

**UJI EFEKTIVITAS ANTIINFLAMASI AKUT EKSTRAK DAN FRAKSI
RIMPANG KENCUR (*Kaempferia galanga* L.) TERHADAP INFILTRASI SEL
LEUKOSIT DAN EDEMA PARU TIKUS PUTIH JANTAN YANG DI
INDUKSI KARAGENAN MENGGUNAKAN METODE PLEURISI**

Skripsi
Untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar
Sarjana Farmasi



Disusun Oleh :
Hany Primantary
1704015077






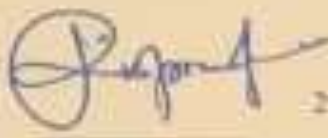


PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2021

Skripsi dengan Judul

UJI EFEKTIVITAS ANTIINFLAMASI AKUT EKSTRAK DAN FRAKSI RIMPANG KENCUR (*Kaempferia galanga* L.) TERHADAP INFILTRASI SEL LEUKOSIT DAN EDEMA PARU TIKUS PUTIH JANTAN YANG DI INDUKSI KARAGENAN MENGGUNAKAN METODE PLEURISI

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh
Hany Primantary, NIM 1704015077

	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua Wakil Dekan I Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si.		5/6/21
Penguji I Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si.		15 Juni 2021
Penguji II Prof. Dr. apt. Endang Hanani, SU.		21 Juni 2021
Pembimbing I apt. Lusi Putri Dwita, M.Si.		22 Juni 2021
Pembimbing II Ni Putu Ermi Hikmawanti, M.Farm.		25 Juni 2021
Mengetahui		
Ketua Program Studi Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si.		29 Juni 2021

Dinyatakan lulus pada tanggal: 28 Mei 2021

ABSTRAK

UJI EFEKTIVITAS ANTIINFLAMASI AKUT EKSTRAK DAN FRAKSI RIMPANG KENCUR (*Kaempferia galanga* L.) TERHADAP INFILTRASI SEL LEUKOSIT DAN EDEMA PARU TIKUS PUTIH JANTAN YANG DI INDUKSI KARAGENAN MENGGUNAKAN METODE PLEURISI

Hany Primantary

1704015077

Tanaman rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.) merupakan jenis tumbuhan kencur yang memiliki aktivitas sebagai antiinflamasi. Telah dilakukan penelitian bahwa rimpang kencur mengandung senyawa flavonoid, fenol, terpenoid, steroid yang berpotensi sebagai antiinflamasi. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui efektivitas dari ekstrak etanol 70%, fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi air rimpang kencur terhadap infiltrasi sel leukosit dan edema paru tikus putih jantan model pleurisi yang diinduksi karagenan. Penelitian ini menggunakan 7 kelompok hewan uji yaitu kelompok kontrol normal, kontrol positif (Deksametason 0,5mg/kgbb), kelompok kontrol negatif (Suspensi Na-CMC), kelompok perlakuan fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat, fraksi air dan ekstrak etanol 70% dengan dosis 300 mg/kgBB. Semua kelompok diberikan perlakuan selama 4 jam setelah injeksi karagenan, setelah 4 jam dilakukan pengambilan organ paru tikus untuk uji histologi melihat infiltrasi sel leukosit dan edema pada paru tikus. Hasil dianalisis secara statistik dengan uji ANOVA satu arah dan dilanjutkan dengan uji tukey. Hasil uji tukey tiap parameter menunjukkan bahwa kelompok normal sebanding dengan kontrol positif ($p>0,05$), kelompok ekstrak etanol 70% sebanding dengan fraksi etil asetat dan fraksi air ($p>0,05$), kelompok fraksi etil asetat sebanding dengan kelompok ekstrak ($p>0,05$) dan semua kelompok uji memiliki perbedaan bermakna dengan kontrol negatif ($p<0,05$) yang membuktikan bahwa ekstrak etanol 70%, fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat dan fraksi air rimpang kencur memiliki aktivitas sebagai antiinflamasi. Berdasarkan hasil dari semua kelompok uji, kelompok fraksi etil asetat memiliki efek antiinflamasi yang lebih baik dibandingkan fraksi *n*-heksana, fraksi air, dan ekstrak etanol 70% pada inflamasi akut dengan model hewan pelurisi.

Kata Kunci : Rimpang Kencur, *Pleurisy*, Infiltrasi Sel Leukosit Edema Paru, Inflamasi Akut

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, penulis memanjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi dengan judul **“UJI EFEKTIVITAS ANTIINFLAMASI AKUT EKSTRAK DAN FRAKSI RIMPANG KENCUR (*Kaempferia galanga L.*) TERHADAP INFILTRASI SEL LEUKOSIT DAN EDEMA PARU TIKUS PUTIH JANTAN YANG DIINDUKSI KARAGENAN MENGGUNAKAN METODE PLEURISI”** Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) pada Program Studi Farmasi FFS UHAMKA, Jakarta.

Pada kesempatan yang baik ini penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya 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 apt. Kori Yati, M.Farm. selaku Wakil Dekan II FFS UHAMKA
4. Bapak apt. Kriana Effendi, M.Farm. selaku Wakil Dekan III FFS UHAMKA
5. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag., selaku Wakil Dekan IV FFS UHAMKA.
6. Ibu Dr. apt. Rini Prastiwi, M. Si. selaku Ketua Program Studi FFS UHAMKA.
7. Ibu apt. Lusi Putri Dwita, M. Si selaku pembimbing I, dan Ibu Ni Putu Ermi Hikmawanti, M. Farm selaku pembimbing II yang telah banyak membantu dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
8. Ibu apt. Ani Pahriyani, M.Sc atas bimbingan dan nasihatnya selaku Pembimbing Akademik.
9. Bapak Dr. apt. Supandi, M.Si selaku Ketua proyek penelitian yang sudah membiayai dana hibah untuk penelitian ini.
10. dr. Dewi Sukmawati. M.Kes, Ph.D selaku Kepala laboratorium Histologi Universitas Indonesia dan Mba ismi, Ka Hardian selaku Staff Laboran yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penelitian di Laboratorium Histologi Universitas Indonesia.
11. Orang tuaku tercinta, Ayahanda dan Ibunda serta Keluarga tercinta yang selalu memberikan do'a, dukungan, semangat, kasih sayang, pengorbanan dan perjuangan yang tak mungkin dapat terbalaskan. Terimakasih untuk segalanya.

