

**AKTIVITAS ANTIINFLAMASI
KAYU KATOLA (*Arcangelisia flava* L.)**

UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. Penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. Penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

AKTIVITAS ANTIINFLAMASI
KAYU KATOLA (*Arcangelisia flava* L.)

Hasnaeni



Cerdas, Bahagia, Mulia, Lintas Generasi.

AKTIVITAS ANTIINFLAMASI KAYU KATOLA (*Arcangelisia flava* L.)

Hasnaeni

Desain Cover :
Nama

Sumber :
Link

Tata Letak :
Titis Yuliyanti

Proofreader :
Astria Sekar Arum

Ukuran :
vi, 43 hlm, Uk: 15.5x23 cm

ISBN :
No ISBN

Cetakan Pertama :
Bulan 2021

Hak Cipta 2021, Pada Penulis

Isi diluar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2021 by Deepublish Publisher
All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT DEEPUBLISH
(Grup Penerbitan CV BUDI UTAMA)
Anggota IKAPI (076/DIY/2012)

Jl.Rajawali, G. Elang 6, No 3, Drono, Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman
Jl.Kaliurang Km.9,3 – Yogyakarta 55581
Telp/Faks: (0274) 4533427
Website: www.deepublish.co.id
www.penerbitdeepublish.com
E-mail: cs@deepublish.co.id

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah robbil'alamin, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan buku ini. Buku ini membahas tentang aktivitas antiinflamasi ekstrak kayu katola (*Arcangelisia flava* (L.) merr.). Aktivitas antiinflamasi diamati melalui hasil penelitian yang telah dilakukan pada tikus galur Wistar yang diinduksi *Complete Freund's Adjuvant* (CFA).

Penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Ibunda Hj. Halimah (almh) dan Bapak tercinta Salamon Hafid (alm) yang selama hidupnya bersama penulis selalu memberikan motivasi dan doa yang tulus serta harapan untuk bisa meraih ilmu yang lebih baik dan bermanfaat untuk semuanya. Khusus kepada anak-anakku (Adibah Afriastini Wenni, Amal Ihsan Wenni, Asyam Hafidz Wenni) dan suami Yahya Muhammad Latief atas kesabaran yang ikhlas dan kesempatan yang senantiasa diberikan menjadi motivasi dalam menempuh pendidikan hingga dapat tersusunnya buku ini.

Penulis telah berusaha maksimal untuk dapat menyelesaikan buku dan memberikan karya terbaik, namun penulis menyadari bahwa buku ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan masukan untuk perbaikan karya ini. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat bagi dunia ilmu pengetahuan dan kesehatan di masa yang akan datang

Makassar, September 2019

Penulis,

Hasnaeni

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II ANTIINFLAMASI.....	4
A. Aktivitas Antiinflamasi Beberin	9
B. Tumbuhan <i>Arcangelisia flava</i> (L.) Merr.	11
C. Ekstraksi dan Kromatografi Lapis Tipis (KLT).....	15
BAB III PENGUJIAN AKTIVITAS ANTIINFLAMASI	
 KAYU KATOLA (<i>Arcangelisia flava</i> (L.) Merr.)	17
A. Penyiapan Sampel	17
B. Uji Aktivitas Antiinflamasi <i>In Vivo</i> yang Diinduksi	
<i>Complete Freund's Adjuvant</i> (CFA) 0,1%.....	17
BAB IV HASIL UJI AKTIVITAS ANTIINFLAMASI	
 EKSTRAK KAYU KATOLA (<i>Arcangelisia flava</i>	
 (L.) Merr.).....	20
A. Uji Aktivitas Antiinflamasi Secara <i>In Vivo</i> pada	
Tikus Galur Wistar yang Diinduksi CFA 0,1%	20
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	33
UCAPAN TERIMA KASIH	35
CURRICULUM VITAE.....	37

BAB I

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang berkembang pesat. Kemajuan di berbagai bidang, termasuk bidang kesehatan dan penanganan penyakit banyak mengalami perubahan ke arah yang lebih baik. Penyakit infeksi dan kurang gizi banyak dialami oleh masyarakat kita, namun sejalan dengan perkembangan zaman, terutama pada saat ini penyakit yang banyak timbul, yaitu penyakit degeneratif, metabolik, dan psikosomatis. Masyarakat banyak menggunakan ramuan obat tradisional untuk mencegah penyakit tersebut. Salah satu keadaan yang sering terjadi di masyarakat, yaitu timbulnya radang atau inflamasi yang diakibatkan oleh berbagai faktor, seperti inflamasi karena mikroorganisme, bahan asing, atau luka. Istilah inflamasi dikenal pula sebagai respons protektif normal terhadap luka jaringan yang disebabkan oleh trauma fisik, zat kimia yang merusak, dan mikroorganisme. Inflamasi dapat menyebabkan kerusakan jaringan dan banyak dijumpai di kalangan masyarakat, terutama pada pasien *rheumatoid arthritis* dan *osteoarthritis*. *Rheumatoid arthritis* ditemukan di seluruh dunia dan menyerang semua ras. Ciri utama penyakit ini adalah inflamasi *synovial persisten* yang menyebabkan destruksi kartilago dan erosi tulang. Salah satu usaha untuk menyembuhkan penyakit ini adalah mengurangi inflamasi dengan cara menggunakan antiinflamasi (Basirun, 2010).

Obat sintetik antiinflamasi banyak dipasarkan dan dapat dibeli tanpa resep dokter. Obat antiinflamasi dikenal sebagai antiinflamasi steroid (AINS) dan nonsteroid (NSAID). Obat antiinflamasi golongan steroid banyak ditemui efek samping sehingga saat ini obat antiinflamasi yang banyak digunakan adalah obat antiinflamasi nonsteroid (OAINS). Problem yang serius timbul pada penggunaan NSAID, yaitu umumnya tanpa kemunculan gejala efek samping sehingga sering digunakan dalam jangka

panjang. Banyak bukti penelitian bahwa OAINS diikuti efek samping yang serius, terutama jika digunakan dalam jangka panjang, terutama pada pasien usia lanjut. Pemakaian obat nonsteroid jangka panjang akan berefek negatif pada ginjal, liver, dan saluran pencernaan (Bang, *et al.*, 2009), demikian pula obat sintetik tersebut dirasa terlalu mahal dan berdampak efek samping yang serius. Efek samping obat antiinflamasi, antara lain dapat berupa gastritis dan perdarahan saluran cerna, gangguan fungsi hati, sumsum tulang, serangan jantung dan stroke (Psaty & Furberg, 2005, *cit.* Kertia, N, 2009). Hal ini karena sifat farmakokinetik obat antiinflamasi, di mana absorpsinya tidak dipengaruhi oleh adanya makanan sehingga dapat mengiritasi lambung. Pemberian antiinflamasi secara berulang dapat berdampak pada peningkatan kadar asam urat dan kadar enzim hepar (Mozayani, 2004). Hepatitis dapat terjadi karena metabolisme obat antiinflamasi, umumnya melalui enzim sitokrom P-450 dan masuk sirkulasi enterohepatik. Penelitian ilmiah untuk mencari alternatif pemanfaatan kearifan lokal yang telah digunakan oleh masyarakat lokal dengan harga yang dapat terjangkau, cukup tersedia bahan bakunya dengan efek samping minimal terus dilakukan untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi. Penelitian terhadap tanaman obat yang biasa digunakan di masyarakat juga dapat memberi landasan ilmiah yang kuat bagi masyarakat pengguna obat tradisional dan bahan baku obat antiinflamasi di masa mendatang.

Pengobatan tradisional dengan tanaman obat telah lama digunakan oleh masyarakat Indonesia untuk penyembuhan berbagai macam penyakit. Salah satu tanaman yang digunakan sebagai obat tradisional oleh masyarakat Kabupaten Muna, yaitu kayu katola (*Arcangelisia flava* L. Merr.) yang dimanfaatkan untuk pengobatan berak encer disertai darah. Penelitian fitokimia terhadap tumbuhan spesies *Arcangelisia flava* (L.) Merr. akhir-akhir ini banyak terjadi peningkatan. Hal ini karena didorong oleh pengetahuan bahwa senyawa yang terkandung dalam tumbuhan ini antara lain jatrorridzin, palmatin, kolumbamin, dan berberin dengan beraneka ragam bioaktivitas yang berguna seperti antifungi, antiasma, antibakteri, anti malaria, antitumor, dan antiinflamasi (Anonim, 2010; Wongbutdee, 2009). Telah dilakukan pula penelitian tentang ekstraksi dan isolasi kandungan senyawa (Meistiani, 2001), pengujian aktivitas

antimikroba dan antidiare (Larisu, 2010). Air rebusannya digunakan sebagai obat-obat sakit perut, sakit kuning, dan sakit mata oleh masyarakat Dayak Kalimantan (Sitepu dan Sutikno, 2001). Berbagai pengujian aktivitas farmakologi terhadap tanaman ini telah dilakukan, namun penelitian tentang aktivitas antiinflamasi dalam kayu katola (*Arcangelisia flava* (L.) Merr.) belum dilakukan, maka sebagai upaya penemuan diversifikasi manfaat dilakukan penelitian ini. Penelitian ini juga untuk mengembangkan kayu katola (*Arcangelisia flava* (L.) Merr.) sebagai obat herbal Indonesia yang dapat dimanfaatkan sebagai antiinflamasi yang dapat dibuktikan secara ilmiah.

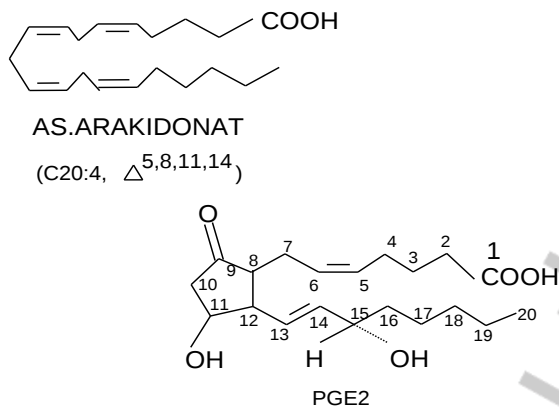
Buku ini diharapkan bermanfaat dalam menjelaskan secara ilmiah mengenai kemampuan ekstrak kayu katola (*Arcangelisia flava* (L.) Merr.) dalam penghambatan inflamasi dan bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Bagi masyarakat khususnya Kabupaten Muna, Sulawesi Tenggara, tulisan ini dapat bermanfaat dalam memberikan petunjuk yang benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah tentang manfaat kayu katola sebagai alternatif obat bahan alam untuk menghambat inflamasi.

