

**UJI EFEKTIVITAS ANTIINFLAMASI AKUT EKSTRAK DAN FRAKSI
RIMPANG KENCUR (*Kaempferia galanga* (L.)) TERHADAP JUMLAH
LEUKOSIT TOTAL TIKUS PUTIH JANTAN YANG DIINDUKSI
KARAGENAN METODE *AIR POUCH***

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

Disusun Oleh:
Biaska Fatwa Utami
1704015264

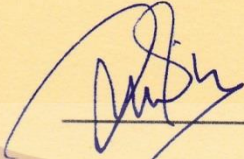

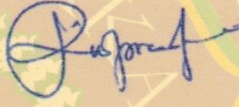

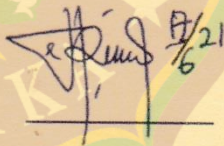
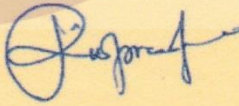


PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2021

Skripsi dengan Judul

**UJI EFEKTIVITAS ANTIINFLAMASI AKUT EKSTRAK DAN FRAKSI
RIMPANG KENCUR (*Kaempferia galanga* (L.)) TERHADAP JUMLAH
LEUKOSIT TOTAL TIKUS PUTIH JANTAN YANG DIINDUKSI
KARAGENAN METODE *AIR POUCH***

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh
Biaska Fatwa Utami, NIM 1704015264

	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Ketua</u> <u>Wakil Dekan I</u> Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si.		<u>8/6/21</u>
<u>Penguji I</u> apt. Era Rahmi, M.Si.		<u>3/6/2021</u>
<u>Penguji II</u> Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si.		<u>8/6/2021</u>
<u>Pembimbing I</u> apt. Lusi Putri Dwita, M.Si.		<u>8/6/2021</u>
<u>Pembimbing II</u> Ni Putu Ermi Hikmawanti, M.Farm.		<u>17/6/21</u>
Mengetahui:		
<u>Ketua Program Studi</u> Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si.		<u>18/6/21</u>

Dinyatakan lulus pada tanggal: **28 Mei 2021**

ABSTRAK

UJI EFEKTIVITAS ANTIINFLAMASI AKUT EKSTRAK DAN FRAKSI RIMPANG KENCUR (*Kaempferia galanga* (L.)) TERHADAP JUMLAH LEUKOSIT TOTAL TIKUS PUTIH JANTAN YANG DIINDUKSI KARAGENAN METODE *AIR POUCH*

Biaska Fatwa Utami
1704015264

Tanaman rimpang kencur (*Kaempferia galanga* (L.)) merupakan salah satu tanaman yang memiliki aktivitas sebagai antiinflamasi. Rimpang kencur mengandung senyawa metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, tanin, steroid, fenolik, saponin, dan terpenoid. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak etanol 70%, fraksi *n*-heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi air rimpang kencur terhadap jumlah leukosit total pada tikus putih jantan yang diinduksi karagenan metode *air pouch*. Penelitian ini menggunakan 7 kelompok hewan uji yaitu kelompok kontrol normal, Na. Diklofenak 5 mg/kgbb, kelompok kontrol negatif (Suspensi Na-CMC), kelompok perlakuan ekstrak etanol 70%, fraksi *n*-heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi air dengan dosis 300 mg/kgBB. Data leukosit dianalisa statistik menggunakan uji statistik ANOVA satu arah menunjukkan adanya perbedaan bermakna ($p < 0,05$) dilanjutkan uji Tukey yang menunjukkan hasil kelompok ekstrak etanol 70% dan fraksi etil asetat berbeda bermakna dengan kontrol negatif ($p < 0,05$) serta sebanding dengan kontrol Na. Diklofenak ($p < 0,05$). Berdasarkan hasil yang diperoleh fraksi etil asetat memiliki efek antiinflamasi yang lebih baik dibandingkan dengan ekstrak etanol 70%, fraksi *n*-heksan, dan fraksi air pada inflamasi akut dengan model hewan *air pouch*.

Kata Kunci : Rimpang Kencur, *Air pouch*, Leukosit, Inflamasi Akut

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillahirabbi' alamin, penulis memanjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian serta penulisan skripsi dengan judul “**UJI EFEKTIVITAS ANTIINFLAMASI AKUT EKSTRAK DAN FRAKSI RIMPANG KENCUR (*Kaempferia galanga* (L.)) TERHADAP JUMLAH LEUKOSIT TOTAL TIKUS PUTIH JANTAN YANG DIINDUKSI KARAGENAN METODE AIR POUCH**”.