12. Teman-teman angkatan 2017, kakak kelas, adik kelas dan semua teman-teman yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang telah mendoakan, menyemangati serta membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

13. Ibu Alma dan Kakak-Kakak Laboran yang sudah sangat membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

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.

Jakarta, 28 April 2021

Penulis



DAFTAR ISI

	Hlm.
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Landasan Teori	7
1. Rimpang Kencur	7
2. Deskripsi Tanaman	7
3. Kandungan Kimia dan Khasiat Tanaman	8
4. Ekologi dan Penyebaran	8
5. Simplisia, Ekstraksi dan Fraksinasi	8
6. Kromatografi Lapis Tipis	10
7. Inflamasi	11
8. Infiltrasi Sel dan Edema	12
9. Antiinflamasi	13
10. Deksametason	14
11. Karagenan	14
12. Histologi Paru	15
13. Metode <i>Pleurisy</i>	16
B. Kerangka Berfikir	16
C. Hipotesis	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
A. Tempat dan Jadwal Penelitian	18
1. Tempat Penelitian	18
2. Waktu Penelitian	18
B. Metode Penelitian	18
C. Prosedur Penelitian	19
1. Pengumpulan Bahan	19

2. Pembuatan Ekstrak Kencur	19
3. Pembuatan Fraksi Bertingkat Kencur	19
4. Pemeriksaan Karakteristik Ekstrak dan Fraksi	20
5. Penapisan Fitokimia Ekstrak dan Fraksi	21
6. Penetapan Kadar Flavonoid Total	24
7. Kromatografi Lapis Tipis	25
8. Persiapan Hewan Uji	26
9. Perhitungan Dosis	26
10. Pembuatan Sediaan Bahan Uji dan Pembanding	37
11. Pengelompokkan Hewan Uji	29
12. Perlakuan Hewan Uji	29
13. Analisa Data	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
A. Pengumpulan Bahan	33
B. Ekstraksi dan Fraksinasi	36
C. Pemeriksaan Ekstrak	36
D. Kadar Abu Total	38
E. Penapisan Fitokimia	39
F. Penetapan Kadar Flavonoid	42
G. Kromatografi Lapis Tipis	45
H. Efektivitas Antiinflamasi Histopatologi Ekstrak dan Fraksi Rimpang Kencur	48
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	61
A. SIMPULAN	61
B. SARAN	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	70

DAFTAR TABEL

	Hlm.
Tabel 1. Hasil Ekstraksi dan Fraksinasi Rimpang Kencur	33
Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Organoleptis Ekstrak dan Fraksi Rimpang Kencur	37
Tabel 3. Hasil Karakteristik Ekstrak dan Fraksi Rimpang Kencur	37
Tabel 4. Hasil Penapisan Fitokimia	39
Tabel 5. Serapan Bersih Kalibrasi Kuersetin	43
Tabel 6. Hasil Penetapan Kadar Flavonoid Total	44
Tabel 7. Hasil Infiltrasi Sel Leukosit	55
Tabel 8. Hasil Edema Paru	55



DAFTAR GAMBAR

	Hlm.
Gambar 1. Rimpang Kencur	7
Gambar 2. Kurva Standar Kuersetin	43
Gambar 3. Hasil KLT	48



DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm.
Lampiran 1. Skema Kerja	70
Lampiran 2. Skema Ekstraksi dan Fraksinasi Rimpang Kencur	71
Lampiran 3. Skema Perlakuan Hewan Uji	72
Lampiran 4. Surat Persetujuan Etik	73
Lampiran 5. Sertifikat Hewan Uji	74
Lampiran 6. Surat Izin Penelitian Histologi UI	76
Lampiran 7. Sertifikat Kuersetin	77
Lampiran 8. Sertifikat Karagenan	78
Lampiran 9. Sertifikat Serbuk Kencur	79
Lampiran 10. Perhitungan Rendemen Ekstrak dan Fraksi Rimpang Kencur	80
Lampiran 11. Perhitungan Susut Pengeringan Ekstrak dan Fraksi Rimpang Kencur	81
Lampiran 12. Perhitungan Kadar Abu Ekstrak dan Fraksi Rimpang Kencur	82
Lampiran 13. Perhitungan Kadar Flavonoid Total	83
Lampiran 14. Hasil Kromatografi Lapis Tipis	89
Lampiran 15. Hasil Skrining Fitokimia	91
Lampiran 16. Perhitungan Dosis Deksametason	103
Lampiran 17. Perhitungan Dosis Ekstrak dan Fraksi Rimpang Kencur	104
Lampiran 18. Perhitungan Dosis Ketamin	105
Lampiran 19. Skema Pengambilan Organ Paru	106
Lampiran 20. Prosedur Pembuatan Sediaan Histopatologi Paru	107
Lampiran 21. Uji Statistik Infiltrasi Sel Leukosit Pada Paru Tikus	108
Lampiran 22. Uji Statistik Edema Paru	113
Lampiran 23. Hasil Pengamatan Preparat Organ Paru	125
Lampiran 24. Dokumentasi	129\

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Inflamasi adalah respon normal apabila terjadi cedera, ketika cedera, zat seperti serotonin, prostaglandin, histamine dan bradikinin dilepaskan. Pelepasan zat tersebut menyebabkan peningkatan permeabilitas dinding kapiler dan vasodilatasi setelah itu aliran darah ketempat cedera meningkat, sel fagosit (leukosit) akan bermigrasi ketempat cedera untuk merusak zat yang dianggap berbahaya (Priyanto, 2011).

