



**UJI AKTIVITAS ANTIHIPERURISEMIA FRAKSI ETANOL 70% 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:
Retno Nia Pertiwi
1304015433



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

Skripsi dengan judul

UJI AKTIVITAS ANTIHIPERURISEMIA FRAKSI ETANOL 70% KAYU SECANG (*Caesalpinia sappan* L.) TERHADAP PENGHAMBATAN ENZIM XANTIN OKSIDASE SECARA *IN VITRO*

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh :
Retno Nia Pertiwi, NIM 1304015433

Tanda Tangan

Tanggal

Ketua

WakilDekan 1

Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt.



21/1/21

Penguji 1

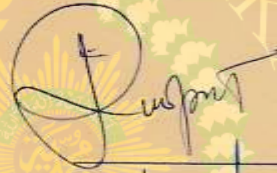
Siska, M.Farm., Apt.



26 Maret 2018

Penguji 2

Rini Prastiwi, M.Si., Apt.



22 Maret 2018

Pembimbing 1

Dwitiyanti, M.Farm., Apt.



4 April 2018

Pembimbing 2

Rizky Arcinthy R., M.Si



29 Maret 2018

Mengetahui:

Ketua Program Studi

Kori Yati, M.Farm., Apt.



11 April 2018

Dinyatakan Lulus pada tanggal: **20 Februari 2018**

ABSTRAK

UJI AKTIVITAS ANTIHIPERURISEMIA FRAKSI ETANOL 70% KAYU SECANG (*Caesalpinia sappan* L.) TERHADAP PENGHAMBATAN ENZIM XANTIN OKSIDASE SECARA *IN VITRO*

Retno Nia Pertiwi

1304015433

Hiperurisemia adalah kondisi dimana terjadi peningkatan kadar asam urat di atas normal. Allopurinol merupakan penurun asam urat yang efektif dengan bekerja menghambat enzim xantin oksidase. Xantin oksidase merupakan enzim yang mengkatalisis reaksi hipoxantin dan xantin menjadi asam urat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji aktivitas fraksi etanol 70% kayu secang terhadap penghambatan enzim xantin oksidase. Pengujian penghambatan dilakukan dengan menggunakan *microplate reader* dengan panjang gelombang 570 nm. Hasil inhibisi yang didapatkan pada Allopurinol adalah 77,32% dengan IC_{50} sebesar 2,05 $\mu\text{g/ml}$ sedangkan pada fraksi etanol 70% kayu secang didapatkan hasil inhibisi sebesar 52,06% dengan IC_{50} sebesar 6.883 $\mu\text{g/ml}$. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa fraksi etanol 70% kayu secang memiliki aktivitas penghambatan enzim xantin oksidase, sehingga dapat digunakan sebagai obat tradisional antihiperurisemia.

Kata kunci : Kayu Secang, Hiperurisemia, Xantin Oksidase

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Segala puji bagi Allah SWT atas segala rahmat-Nya serta shalawat dan salam kepada junjungan besar kita, Nabi Muhammad SAW. Alhamdulillah, penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi dengan judul “**UJI AKTIVITAS ANTIHIPERURISEMIA FRAKSI ETANOL 70% KAYU SECANG (*Caesalpinia sappan L.*) TERHADAP PENGHAMBATAN ENZIM XANTIN OKSIDASE SECARA *IN VITRO***”