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) pada Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, 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 dan Pembimbing Akademik.
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 yang telah banyak membantu dan memberikan ilmu yang bermanfaat sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
8. Ibu Ni Putu Ermi Hikmawanti, M. Farm., selaku pembimbing II yang telah banyak membantu dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
9. Ibu apt. Era Rahmi, M.Si., selaku penguji I yang telah membantu menyempurnakan skripsi ini.
10. Ibu Dr. apt. Rini Prastiwi M.Si., selaku penguji II yang telah membantu menyempurnakan skripsi ini.
11. Bapak Dr. apt. Supandi, M.si., selaku ketua penelitian hibah DIKTI yang telah membiayai penelitian ini.
12. Orang tuaku tercinta, Ayahanda Sugeng Triwahyono dan Ibunda paetomah yang selalu memberikan do'a, dukungan secara moral dan materil, kasih sayang, pengorbanan dan perjuangan yang tak mungkin dapat terbalaskan.
13. Teman penelitianku serta Bu alma dan kaka-kaka laboran yang sudah membantu dalam penelitian ini .
14. 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.

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, 29 April 2021

Penulis



DAFTAR ISI

	Hlm.
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Landasan Teori	5
1. Rimpang Kencur (<i>Kaempferia galangal</i> (L.))	5
2. Deskripsi Tanaman	5
3. Nama Daerah	6
4. Kandungan Kimia dan Khasiat	6
5. Ekstraksi dan Fraksinasi	6
6. Kromatografi Lapis Tipis	7
7. Inflamasi	7
8. Tanda-Tanda Inflamasi	8
9. Reaksi Khas Inflamasi	8
10. Klasifikasi Inflamasi	8
11. Sel Darah Putih	9
12. Jenis-Jenis Leukosit	9
13. Diklofenak	9
14. Metode <i>Air Pouch</i>	10
15. Karagenan	10
B. Kerangka Berfikir	10
C. Hipotesis	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	12
A. Tempat dan Waktu Jadwal Penelitian	12
1. Tempat Penelitian	12
2. Waktu Penelitian	12
B. Metode Penelitian	12
1. Alat Penelitian	12
2. Bahan Penelitian	12
C. Prosedur Penelitian	13
1. Pengumpulan Bahan	13
2. Pembuatan Ekstrak	13
3. Pembuatan Fraksi Bertingkat	13
4. Pemeriksaan Karakteristik Ekstrak dan Fraksi	14

5.	Penapisan Fitokimia	15
6.	Penetapan Kadar Flavonoid Total	18
7.	Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak dan Fraksi	19
8.	Persiapan Hewan Uji	20
9.	Perhitungan Dosis	21
10.	Prosedur Pembuatan	21
11.	Pengelompokkan Hewan	23
12.	Perlakuan Hewan Uji	24
13.	Analisa Data	25
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	26
A.	Pengumpulan Bahan	26
B.	Hasil Ekstraksi dan Fraksinasi	26
C.	Pemeriksaan Karakteristik Ekstrak dan Fraksi	27
1.	Uji Organoleptik	27
2.	Rendemen Ekstrak dan Fraksi	28
3.	Susut Pengeringan	29
4.	Kadar Abu Total	29
D.	Penapisan Fitokimia	30
E.	Penetapan Kadar Flavonoid Total	32
F.	Kromatografi Lapis Tipis	35
G.	Hasil Uji Efek Antiinflamasi Ekstrak dan Fraksi Rimpang Kencur	37
BAB V	SIMPULAN DAN SARAN	41
A.	Simpulan	41
B.	Saran	41
	DAFTAR PUSTAKA	42
	LAMPIRAN	48

DAFTAR TABEL

	Hlm.
Tabel 1. Hasil Ekstraksi Rimpang Kencur	26
Tabel 2. Hasil Fraksinasi Rimpang Kencur	27
Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Organoleptik Ekstrak dan Fraksi	28
Tabel 4. Hasil Rendemen Ekstrak dan Fraksi	28
Tabel 5. Hasil Susut Pengerinan	29
Tabel 6. Hasil Kadar Abu Total	30
Tabel 7. Hasil Penapisan Fitokimia	30
Tabel 8. Hasil Serapan Kuersetin	33
Tabel 9. Hasil Penetapan Kadar Flavonoid Total	34
Tabel 10. Hasil Nilai RF Ekstrak dan Fraksi	36
Tabel 11. Hasil Perhitungan Leukosit Total	39