Obat-obat yang digunakan untuk antiinflamasi memiliki banyak efek samping, efek terapi AINS berhubungan dengan mekanisme kerja penghambatan pada enzim siklooksigenase-1 (COX-1) yang dapat menyebabkan efek samping pada saluran cerna dan pada enzim siklooksigenase-2 (COX-2) akan terjadi penghambatan yang dapat menyebabkan efek samping pada sistem kardiovaskular (Lelo, 2004). Sehingga diperlukan upaya untuk meminimalkan risiko terjadinya efek samping, salah satunya dengan menemukan obat yang berasal dari herbal. Salah satu tanaman herbal yang dapat digunakan yaitu rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.) (Hasanah *et al.*, 2011).

Salah satu tanaman obat yaitu kencur yang banyak dibudidayakan karena bernilai ekonomis cukup tinggi. Bagian rimpang kencur digunakan sebagai bahan makanan, bahan baku industri obat tradisional, bumbu dapur, maupun minuman penyegar lainnya (Rostiana dkk., 2003). Penelitian yang dilakukan Jagadish *et al.*, (2016) dan Vittalrao *et al.*, (2011) dengan dosis 300mg/kgBB menunjukkan persentase hambatan inflamasi tertinggi pada ekstrak petroleum eter sebesar 39,16% dan pada ekstrak etanol rimpang kencur sebesar 13,42% pada pembentukan udem kaki tikus. Selanjutnya, penelitian Umar *et al.*, (2012) pada ekstrak kloroform menunjukkan aktivitas antiinflamasi pada dosis 2 g/kg dengan penghambatan tertinggi 42,9% dibandingkan dengan kelompok Kontrol positif indometasin (45,9%) ($P < 0,001$). Lalu, ekstrak kloroform di sub-fraksi menjadi tiga fraksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fraksi *n*-heksana:kloroform (1:1) menunjukkan efek penghambatan (51,9%) dan fraksi *n*-heksana:kloroform (1:3), yang

mengandung isolat rimpang kencur (etil *p*-metoksisinamat) juga memiliki efek antiinflamasi dengan dengan mekanisme yang menghambat aktivitas enzimatik COX-1 dan COX-2 secara *in vivo*, sehingga EPMS juga salah satu senyawa yang berperan sebagai agen antiinflamasi., menunjukkan efek penghambatan maksimum 53,7%. Adapun kandungan senyawa metabolit primer dan sekunder rimpang kencur antara lain: asam amino, asam lemak, karbohidrat, kolesterol, alkaloid, steroid/terpenoid, glikosida jantung, flavonoid, saponin, tanin, dan fenol (Narasinga dkk, 2014) juga terdapat sembilan komponen senyawa kimia yang terkandung pada kencur yaitu : etil sinamat (65,98%), etil *p*-metoksisinamat (23,65%), (+)-3-Carena (3,42%), β -pinena (2,09%), camphena (1,67%), hexadekana (1,61%), α -pinena (0,71%), myrcena (0,50%), dan L-limonen (0,37%) (Lely dkk., 2017).

Penelitian yang dilakukan Sachan & Pal Singh (2013) menyimpulkan bahwa pada kuersetin yang merupakan golongan flavonol dengan dosis 20 mg/kg memiliki persentase hambatan inflamasi sebesar 45,95%. *Panche et al.*, (2016) menyimpulkan bahwa golongan flavonoid seperti flavonol, flavon, dan flavanon atau isoflavon yang memiliki aktivitas farmakologi dalam menghambat enzim siklooksigenase dan lipooksigenase dimana enzim tersebut yang dapat mensintesa prostaglandin sebagai mediator inflamasi. Penelitian terbaru Dwita *et al.*, (2020) melaporkan secara *in vitro* senyawa rimpang kencur dapat menghambat Lipoksigenase (LOX) yang berperan dalam proses metabolisme asam arakidonat (AA) yang dapat menghasilkan leukotrien (LT). Penghambatan LOX dapat mengurangi LT, menghasilkan efek antiinflamasi. Meskipun banyak penelitian tentang rimpang kencur terkait peradangan, tetapi belum ada penelitian terkait senyawa rimpang kencur sebagai penghambat lipoksigenase secara *in vivo* untuk mengobati peradangan paru (pleuritis).

Pengujian aktivitas antiinflamasi dapat dilakukan dengan metode *pleurisy* yang dikenal sebagai pleuritis adalah peradangan pada selaput dada yang mengelilingi paru - paru dan melapisi rongga dada (pleura). Pleura adalah jaringan yang menarik dengan variasi antarspesies yang signifikan: struktur dan fungsinya yang tepat tidak sepenuhnya dipahami.

Pasien dengan nyeri pleuritik hadir dalam berbagai cara tergantung pada penyebab yang mendasari ada berbagai kelainan yang dapat menyebabkan radang selaput dada, kejadian tromboemboli, dan trauma dapat menyebabkan peradangan pleura. Pengobatan Pleuritis memiliki dua tujuan utama: (1) mengontrol nyeri dada pleuritik, dan (2) mengobati kondisi yang mendasarinya. Penelitian pada manusia tentang penggunaan NSAID untuk mengobati nyeri dada pleuritik telah dibatasi pada indometasin (Indocin). Indometasin, dalam dosis 50 hingga 100 mg per oral hingga tiga kali sehari dengan makanan, telah terbukti efektif dalam meredakan nyeri pleura (Kass *et al.*, 2007).