Penulisan skripsi ini ditunjukkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka. Melalui skripsi ini penulis ingin mengucapkan terimakasih 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 Widayanti, M.Farm., selaku Wakil Dekan III FFS UHAMKA.
5. Ibu apt. Kori Yati, M.Farm., selaku Ketua Program Studi FFS UHAMKA.
6. Ibu Rizky Arcintha R. M.Si, selaku pembimbing 2 dan pembimbing Akademik selama penulis mengikuti perkuliahan dikampus FFS UHAMKA yang telah memberikan ilmu dan masukan-masukan yang berguna selama kuliah dan selama penulisan skripsi ini.
7. Ibu Dwitiyanti, M.Fram., Apt selaku Pembimbing I yang senantiasa membantu dalam memberikan bimbingan, waktu, arahan serta berbagai dukungan yang sangat berarti selama pengerjaan penelitian dan penyusunan skripsi ini. Terimakasih atas arahan serta ilmu dan masukkan-masukkan selama penulisan skripsi ini.
8. Seluruh dosen FFS UHAMKA yang telah memeberi ilmu pengetahuan yang bermanfaat selama perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.
9. Bapak Niti Utomo dan Ibu Nariati, orang tua yang sangat Nia sayangi dan hormati, terimakasih untuk semangat, do'a, kasih sayang dan cinta yang tak pernah putus, serta dukungan moril maupun materi yang telah diberikan.
10. Teman-teman FFS UHAMKA angkatan 2013. Terimakasih atas bantuan, dukungan, semangat dan do'anya.
11. Pimpinan dan seluruh staf kesekretariatan yang telah membantu segala administrasi yang berkaitan dengan skripsi ini dan telah banyak membantu dalam penelitian.

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

Jakarta, Februari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

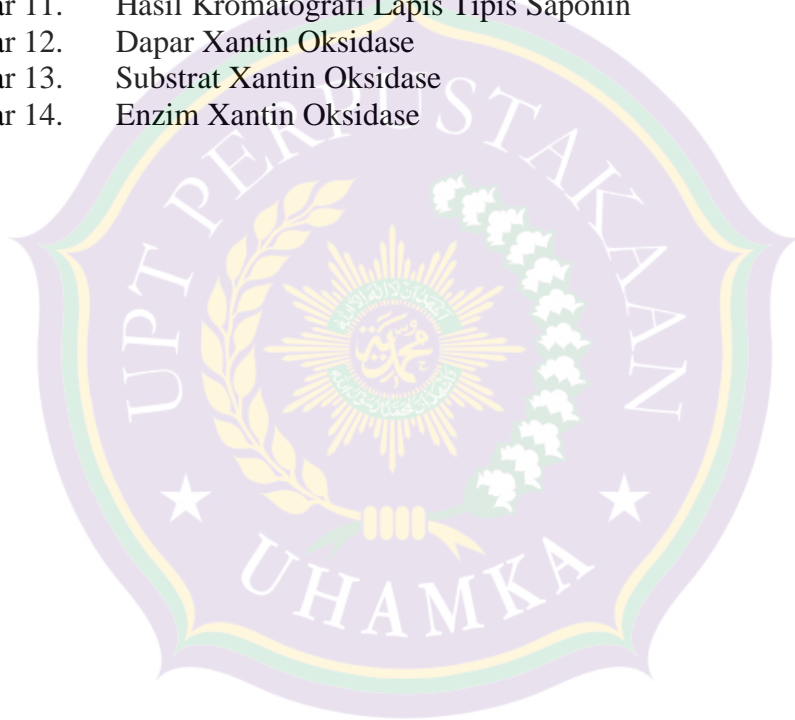
	Hlm.
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Landasan Teori	4
1. Deskripsi dan Tata Nama	4
2. Khasiat Kayu Secang	5
3. Simplisia	5
4. Ekstraksi	6
5. Maserasi	6
6. Fraksinasi	6
7. Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	7
8. Enzim Xantin Oksidase	7
9. Asam Urat	7
B. Hipotesis	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	12
A. Tempat dan Waktu Penelitian	12
1. Tempat Penelitian	12
2. Waktu Penelitian	12
B. Alat dan Bahan Penelitian	12
1. Alat Penelitian	12
2. Bahan Penelitian	12
C. Pola penelitian	13
D. Prosedur Penelitian	13
1. Determinasi Tanaman	13
2. Pengolahan Simplisia	13
3. Ekstraksi Kayu Secang	13
4. Pemeriksaan Mutu Ekstrak Etanol Kayu Secang	14
5. Fraksinasi Kayu Secang	14
6. Identifikasi Golongan Senyawa Kimia	15
7. Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	15
8. Pembuatan Larutan Uji dan Larutan Pereaksi	16
9. Uji Aktivitas Fraksi Etanol 70% Kayu Secang terhadap Penghambatan Enzim Xantin Oksidase	16