DAFTAR GAMBAR

	Hlm.
Gambar 1. Simplisia Kencur	5
Gambar 2. Kamar Hitung Leukosit	25
Gambar 3. Grafik Kurva Standar Kuersetin	33
Gambar 4. Hasil KLT	36



DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm.
Lampiran 1. Skema Prosedur Penelitian	48
Lampiran 2. Skema Pembuatan Ekstrak Etanol 70% Rimpang Kencur	49
Lampiran 3. Skema Pembuatan Fraksi Rimpang Kencur	50
Lampiran 4. Hasil Organoleptik Ekstrak dan Fraksi	51
Lampiran 5. Hasil Perhitungan Hasil Rendemen Ekstrak dan Fraksi	52
Lampiran 6. Hasil Perhitungan Susut Pengerinan Ekstrak dan Fraksi	53
Lampiran 7. Hasil Perhitungan Kadar Abu Total Ekstrak dan Fraksi	56
Lampiran 8. Hasil Penapisan Fitokimia	58
Lampiran 9. Kurva Standar Kuersetin	66
Lampiran 10. Perhitungan Hasil Kromatografi Lapis Tipis	75
Lampiran 11. Skema Perlakuan Hewan	77
Lampiran 12. Skema Hitung Jumlah Leukosit Total	78
Lampiran 13. Hasil Perhitungan Leukosit Total	79
Lampiran 14. Hasil Uji Statistik Leukosit Total	83
Lampiran 15. Perhitungan Volume Katamin	88
Lampiran 16. Perhitungan Dosis Ekstrak dan Fraksi	89
Lampiran 17. Hasil Perhitungan Suspensi Na. Diklofenak	91
Lampiran 18. Struk Na. Diklofenak	92
Lampiran 19. Kode Etik	93
Lampiran 20. Sertifikat Hewan	94
Lampiran 21. Sertifikat Karagenan	96
Lampiran 22. Sertifikat Kuersetin	97
Lampiran 23. Sertifikat Serbuk Rimpang Kencur	98
Lampiran 24. Dokumentasi	99

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Rimpang kencur (*Kaempferia galanga* (L.)) adalah salah satu tanaman yang mudah diperoleh di Indonesia. Tanaman ini termasuk dalam famili Zingiberaceae (Preetha *et al.*, 2016). Rimpang kencur memiliki kandungan kimia seperti, alkaloid, tanin, steroid, fenolik, saponin, terpenoid (Narasinga *et al.*, 2012), dan flavonoid. Kandungan flavonoid dapat menghambat enzim siklooksigenase (COX) dan lipooksigenase (LOX) (Nijveldt *et al.*, 2001) serta dapat menghambat akumulasi leukosit pada daerah cedera (Shah *et al.*, 2011). Kandungan spesifik flavonoid yang terdapat di dalam rimpang kencur adalah kaempferide dan kaempferol (Kumar, 2020). Pada rimpang kencur juga memiliki kandungan minyak atsiri yaitu, asam tridekaoat, 1,21-dokosadin, pentadekan, asam propionate, dan beta-sitosterol (Umar *et al.*, 2012). Kandungan yang telah dimurnikan dari rimpang kencur yaitu, *ethyl cinnamate*, *3 caren-5-one*, *kaempulfonic acids*, *kaemgalangol A*, *hedycoropyran B*, *methyl 3,4-dihydroxybenzoate*, *cystargamide B*, dan *ethyl p-methoxycinnamate* (EPMS) (Kumar, 2020). EPMS merupakan isolat rimpang kencur yang termasuk senyawa ester (Hudha, dkk 2015) yang memiliki aktivitas antiinflamasi dengan menghambat enzim COX 1 dan COX 2 secara *in vivo* (Umar *et al.*, 2012).