BAB II

ANTIINFLAMASI

Obat antiinflamasi adalah golongan obat dengan aktivitas pada penahanan atau pengurangan peradangan. Aktivitas ini dapat dicapai dengan berbagai mekanisme, yaitu penghambatan pembentukan mediator radang prostaglandin dengan inhibisi enzim *cyclooxygenase*, menghambat migrasi sel-sel leukosit ke daerah radang, menghambat pelepasan prostaglandin dari sel tempat pembentukan dan menetralkan radikal oksigen reaktif sebagai produk dari neutrofil dan makrofag yang terlibat pada rusaknya jaringan (inflamasi) sehingga mampu mengurangi kerusakan jaringan, seperti halnya aktivitas penghambatan *cyclooxygenase* (Nugroho, 2012). Obat inflamasi dikenal sebagai antiinflamasi steroid (AINS) dan antiinflamasi nonsteroid (NSAID). Antiinflamasi nonsteroid (AINS) menghalangi proses inflamasi karena kemampuan menghambat biosintesis prostaglandin sebagai salah satu mediator inflamasi, melalui penghambatan enzim *cyclooxygenase* (COX). Tahapan proses enzimatik memegang peranan penting dalam biosintesis prostanoide. Tahap pertama adalah sintesis asam arakidonat dari membran fosfolipid yang dipengaruhi oleh enzim fosfolipase. Asam arakidonat diubah menjadi prostaglandin- H_2 (PG- H_2) oleh prostaglandin sintase (PGS). Ada dua bentuk enzim PGS, yaitu PPGS-1 yang disebut COX-1 dan PGS-2 yang disebut COX-2. Enzim konstitutif COX-1 terdapat dalam kadar yang relatif stabil pada trombosit dan kebanyakan jaringan tubuh. Enzim COX-2 merupakan enzim *inducible* yang terdapat pada sejumlah sel yang terbatas (pada sendi terdapat pada monosit, makrofag, dan sel sinovium) yang timbul sebagai respons terhadap rangsangan inflamasi (Tseng & Wolfe, 2000, *cit.*, Kertia, N., 2009). Penghambatan enzim *cyclooxygenase* (COX) dapat mengganggu metabolisme asam arakidonat.

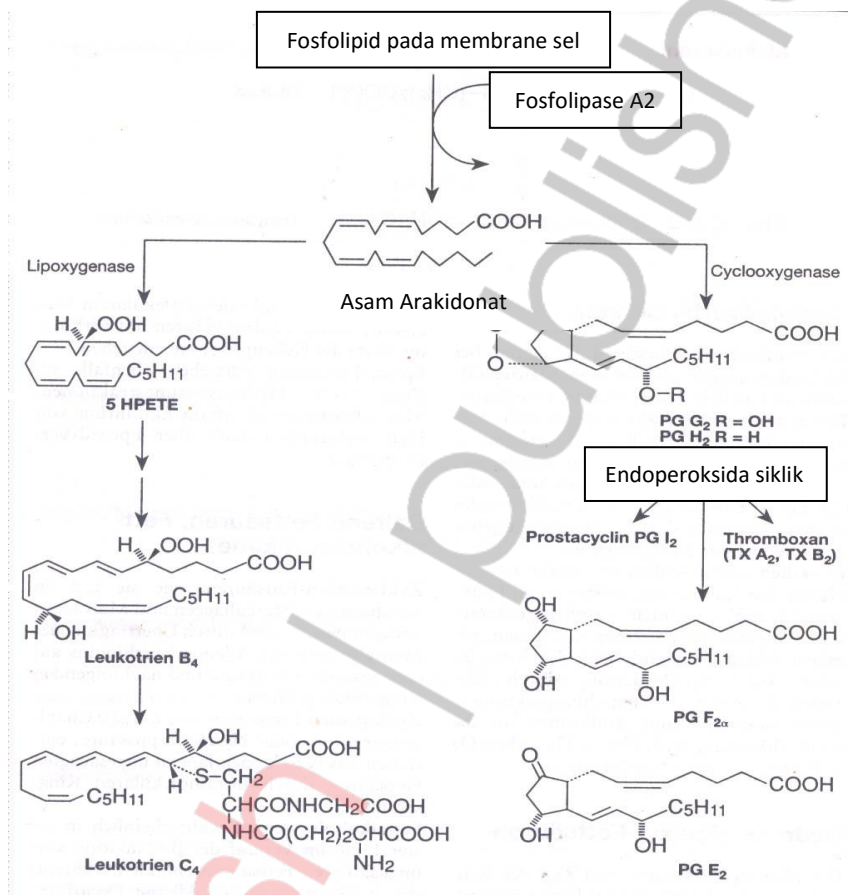


PG seri 2 : 2 ikatan rangkap antara atom 13,14; 5,6

Gambar 1. Asam arakidonat dan prostaglandin E₂ (Wagner, 1980)

Asam arakidonat adalah substrat untuk enzim *cyclooxygenase* dan *lipooxygenase*. *Cyclooxygenase* (COX) merupakan enzim yang bertanggungjawab mengubah asam arakidonat menjadi prostaglandin yang memiliki sifat sinergik dengan mediator inflamasi dan mensintesa siklik endoperoksida (prostaglandin G-2 dan H-2) yang kemudian akan diubah menjadi prostaglandin stabil, tromboksan atau prostasiklin (Gambar 2).

Di dalam leukosit, *lipooxygenase* akan mengubah asam arakidonat menjadi asam-asam mono dan *hydroperoxyecosatetreinoic* (HETE) yang merupakan prekursor dari leukotrien (senyawa yang dijumpai pada keadaan anafilaksis). Produksi enzim *lipooxygenase* akan dipacu dengan adanya rangsang mekanis atau kimia sehingga meningkatkan leukotrien dari asam arakidonat (Mozayani, 2004).



Wagner, 1984

Gambar 2. Jalur pembentukan prostaglandin dan tromboksan dari asam arakidonat oleh enzim *cyclooxygenase*

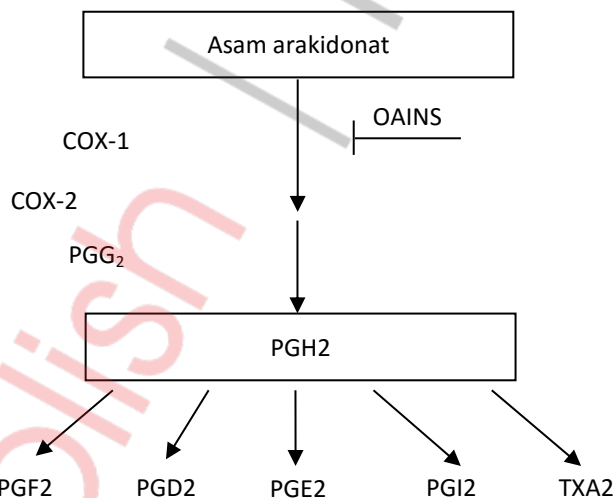
Uji efek antiinflamasi ekstrak kayu katola (*Arcangelisia flava* (L.) Merr.) dilakukan pada tikus galur Wistar yang diinduksi oleh penginduksi inflamasi, yaitu *Complete Freund's Adjuvant* (CFA) 0,1%. CFA adalah *Adjuvant Induced Arthritis* (AIA) yang digunakan untuk model *rheumatoid arthritis* dan tikus galur Wistar mempunyai respons yang tinggi terhadap CFA yang diberikan secara subplantar (Singh, 2011). CFA adalah emulsi air dalam minyak yang mengandung mikrobakteria atau

komponen dinding sel mikrobakteri, efektif pada potensiasi seluler dan respons antibodi humoral hingga injeksi imunogen. CFA dapat menyebabkan reaksi peradangan dan *granulomatous* lokal di tempat suntikan, inflamasi kronik, ulserasi kulit, abses lokal atau pengelupasan jaringan, difusi sistemik granuloma sekunder hingga migrasi emulsi minyak, *adjuvant* yang berhubungan dengan *arthritis*, sangat jarang, *chronic wasting disease*. Konsentrasi kurang dari 0,1 mg/ml dianjurkan untuk meminimalkan peradangan. Rute pemberian pada tikus, yaitu pada kaki, volume yang disarankan, yaitu 0,01-0,05 ml pada mencicit dan 0,1 ml pada tikus (Guidelines).

Salah satu obat antiinflamasi yang efektif dalam menghambat *cyclooxygenase* dan mampu menurunkan bioavailabilitas asam arakidonat dengan meningkatkan konversi pada trigliserida, yaitu natrium diklofenak. Natrium diklofenak adalah derivat asam fenil asetat yang memiliki sifat antiinflamasi, analgetik, dan antipiretik dengan potensi yang sama dengan indometasin dan mampu mencegah produksi mediator inflamasi. Natrium diklofenak cepat diabsorpsi pada pemberian oral (Mozayani, 2004). Kerja obat natrium diklofenak adalah menghambat enzim *cyclooxygenase* sehingga mencegah sintesis prostaglandin. Prostaglandin disintesis dari asam arakidonat oleh *cyclooxygenase* mengubah asam arakidonat menjadi prostaglandin (Giff & Itskovitz, 1973). Obat antiinflamasi nonsteroid yang hanya menekan COX-1 atau COX-2 sampai saat ini belum ada. Obat antiinflamasi nonsteroid menghambat baik COX-1 atau COX-2 dalam perbandingan yang berbeda-beda, ada yang kuat menekan COX-1 (selektif COX-1), yang lebih kuat menekan COX-2 (selektif COX-2) dan menekan COX-1 dan COX-2 secara seimbang (*preferentially*) (Kertia, 2009). Salah satu obat antiinflamasi nonsteroid (OAINS) yang tergolong *preferentially cox inhibitor* yang banyak diresepkan adalah natrium diklofenak. Adanya berbagai masalah dalam penggunaan obat antiinflamasi nonsteroid yang sangat selektif menghambat COX-1, demikian juga obat antiinflamasi nonsteroid yang sangat selektif menghambat COX-2 menyebabkan penggunaan *preferentially selective COX inhibitor* untuk menekan inflamasi, khususnya inflamasi kronik lebih disukai (Kertia, 2004). *Preferentially cox inhibitor* adalah OAINS yang termasuk dalam golongan ini menghambat aktivitas COX-1 dan COX-2 dalam porsi yang seimbang sehingga secara umum lebih aman terhadap saluran cerna dan ginjal jika

dibandingkan dengan OAINS yang selektif menghambat COX-1, serta lebih aman terhadap kardiovaskular jika dibandingkan dengan OAINS yang selektif menghambat COX-2 (Kertia, 2009). Natrium diklofenak juga merupakan sediaan OAINS yang lebih selektif menghambat COX-2 mampu menekan nyeri yang distimulasi oleh bradikinin (Suzuki, *et al.*, 2002, Kertia, N., 2009). Bradikinin yang dihasilkan paling awal begitu ada kerusakan jaringan akan menstimulasi terjadinya rasa nyeri. Sintesis bradikinin tidak dipengaruhi oleh COX-1 inhibitor, tetapi dicegah oleh COX-2 inhibitor. Enzim COX-2 adalah mediator penting dalam meningkatkan respons inflamasi.