Karagenan diinduksi lokal inflamasi (*pleurisy*) adalah model yang berguna untuk menilai kontribusi mediator yang terlibat dalam perubahan seluler selama proses inflamasi. Model inflamasi akut yang sangat baik di mana migrasi leukosit dan parameter biokimia relevan lainnya yang terlibat dalam respons inflamasi dengan paru-paru dapat diukur dengan mudah dalam eksudat pleura yang diperoleh (Dhalendra, 2013). Pada penelitian Impellizzeri *et al.*, (2011) model inflamasi akut pada mencit (radang selaput dada yang diinduksi karagenan) untuk melihat mekanisme kerja oleaglycone pada kerusakan paru-paru (histologi), onset akut yang diinduksi karagenan dikaitkan dengan infiltrasi leukosit, dan produksi radikal bebas yang berasal dari neutrofil, seperti hidrogen peroksida, superoksida dan hidroksil radikal, serta pelepasan mediator turunan neutrofil lainnya. Pemeriksaan histologis bagian paru mencit yang diberi perlakuan karagenan menunjukkan signifikansi kerusakan jaringan dan edema, serta infiltrasi leukosit maupun neutrofil (PMNs) di dalam jaringan. Pada penelitian Ekuadzi *et al.*, (2018) melaporkan studi histopatologi pada bagian paru-paru setelah uji karagenan dilakukan mampu mempertahankan alveolar normal dengan mengurangi masuknya neutrofil dan pembentukan edema.

Berdasarkan penjelasan di atas menunjukkan aktivitas antiinflamasi yang signifikan dengan dosis terbaik adalah 300mg/kgBB. Senyawa alam biasanya setelah menjadi ekstrak kemudian difraksinasi hingga dimurnikan dengan harapan menghasilkan senyawa aktif biologis tunggal yang lebih murni akan tetapi pada penelitian Jagadish *et al.*, (2016) menunjukkan bahwa isolat seperti etil *p*-metoksisinamat tidak menunjukkan efek anti inflamasi yang signifikan terhadap

inflamasi akut pada dosis 100mg/kgBB dengan obat pembanding aspirin. Selanjutnya penelitian Dwita *et al.*, (2020) melaporkan bahwa isolat δ -3-carena adalah 23,10 μ M, lebih kecil potensialnya dibandingkan dengan zileuton (7,54 μ M). Mengingat aktivitas biologis tersebut dapat merupakan hasil dari kombinasi beberapa senyawa, maka proses isolasi tersebut dapat mengakibatkan hilangnya atau berkurangnya senyawa tersebut (Raskin I, 2004). Faktanya, telah diketahui dengan baik bahwa terkadang campuran senyawa kompleks dalam obat- obatan herbal, memiliki efek yang lebih besar daripada senyawa yang diisolasi (Gómez *et al.*, 2009). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian dalam bentuk fraksi. Fraksinasi dilakukan secara bertingkat berdasarkan tingkat kepolarannya dari pelarut bersifat non polar (*n*-heksana) akan menarik senyawa minyak atsiri dari rimpang kencur, pelarut bersifat polar (air) akan menarik senyawa flavonoid (Rivai *et al.*, 2019) dan senyawa etil *p*-metoksisinamat merupakan ester yang mengandung cincin benzen dan gugus metoksi yang bersifat non polar dan gugus karbonil yang mengikat etil bersifat semi polar (etil asetat). Maka etil *p*-metoksisinamat mampu larut dalam beberapa pelarut seperti *n*-heksana, etil asetat, etanol, metanol, dan air (Taufikurohmah, 2008).

Maka dari itu pada penelitian kali ini menggunakan metode *Pleurisy* dari ekstrak etanol 70% dan fraksi rimpang kencur (fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi air) pada tikus putih jantan dengan infiltrasi sel leukosit dan edema pada organ paru tikus putih jantan yang diinduksi karagenan.

B. Permasalahan Penelitian

Hasil ekstraksi merupakan campuran dari berbagai senyawa yang perlu dipisahkan dengan metode fraksinasi karena senyawa bioaktif yang ada dalam ekstrak belum dieksplorasi. Pada penelitian ini menggunakan ekstrak dan fraksi dikarenakan pada penelitian Vittalrao, *et al.*, (2011) ekstrak etanol rimpang kencur 300 mg/kgBB menunjukkan efektivitas antiinflamasi dengan hasil persentase penghambatan sebesar 13,42%. Pada penelitian Umar, *et al.*, (2012) ekstrak kloroform rimpang kencur dengan dosis 2 g/kgBB sebesar 42,9% dilanjutkan dengan fraksi *n*-heksana-kloroform rimpang kencur dengan dosis 1 g/kgBB yang mengandung etil *p*-metoksisinamat sebesar 53,7%. Penelitian terbaru pada ekstrak petroleum eter rimpang kencur dosis 300 mg/kgBB sebesar

39,16% (Jagadish *et al.*,2016). Selanjutnya penelitian Dwita *et al.*, (2020) melaporkan bahwa isolat δ -3- carena adalah 23,10 μ M, lebih kecil potensialnya dibandingkan dengan zileuton (7,54 μ M). Oleh karena itu, dilakukan penelitian lebih lanjut dalam bentuk fraksi. Kandungan senyawa yang berbeda kepolaran dari setiap fraksi yang dihasilkan diduga memberikan respon farmakologi yang berbeda pula. Penelitian terbaru Dwita *et al.*, (2020) melaporkan secara *in vitro* senyawa kencur dapat menghambat Lipoksigenase (LOX) yang berperan dalam proses metabolisme asam arakidonat (AA) yang dapat menghasilkan leukotrien (LT). Meskipun banyak penelitian tentang rimpang kencur tentang peradangan, tetapi belum ada penelitian terkait senyawa rimpang kencur sebagai penghambat lipoksigenase secara *in vivo* untuk mengobati peradangan paru (pleuritis).

Berdasarkan permasalahan penelitian yang telah diuraikan di atas dapat dirumuskan masalah yaitu apakah pemberian ekstrak etanol 70% dan fraksi rimpang kencur (fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi air) berpotensi memiliki efek antiinflamasi akut terhadap infiltrasi sel leukosit dan edema pada organ paru tikus putih jantan yang diinduksi karagenan dengan menggunakan metode *pleurisy*?

C. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui efektivitas antiinflamasi ekstrak etanol 70% dan fraksi rimpang kencur (fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi air) sebagai agen antiinflamasi akut yang dapat mengurangi infiltrasi sel leukosit dan edema terhadap organ paru tikus putih jantan yang diinduksi karagenan dengan menggunakan metode *pleurisy*.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah menjadi sumber informasi baru bagi peneliti dan masyarakat mengenai manfaat rimpang kencur sebagai antiinflamasi alami serta diharapkan penelitian ini mampu menjadi sumber data ilmiah atau rujukan bagi peneliti selanjutnya yang akan mengembangkan rimpang kencur sebagai sediaan atau obat antiinflamasi alami untuk membantu upaya peningkatan kesehatan masyarakat sehingga dapat menambah kepercayaan masyarakat terhadap obat tradisional rimpang kencur yang aman, efektif, dan nyaman dikonsumsi oleh konsumen.



DAFTAR PUSTAKA

- Arthur C G, H. J. 2011. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi 11*. EGC, Jakarta. Hlm. 151-153.
- Agustina, Ri., D. T. Indrawati, dan M., & Masruhin., A. 2015. Aktivitas Ekstrak Daun Salam (*Eugenia poyantha*) Sebagai Antiinflamsi Pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). *Journal Trop. Pharm. Chem.*, 2(3). Hlm.120–123.
- BPOM. 2012. *Pedoman Teknologi Formulasi Sediaan Berbasis Ekstrak Volume 1*. Jakarta : Direktorat Obat Asli Indonesia. Hlm. 12-13.
- Chang, C. C., Yang, M. H., Wen, H. M., & Chern, J. C. 2002. Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colometric methods. *Journal of Food and Drug Analysis*, 10(3). Hlm. 178-182. <https://doi.org/10.38212/2224-6614.2748>
- Corsini, E., Di, R., Viviani, B., Mazzon, E., Lucchi, L., Marinovich, M., Galli, C. L., & Cuzzocrea, S. 2005. *Increased carrageenan-induced acute lung inflammation in old rats*. Hlm. 253–261. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2567.2005.02148.x>
- Corwin, E. 2008. *Buku Saku Patofisiologi*, Terjemahan oleh: Subekti, N B. EGC, Jakarta. Hlm.35.
- Departemen Kesehatan RI. 1995. *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Hlm. 1030.
- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Direktorat Pengawasan Obat Tradisional. Hlm. 10,13,17,31.
- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Hlm. 54-58, 164-165, 169, 174-175, XXVI.
- Desmiaty, Y., Ratnawati, J., & Andini, P. 2009. Penentuan Jumlah Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Buah Merah (*Pandanus Conoideus Lamk.*). *Seminar Nasional POKJANAS TOI XXXVI*. Hlm.1- 8. <http://dosen.univpancasila.ac.id/dosenfile/2010211059138121890808October2013.pdf>.
- Dewi, S. R., Argo, B. D., & Ulya, N. (2018). Kandungan Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak *Pleurotus ostreatus*. *Rona Teknik Pertanian*, 11(1). Hlm. 1–10. <https://doi.org/10.17969/rtp.v11i1.9571>
- Dhalendra, G., Satapathy, T., & Roy, A. 2013. *Animal Models for Inflammation: A Review*. *Asian J. Pharm. Res*, 3(4). Hlm. 207–212.

- DiPiro J.T., Wells B.G., S. T. L. and D. C. V. 2015. *Pharmacotherapy Handbook*, Ninth Edit. *McGraw-Hill Education Companies*, Inggris. Hlm. 35.
- Dos Reis, G. O., Vicente, G., De Carvalho, F. K., Heller, M., Micke, G. A., Pizzolatti, M. G., & Fröde, T. S. 2014. Croton antisiphiliticus Mart. attenuates the inflammatory response to carrageenan-induced pleurisy in mice. *Inflammopharmacology*, 22(2), Hlm.115-126. <https://doi.org/10.1007/s10787-013-0184-6>.
- Duarte, D.B., Vasko, M.R., and Fehrenbacher, J. C. 2016. Models of inflammation: Carrageenan Air Pouch. *Current Protocols in Pharmacology*, 72:5(6). Hlm.1–5.
- Dwita PL, Supandi, Y. 2020. In Vitro Study of *Kaempferia galanga* L. Compound, δ - 3-carene , Against 5-Lipoxygenase. *Proceeding of The 2nd International Conference on Pharmaceutical Updates (In Press)*. Hlm.1–3.
- Elin Novia Sembiring, Berna Elya, & Rani Sauriasari.2018. Total Flavonoid Content Total Phenolic Content. *Pharmacogn J*, 10(1). Hlm.123–127. <http://dx.doi.org/10.1016/j.hermed.2014.01.002>.
- Ekuadzi, E., Biney, R. P., Benneh, C. K., Osei Amankwaa, B., & Jato, J. 2018. Antiinflammatory properties of betulinic acid and xylopic acid in the carrageenan-induced pleurisy model of lung inflammation in mice. *Phytotherapy Research*, 32(3). Hlm.480–487. <https://doi.org/10.1002/ptr.5993>.
- Erlangga, M. E., Sitanggang, R. H., & Bisri, T. 2015. Perbandingan Pemberian Deksametason 10 mg dengan 15 mg Intravena sebagai Adjuvan Analgetik terhadap Skala Nyeri Pascabedah pada Pasien yang Dilakukan Radikal Mastektomi Termodifikasi. *Jurnal Anestesi Perioperatif*, 3(3). Hlm.146–154. <https://doi.org/10.15851/jap.v3n3.607>
- Erlina R., A. Indah, dan Y. 2007. Efek Antiinflamasi Ekstrak Etanol Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar. *Jurnal Sains Dan Teknologi Farmasi.*, 12(2). Hlm. 112-115.
- Fitriyani, A., Winarti, L., Muslichah, S., & Nuri, D. (2011). Uji Antiinflamasi Ekstrak Metanol Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) pada Tikus Putih. *Majalah Obat Tradisional*, 16(1).
- Furst DE, Urlich RW, Prakash S. Anti-inflamasi Non-steroid, Antirematik, Pemoififikasi Penyakit, Analgetik Non-opioid, & untuk Gout. Dalam: Katzung BG. 2012. *Farmakologi Dasar & Klinik* Edisi 12 Vol. 2. EGC, Jakarta. Hlm 718 – 719.
- Gilman, G. 2012. *The Pharmacological Basis of Therapeutics* 13th Edition. *Mc Graw Hill Education*. Hlm. 389.