E. Analisa Data	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
A. Hasil Determinasi	19
B. Hasil Ekstraksi dan Fraksinasi	19
C. Hasil Karakteristik Ekstrak Etanol 70% Kayu secang	20
1. Organoleptik	20
2. Susut Pengerinan	20
D. Hasil Uji Penapisan Fitokimia	20
E. Hasil Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	21
F. Hasil Uji Penghambatan Aktivitas Enzim Xantin Oksidase	21
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	25
A. Simpulan	25
B. Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN-LAMPIRAN	30



DAFTAR GAMBAR

	Hlm.
Gambar 1. Kayu Secang	4
Gambar 2. Rumus bangun asam urat	8
Gambar 3. Metabolisme asam urat	9
Gambar 4. Struktur Allopurinol	10
Gambar 5. Mekanisme Konversi Xantin menjadi Asam urat	23
Gambar 6. Grafik Persen Inhibisi Enzim Xantin Oksidase oleh Allopurinol	36
Gambar 7. Grafik Persentase Penghambatan Enzim Xantin Oksidase dari Fraksi Etanol 70% Kayu Secang	38
Gambar 8. Hasil Kromatografi Lapis Tipis Terpenoid	41
Gambar 9. Hasil Kromatografi Lapis Tipis Tanin	41
Gambar 10. Hasil Kromatografi Lapis Tipis Flavonoid	42
Gambar 11. Hasil Kromatografi Lapis Tipis Saponin	42
Gambar 12. Dapar Xantin Oksidase	47
Gambar 13. Substrat Xantin Oksidase	47
Gambar 14. Enzim Xantin Oksidase	47



DAFTAR TABEL

	Hlm.	
Tabel 1.	Hasil Ekstraksi dan Fraksinasi	20
Tabel 2.	Hasil Pemeriksaan Organoleptik	21
Tabel 3.	Hasil Uji Penapisan Fitokimia Fraksi Etanol	21
Tabel 4.	Uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dilakukan terhadap Fraksi Etanol Kayu Secang	22
Tabel 5.	Hasil Uji Potensi Allopurinol dalam Menghambat Enzim Xantin Oksidase	22
Tabel 6.	Hasil Uji Potensi Fraksi Etanol Kayu Secang dalam Menghambat Enzim Xantin Oksidase	22



DAFTAR LAMPIRAN

		Hlm.
Lampiran 1.	Skema Prosedur Penelitian	30
Lampiran 2.	Skema Ekstraksi dan Fraksinasi Kayu Secang	31
Lampiran 3.	Skema Persiapan Uji Fraksi Etanol	32
Lampiran 4.	Skema Pembuatan Baku Allopurinol	33
Lampiran 5.	Pembuatan Larutan Enzim dan Skema Uji Penghambatan Aktivitas Enzim Xantin Oksidase	34
Lampiran 6.	Perhitungan Susut Pengeringan dan Rendemen	35
Lampiran 7.	Hasil Uji Allopurinol sebagai Pembanding dalam Menghambat Enzim Xantin Oksidase	36
Lampiran 8.	Hasil Uji Fraksi Etanol 70% Kayu Secang dalam Menghambat Enzim Xantin Oksidase	38
Lampiran 9.	Perhitungan Potensi Relatif Fraksi Etanol 70% Kayu Secang Terhadap Allopurinol	40
Lampiran 10.	Hasil Skrining Fitokimia Uji Warna	41
Lampiran 11.	Hasil Uji Kromatografi Lapis Tipis	42
Lampiran 12.	Perhitungan Rf pada KLT	44
Lampiran 13.	Hasil Determinasi	45
Lampiran 14.	Sertifikat Analisis Allopurinol	46
Lampiran 15.	Sertifikat Analisis Enzim Xantin Oksidase	47
Lampiran 16.	Bahan Kit Enzim Xantin Oksidase	48
Lampiran 17.	Proses Pembuatan Fraksi Etanol 70% Kayu Secang	49
Lampiran 18.	Proses Susut Pengeringan	50
Lampiran 19.	Pembuatan Larutan Uji dan Allopurinol	51