Radang atau inflamasi adalah suatu respon yang dikeluarkan oleh tubuh terhadap luka jaringan yang diakibatkan oleh paparan zat kimia, zat mikrobiologi ataupun trauma fisik (Mycek dkk., 2001). Inflamasi melepaskan mediator inflamasi seperti : bradikinin, histamin, serotonin, sitokin, dan prostaglandin sebagai respon inflamasi sehingga menyebabkan aliran darah ke daerah cedera menjadi meningkat serta sel darah putih (leukosit) migrasi ke tempat cedera untuk merusak zat yang dianggap berbahaya (Priyanto, 2010). Inflamasi dibagi menjadi dua jenis yaitu, inflamasi akut dan inflamasi kronik. Kerusakan akut berlangsung lebih singkat daripada kerusakan yang kronik (Kumar *et al.*, 2018), inflamasi sub akut terjadi diantara periode inflamasi akut dan kronik (Pahwa *et al.*, 2019). *Non Steroid Antiinflammatory Drug* (NSAID) merupakan obat anti radang atau antiinflamasi yang sering digunakan. Tetapi, penggunaan NSAID dalam jangka

waktu yang panjang dapat menyebabkan efek samping seperti tukak, nefrotoksik, pendarahan saluran cerna serta hepatotoksik (Furst dkk., 2013). Penggunaan obat tradisional dinilai lebih aman karena memiliki efek samping yang relatif lebih sedikit dibandingkan dengan obat moderen (Sumayyah dan Salsabila, 2017).

Berdasarkan penelitian sebelumnya tentang rimpang kencur yang dilakukan oleh Vittalrao *et al.*, (2011) secara *in vivo* model hewan *cotton pellet* yang diberikan ekstrak alkohol rimpang kencur pada dosis 300 mg/kgBB memberikan hambatan sebesar 13,42%. Pada penelitian oleh Umar *et al.*, (2012) secara *in vivo* pemberian ekstrak kloroform rimpang kencur menunjukkan aktivitas penghambatan udem sebesar 42,9% pada dosis 2 g/kgBB dibandingkan dengan kelompok kontrol ($P < 0,001$) selanjutnya penelitian dilanjutkan dengan fraksi heksan-kloroform (1:3) menunjukkan aktivitas tertinggi sebesar 53,7%, $p < 0,001$ pada dosis 1 g/kgBB. Penelitian yang dilakukan oleh Jagadish *et al.*, (2016) secara *in vivo* menggunakan hewan model edema kaki belakang tikus yang diberikan ekstrak petroleum eter rimpang kencur pada dosis 300 mg/kgBB dapat menghambat inflamasi sebesar 39,16%. Pada isolat EPMS dengan dosis 100 mg/kgBB tidak menunjukkan aktivitas antiinflamasi dan pada penelitian yang dilakukan oleh Dwita *et al.*, (2020) secara *in vitro* terhadap senyawa potensial rimpang kencur yaitu δ -3-carene (23.10 μ M) sebagai penghambat LOX menunjukkan potensi yang lebih kecil dibandingkan dengan obat zileuton (7.54 μ M). Menurut Castellanos *et al.*, (2009) terkadang senyawa yang diisolasi memiliki efek yang kurang baik dibandingkan dengan senyawa campuran yang terdapat dalam obat-obat tradisional. Hal tersebut karena saat proses isolasi dapat mengakibatkan berkurangnya atau dapat menghilangkan senyawa tersebut (Raskin dan Ripoll., 2004).

Berdasarkan studi literature menunjukkan isolat kencur tidak lebih baik dibandingkan bentuk ekstrak maupun fraksi, oleh karena itu pada penelitian ini akan dibandingkan efektivitas antiinflamasi akut menggunakan ekstrak etanol 70%, fraksi *n*-heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi air rimpang kencur yang diinduksi karagenan metode *air pouch* dengan parameter jumlah leukosit total. Pemilihan ketiga fraksi ini berdasarkan tingkat kepolaran yang berbeda karena untuk memastikan bahwa senyawa antiinflamasi dari rimpang kencur tidak hanya

terdapat dalam satu pelarut saja karena senyawa yang bersifat non polar akan larut dalam pelarut non polar, senyawa yang bersifat semi polar akan larut dalam pelarut semi polar, dan senyawa yang polar akan larut dalam pelarut polar (Harbone, 1987).