- Gómez Castellanos, J. R., Prieto, J. M., & Heinrich, M. 2009. Red Lapacho (*Tabebuia impetiginosa*)-A global ethnopharmacological commodity? *Journal of Ethnopharmacology*, 121(1). Hlm.1–13.
- Hämäläinen, M., Nieminen, R., Vuorela, P., Heinonen, M., & Moilanen, E. 2007. Anti-Inflammatory Effects of Flavonoids: Genistein, Kaempferol, Quercetin, and Daidzein Inhibit STAT-1 and NF- B Activations, Whereas Flavone, Isorhamnetin, Naringenin, and Pelargonidin Inhibit only NF. *Mediators of Inflammation*. Hlm.1–10.
- Hanani, E. 2015. *Analisis Fitokimia*. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta. Hlm.10-11, 14-15, 18, 20, 65, 83, 103-104, 133-134.
- Harbone JB. 1987. *Metode Fitokimia : Penuntun cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, Terjemahan: Kokasih P, dan Soediro I. Institut Teknologi Bandung, Bandung. Hlm. 7-8, 147-148.
- Hardani, R. (2015). Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Pisang Ambon (*Musa Paradisiaca* L.) Terhadap Tikus Putih (*Rattus Norvegicus* L.) yang Diinduksi Karagenan Anti-Inflammatory Activity Test Of Ethanolic Extract Of Banana Leaf (*Musa paradisiaca* L.) On Carrageena. *Galenika Journal of Pharmacy* 126 *Journal of Pharmacy*, 1(2). Hlm. 126– 132
- Harun S dan Sally N. 2009. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Pusat Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta. Hlm. 201-205.
- Haryudin, W., & Rostiana, O. 2016. Karakteristik Morfologi Bunga Kencur (*Kaempferia galanga* L.). *Buletin Penelitian Tanaman Rempah Dan Obat*, 19(2). Hlm. 109-116.
- Hasanah, A. N., Nazaruddin, F., Febrina, E., & Zuhrotun, A. 2011. Analisis Kandungan Minyak Atsiri dan Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga* L .). *Jurnal Matematika & Sains*, 16(3). Hlm.147– 152.
- Hawkins, D. . & D. W. R. 1997. *Pharmacotherapy A. Pathophysiology Approach*. Stamford: Appleton and Lange. Hlm.3.
- Hidayah, N., Rahayu, O., Utomo, Y. S., & Solfaine, R. 2020. Perbandingan Paparan Asap Rokok Konvensional dan Rokok Herbal pada Mencit (*Mus musculus*) Terhadap Perbandingan Gambaran Histologi Paru. *Jurnal Vitek Bidang Kedokteran Hewan*, 10(November). Hlm. 25–32.

- Hidayanti, Nur Annis., Shanti Listyawati., A. D. 2008. Kandungan Kimia dan Uji Antiinflamasi ekstrak etanol *Lantana camara* L. pada tikus putih jantan. *Skripsi*. Bioteknologi FMIPA UNS, Surakarta. Hlm 10-17.
- Ibrahim. 1999. *Kaempferia galanga* L. Medicinal and poisonous plants. *Plant Resources of South -East Asia*, 12(1). Hlm. 334-335.
- Ikawati. 2010. *Cerdas Mengenali Obat*. Kanisius, Jakarta. Hlm.87.
- Impellizzeri, D., Esposito, E., Mazzon, E., Paterniti, I., Di Paola, R., Bramanti, P., Morittu, V. M., Procopio, A., Britti, D., & Cuzzocrea, S. 2011. The effects of oleuropein aglycone, an olive oil compound, in a mouse model of carrageenan-induced pleurisy. *Clinical Nutrition*, 30(4). Hlm.533–540. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2011.02.004>
- Jack, B., & Chapman, L. 2004. Cancer Pain Assessment and Management. *British Journal of Cancer*, 91(3). Hlm. 605–605.
- Jorge S, Parada CA, Ferreira SH, T. C. (2006). Interferential therapy produces antinociception during application in various models of inflammatory pain. *Phys Ther.*
- Junqueira L, Carneiro R, K. 2007. *Histologi dasar*. EGC, Jakarta. Hlm.5
- Karina, N., Luliana, S., & Susanti, R. 2015. Penentuan Nilai Sun Protection Factor (Spf) Ekstrak Dan Fraksi Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga*) Sebagai Tabir Surya Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Skripsi*. Hlm.5
- Karnen Garna Baratawidjaja. (2018). *Imunologi Dasar* Edisi 12. Fakultas Ilmu Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta. Hlm. 112.
- Kass, S. M., Williams, P. M., & Reamy, B. V. 2007. Pleurisy. *American Family Physician*, 75(9). Hlm.1357–1364. <https://doi.org/10.1097/00000441-191508000-00006>
- Katzung, B. G. 1998. *Farmakologi Dasar dan Klinik* Edisi VIII. EGC, Jakarta. Hlm. 219-221.
- Kosutova, P., Mikolka, P., Balentova, S., Adamkov, M., Kolomaznik, M., Calkovska, A., & Mokra, D. (2016). Intravenous dexamethasone attenuated inflammation and influenced apoptosis of lung cells in an experimental model of acute lung injury. *Physiological Research*, 65. Hlm.S663–S672. <https://doi.org/10.33549/physiolres.933531>
- Kumalasari. 2011. Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Batang Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen) Terhadap *Candida albicans* Serta Skrining Fitokimia. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian.*, 1(2). Hlm. 51 – 62.