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Hiperurisemia merupakan kondisi asimtomatik yang umumnya terjadi pada manusia dengan peningkatan kadar asam urat dalam darah. Peningkatan kadar asam urat dalam darah dapat terjadi pengendapan kristal asam urat disendi dan ginjal, menyebabkan artritis gout dan nephrolithiasis asam urat (Dipiro *et al*, 2008). Asam urat adalah asam yang berbentuk kristal yang merupakan hasil akhir dari metabolisme purin, yaitu salah satu komponen asam nukleat yang terdapat di inti sel tubuh. Purin yang berasal dari katabolisme asam nukleat dalam diet diubah menjadi asam urat secara langsung. Secara alami, asam urat diproduksi dalam tubuh melalui jalur metabolisme yang menggunakan makanan dan minuman sebagai substrat. Makanan dengan kandungan purin tinggi seperti kacang-kacangan, melinjo, jeroan, dan minuman yang mengandung kafein seperti kopi, teh serta minuman yang mengandung gas atau CO₂ dapat menaikkan kadar asam urat dalam darah (Sustrani 2005).

Asam urat menjadi salah satu penyakit yang umum ditemukan di masyarakat dengan insidensi dan prevalensi yang semakin meningkat pada dekade terakhir. Insidensi asam urat lebih tinggi pada laki-laki dibandingkan pada wanita dan meningkat seiring pertambahan usia. Prevalensi asam urat yang ditemukan pada laki-laki 4 kali lebih besar dibandingkan wanita, pada usia dibawah 65 tahun. Secara keseluruhan, prevalensi asam urat bervariasi antara 0,03% - 15,2% dengan persentase kejadian pada laki-laki mencapai 1-2% (Smith *et al*. 2010). Obat sintetik yang biasa digunakan untuk mengatasi asam urat adalah allopurinol.

Allopurinol merupakan penurun asam urat yang efektif dengan bekerja menghambat xantin oksidase. Allopurinol bekerja sebagai analog asam urat, yang bekerja menghambat aktivitas enzim xantin oksidase. Xantin oksidase adalah enzim yang berperan sebagai katalisator dalam proses oksidasi hipoxantin menjadi xantin dan kemudian menjadi asam urat, yang merupakan jalur degradasi purin (Price dan Wilson, 2005). Namun, allopurinol memiliki efek samping seperti kemerahan pada kulit, leukopenia, masalah gastrointestinal, sakit kepala,

dan urtikaria (Dipiro *et al.* 2014). Sehingga banyak masyarakat yang menggunakan tanaman obat sebagai obat tradisional karena mudah didapatkan dan harganya relatif murah dibandingkan obat sintetis (Pertamawati 2015). Sebagai pengganti obat sintetis, orang-orang mencari alternatif baru dengan mengembangkan penggunaan obat tradisional. Tanaman yang dimanfaatkan sebagai bahan untuk pengobatan asam urat secara empiris salah satunya adalah kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.).

Kayu secang selain digunakan untuk antidiare, juga dapat digunakan sebagai pengobatan asam urat. Berbagai macam zat yang terkandung dalam kayu secang antara lain brazilin, alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, fenilpropana dan terpenoid. Selain itu juga mengandung asam galat, delta-aphellandrene, oscimene, resin dan resorin (Pertamawati 2015). Pengujian penghambatan aktivitas xantin oksidase telah banyak dilakukan pada berbagai tanaman obat yang berpotensi sebagai antihiperurisemia.

Pertamawati dan Mutia Hardhiyuna (2015) telah meneliti sebelumnya dengan melakukan penelitian uji penghambatan aktivitas enzim xantin oksidase terhadap ekstrak kulit kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) dengan hasil bahwa ekstrak kulit kayu secang diduga bermanfaat sebagai anti asam urat dengan persen (%) inhibisi sebesar 58,922%, sementara persentase (%) allopurinol sebesar 87,47%.