Asam arakidonat diubah oleh enzim siklooksigenase menjadi prostaglandin G_2 (PG- G_2) (Gambar 3). Obat antiinflamasi nonsteroid bekerja menghambat aktivitas enzim tersebut sehingga pembentukan PG- G_2 dan PG- H_2 terhambat (Daniel, *et al.*, 2004, *cit.*, Kertia, N., 2009).



Gambar 3. Mekanisme kerja OAINS dalam menghambat siklooksigenase pada kaskade asam arakidonat (Sumber: Daniel, *et al.*, 2004).

Keterangan:

OAINS : Obat antiinflamasi nonsteroid

PG : Prostaglandin

TX : Tromboxan

Penelitian khasiat beberapa obat antiinflamasi nonsteroid (celecoxib, diklofenak, ibuprofen, indometasin, nimesulid, piroksikam, dan rofecoxib) pada metabolisme kondrosit membuktikan bahwa setiap OAINS dapat menghambat produksi PG-E₂, namun dalam keadaan basal maupun perangsangan oleh IL-1 β hanya diklofenak, indometasin, dan nimesulid saja yang menghambat produksi IL-6 secara signifikan (Sanshez, *et al.*, 2002, *cit.*, Kertia, N., 2009).

Obat antiinflamasi nonsteroid sebagian besar bersifat asam dan bekerja menghambat sintesis prostaglandin dengan cara menghambat enzim siklooksigenase. Obat antiinflamasi nonsteroid yang bekerja lebih selektif menekan COX-2 dibanding COX-1 memberikan efek samping saluran cerna yang lebih sedikit (Tseng & Wolfe, 2000). Pemberian obat antiinflamasi nonsteroid (OAINS) pada pasien lansia dengan *osteoarthritis* dan gagal jantung kongestif harus diperhatikan. OAINS dapat sebagai pencetus timbulnya gejala edema paru karena OAINS dapat mengganggu ekskresi natrium dan air sehingga menambah volume cairan intravaskular. OAINS juga mempunyai efek antagonis terhadap obat golongan *angiotensim converting enzyme inhibitor* sehingga mengurangi efektivitas obat tersebut. Pada penelitian telah ditemukan bahwa obat antiinflamasi nonsteroid bertanggung jawab sekitar 19% sebagai penyebab gagal jantung kongestif pada lansia yang dirawat di rumah sakit (Abdelhafiz, 2002, *cit.*, Kertia, N., 2009).

Gejala-gejala yang ditimbulkan oleh inflamasi adalah gejala yang lazim yang ditandai dengan bengkak, panas, kemerahan, rasa nyeri, dan kelainan fungsi. Pada proses ini terjadi pembentukan histamin dan mobilisasi lekosit karena adanya suatu rangsangan. Gejala inflamasi yang tidak diobati dapat menyebabkan kerusakan jaringan, seperti kerusakan mikrovaskular, meningkatnya permeabilitas vaskular, dan migrasi leukosit ke jaringan radang (Emery and Seto, 2003).

A. Aktivitas Antiinflamasi Berberin

Berberin adalah alkaloid berwarna kuning emas yang terdapat pada akar dan batang *Arcangelisia flava* (L.) Merr. tanaman suku *Menispermaceae*. Aksi farmakologis berberin antara lain, yaitu antiinflamasi dan penghambatan pembentukan trombus, agregasi trombosit, dan adhesi yang disebabkan oleh Adenosin Diphosphat (ADP),

asam arakidonat, dan kolagen dalam murin (Birdsall, 2007). Aktivitas antiinflamasi berberin lebih poten di antara senyawa berasa pahit lainnya (aloperin, amigdaline, krotaline, dan naringenin) dalam hal proteksi maupun untuk pengobatan (Lin dan Lin, 2011).

Dalam penelitian secara *in vivo* pada tikus galur Wistar, berberin memperlihatkan efek antiinflamasi yang positif pada kanker mulut sel *line* OC₂ dan sel KB dengan memperlihatkan penurunan produksi prostaglandin E₂ (PGE₂) dengan konsentrasi 1, 10, dan 100 mM (Vuddanda, *et al.*, 2010). PGE₂ merupakan mediator yang paling penting pada respons inflamasi dan juga berperan pada demam. Mediator ini menghasilkan efek setelah berinteraksi dengan reseptornya, yaitu reseptor EP₁ (kontraksi otot polos bronkus, vaskular, dan saluran pencernaan), EP₂ (relaksasi otot polos bronkus, vaskular, dan saluran pencernaan) dan EP₃ (penghambatan sekresi asam lambung, peningkatan sekresi mukosa lambung, kontraksi saluran pencernaan, penghambatan lipolisis, dan pelepasan *neurotransmitter* saraf otonom (Nugroho, 2012).

Berberin juga merupakan suatu alkaloid isokinolin yang ditemukan pada akar dan batang tanaman suku *Menispermaceae*. Berberin mempunyai aksi farmakologi yang luas antara lain: antiinflamasi, antihipertensi, antioksidan antidepresan, antikanker, antidiare, kolagoga, hepatoprotektif, hipolipidemik (Singh, *et al.*, 2010). Efek antiinflamasi berberin paralel dengan pengobatan secara *in vivo* pada tikus Wistar yang menghambat produksi prostaglandin (PGE₂) yang diinduksi karagenan (Kuo, 2004). Prostaglandin hasil aktivitas COX-2 terlibat dalam karsinogenesis dengan merangsang terjadinya proliferasi, angiogenesis dan penghambatan apoptosis. Enzim siklooksigenase-2 (COX-2) merupakan enzim yang mengatalisis reaksi arakidonat dengan menghasilkan produk prostaglandin penyebab inflamasi. Overekspresi COX-2 ditemukan dalam kasus-kasus kanker terkait dengan adanya inflamasi pada kanker. Penghambatan ekspresi COX-2 menyebabkan tidak terjadinya aktivasi asam arakidonat menjadi prostaglandin yang merupakan senyawa yang terlibat dalam karsinogenesis melalui pemacuan proliferasi, angiogenesis, dan penghambatan terjadinya apoptosis.

Selain sebagai antiinflamasi, berberin juga berpotensi sebagai antibakteri, antiinfeksi, takiaritmia ventrikel, dan dalam kasus infeksi okuler, terutama *Chlamydia trachomatis*. Sebagai antiinfeksi, berberin

digunakan dalam perawatan gigi dan infeksi saluran kemih. Berberin juga berefek sebagai imunostimulan dan peningkatan aliran darah ke limpa dan aktivasi makrofag (Vuddanda, *et al.*, 2010).

B. Tumbuhan *Arcangelisia flava* (L.) Merr.

Kayu Katola (*Arcangelisia flava* (L.) Merr.) termasuk tumbuhan liar yang pada umumnya ditemukan tumbuh di pantai berbatu atau di tepi-tepi hutan pada ketinggian 100 meter sampai 800 meter dari permukaan air laut dan terdapat sebagai tanaman menjalar dengan batang yang bulat, kulitnya kasar berdiameter 2-7 cm, membelit pada pohon-pohon yang tinggi sehingga panjangnya dapat mencapai 20 meter. Daunnya mempunyai panjang sekitar 15 cm mempunyai bentuk yang bermacam-macam, ada yang bulat dan ada yang mirip jantung. Warna daun hijau muda ketika muda dan hijau tua pada waktu tua, mempunyai buah yang bergerombol dan berwarna kuning menggantung pada batang (Ariyanti, 2001).

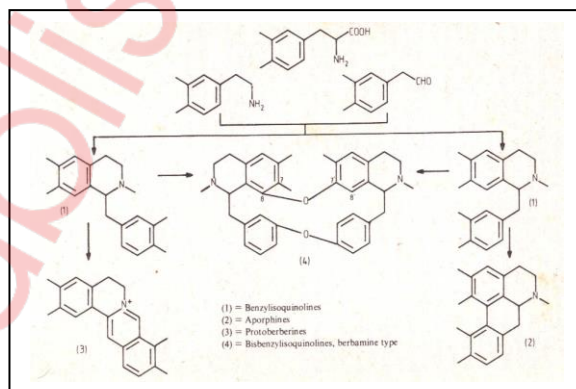
Klasifikasi taksonomi *Arcangelisia flava* (L.) Merr.: (Backer and van Den Brink, 1969)

Divisi : Spermatophyta
Anak divisi : Angiospermae
Kelas : Magnoliopsida
Bangsa : Ranunculales
Suku : Menispermaceae
Marga : *Arcangelisia*
Jenis : *Arcangelisia flava* L. Merr.



Gambar 4. Tumbuhan katola (*Arcangelisia flava* (L.) Merr.) (Larису, 2010)

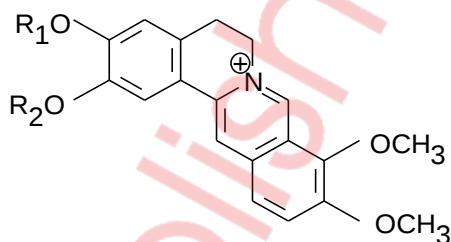
Nama lain dari *Arcangelisia flava* adalah *Arcangelisia lemniscata*, di Jawa lebih dikenal dengan sebutan oyod sirawan, peron kebo, peran sapi, sirawan susu atau sirawan tai (Ariyanti, 2001), masyarakat Sunda menyebut ki koneng, di Halmahera Utara disebut gumi modoka, di Sulawesi Tengah disebut kayu kuning, di Sulawesi Utara disebut akar kuning dan di Sulawesi Tenggara tumbuhan ini disebut Katola. Kata “kuning” ini mengacu pada warna kayu dan cairan yang keluar dari batangnya apabila disayat/dipotong yang berwarna kuning (Ariyanti, 2010). Di beberapa negara seperti Inggris (*yellow-fruited*), di Malaysia (mengkunyit), di Filipina (suma), dan Thailand (*khamin khrua*). Tumbuhan *Arcangelisia flava* (L.) Merr. merupakan salah satu tumbuhan yang biasa digunakan oleh masyarakat secara empiris untuk mengobati berbagai jenis penyakit. Di India dan China tumbuhan ini sudah digunakan bertahun-tahun untuk mengobati penyakit kuning, antiinflamasi, antidiabetes, penurun kolesterol, kolera maupun disentri (Siwon, 1982). Masyarakat Dayak Kalimantan biasa menggunakan air rebusannya sebagai obat sakit perut, sakit kuning, dan obat sakit mata (Sitepu dan Sutikno, 2001), sedangkan di Sulawesi Tenggara air rebusan tumbuhan ini digunakan untuk mengobati sakit perut (diare berdarah), untuk menjaga kesehatan (tonikum), demam (antimalaria), sakit dalam (sakit kuning), dan air perasannya digunakan untuk obat sakit mata, antiinfeksi saluran kencing, serta campuran jamu (Larisu, *et al.*, 2010).



