase (Xanthine Dehydrogenase)*, in *Bergmeyer, Methods of Enzymatic Analysis*. Academic Press, Newyork and London, **2**(2) Hlm. 644
- Haidari F, Keshavarz SA, Rashidi MR, Shahi MM. 2009. *Orange juice and Hesperetin Supplementation to Hyperuricemic rats Alter oxidative Stress Markers and Xanthine Oxidoreductase Activity*. Dalam: *Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition*. **45**. Hlm. 285-291
- Haznawati H, 2013. *Fraksinasi*. www.darknessthe.com/2012/01/fitokim-fraksinasi.html Diakses pada 4 mei 2017
- Hanani E. 2015. *Analisis Fitokimia*. Buku Kedokteran EGC, Jakarta. Hlm. 10-11
- Harbone JB. 1987. *Metoda Fitokimia*. Edisi II. terjemahan: Padmawinata dan Sudiro I. Bandung. Hlm. 21

- Hidayat R. 2009. Gout dan Hiperurisemia. Dalam: *Jurnal Medicinus*. **22**(2): Hlm. 47-50
- Jin M, Yang F, Yang I, Luo JJ, Wang H, and Yang X. 2012. Uric Acid, Hyperuricemia and Vascular Diseases. *Frontiers in Biosciens*. **17** (1):656-669
- Kementrian Kesehatan RI. 2010. *Farmakope Herbal Indonesia*. Edisi I. Jakarta: Hlm. 92, 140,137
- Maharani N. 2017. Uji Aktivitas Inhibitor Xantin Oksidase dari Ekstrak Poliakarida Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm.) secara *in vitro*. *Skripsi*. Fakultas Farmasi dan Sains. Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka, Jakarta. Hlm. 9-21
- Mardiningsih AT. 2017. Penghambatan Aktivitas Enzim Xantin Oksidase Oleh Ekstrak Etanol Daun Kacang Tanah (*Arachis hypogaeae* L.) secara *in vitro*. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang. Hlm. 30-38
- Muti'ah Z. 2016. Penentuan Kadar Fenolik Total dan Standarisasi Ekstrak Kulit Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.). *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta. Hlm. 46-50
- Nur IT. 2013. Effect of Temperature and Heating Time of Syrup with Natural Dyes Wooden Cup (*Caesalpinia sappan* L) on organoleptic Characteristics and antioxidant Activity. Dalam: *Jurnal Sains dan Teknologi pangan*. Kendari. Hlm. 7-9
- Nurshiam I. 2016. Uji Penghambatan Xantin Oksidase dengan Ekstrak Poliakarida Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm.) secara *in Vitro* pada Mencit Hiperurisemia. *Skripsi*. Fakultas Farmasi dan Sains. Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka, Jakarta. Hlm. 8-19
- Pertamawati HM. 2015. Uji Penghambatan Aktivitas Enzim Xantin Oksidase terhadap Ekstrak Kulit Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.). Dalam: *Jurnal Ilmiah Farmasi*. Kartika. Banten. Hlm. 12-17
- Pertamawati, Nuralih, Fahrudin F. 2014. Ekstrak Secang Sebagai Bahan Diuretikum. Dalam: *Al-Kaunyah Jurnal*. Pusat Teknologi Farmasi dan Medika Laboratorium Pengembangan Teknologi Industry Argo dan Biomedika. Badan Pengkaji dan Penerapan Teknologi Serpong. Hlm 89-90

- Wahyudi P , Dwitiyanti, Zaelani B, Maharani N. 2017. Uji Aktivitas Inhibitor Xantin Oksidase dari Ekstrak Polisakarida Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus* (Jacq.)**P.Kumm**) dan Jamur Kancing (*Agaricus bisporus* (J.E.Lange)**Imbach**) Secara *In Vitro*. Dalam: Jurnal Media Farmasi. **14**(1). Hlm 29-42
- Rau E, Ongkowijaya J, Kawangian V. 2015. Perbandingan Kadar Asam Urat pada Subjek Obes dan Non-Obes di Fakultas Kedokteran Universitas Ratulangi Manado. Hlm 663-66
- Sari R, Suhartati. 2016. Secang (*Caesalpinia sappan* L.) Tumbuhan Herbal Kaya Antioksidan. **13**(1). Hlm 76-67
- Sa'diah S, Latifah K, Wulan T, Irmanida B. 2013. Efektivitas Krim Anti Jerawat Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) Terhadap *Propionibacterium Acnes* pada kulit kelinci. Dalam: Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia. **11**(2). Hlm. 175-181
- Yanti RA, Rahayu ST, Syachfitri DR. 2016. Uji Aktivitas Penghambatan Xantin Oksidase secara *In-Vitro* oleh Isolat 6,4'-Dihidroksi-4-Metoksibenzofenon-2-O- β -Glukopiranosida(C₂₀H₂₂O₁₀) yang Diisolasi dari Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl) **1**(3). Hlm. 1-10