Berdasarkan latar belakang di atas, dilakukan penelitian penghambatan enzim xantin oksidase oleh fraksi etanol 70% kayu secang secara diperoleh di BALITRO Bogor dan di determinasi LIPI Cibinong. Selanjutnya proses ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi hingga menjadi ekstrak kental dan dihitung rendemennya. Setelah didapatkan ekstrak kental dilakukan fraksinasi berdasarkan kepolarannya kemudian dilakukan pengujian terhadap enzim xantin oksidase dengan *microplate reader*.

B. Permasalahan Penelitian

Berdasarkan latar belakang tersebut mengenai aktivitas fraksi etanol 70% kayu secang dalam menghambat kerja enzim xantin oksidase maka perlu diteliti lebih lanjut aktivitas fraksi etanol kayu secang sehingga diketahui apakah fraksi etanol kayu secang memiliki aktivitas dalam proses penghambatan kerja enzim xantin oksidase.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas fraksi etanol kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*) terhadap penghambatan enzim xantin oksidase secara *in vitro*.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan dan memberikan informasi kepada dunia farmasi tentang pemanfaatan fraksi etanol 70% kayu secang dengan menghambat kerja xantin oksidase yang dapat menurunkan kadar asam urat dalam tubuh.



DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti HL, Sukandar YE, Adnyana KI, Ibrahim S. 2011. Aktifitas Antihiperurisemia Ekstrak Etil Asetat dan Etanol Buah Salak Varietas Bangkok (*Salacca edulis Reinw.*) pada Tikus Galur Wistar. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 22(1): 7-10
- Anandagiri DAWN, Manuaba IBP, Suastuti NGAM. 2014. Pemanfaatan Teh Kombucha sebagai Obat Hiperurisemia melalui Penghambatan Aktivitas Xantin Oksidase pada Partus Movergius. *Jurnal*. Bukit Jimbaran. 8(2): 220-225
- Badan POM RI. 2008. *Taksonomi Koleksi Tanaman Obat Kebun Tanaman Obat Citeureup*. Jakarta: Badan Pengawasan Obat dan Makanan Direktorat Asli Indonesia. Hlm. 18
- Bintang, M. 2010. *Biokimia – teknik Penelitian*. Erlangga, Jakarta. Hlm 49-51
- Carter AM. 2010. *Konsep Klinis Proses – Proses Penyakit*. Edisi 4. Jakarta: Buku Kedokteran EGC. Hlm. 1242-1244
- Chasani, Fitriaji, Ruli, dan Purwati. 2013. Fraksi Ekstrak Metanol Kulit Batang Ketapang (*Terminalia Catappa* Linn.) dan Uji Toksisitasnya dengan Metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*). *Jurnal*. MIPA Fakultas Sains dan Teknik Universitas Jendral Sudirman. 8(1): 89-100
- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Buku Panduan Teknologi Ekstrak*. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI. 2010. *Farmakope Herbal Indonesia suplemen I*. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta. Hlm. 92-147
- Departemen Kesehatan RI. 2014. *Farmakope Indonesia*. Edisi 5. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta. Hlm. 296
- Dianati dan Nut A. 2015. Gout and Hyperuricemia. *Journal Majority*. 4(3): 82-89
- Dipiro, Joseph T., Robert L. Talbert, Gary C. Yee, Gary R. Matzke, Barbara G. Wells, L. Michael Posey. 2014. *Pharmacotherapy a Pathophysiologic Approach Ninth Edition*. Mc Graw Hill Education, New York. Hlm. 3315-3350
- El-Rahman, Hanaa S. M. Abd., dan Abd-Elhak, Nasra A. M. 2015. Xanthine Oksidase Inhibitory Activity and Antigout of Celery Leek Parsley and Molokhia. *Journal*. Advances in Biochemistry. 3(4): 40-50.