Gambar 5: Tipe kerangka alkaloid dalam tumbuhan suku *Menispermaceae* (Siwon, 1982)

Tipe alkaloid yang dapat ditemukan dalam tumbuhan suku *Menispermaceae* antara lain: a. Benzilisokinolin; b. Aporphin; c. Protoberberin; d. bisbenzil-isokinolin (Siwon, 1982).

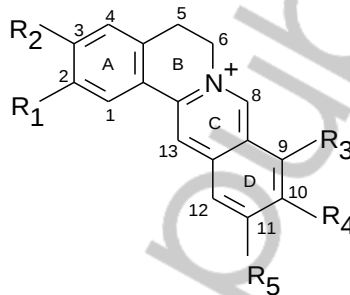
Pengujian aktivitas antioksidan dan sitotoksik ekstrak methanol *Arcangelisia flava* (L.) Merr. menunjukkan aktivitas antioksidan dengan EC_{50} 25-55 $\mu\text{g/ml}$ (Keawpradub, *et al.*, 2004). Ekstrak kloroform *A. flava* memperlihatkan aktivitas sitotoksik pada *brine shrimps* dan sel MCF-7 dengan LC_{50} 210-278 $\mu\text{g/ml}$ dan IC_{50} 8-12 $\mu\text{g/ml}$ (Keawpradub, *et al.*, 2004). Ekstrak air juga memperlihatkan aktivitas antioksidan dengan EC_{50} 68,3 $\mu\text{g/ml}$, namun kurang aktivitas sitotoksiknya. Secara umum *A. flava* mempunyai aktivitas antioksidan yang sangat kuat dibanding dengan *Fibraurea tinctoria*, tetapi memperlihatkan aktivitas sitotoksik yang sebanding. Pada penelitian senyawa kimia, berberin sebagai komponen utama dari *A. flava* (Keawpradub, *et al.*, 2005). Ekstrak *A. flava* menunjukkan aktivitas antimikroba (Pongpan, *et al.*, 1982; Avirutnant and Pongpan, 1983; Grosvenor, *et al.*, 1995, *cit.*, Keawpradub, 2005). Ekstrak etanol *A. flava* menunjukkan aktivitas kardiotonik pada hati kura-kura (perfusi) dan aktivitas hipotensif pada anjing (Estrada, *et al.*, 1963, *cit.*, Keawpradub, 2005).



Berberin	: $R_1=R_2 = -\text{CH}_3$
Palmatin	$R_1=R_2 = \text{CH}_3$
Jatorizin	$R_1=\text{H}; R_2=\text{CH}_3$
(Hegnauer, 1969)	

Gambar 6: Beberapa senyawa isokuinolin alkaloid dari suku *menispermaceae* (Hegnauer, 1969)

Hasil penelusuran kemotaksonomi tumbuhan golongan *Menispermaceae* (Hegnauer, 1969) diketahui bahwa metabolit yang larut dalam air adalah alkaloid golongan isokinolin (berberin, palmatin, jatorizin, dan turunannya). Sedangkan terpen yang terkandung dalam kayu katola (*Arcangelisia flava* (L.) Merr.) termasuk golongan diterpen antara lain fibraleusin dan fibraurin (Siwon, 1982).



	R1	R2	R3	R4	R5
Berberin	O – CH ₂ - O		OCH ₃	OCH ₃	H
Berberubin	O – CH ₂ - O		OH	OCH ₃	H
Kolumbamin	OH	OCH ₃	OCH ₃	OCH ₃	H
Dehydrokridalmin	OCH ₃	OCH ₃	OCH ₃	OH	H
Jathorizin	OCH ₃	OH	OCH ₃	OCH ₃	H
Palmatin	OCH ₃	OCH ₃	OCH ₃	OCH ₃	H
Palmatrubin	OCH ₃	OCH ₃	OH	OCH ₃	H
Pseudokolumbamin	OH	OCH ₃	H	OCH ₃	OCH ₃
Pseudojatorizin	OCH ₃	OH	H	OCH ₃	OCH ₃
Talifendin	O – CH ₂ - O		OCH ₃	OH	H

Tabel 1. Beberapa turunan alkaloid berberin (Siwon, 1982)

Tumbuhan ini juga mengandung saponin, flavonoid, dan tannin, walaupun jumlahnya sedikit (Sitepu dan Sutikno, 2001). Analisis kualitatif terhadap berberin dapat dilakukan dengan metode kromatografi lapis tipis. Bercak alkaloid turunan benzilisokinolin akan terlihat berfluoresensi biru. Intensitas warna biru tersebut dapat diintensifikasi setelah disemprot dengan asam sulfat dalam 10% etanol (Wagner and Bladth, 1984)

Pengujian toksisitas terhadap ekstrak kayu katola (*Arcangelisia flava* (L.) Merr.) telah dilakukan oleh Larisu, *et al.*, 2010. Selama masa uji

tidak ditemukan adanya gejala-gejala toksik berarti yang menunjukkan adanya efek toksik dari pemejanaan sediaan uji pada semua kelompok dosis yang diujikan, yaitu dosis 12,6mg/kg BB dan dosis 31,5 mg/kg BB.

C. Ekstraksi dan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan zat yang dapat larut dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Faktor yang memengaruhi kecepatan penyarian adalah kecepatan difusi zat yang larut melalui lapisan-lapisan batas antara cairan penyari dengan bahan yang mengandung zat yang akan disari (Anonim, 1986). Metode penyarian yang biasa digunakan adalah metode infundasi, maserasi, perkolasi, penyarian dengan alat soxhlet, serta destilasi. Pemilihan metode yang tepat untuk isolasi didasarkan pada stabilitas senyawa yang akan diisolasi. Pelarut yang digunakan untuk penyarian berdasarkan pada polaritas senyawa yang akan diisolasi (Anonim, 1995; Houghton and Raman, 1998).

Kromatografi Lapis Tipis (KLT) merupakan kromatografi padat-cair dan planar selain kromatografi kertas dan elektroforesis. Fase diam pada KLT tidak ditempatkan pada kolom, tetapi berupa lapisan tipis pada permukaan bidang datar di atas pendukung kaca, aluminium, atau plastik sebagai penyangga. Fase gerak bergerak sepanjang fase diam karena pengaruh gaya kapilaritas pada pengembangan menaik atau pengaruh gaya gravitasi pada pengembangan menurun. Kromatogram pada KLT merupakan bercak-bercak yang terpisah setelah visualisasi dengan cara fisika atau kimia. Visualisasi secara fisika, yaitu dengan melihat noda kromatogram yang mengabsorpsi radiasi ultraviolet atau berfluoresensi dengan radiasi ultraviolet pada $\lambda=254$ nm atau $\lambda=365$ nm. Visualisasi dengan cara kimia adalah mereaksikan kromatogram dengan pereaksi warna yang memberikan warna atau fluoresensi yang spesifik yaitu dengan cara penyemprotan dengan *atomizer*. Penyemprotan dengan pereaksi kimia ini diusahakan jangan sampai merusak lapisan penjerap lempengan fase diam dan diusahakan warna kromatogram yang cukup stabil dalam jangka waktu yang lama (Nyiredy, *et al.*, 2001; Hajnos, *et al.*, 2008, *cit.*).

Retensi senyawa pada kromatografi biasanya dinyatakan dengan harga R_f (*Retardation factor*) atau hR_f .

Rumus R_f adalah:

$$R_f = \frac{\text{Jarak yang ditempuh oleh bercak}}{\text{Jarak yang ditempuh oleh pelarut}}$$

Harga R_f berkisar antara 0,00 sampai 1,00 dan dapat ditentukan oleh desimal, sedangkan hR_f adalah angka R_f yang dikalikan faktor 100 menghasilkan nilai berangka 0 sampai 100.

BAB III

PENGUJIAN AKTIVITAS ANTIINFLAMASI KAYU KATOLA (*Arcangelisia flava* (L.) Merr.)

A. Penyiapan Sampel

Sampel uji berupa batang kayu katola (*Arcangelisia flava* (L.) Merr.) diperoleh dari hutan lindung Laende Kabupaten Muna, Sulawesi Tenggara. Sampel yang telah diperoleh dikumpulkan dan dibersihkan dari kotoran yang menempel. Sampel dikeringkan dengan cara mengangin-anginkan dalam ruangan tanpa matahari langsung. Setelah kering, batang dipotong kecil-kecil dengan ukuran 1-2 cm dan selanjutnya dilakukan ekstraksi dengan cara infundasi. Sebanyak 60 g sampel ditambah dengan air suling 600 ml dalam panci infusa, diekstraksi pada suhu 90°C selama 15 menit, kemudian disaring dan ekstrak air yang diperoleh dikeringkan dengan menggunakan alat *freeze dryer*.

Sampel uji untuk pengujian antiinflamasi berupa ekstrak larut air kayu katola dibuat dengan dosis, yaitu 114 mg/kg BB setara dengan dosis berberin 10 mg/kg BB yang berpotensi sebagai antiinflamasi, dosis 225 mg/kg BB setara dengan 20 mg/kg BB berberin, dan dosis 450 mg/kg BB setara dengan berberin 40 mg/kg BB, natrium CMC 0,5% sebagai kontrol normal, dan natrium diklofenak 9 mg/kg BB sebagai kontrol positif serta kontrol negatif digunakan larutan NaCl 0,9%.

B. Uji Aktivitas Antiinflamasi *In Vivo* yang Diinduksi *Complete Freund's Adjuvant* (CFA) 0,1%

Uji antiinflamasi menggunakan 30 ekor tikus putih jantan galur Wistar umur sekitar 6-7 minggu. Tikus dibagi secara acak ke dalam 6 kelompok, tiap kelompok terdiri dari 5 ekor tikus, diaklimatisasi dan dipuaskan selama 24 jam dengan diberi minum. Kelompok I (kontrol

negatif) diinduksi CFA 0,1% 0,1 ml pada kaki kiri belakang tikus tetapi tidak diberikan obat, kelompok II (kontrol positif) diinduksi dengan CFA 0,1% 0,1 ml dan diberikan natrium diklofenak 9 mg/kg BB, kelompok III (Ekstrak dosis 114 mg/kg BB) diinduksi dengan CFA 0,1% 0,1 ml, kelompok IV (Ekstrak dosis 225 mg/kg BB), kelompok V (Ekstrak dosis 450 mg/kg BB), diinduksi CFA 0,1% 0,1 ml dan kelompok VI (kontrol normal) diberikan Na. CMC 0,5% sebanyak 2ml dan hanya diinduksi dengan NaCl 0,9%. Volume kaki belakang kiri tikus diukur dengan pletismometer pada hari ke 0, 7, 14, dan 21. Senyawa uji diberikan peroral dosis tunggal 30 menit sebelum diinduksi dengan CFA 0,1% pada setiap kelompok. Volume udem diketahui melalui perbedaan volume udem kaki tikus sebelum dan sesudah diinduksi dengan CFA 0,1%. Pada hari ke-21 dilakukan pengambilan jaringan pada sendi *torsocrural* dengan memotong bagian kaki yang diinduksi dengan penginduksi CFA 0,1% untuk selanjutnya dilakukan metode pewarnaan imunohistokimia.