- Kumar, A. 2020. Phytochemistry, pharmacological activities and uses of traditional medicinal plant *Kaempferia galanga* L. – An overview. *Journal of Ethnopharmacology*, 253(January). <https://doi.org/10.1016/j.jep.2020.112667>
- Kusnadi. 2017. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid pada Ekstrak Daun Seledri (*Apium graveolens* L.) dengan Metode Refluks. *Pancasakti Science Education Journal*.
- Lelo A, Hidayat DS, J. S. 2004. Penggunaan Anti-Inflamasi Non-Steroid Yang Rasional Pada Penanggulangan Nyeri Rematik. *E-USU*.
- Lely, N., dan Rahmanisah, D. 2017. Uji Daya Hambat Minyak Atsiri Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga* L.) Terhadap Trichophyton_Mentagrophytes dan Trichophyton Rubrum. *Jurnal Penelitian Sains*, 19(2). Hlm.94-99.
- Maleki, S. J., Crespo, J. F., & Cabanillas, B. 2019. Anti-inflammatory effects of flavonoids. *Food Chemistry*, 299(July).
- Markham, K. R. 1988. *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*. Terjemahan: Kosasih Padmawinata. ITB, Bandung. Hlm 15, 19, 23, 34.
- Morris, C. J. 2003. Carrageenan-induced paw edema in the rat and mouse. *Methods in Molecular Biology (Clifton, N.J.)*. Hlm.115–121.
- Mubarak, F., Sartini, S., & Purnawanti, D. 2018. Effect of Ethanol Concentration on Antibacterial Activity of Bligo Fruit Extract (*Benincasa hispida* Thunb) to *Salmonella typhi*. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 5(3). Hlm.76. <https://doi.org/10.24198/ijpst.v5i3.16444>.
- Murray JF. (2011). Pulmonary edema: pathophysiology and diagnosis. *Int JTuberc Lung Dis*, 15(2). Hlm.55–160.
- Nijveldt, R. J., Nood, E. van, Hoorn, D. E. van, Boelens, P. G., Norren, K. van, & Leeuwen, P. A. van. (2012). Flavonoids a review of probable mechanisms of action. *Am J Clin Nutr*, 74(4). Hlm.418–425.
- Nugraha, S.A., Siadi, K., dan Sudarmin, 2012, Uji Antimikroba Etil-p Metoksisinamat dari Rimpang Kencur Terhadap *Bacillus Subtilis*, *Indonesian Journal of Chemical Science*, 1(2). Hlm.147-151.
- Panche, A. N., Diwan, A. D., & Chandra, S. R. 2016. Flavonoids: An overview. *Journal of Nutritional Science*. Hlm.5. <https://doi.org/10.1017/jns.2016.41>
- Patel, M., Murunganathan, G., & Gowda, K. P. S. 2012. In Vivo Animal Models in Preclinical Evaluation of Anti- Inflammatory Activity-A Review. *International Journal of Pharmaceutical Research & Allied Sciences*, 1(2), Hlm.1– 5. www.ijpras.com

- Preetha, T. S., Krishnan, P. N., Thankappan, C., Preetha, S., Suvarna Preetha, T., & Sudarsanan Hemanthakumar, A. 2016. A comprehensive review of *Kaempferia galanga* L. (Zingiberaceae): A high sought medicinal plant in Tropical Asia. *Journal of Medicinal Plants Studies*, 4(3). Hlm.270–276.
- Priyanto. 2011. *Farmakologi Dasar Untuk Mahasiswa Farmasi & Keperawatan*. Lenskofi, Jakarta. Hlm. 119-120.
- Pujiharti, N. Y. 2012. *Budidaya Tanaman Obat Keluarga (Toga)*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Lampung Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian Kementrian Pertanian, Lampung. Hlm.16–21.
- Putu, L., Puspaningrat, D., Abdillah, E. K., Wiguna, I. P., Putra, P., & R, R. I. A. (2019). Isolasi Etil *p*-metoksisinamat dari Kencur dengan Metode Soxhletasi. *Jurnal Kesehatan Midwinerslion*, 4(2). Hlm. 154–159.
- Raskin I, R. C. 2004. Can an apple a day keep the doctor away? *Curr_Pharm*.Hlm. 3419-3429.
- Risky, T. A., & Suyatno. 2014. Tumbuhan Paku *Adiantum philippensis* L. Antioxidant and Anticancer Activites of Methanol Extract of the *Adiantum philippensis* L . *Department of Chemistry , Faculty of Mathematics and Natural Sciences State University*, 3(1). Hlm.89–95
- Rivai, H., Zulharmita, & Muliandri, T. 2019. Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Kandungan Kimia dari Ekstrak Heksan, Aseton, Etanol dan Air dari Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val). *March*. Hlm. 1–16.
- Roberts JL, M. J. 2007. *Goodman & Gilman Dasar Farmakologi Terapi* Volume Edisi 10. Judul asli: Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis Of Therapeutics. Terjemahan: Tim Alih Bahasa Sekolah Farmasi ITB. EGC, Jakarta. Hlm. 62.
- Rossi, A., Serraino, I., Dugo, P., Di Paola, R., Mondello, L., Genovese, T., Morabito, D., Dugo, G., Sautebin, L., Caputi, A. P., & Cuzzocrea, S. 2003. Protective effects of anthocyanins from blackberry in a rat model of acute lung inflammation. *Free Radical Research*, 37(8). Hlm. 891-900. <https://doi.org/10.1080/1071576031000112690>.
- Rowe RC, Sheskey PJ, W. P. 2006. Handbook Of Pharmaceutical Excipients Edisi V. *London: Publisher-Science And Practice Royal Pharmaceutical Society Of Great Britain*. Hlm. 124-125.
- Sachan, S., & Pal Singh, M. 2013. Anti-inflammatory activity of quercetin in acute, subacute and chronic phases of inflammtion in animal models. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 5(7). Hlm.152-155.