- Hanani, E. 2015. *Analisis Fitokimia*. EGC, Jakarta. Hlm 9-22
- Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia Edisi ke Dua*. ITB, Bandung.
- Haryanto, S. 2009. *Ensiklopedia Tanaman Obat Indonesia*. Yogyakarta. Hlm. 647-651
- Hendriani R, Sukandar Y, Kusnandaranggadiredja dan Sukrasno. 2014. *In Vitro Evaluation of Xanthine Oksidase Inhibitory Activity of Sonchus Arvensis Leaves*. *Journal. Academic Sciences*. 6(2): 501-503.
- Iswantini D., Ramdhani TH. and Darusman LK. 2012. *In Vitro Inhibition Oksidase and Determination of its Active Coumpund*. *Journal. Indonesian Journal Chemistry*. 12(3): 247-254.
- Jang IT, Hyun SH, Shin JW, Lee YH, Ji JH, Lee Js. 2014. *Characterization of an Anti-gout Xantin Oksidase Inhibitor from Pleurotus ostreatus*. *Mycobiology*. 429(3): 296-300
- Kalra S, Jena G, tikoo K, Mukhopadhyay AK. 2007. *Preferential inhibition of xanthine oxidase by 2-amino-6-hydroxy-8-mercaptapurine and 2-amino-6-purine thiol*. *Journal. BMC Biochemistry*. 8 (8) : 1-11
- Kementrian Kesehatan RI. 2014. *Farmakope Indonesia edisi V*. Direktorat Jenderal Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan, Jakarta. Hlm. 47,83,1706
- Kusmiati, Dameria, & Dody Priadi. 2014. *Analisa Senyawa Aktif Ekstrak Kayu Secang (Caesalpinia sappan L.) yang Berpotensi sebagai Antimikroba*. *Jurnal. Program studi Farmasi-FMIPA Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jakarta*.
- Lam, L.H., Sakaguchi, K., Ukeda, H., and Sawamura, M. 2006. *Flow Injection Determination of Xanthine Oxidase Inhibitory Activity and Its Application to Food Samples*. *Jurnal*. (22): 105-109
- Marlina, Soerya D, Venty S, Suyono. 2005. *Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (Sechium edule jacq. Swartz.) dalam Ekstrak Etanol*. *Jurnal. Jurusan Biologi FMIPA UNS, Surakarta*. 3 (1): 26-31
- Massey, V., Komai, H., dan Palmer, G. 1970. *On the Mechanism of Inactivation of Xanthine Oxidase by Allopurinol and Other Pyrazolo (3,4-d) pyramidine*. *Jurnal. Biology Chemical*. 245(11): 2837-2844
- Mo SF, Zhou F, Lu YF, Hu QH, Zhang DM, Kong LD. 2007. *Hipouricemic action of selected flavonoids in mice: structure activity relationship*. *Biol Pharm Bull* ; 30(8)