Data yang diperoleh berupa volume kaki sebelum dan sesudah injeksi CFA 0,1%. Selisih kedua volume kaki tersebut merupakan volume udem yang terjadi. Kemudian dari volume udem dianalisis menjadi Persen Radang dengan rumus sebagai berikut (Kumakura, 1990):

$$\% \text{Radang} = \frac{(V_t - V_o)}{V_o} \times 100\%$$

Di mana:

V_o = volume kaki sebelum injeksi CFA 0,1%

V_t = volume kaki setelah injeksi CFA 0,1%

Parameter daya antiinflamasi yang digunakan adalah harga luas daerah di bawah kurva (*Area Under Curve* (AUC)) dari kurva hubungan antara waktu pengamatan udem dengan % Radang. AUC ditentukan dengan metode trapezoid. Nilai daya antiinflamasi dari kelompok senyawa uji dibandingkan dengan kontrol positif.

Nilai % daya antiinflamasi dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Fekedulegn, 2007):

$$\% \text{Daya antiinflamasi} = \frac{\text{AUC kontrol} - \text{AUC perlakuan}}{\text{AUC kontrol}} \times 100\%$$

Di mana:

AUC kontrol : AUC tanpa perlakuan senyawa uji

AUC perlakuan : AUC dengan perlakuan senyawa uji

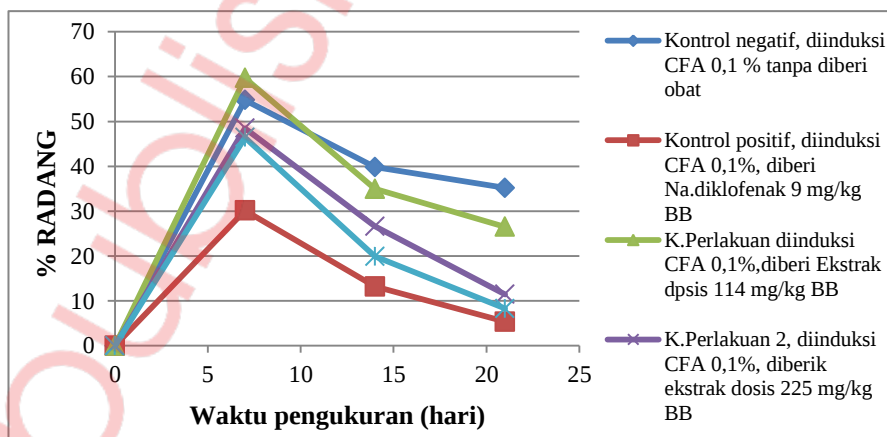
Analisis data dilakukan dengan menggunakan program SPSS 20,0 for Windows. Uji normalitas data dan homogenitas varian dilakukan menggunakan Kolmogorov-Smirnov, jika data terdistribusi normal dan variannya homogen, maka dilakukan analisis statistik parametrik dengan metode Tukey. Dalam uji ini apabila nilai probabilitas lebih kecil dari 0,05, maka varian tidak identik, jika nilai probabilitas lebih besar dari 0,05, maka varian adalah identik (homogen) dan dilanjutkan dengan uji *Analisis of Varian* (ANOVA). Hasil uji ANOVA digunakan sebagai penentuan analisis terhadap hipotesis yang akan diterima atau ditolak. Hipotesis diterima berarti tidak ada perbedaan rata-rata % Radang pada semua kelompok perlakuan, yaitu antara Natrium diklofenak dan ekstrak, hipotesis ditolak berarti ada perbedaan rata-rata % Radang dengan semua kelompok perlakuan.

BAB IV

HASIL UJI AKTIVITAS ANTIINFLAMASI EKSTRAK KAYU KATOLA (*Arcangelisia flava* (L.) Merr.)

A. Uji Aktivitas Antiinflamasi Secara *In Vivo* pada Tikus Galur Wistar yang Diinduksi CFA 0,1%

Uji aktivitas antiinflamasi secara *in vivo* menggunakan alat pletismometer digital. Pengamatan volume kaki kiri belakang tikus sebelum dan sesudah diinduksi CFA % (*Complete Freund's Adjuvant*), dianalisis menjadi Persen Radang (% Radang) (Kumakura, 1990) pada tiap kelompok uji. Data % Radang yang diperoleh dibuat kurva hubungan % Radang dengan waktu pengamatan (hari) dan dihitung luas area di bawah Kurva (AUC) yang menggambarkan terjadinya udem disebabkan oleh induksi CFA 0,1% (Gambar 7).



Gambar 7. Kurva Persen Radang dengan waktu pengukuran (hari)

Kurva persen Radang memperlihatkan hasil, yaitu pada semua perlakuan yang diinduksi CFA 0,1% 0,1 ml mengalami persen radang paling tinggi pada hari ke-7 setelah induksi, persentase radang berangsur-angsur turun pada hari berikutnya sebagaimana terlihat pada pengukuran persen radang pada hari ke-14 dan ke-21 setelah induksi. Penurunan persen radang yang mendekati persen radang pada kelompok kontrol positif natrium diklofenak 9 mg/kg BB diperlihatkan oleh ekstrak dengan dosis berturut-turut 450 mg/kg BB, 225 mg/kg BB, dan 114 mg/kg BB. Analisis secara statistik persen radang (% radang) dilakukan dengan uji ANOVA *one way* kemudian dilanjutkan dengan uji *post hoc* dengan metode Tukey, hasil uji pada hari ke-7 tidak ada perbedaan rata-rata persen radang pada setiap kelompok perlakuan, baik itu kelompok yang diinduksi CFA 0,1% dan diberi natrium diklofenak 9 mg/kg BB, kelompok ekstrak dosis 114 mg/kg BB, 225 mg/kg BB, 450 mg/kg BB dan kontrol negatif yang diinduksi tanpa diberi obat. Hasil *post hoc* memperlihatkan bahwa kelompok yang diberi natrium diklofenak dosis 9 mg/kg BB yang paling baik memperlihatkan jumlah rata-rata persen radang pada hari ke-7. *Subset* homogenitas memperlihatkan bahwa kelompok yang diberi natrium diklofenak 9 mg/kg BB, kelompok yang diberi ekstrak dosis 450 mg/kg BB dan kelompok yang diberi ekstrak dosis 225 mg/kg BB tidak memiliki perbedaan yang signifikan dalam persen radang, namun kelompok natrium diklofenak berbeda signifikan dengan kelompok yang diberi ekstrak dosis 114 mg/kg BB. Ekstrak dosis 450 mg/kg BB dan ekstrak dosis 225 mg/kg BB tidak memiliki perbedaan signifikan dengan ekstrak dosis 114 mg/kg BB.

Persen radang yang diukur pada hari ke-14, berdasarkan hasil statistik uji ANOVA memperlihatkan ada perbedaan rata-rata persen radang dengan semua kelompok. Pada taraf signifikansi 5% dan 1% ada perbedaan yang signifikan, yang berarti pemberian obat dan ekstrak dengan dosis yang berbeda mempunyai pengaruh terhadap rata-rata persen radang. Dalam hal ini pengamatan pada hari ke-14 menunjukkan penurunan radang. Hasil *subset* homogenitas memperlihatkan bahwa kelompok yang diberi natrium diklofenak dosis 9 mg/kg BB berbeda signifikan dengan ekstrak dosis 114 mg/kg, namun tidak berbeda signifikan dengan ekstrak dosis 450 mg/kg BB dan 225 mg/kg BB.

Namun, kelompok ekstrak dengan dosis 450 mg/kg BB, 225 mg/kg BB, dan 114 mg/kg BB tidak berbeda signifikan dalam rata-rata persen radang, namun sangat berbeda signifikan dengan kelompok kontrol negatif yang diinduksi CFA 0,1% tanpa pemberian obat/ekstrak. Kelompok ekstrak dosis 225 mg/kg BB dan dosis 114 mg/kg BB tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hal ini menjelaskan bahwa natrium diklofenak mempunyai aktivitas lebih besar dalam menurunkan radang dibanding ekstrak. Udem adalah gejala yang lazim timbul pada saat terjadi inflamasi (Emery and Seto, 2003). Pada kelompok ekstrak, ekstrak dosis 450 mg/kg BB mempunyai aktivitas menurunkan volume udem lebih baik dari ekstrak dosis 225 mg/kg BB dan 114 mg/kg BB. Hal ini disebabkan karena kandungan senyawa aktif berberin HCl yang lebih besar dalam ekstrak dosis 450 mg/kg BB. Berberin HCl adalah suatu alkaloid isokuinolin yang dapat ditemukan pada akar dan batang tanaman suku *Menispermaceae* dan mempunyai aksi farmakologis sebagai antiinflamasi (Singh, *et.al.*, 2010).

Uji statistik persen radang pada pengukuran hari ke-21 memperlihatkan perbedaan yang lebih besar pada pengukuran sebelumnya. Pada taraf signifikansi 5% dan 1% ada perbedaan rata-rata persen radang dengan semua kelompok perlakuan. *Post hoc* memperlihatkan bahwa kelompok yang diberi natrium diklofenak 9 mg/kg BB mempunyai rata-rata persen radang paling rendah yang berarti kemampuan untuk menurunkan radang/volume udem lebih baik dari kelompok yang diberi ekstrak dosis 450 mg/kg BB dan 225 mg/kg BB. Ekstrak dosis 450 mg/kg BB lebih baik dalam menurunkan radang/volume udem dibanding kelompok yang diberi ekstrak dosis 225 mg/kg BB, sesuai hasil *subset homogenitas* memperlihatkan bahwa rata-rata hasil persen radang kelompok natrium diklofenak, ekstrak dosis 450 mg/kg BB dan ekstrak dosis 225 mg/kg BB tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, namun berbeda sangat signifikan dengan ekstrak dosis 114 mg/kg BB.