- Sari, A. K., & Ayuhecacia, N. 2017. Penetapan Kadar Fenolik Total dan Flavonoid Total Ekstrak Beras Hitam (*Oryza sativa* L) dari Kalimantan Selatan. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 2(2). Hlm.327–335.
- Sen, S., Chakraborty, R., Sridhar, C., Reddy, Y. S. R., & De, B. 2010. Free radicals, antioxidants, diseases and phytomedicines: Current status and future prospect. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, 3(1). Hlm.91–100.
- Srinivasan K, R. P. 2007. Animal models in type 2 diabetes research: an overview. *Indian J Med Res.*, Mar; 125(3). Hlm.72.
- Shaikh, J. R., & Patil, M. 2020. Qualitative tests for preliminary phytochemical screening: An overview. *International Journal of Chemical Studies*, 8(2). Hlm.603–608. <https://doi.org/10.22271/chemi.2020.v8.i2i.8834>
- Shetu, H. J. 2018. Pharmacological importance of *Kaempferia galanga* (Zingiberaceae). *International Journal of Research in Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 3(3). Hlm. 32-39.
- Siadi. 2012. Ekstrak Bungkil Biji Jarak Pagar (*Jatropha curcas*) sebagai Biopestisida yang Efektif dengan Penambahan Larutan NaCl. *Jurnal MIPA*, Semarang.
- Sudiono J, Kurniadi B, Hendrawan A, D. B. 2003. *Ilmu Patologi*. EGC, Jakarta. Hlm 81-95.
- Suhendi A, Sjahid LR, H. D. 2011. Isolasi Dan Identifikasi Flavonoid Dari Daun Dewandaru (*Eugenia uniflora* L.). *Pharmaceutical of Journal Indonesia.*, 2(2). Hlm 75.
- Suherman. 2007. Insulin dan Antidiabetik Oral. Dalam: Gunawan, S.G. *Farmakologi dan Terapi*. Edisi 5. Balai Penerbit FKUI, Jakarta. Hlm. 485–493.
- Sujono, T. A., Patimah, R., & Yuliani, R. (2012). Efek Antiinflamasi Infusa Rimpang Temu Putih (*Curcuma zedoaria* (Berg) Roscoe) pada Tikus yang diinduksi Karagenin. *Biomedika*, 4(2).
- Sutedjo, A. 2006. *Mengenal penyakit melalui pemeriksaan laboratorium*. Amara Books, Yogyakarta. Hlm. 205-207.
- Taufikurohmah, Rusmini, N. 2008. Pemilihan Pelarut Optimasi Suhu Pada Isolasi Senyawa Etil Para Metoksi Sinamat (EPMS) Dari Rimpang Kencur Sebagai Bahan Tabir Surya Pada Industri Kosmetik. *Jurnal Kimia*, Surabaya. Hlm.157-161.

- Taufikkurohmah T. 2005. Sintesis p-Metoksisinamil p-Metoksisinamat dari Etil p-Metoksisinamat Hasil Isolasi Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga* L) sebagai Kandidat Tabir Surya. *Jurnal Kimia*, Surabaya. Hlm.193-197.
- Tiwari, P., Kumar, B., Kaur, M., K. G. & K. H. 2011. Phytochemical Screening And Extraction. *International Pharmaceutica Scientia*, 1(1). Hlm.98–106.
- Totoli, E., and H. R. N. S. (2014). Development of An Innovative, Ecological and Stability Indicating Analytical Method for Semiquantitative Analysis of Ampicillin Sodium for Injection by Thin Layer Chromatography (TLC). *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 3(6). Hlm. 1944-1957.
- Trevor, A. J., Katzung, B. G., & Hall, M. K. 2012. Pharmacology Examination & Board Review Eleventh Edition. In *Emergencies in Pediatric Oncology*. Hlm.372-380.
- Umar, 2011. Phytochemistry and Medical Properties of *Kaempferia galanga* L. (Zingiberaceae) Extracts. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 14(5). Hlm. 1638-1647.
- Umar, M. I., Asmawi, M. Z., Sadikun, A., Atangwho, I. J., Yam, M. F., Altaf, R., & Ahmed, A. 2012. Bioactivity-guided isolation of ethyl-p-methoxycinnamate, an anti-inflammatory constituent, from *Kaempferia galanga* L. extracts. *Molecules*, 17(7), Hlm. 8720-8734. <https://doi.org/10.3390/molecules17078720>.
- Vittalrao, A. M., Shanbhag, T., Meena Kumari, K., Bairy, K. L., & Shenoy, S. 2011. Evaluation of antiinflammatory and analgesic activities of alcoholic extract of *Kaempferia galanga* in rats. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology*, 55(1). Hlm.13–24.
- Wang, G. Q., Xu, T., Bu, X. M., & Liu, B. Y. 2012. Anti-inflammation effects of corn silk in a rat model of carrageenin-induced pleurisy. *Inflammation*, 35(3). Hlm.822–827. <https://doi.org/10.1007/s10753-011-9382-9>
- Wardhani RRAAK, Akhyar O, P. E. 2018. Skrining fitokimia, aktivitas antioksidan, dan kadar total fenol -flavonoid ekstrak daun dan buah tanaman galam rawa gambut (*Melaleuca cajuputi* Roxb.). *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains.*, 9(2). Hlm. 133–143.