- Molyneux, P. 2004. The use of the stable free radical diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarinn Journal of Science and Technology*. (26) : 211-219
- Muthiah Z, Budimarwanti C, dan Rosidah I. 2017. Penentuan Kadar Fenolik Total dan Standardisasi Ekstrak Kulit Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*). *Jurnal. FMIPA, Yogyakarta*. 6(2): 13-20
- Nagao A, Seki M, Kobayashi H. 1999. Inhibition of Xanthine Oxidase by Flavonoids. *Journal of Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*. Japan. 63(10) : 1787-1790
- Ngili Y. 2013. *Biokimia Dasar*. Penerbit Rekayasa Sains. Bandung. Hlm 351-354
- Noro T, Oda Y, Miyase T, Ueno A, Fukushima S. 1983. Inhibition Of Xantin Oxidase From The Flowers and Buds of *Daphne genkwa*. *Chemical Pharmaceutical Bulletin*. 31 : 3984-3987
- Pertamawati, & Mutia H. 2015. Uji Penghambatan Aktivitas Enzim Xantin Oksidase Terhadap Ekstrak Kulit Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*). *Jurnal. Kartika-Jurnal Ilmiah Farmasi, Banten*. 3(2): 12-17
- Price,S & Wilson, L, 2005. *Patofisiologi: Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*. Edisi 6. EGC, Jakarta.
- Priyanto. 2008. *Farmakoterapi dan Terminologi Medis*. Jakarta : Leskonfi.
- Putri NE, Rissyelly, dan Mauldina MG. 2016. Uji Penghambatan Xantin Oksidase secara In Vitro Ekstrak Kulit Rambut. *Jurnal Pharmaceutical Sciences*. Fakultas Farmasi Universitas Indonesia, Depok. 3(1): 12-20
- Puzi WS, Lukmayani Yani, Dasuki Undang A. 2015. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dari Daun Tumbuhan Sirih Merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*). *Jurnal. Fakultas MIPA Universitas Islam, Bandung*. Hlm. 53-61
- Rahmah NF, Mukaddas A, Faustine. 2016. Profil Penggunaan Obat pada Pasien Gout dan Hiperurisemia di RSUD Anutapura Palu. *Jurnal. Jurusan Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Tadulakko, Palu*. 2(2) : 118-123
- Rina O, Chandra UW, dan Anshor. 2010. Efektivitas Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*) sebagai Pengawet Daging. *Jurnal. Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Lampung*. 12(3) : 181-186
- Rusita YD, dan Suhartono. 2016. Flavonoid Content in Extracts Secang (*Caesalpinia sappan L.*) Maceration Method Infundation Analysis and Visible Ultraviolet Spectrophotometer. *Journal. Medical Research & Health Sciences*. 5(4): 176-181.

- Rustamsyah A, Islami SN, Fitriani, dan Kusmiyati M. 2016. Aktivitas Penghambatan Enzim Xantin Oksidase Seduhan dan Ekstrak Etanol Teh Putih (*Camellia sinensis L.*). *Jurnal. Penelitian Teh dan Kina*. 19(2): 196-201.
- Sholihah dan Fatwa M. 2014. Diagnosis and Treatment Gout Arthritis. *Jurnal. J. Majority*. 3(7): 39-45
- Sigma A. 2016. *Xanthine Oxidase Activity Assay Kit*. MAK078
- Sirait M. 2007. *Penuntun Fitokimia dalam Farmasi*. Bandung: ITB.
- Surahman A. 2013. Uji Fitokimia dan Daya Inhibisi Ekstrak Daun Sendok (*Plantago major*) dan Buah Srikaya (*Annona squamosa L.*) terhadap Aktivitas Xantin Oksidase. *Jurnal. FMIPA Universitas Negeri, Malang*.
- Sustrani, Lanny, Alam, S., dan Hadibroto, I. 2005. *Asam Urat*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. Hlm 25-26
- The Merck Index. 2001. New Jersey 13th ed. Merck & Co. Inc (CD-ROOM).
- Tjay TH, Rahardja K. 1991. Obat-Obat Penting. Edisi 4. EGC. Jakarta. Hlm 653,670-671
- Umamaheswari M, Asokkumar K, Sivashanmugam AT, Remyaraju A, Subhadradevi V, Ravi TK . 2009. *In Vitro* Xanthine Oxidase Inhibitory activity of the fractions of *Erythrina stricta* Roxb. *Jurnal. India: Ethno-Pharmacology, India*. 124: 646-648
- Wahyudi P, Priyanto, Ramdani CM, Rohman SM. 2010. Uji Aktivitas imunomodulator Polisakarida Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) dan Jamur Shitake (*Lentinus Edodes*) Berdasarkan Aktivitas dan Kapasitas Fagositosis Sel Makrofag Peritoneum Mencit Secara In Vitro. *Farmasains*. 1(3): 7-1
- Wulandari S, Subandi, Muntholib. 2013. Inhibisi Xantin Oksidase oleh Ekstrak Etanol Kulit Melinjo (*Gnetum gnemon*) Relatif terhadap Allopurinol. *Jurnal. Universitas Negeri Malang*.
- Xu H, Zhou Z, and Yang J. 1994. Chemical Constituents of *Caesalpinia sappan L.* *Jurnal of Ethnopharmacology. Zhongguo Zhongyao Zazhi*. 19(8): 485-492