Berdasarkan perhitungan daya antiinflamasi, ekstrak dengan dosis 450 mg/kg BB memperlihatkan persen antiinflamasi sebesar 50,66 %, yang paling tinggi dari ketiga dosis ekstrak mendekati persen antiinflamasi yang diperlihatkan oleh natrium diklofenak dosis 9 mg/kg BB, yaitu 57,92%. Hasil uji statistik antara AUC dengan kelompok perlakuan diketahui bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara nilai AUC

pada kelompok natrium diklofenak 9 mg/kg BB, Ekstrak 450 mg/kg BB, ekstrak 225 mg/kg BB, 114 mg/kg BB dan kontrol negatif. *Homogeneous subset* menjelaskan bahwa semua kelompok tidak berbeda signifikan dengan urutan rata-rata AUC paling rendah, yaitu kelompok natrium diklofenak 9 mg/kg BB, ekstrak dosis 450 mg/kg BB, ekstrak dosis 225 mg/kg BB, ekstrak 114 mg/kg BB yang berarti kelompok yang menurunkan radang paling baik berturut-turut diperlihatkan oleh natrium diklofenak 9 mg/kg BB, ekstrak dosis 450 mg/kg BB, ekstrak dosis 225 mg/kg BB, dan ekstrak dosis 114 mg/kg BB.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1986. *Sediaan Galenik*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Anonim. 1995. *Farmakope Indonesia* Edisi IV. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Anonim. 1997. *Materia Medika Indonesia* Jilid I. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Anonim. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*, Cetakan Pertama, 3,9-11. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan makanan Direktorat Pengawasan Tradisional.
- Anonim. 2009. *Infusa Tradisional dan Praktis*. Diakses tanggal 10 Oktober. <http://www.farmasi.asia>
- Anonim. 2010. *Monografi Berberin*. Diakses 1 Januari 2010. <http://en.wikipedia.org/wiki/berberin>
- Ariyanti. E. E. 2001. "Mengenal Sirawan (*Arcangelicia flava* (L.) Merr.) Tumbuhan Langka Berkhasiat Obat". *Warta Kebun Raya*, No. 3, Vol.1.
- Avirutnant, W. and Pongpan, A. 1983. "The antimicrobial activity of some Thai flowers and plants". *Mahidol Univ. J. Pharm. Sci.*, 181: 1199-1200.
- Backer, C. A. and Van den Brink, Jr. R. C. B. 1969. "Flora of Java". Vol. 1, 153, 157. Groningen: N.V. P. Noordhoff.
- Balasubramani, S. P. and Venkatasubramanian, P. 2011. *Molecular Identification and Development of Nuclear DNA ITS Sequence Based Marker to Distinguish *Coscinium fenestratum* Gaertn. (Menispermaceae) from its Adultterants*. Centre for Pharmacognosy, Pharmaceutics & Pharmacology. I-AIM: India.
- Basirun., Ngatijan., Mustofa. 2010. "Efek Antiinflamasi Ekstrak Daun dan Bunga Kitolod (*Isotoma longiflora* Presl.) Terhadap Inflamasi

- Buatan pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar”. Tesis, Universitas Gadjah Mada.
- Birdsall, T. C., Kelly, G. S. 1997. “Berberine: Therapeutic Potential of An Alkaloid Found in Several Medicinal Plants”. *Alt Med Rev* 2(2), 94-103.
- Choi BH., Ahu IS., Kim YH., *et.al.* 2006. “Berberine Reduces the Expression of Adipogenic Enzymes and Inflammatory Molecules of 3T3-1 Adipocyte”. *Exp. Mol. Med.* 38: 599-605.
- Cicero, A. F. G, Ertde, S. 2009. “Berberine: Metabolic and Cardiovascular Effects in Preclinical and Clinical; Trials”. *Nutrition and Dietary supplements*. I: 1-10.
- Debrapsad, C., Hemanta, M., Paromita, B., Durbadal, O., Kumar, K. A., Shanta, D., Kumar, H. P., Tapan, C., AAshoke, S., and Sekhar, C. 2012. *Inhibition of NO₂, PGE₂, TNF- α and iNOS Expression by Shorea robusta L.: An Ethnomedicine Used for Anti-Inflammatory and Analdsic Activity*.
- Dewhirts, F. E. 1980. “Structure-activity Relationship for Inhibition of prostaglandin cyclooxygenase by Phenolic Compounds”. *Prostaglandins*. 20-209-222.
- Domitrovic, R., Jakovac, H., Blagojevic, G. 2010. *Hepatoprotective activity of Berberine is Mediated by Inhibition of TNF- α , COX-2, and iNOS expression in CCl(4)-intoxicated Mice*. Elsevier Ireland.
- Ebadi, M. 1998. *CRC Desk Reference of Clinical Pharmacology*. New York, Washington D.C: CRC Press. 392.
- Emery, P., Seto, Y. 2003. “Role of Biologics in Early Arthritis”. *Exp Rheumatol* 21 (Suppl 30): S191-S194.
- Estrada, H. R., De Leon, G. V., Lim, P. T. and Kintanar, Q. L. 1963. “Some Pharmacological Effects of *Arcangelisia flava* Extract”. *Acta Med. Philipp.* 19: 11.
- Fekedulegn, D. B., Andrew, M. E., Burchfiel, C. M., Violanti, J. M., Hartley, T. A., Charles, L. E., Miller, D. B. 2007. “Area Under the Curve and Other Summary Indicators of Repeated Waking Cortisol Measurements”. *Psychosomatic medicine*, 69: 651-659.
- Firmansyah, A., Sumiwi, S. A., Setiawati, A. 2006. “Uji Aktivitas Ekstrak Rimpang Kencur (*Kaempferia galangal* L.,) Pada Tikus Putih”.

- Prosiding Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia XXIX, Kelompok Kerja Nasional Tumbuhan Obat Indonesia. Surakarta.
- Flower, R. J and Vane, J. R. 1974. *Some Pharmacologic and Biochemical Aspects of Prostaglandins Biosynthesis and Its Inhibition*, in: Nurrochmad, A. 1997. "Penghambatan Biosintesis Prostaglandin Melalui Jalur Siklooksigenase oleh Siklovalon dan Tiga Senyawa Analognya". *Skripsi*, Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Flower, R. J., Cheung, H. S., and Cushman, D. W. 1973. "Quantitative Determination of *Prostaglandin* and *malondialdehyde* formed By *Arachidonate Oxygenase* (Prostaglandin Synthetase) System of Bovine Seminal Vesicle". *Prostaglandin*, 4, 325-330.
- Gibbon, S., and Gray, A. I. 1981. "Isolation by Planar Chromatography. Natural Product Isolation". *Cannell, RJP* (ed). *Human Press*, 240-241. New Jersey.
- Grosvenor, P. W., Supriono, A. and Gray, D. O. 1995. "Medicinal Plants from Riau Province, Sumatera Indonesia. Part 2: Antibacterial and Antifungal Activity". *J. Ethnopharmacol*, 45: 97-111.
- Gulden, vd. W. J. I., Beynen, A. C, and Hau, J. 1993. *Animal Model*. In *Principles of Laboratory Animal Science*. I. F. M. Zutphen, V Baumann, A. C. Beynen (eds). Elsevier, 189-196. N.Y.
- Hajnos, M. W., Sherma, J., and Kowaska, T. 2008. *Thin layer chromatography in Phytochemistry*. New York: CRC Press.
- Harborne, J. B. 1987. *Metode Fitokimia, Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*, Terbitan kedua, 4-6. ITB Bandung.
- Hegnauer, R. 1969. *Chemotaxonomi der Pflanzen*, Edisi V, 73-86. Birkhauser Verlag, Basel und Stuttgart.
- Houghton, J, and Raman, A. 1998. *Laboratory Handbook for the Fractionation of Natural Extracts*. London: Chapman and Hall Press.
- Hu, K, Yu, C, Mineyama, Y, McCracken, J. D., Hillebrand, D. J., and Hasan, M. 2003. "Inhibited Proliferation of Cyclooxygenase-2 Expressing Human Hepatoma Cells By NS-398, a Selective COX-2 Inhibitor". *Int J Oncol*, 22, 757-763.

- Hurley, J. V. 1972. *Acute Inflammation*, 1-6. Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Jung, S. H., Kwonseo, Y., Youn, M.Y., Park, C.S., Song, K.Y., Park, S.K. 2009. "Anti Aging and Anti-inflammation Effects of Natural Mineral Extract on Skin Keratinocytes". *Biotechnology and Bioprocess Engineering*, 14: 861-868.
- Keawpradub, N., Dej-adisai, S., and Yuenyongsaward, S. 2005. "Antioxidant and Cytotoxic Activities of Thai Medicinal Plants Named Khaminkhruea: *Arcangelisia flava*, *Ciscinium blemeanum* and *Fibraurea tinctoria*, Songklanakarinn J". *Sci. Technol*: 455-467.
- Kertia, N. 2009. *Aktivitas Antiinflamasi Kurkumin Ekstrak Rimpang Kunyit (Curcuma domestica Val.) Kajian Klinis & Laboratories Pengaruhnya terhadap Respons Inflamasi di dalam Cairan Sinovia Sendi Osteoarthritis*. Yogyakarta: Program Doktor Ilmu Kedokteran & Kesehatan Fakultas Kedokteran UGM.
- Kertia, N., 2004. "Peran Preferentially Selective COX Inhibitor dalam Pengobatan Nyeri Rheumatik" dalam *Simposium Osteoporosis, Nyeri Rheumatik dan Stroke*, hal 3-14. Yogyakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada.
- Kuo, Cl., Chi, C. W., Liu TY. 2004. "The Anti-inflammatory Potential of Berberine *In Vitro* and *In Vivo*". *Cancer let*, 203: 127-37.
- Larisu, M. A., Sudarsono, Iravati, S., Nurrochmad, A. 2010. "Penelitian Air Rebusan katola (*Arcangelicia flava* L.Merr) sebagai Obat Tradisional Diare Berdarah Masyarakat Kabupaten Muna Sulawesi Tenggara". *Majalah Farmasi Indonesia*, Vol. 21, No. 4, 296-301.
- Lin, W. C., Lin, J. Y. 2011. "Berberine Down-regulates the Th1/Th2 Cytokine Gene Expression Ratio in Mouse Primary Splenocytes in the Absence or Presence of Lipopolysaccharide in a Preventive Manner. *Int Immunopharmacol* 1112: 1984-90.
- Luo, A., Fan, Y. 2011. "Antioxydant Activity of Berberin hydrochloride". *Journal of Medicinal Plant Research*, vol. 5 (16), pp. 3702-3707.
- Mariani, R., Wirasutina, K. R., Nawawi, A., Adnyana, I. K. 2010. "Aktivitas Anti radang dari Senyawa dominan Buah Mahkota

- dewa Phaleria macrocarpa Scheff. Boerl". *Majalah Farmasi Indonesia*, 21 (2), 129-133.
- Meistiani, Y. 2001. "Isolasi dan Identifikasi Senyawa Alkaloid dari Akar Kayu Kuning (*Arcangelicia flava* (L.) Merr.)". *Skripsi*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam IPB, Bogor.
- Mozayani, A., Raymon, L. P. 2004. *Handbook of Drug Interaction A clinical and Forensic Guide*, 337-350. Totowa, New Jersey: Human Press
- Nowak, M., Madej, J. A., Dzielgiel, P., 2007. *Intensity of COX2 Expression* in "Cells of Soft Tissue Fibrosarcomas in Dogs as Related to Grade Tumour Malignancy". Medicinal University, 50-368. Wroclaw, Poland. 51, 275-279.
- Nugroho, A. E. 2012. *Farmakologi: Obat-Obat Penting dalam Pembelajaran Ilmu Farmasi dan Dunia Kesehatan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar. 68-189.
- Nurani, L. H. 2011. "Mekanisme Molekuler Kemopreventif & Antikanker Senyawa aktif Akar Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* Jack)". Disertasi, Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada.
- Nyiredy, S. 2001. "The bridge Between TLC and HPLC: Overprssured Layer Chromathography (OPLC)." *J Trends Anal chem*, 20 (2), 437-455.
- Ongsakul, M., Jindarat, A., Rojanaworarit, C. 2010. "Antibacterial Effect of Crude Alcoholic and Aqueous Extracts of Six Medicinal Plants Organics Staphylococcus Aureus and Escherichia Coli, *J*". *Health Res*, 2009, 23 (3):153-156.
- Pairat, M., and Engelhardt, G. 1996. "Differential Inhibition of COX-1 and COX-2 In Vitro and Pharmacological Profile In Vivo of NSAID", in *Improved Non Steroid Anti-Inflammatory Drugs COX-2 Enzyme Inhibitors*, Edited by Vane, Botting and Botting. Great Britain: Kluwer Academic Publishers and William Harvey Press. 103-119.
- Pandey, M. K., Sung, B., Kunnumakkara, AB., Sethi, G., Chaturvedi, MM., Aggarwal, BB. 2008. "Berberine Modifies Cysteine 179 of IkB α Kinase, Suppresses Nuclear Factor-kB-Regulated Antiapoptotic Gene Products, and Potentiates Apoptosis". *Cancer Res*, 2008, 68: (13), 5370.

- Paula N., Brown and Mark C., Roman. 2008. *Determination of Hydrastine and berberine in Goldenseal Raw Materials, Extracts, and Dietary Supplements by High-Performance Liquid Chromatography with UV: Collaborative Study*. NIH Public Acces.
- Pesik, R. Z., Nurwati, I., Buadiani, D. Y., Wasita, B. 2006. "Ki-67 Aorta Myocyte Expression Induced By Atherogenic Diet, The Protective Effect of Green Tea". Prosiding Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia XXIX, Kelompok Kerja Nasional Tumbuhan Obat Indonesia, Surakarta.
- Pinheiro, R. M., Calixto, J. B. 2002. "Effect of the Selective COX-2 Inhibitors, Celecoxib and Rofecoxib in Rat Acute Models of Inflammation". *Inflamm. Res.*, 51, 603-610.
- Pongpan, A., Chumsri, P., and Taworasale, T. 1982. "The Antimicrobial Activity of Some Thai Medicinal Plants". *Mahidol Univ. J. Pharm. Sci.*, 9: 88-91.
- Psaty, B., Fuirberg, C. 2005. "Cox-2 inhibitors-Lessons in Drug Safety". *N. Engl. J. Med.* 352:11-17.
- Raghavendra V., Tanga FY., Deleo JA. 2004. *Complete Freund's Adjuvant-induced Peripheral Inflammation Evokes Glial Activation and Proinflammatory Cytokine Expression in the CNS*. Lebanon, NH 03756, USA. Department of Anaesthesiology, Dartmouth-Hitchcock Medical Center.
- Sa'roni., Adjirni., Wien., dan Winarno. 1995. "Efek Antidiare Infusa Batang Kayu Kuning (*Arcangelicia flava* (L.) Merr.) pada Tikus Putih dan Toksisitas Akutnya". *Cermin Dunia Kedokteran*, No.99: 59-62.
- Shahidi, F., Hong, C. 1991. "Evaluation of Malonaldehyde as a Marker of Oxidative Rancidity in Meat Product". *J. Food Biochem*, 15, 97-105.
- Shen, Y. H, Chou, C. J, Chiou, W. F, and Chen, C. F. 2001. *Anti-Inflammatory Effects of the Partially Purified Extract of Radix **Stephaniae tetrandrae**: Comparative Studies of Its Active Principles Tetrandrine and Fangchinoline on Human Polymorphonuclear leukocyte Functions*. Taipei, Taiwan, the

- Republic of China: National Research Institute of Chinese Medicine.
- Simmons, D. L., Lu, X., Bradshaw, W. S., and Xie, W. 1996. "The Dilemma of Two Cyclooxygenases: Nidentifying the Roles of COX-1 and Cox-2 in Inflammation and Apoptosis", in *Improved Non-Steroid Anti-Inflammatory Drugs COX-2 Enzyme Inhibitors*, Edited by Vane, Botting and Botting, 103-119. Great Britain: Kluwer Academic Publishers and William Harvey Press.
- Singh A., Duggal S., Kaur N., Singh J. 2010. "Berberine: Alkaloid with Wide Spectrum of Pharmacological Activities". *Journal of Natural Products*, Vol. 3(2010): 64-75.
- Singh, S., Nair, V., Gupta, Y.K. 2011. "Antiarthritic activity of Majoon Suranjan (a Polyherbal Unani Formulatrion) in Rat". New Delhi, India: *Department of Pharmacology, All India Institute of Medical Science*, 384-388
- Sitepu, D., dan Sutikno, P. 2001. "Peranan Tanaman Obat dalam Pengembangan Hutan Tanaman (*The roles of medicinal plants on plantation forest development*)". *Buletin Kehutanan*, 2(2): 14-18.
- Siwon, F. 1982. "A Pharmacognostical Study of Some Indonesian Medicinal Plants of The Family Menispermaceae". *Desertasi*, Drukkerij J. H. Pasman B.V., 's-Gravenhage.
- Smith, C. J., Zhang, Y., Koboldt, C. M., Muhammad, J., Zweifel, B. S., Shaffer, A., Talley, J. J., Masferrer, J. L., Seibert, K., Isakson, P. C. 1998. "Pharmacological Analysis of Cyclooxygenase-1 in Inflammation". *Proc. Natl. Acad. Sci*, 95, 13313-13318.
- Spector, W. G., Wiloughby, D. A. 1968. *The Pharmacology of Inflammation*. Ltn, London: The English University Press. E.C-4, 1-2.
- Srinivasan, G. V., Unnikrishnan, K. P., Rema Shree, A. B., Balachandran, I. 2008. "HPLC Estimation of Berberine in *Tinospora cordifolia* and *Tinospora sinensis*". *Indian journal of pharmaceutical sciences*, 70 (1): 96-99.
- Suzuki, Y., Hattori, T., Kajikuri, J., Yamamoto, T., Suzumori, K., Itoh, T. 2002. "Reduced Fuction of Endothelial Prostacyclin in Human

- Omental Resistance Arteries in Pre-eclampsia". *J. Physiol*, 545: 269-77
- Terr, A.L. 1991. "Mechanism of Inflammation", dalam Stities, D. P. dan Terr, A. L. *Basic Human Immunology*, Edisi Pertama, 131-140. Connecticut: Appleton & Lange.
- Timmerman, H. 1997. "New Prospectives for Anti-inflammatory Drugs, Recent Development in Curcumin Pharmacochemistry". *Proceeding of the International Symposium on Curcumin Pharmacochemistry (ISCP)*, August 29-31, 1995, 1-12, Yogyakarta.
- Vane, J. R., Botting, R. M. 1996. *Overview-mechanism of action of inflammatory drugs, in improved Non-Steroid Anti-Inflammatory Drugs COX-2 Enzyme inhibitore*, Edited by Vane, Botting and Botting, 103-119, Kluwer Academic Publishers and William Harvey Press, Great Britain.
- Vuddanda, P.R., chakraborty, S., Singh, S. 2010. "Berberine: A Potential Phytochemical with Multispectrum Therapeutic activities". Institute of technology, Department of Pharmaceutics, 19 (10): 1297-1307. Varanasi, India.
- Wagner, H., Bladth, S., Zainki, E. M. 1984. "Plant Drug Analysis, a Thin Layer Chromatography Atlas". *Spinger-Verlag*; pp. 22-23.
- Weber, H. A., Joseph, M. 2002. *Extraction and HPLC Analysis of Alkaloids Manufacturing/QA/QC*. Wilmington USA: Agilent Technologies, Inc.
- Widi, R. K, Indriati, T. 2007. "Penjaringan Identifikasi Senyawa Alkaloid dalam Batang Kayu Kuning (*Arcangelicia flava* L. Merr)". *Jurnal Ilmu Dasar*, Vol. 8, No. I, 24-29.
- Wongbutdee, J. 2009. Physiological effects of Berberin, *J. Thai. Pharm. Health Sci.* 4(1):78-83.
- World Health Organization. 1998. "Quality Control Methods for Medicinal Plant Materials World Health Organization Geneva". 44-46.
- Yasmeen, T., Yasmin, F., Qureshi, G. S. 2008. "To evaluate the Role of Diclofenac Sodium on Renal Parenchyma of Young Albino Rats". Department of Anatomy, S.M.C., Karach Department of

Biomedical Engineering, NED University of Engineering and Technology, Karachi. 98-102.

Yuniarti, N. 2006. “Aktivitas Antiinflamasi *In Vivo* dan *In Vitro* 1,5-Bis (4'-Hidroksi-3'-Metoksifenil)-1,4-Pentadien-3-on dan Turunannya”. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Foto tanaman katola



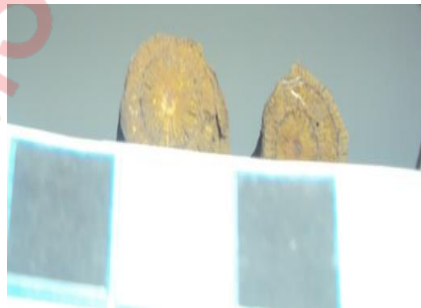
A



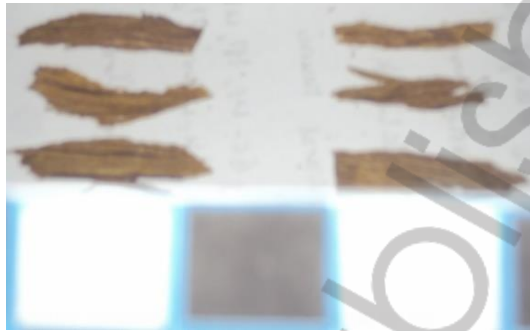
B



C



D



E

Keterangan:

A : Foto tanaman

B : Foto daun

C : Batang katola ukuran skala 1:3 cm

D : Diameter batang yang diekstraksi skala 1:3 cm

E : Ukuran simplisia yang diekstraksi skala 1:3 cm

UCAPAN TERIMA KASIH

Penyusunan dan penyelesaian buku ini merupakan suatu pengalaman yang penuh tantangan dan memberikan pengalaman hidup yang tidak pernah terlupakan bagi penulis. Namun berkat bantuan, motivasi, bimbingan dan arahan dari berbagai pihak, penyusunan dan penulisan buku ini dapat diselesaikan. Untuk itu melalui buku ini penulis menyampaikan dengan segala kerendahan hati dan terima kasih yang tulus dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi yang telah memberikan beasiswa BPPDN.
2. Rektor Universitas Muslim Indonesia Makassar yang telah memberikan ijin dan bantuan dana untuk melanjutkan studi di Fakultas Farmasi UGM.
3. Bapak Prof. Dr. phil.nat. Sudarsono., Apt, Bapak Dr. Arief Nurrochmad.,M.Si. M.Sc., dan Ibu drh. Sitarina Widyarini, M.P., Ph.D yang dengan sabar, penuh motivasi, memberikan pelajaran yang sangat berharga tentang dunia pendidikan dan kehidupan. dan perhatian yang tulus ikhlas dalam pembimbingan selama penulis menempuh pendidikan di Fakultas Farmasi Universitas` Gadjah Mada Yogyakarta.
4. Prof. Dr. H. Tadjuddin Naid, M.Sc., Apt, dan Prof. Dr. Gemini Alam, M.Sc., Apt atas segala petunjuk dan arahan yang tulus serta rekomendasi yang diberikan untuk melanjutkan studi di Fakultas Farmasi UGM.
5. Kepala Laboratorium Biologi Farmasi, Kimia Farmasi, Biofarmasetik, Farmakologi, laboratorium Terpadu dan Staf Fakultas Farmasi UGM, Kepala Laboratorium Farmakologi dan Staf Fakultas Kedokteran UGM, Kepala Laboratorium Histologi dan Biologi Sel dan Staf Fakultas Kedokteran UGM, Kepala

Laboratorium Patologi Anatomi Fakultas Kedokteran Hewan UGM, yang telah memberikan ijin dan sarana penelitian.

6. Prof. Dr. Abdul Rohman, M.Si., Apt, Dr. Nanang Fakhruddin, M.Si., Apt, Dr. Ika Puspitasari, M.Si., Apt, Dr. RR. Endang Lukitaningsih, M.Si., Apt yang telah memberikan saran dan masukan.
7. Sahabat sekaligus saudara Dr. Masriani Nugraha., M.Si., Apt, Dr. Arnida Sutomo, M.Sc., Apt, Dr. Fathmawati, S.S.T., M.Kes, Dr. Risfah Yulianti, M.Si., Apt, Dr. Mufida, M.Si., Apt atas bantuan moril maupun materil dan kebersamaan yang tulus dalam menempuh studi di Fakultas Farmasi UGM.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga dapat menyelesaikan studi ini, semoga segala bantuan dan motivasinya mendapat balasan dari Allah SWT.

CURRICULUM VITAE



HASNAENI

Alamat Rumah

Perumahan BTP, Blok AF, No. 18
Makassar, 90241 Sulawesi Selatan,
Indonesia

Mobile : +6285255714072

Email : hasnaeni.hasnaeni@umi.ac.id

Alamat Kantor

Fakultas Farmasi
Universitas Muslim Indonesia
Jalan Urip Sumiharjo KM 5,
Makassar

Telepon : +62 411 455696

Data Pribadi

Nama Lengkap : Hasnaeni
Tempat dan Tanggal Lahir : Lampoko, 19th of Desember 1972
Jenis Kelamin : Perempuan
Kewarganegaraan : Indonesia
Status : Menikah
Pekerjaan : Dosen
NIDN : 0919127205

Pendidikan

1980-1985	SD Negeri Lampoko Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan, Indonesia	GPA 8.4 (Max. 10)
1985-1988	SMP Negeri Madello Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan, Indonesia	GPA 100 (Max. 120)
1988-1991	SMU Negeri Mangkoso Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan, Indonesia	GPA 53.42 (Max. 70.00)
1991-1997	Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (Sekarang Fakultas Farmasi), Makassar, Indonesia Gelar: Sarjana Sains (S.Si.)	GPA 3.76 (Max. 4.00)
1997-1999	Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (Sekarang Fakultas Farmasi), Makassar, Indonesia Gelar: Pharmacist/Apoteker (Apt.)	GPA 3.91 (Max. 4.00)
2011-2013	Universitas Gadjah Mada, Fakultas Farmasi, Ilmu Farmasi, Yogyakarta, Indonesia Gelar: Master of Sciences (M.Sc.)	GPA 3.90 (Max. 4.0)
2013-2017	Universitas Gadjah Mada, Fakultas Farmasi, Ilmu Farmasi, Yogyakarta, Indonesia Gelar: Doctor (Dr.)	

Working Experiences

1999-2001	Apoteker Penanggung Jawab di Apotek Mekongga Kolaka, Sulawesi Tenggara
2001-2003	Apoteker Penanggung Jawab di Apotek Dibah Cabenge, Sulawesi Selatan
2004-2011	Apoteker Penanggung Jawab di Apotek Madising Barru, Sulawesi Selatan
2009-Present	Dosen Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia Mata Kuliah yang diampu: Fitokimia dan Farmakognosi

Grant

2016 Hibah Doktor

Award

2013 Mahasiswa tercepat menyelesaikan studi tingkat Magister di Universitas Gadjah Mada.

Academic Experiences

2009-2011	Asisten Praktikum di laboratorium Farmakognosi dan Fitokimia, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia
2017-present	Koordinator Asisten Praktikum Fitokimia di laboratorium Farmakognosi dan Fitokimia, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

Research Experiences

No.	Judul Penelitian	Tahun	Semester		Keterangan
			Awal	Akhir	
1.	Pemeriksaan Farmakognostik Simplisia Tanaman Beluntas (<i>Plucea indica</i>)	2009	Awal		Mandiri
2.	Etnofarmasi Tanaman Obat Asal Desa Lembanna Kecamatan Bontobahari Kabupaten Bulukumba	2009		Akhir	Mandiri
3.	Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Kayu Katola (<i>Arcangelisia flava</i> (L.) Merr) Pada Tikus galur Wistar yang diinduksi CFA	2012	Awal		Mandiri
4.	Kajian Efek Antiinflamasi Kayu Sanrego (<i>Lunasia amara</i> Blanco.) pada Tikus Model Rheumatoid Arthritis	2014		Akhir	Dosen Pemula
5.	Uji Aktivitas Antioksidan dan Profil Fitokimia Ekstrak Kayu Beta-Beta (<i>lunasia amara</i> blanco.)	2016	Awal		Dosen Pemula

No.	Judul Penelitian	Tahun	Semester		Keterangan
			Awal	Akhir	
6.	Eksresi Protein TNF- α pada Mencit Model Rheumatoid Arthritis yang Terinduksi CFA Setelah Pemberian Ekstrak Etanol Kayu Beta-Beta (<i>Lunasia amara</i> Blanco.)	2016			Hibah Doktor 2016
7.	Sitotoksisitas Ekstrak Kayu Beta-Beta (<i>Lunasia amara</i>) pada Sel Kanker Payudara T47D	2017	Awal		Penelitian Internal UMI

Organisation Experiences

January 2017-present	Anggota Asosiasi Dosen Indonesia (ADI)
----------------------	--

Journal Publication

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/Nomor/ Tahun
1	Etnofarmasi dan Inventarisasi Tanaman Obat Asal Desa Lembanna Bontobahari Bulukumba Propinsi Sulawesi Selatan	As-syfaa	Edisi 02 Volume 2/2010
2	Kuantifikasi Kandungan Senyawa Aktif Antiinflamasi Ekstrak Air Kayu Katola (<i>Arcangelisia flava</i> (L.) Merr.) Menggunakan Metode Densitometri	Jurnal Kesehatan Bung, Kopertis Wilayah IX Sulawesi Selatan.	volume 3, Edisi 2/2013
3.	Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Kayu Katola (<i>Arcangelisia flava</i> (L.) Merr.) Terstandar Berberin HCl pada Tikus Galur Wistar yang Diinduksi CFA	Jurnal Kesehatan Bung, Kopertis Wilayah IX Sulawesi Selatan.	Volume 4, Edisi 3/2014
4.	Kajian Efek Antiradang Kayu Beta-Beta (<i>Lunasia amara</i> blanco.)	PHARMACONJurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT	Vol. 5 No. 2 MEI 2016 ISSN 2302-2493
5.	Anti-Inflammatory Effect of Beta-Beta wood Ethanolic	International Journal of	Volume 8, Issue 5, October 2016-

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/Nomor/ Tahun
	extract (<i>Lunasia amara</i> Blanco.) in Mice Model Rheumatoid Arthritis	Toxicological and Pharmaceutical Research	November 2016
6.	Identification of Active Anti-inflammatory Principles of beta-beta wood (<i>lunasia amara</i>) from Siawung Barro-South Sulawesi Indonesia;	Tropical journal of Pharmaceutical Research	January 2017; 16 (1):161-164

Training and Courses Experiences

No	Jenis kegiatan ¹⁾	Tempat	Waktu	Sebagai ²⁾	
				Penyaji	Peserta
1.	Second Makassar International Symposium on Pharmaceutical Science 2013.	UNHAS, Makassar	22-23 Maret 2013	-	√
2.	Simposium Nasional Kimia bahan Alam XXIII	UNM, Malang	10-11 November 2015	√	
3.	International Symposium Faculty of Medicine Universitas Gadjah Mada	UGM, Yogyakarta	11-12 Desember 2015	√	
4.	International Conference on Health Science 2016	UGM, Yogyakarta	28-29 Oktober 2016	√	
5.	Pelatihan Metode dan Media Pembelajaran	LP2S, UMI	20-22 Desember 2017		√
6.	Workshop Series OISO, OSO, Springer & iThenticate	Perpustakaan UGM, Yogyakarta	24 Februari 2016		√
7.	Pelatihan Pengenalan Hewan Coba	LPPT UGM, Yogyakarta	13 November 2015		√

No	Jenis kegiatan ¹⁾	Tempat	Waktu	Sebagai ²⁾	
				Penyaji	Peserta
8.	The Advanced Course In Pharmaceutical Sciences	Farmasi UGM, Yogyakarta	3-5 September 2015		√
9.	Pelatihan Akses <i>E-database/E-Journal</i>	Perpustakaan UGM, Yogyakarta	10 September 2013		√
10.	Pelatihan Penulisan Artikel Ilmiah Internasional	Bandung	22-24 Oktober 2014		√
11.	Pekerti Angkatan VIII	LP2S UMI, Makassar	2-5 November 2015		√

References

1. **Prof. Dr. phil.nat. Sudarsono, Apt.**
Promotor
Department of Biology Pharmacy
Universitas Gadjah Mada
Tel +06211282101
E-mail: ugmpsot@yahoo.com
2. **Drh. Sitarina Widyarini, Ph.D.**
Co-promotoe
Department of Histology and Phatology
Fakultas Kedokteran Hewan UGM
Tel: +0621329209376
e-mail: sitarina@ugm.ac.id
3. **Dr. Arief Nurrochmad, M.Si., M.Sc., Apt.**
Co-promotor
Department of Pharmacology Faculty of Pharmacy UGM
Tel: +0621328121902
E-mail: ariefnr@ugm.ac.id

DECLARATION

I declare that the information which I have provided on this curriculum vitae is accurate and true to the best of my knowledge and belief, and I agree to notify any future change or update in the above information to any institution or individual who required my curriculum vitae.

Sincerely Yours,



Hasnaeni