Metode *air pouch* digunakan karena pada penelitian sebelumnya telah dilakukan secara *in vivo* menggunakan hewan model edema kaki (Jagadish *et al.*, 2016) dan metode *cotton pellet* (Vittalrao *et al.*, 2011). Metode *air pouch* dipilih karena dapat memberikan gambaran perubahan jenis dan jumlah leukosit pada inflamasi akut (Fried dan Hademos., 2005). Pemberian zat iritan pada *air pouch* menyebabkan respon inflamasi berupa peningkatan produksi eksudat, infiltrasi sel, dan melepaskan mediator inflamasi (Duarte *et al.*, 2016).

B. Permasalahan Penelitian

Metode ekstraksi digunakan untuk menarik senyawa-senyawa aktif yang terdapat dalam rimpang kencur dengan menggunakan pelarut yang sesuai (Nasyanka dkk., 2020). Hasil yang diperoleh dari ekstrak awal merupakan campuran dari berbagai senyawa sehingga perlu dilakukan pemisahan dengan fraksinasi agar diperoleh fraksi dengan kandungan kimia yang bertingkat kepolarannya sesuai pelarut yang digunakan. Penggunaan ekstrak dan fraksi dikarenakan berdasarkan penelitian terhadap ekstrak rimpang kencur oleh Vittalrao, *et al.*, (2011) dengan ekstrak alkohol pada dosis 300 mg/kgBB, Jagadish *et al.*, (2016) dengan ekstrak petroleum eter pada dosis 300 mg/kgBB, serta Umar *et al.*, (2012) dengan ekstrak kloroform pada dosis 2 g/kgBB dapat menghambat inflamasi berturut-turut sebesar 13,42%, 39,16%, serta 42,9%. Penelitian yang telah dilakukan dengan pemberian fraksi heksan-kloroform (1:3) menunjukkan aktivitas tertinggi sebesar 53,7% pada dosis 1 g/kgBB (Umar *et al.*, 2012). Penelitian Jagadish *et al.*, (2016) menggunakan isolat EPMS dengan dosis 100 mg/kgBB tidak menunjukkan aktivitas antiinflamasi begitu juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Dwita *et al.*, (2020) secara *in vitro* terhadap isolat rimpang kencur yaitu δ -3-carene (23.10 μ M) menunjukkan potensi yang lebih kecil dibandingkan dengan obat zileuton (7.54 μ M), hal tersebut dapat terjadi karena terkadang senyawa yang diisolasi memiliki efek yang kurang baik

dibandingkan dengan senyawa campuran yang terdapat dalam obat-obat tradisional (Castellanos *et al.*, 2009).

Berdasarkan masalah yang sudah dipaparkan diatas, permasalahan yang terdapat dalam penelitian ini dapat dirumuskan yaitu, apakah pemberian ekstrak etanol 70%, fraksi *n*-heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi air rimpang kencur memiliki efektivitas sebagai antiinflamasi akut terhadap jumlah leukosit total hewan tikus putih jantan yang diinduksi karagenan menggunakan metode *air pouch*?

C. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui efektifitas ekstrak etanol 70 %, fraksi *n*-heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi air rimpang kencur sebagai antiinflamasi akut terhadap jumlah leukosit total hewan tikus putih jantan yang diinduksi karagenan dengan metode air pouch.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat memberikan informasi bagi peneliti dan masyarakat secara ilmiah mengenai manfaat rimpang kencur sebagai antiinflamasi alami yang efektif serta diharapkan dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk peneliti selanjutnya untuk mengembangkan rimpang kencur sebagai obat antiinflamasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung dan Tinton. 2008. *Buku Pintar Tanaman Obat 431 Jenis Tanaman Penggempur Aneka Penyakit*. ArgoMedia Pustaka, Jakarta.
- Agustina, S., Wiraningtyas, A., dan Bima, K. 2016. *Skrining Fitokimia Tanaman Obat Di Kabupaten Bima*. *Cakra Kimia*, 4(1), 71–76.
- Alen, Y., Agresa, F. L., dan Yuliandra, Y. 2017. *Analisis Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Aktivitas Antihiperurisemia Ekstrak Rebung Schizostachyum brachycladum Kurz (Kurz) pada Mencit Putih Jantan*. *Jurnal Sains Farmasi dan Klinis*, 3(2), 146.
- Azizah, D. N., Kumolowanti, E, dan Faramayuda, F. 2014. PENETAPAN KADAR FLAVONOID METODE AICI3 PADA EKSTRAK METANOL KULIT BUAH KAKAO (*Theobroma cacao* L.). *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(2), 45–49.
- Badan POM RI. 2012. *Pedoman Teknologi Formulasi Sediaan Berbasis Ekstrak Volume 1*. Jakarta: Direktorat Obat Asli Indonesia. Hlm 12-13.
- Castellanos, J. R. G., Prieto, J. M., dan Heinrich, M. 2009. *Red Lapacho (Tabebuia impetiginosa) — A global ethnopharmacological commodity?* 121, 1–13.
- Chang, C., Yang, M., Wen, H., dan Chern, J. 2002. *Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colorimetric Methods*. 10(3), 178–182.
- Da, F. L., Keugni, A. B., Belemtougri, G. R., Fotio, T. L. A., dan Dimo, T. 2018. *Acute and Subacute Anti-Inflammatory Activities Of Dichloromethane Extract Of Cassia alata (LINN .) Leaves In Wistar Rats Laboratory of Animal Physiology , UFR of Life and Earth Sciences , University Ouaga I Pr Joseph KI- (Vt - V0) control - (Vt -V0 . 15, 174–182.*
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1979. *Farmakope Indonesia Edisi 3*. Jakarta : Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995. *Farmakope Indonesia. Edisi 4*. Jakarta : Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta : Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan : Direktorat Pengawasan Obat Tradisional.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2011. *Suplemen II Farmakope Herbal Indonesia Edisi 1*. Jakarta : Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.

- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2017. *Farmakope Herbal Indonesia*. Jakarta : Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
- Desmiaty Y., J. Ratnawati dan P. Andini. 2009. *Penentuan Jumlah Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Buah Merah (Pandanus conoideus L.) Secara Kolorimetri Komplementer*. Dipresentasikan pada Seminar Nasional POKJANAS TOI XXXVI. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Dewi, S. R., Argo, B. D., dan Ulya, N. 2018. Kandungan Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak *Pleurotus ostreatus*. *Rona Teknik Pertanian*, 11(1), 1–10.
- Duarte, D. B., Vasko, M. R., dan Fehrenbacher, J. C. 2016. *Models of Inflammation : Carrageenan Air Pouch. March*, 1–9.
- Dwita, L. P., Supandi, dan Yeni. 2020. *In Vitro Study of Kaempferia galanga L. Compound , δ - 3-carene , Against 5-Lipoxygenase*. 1–3. Proceeding of The 2nd International Conference on Pharmaceutical Updates [in press].
- Ergina, Siti Nuryanti dan Indarini Dwi Pursitasari. 2014. *Uji kualitatif senyawa metabolit sekunder pada daun palado (agave angustifolia) yang diekstraksi dengan pelarut air dan etanol Qualitative Test of Secondary Metabolites Compounds in Palado Leaves (Agave . J. Akad. Kim, 3(3), 165–172.*
- Febrianti, D. R., Susanto, Y., Niah, R., dan Latifah, S. 2019. Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Kulit Jeruk Siam Banjar (*Citrus reticulata*) Terhadap Pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Pharmascience*, 6(1), 10.
- Kristina Mulia, A., dan Endang Zainal Hasan, A. *Current Biochemistry CURRENT BIOCHEMISTRY Total Phenolic, Anticancer and Antioxidant Activity of Ethanol Extract of Piper retrofractum Vahl from Pamekasan and Karang Asem. Jl. Agatis Gd. Fapet Lt, 5(5), 80–90. <http://biokimia.ipb.ac.id>* Vol.12 No.2. Universitas Sam Ratulangi. Manado. Hlm 131-132.
- Ferdhyanti U, A. 2019. *Teknik Hitung Lekosit Dan Eritrosit Urine*. Uwais Inspirasi, Indonesia.
- Forestryana, D., dan Arnida. 2020. *Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Etanol Daun Jeruju (hydrolea spinosa l.)*. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 113–124.
- Fried, G.H., Hademos, G. 2005. *Schaum Outlines Biologi Edisi 11*. Erlangga, Jakarta.
- Furst, D.E, Urlich, R.W. dan Prakash, S. 2013. *Kartzung, B.G. Farmakologi Dasar dan Klinik Edisi 12 (Edisi 12)*. EGC, Jakarta.
- Gandasoebrata, R. 2013. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Dian Rakyat, Jakarta.
- Gardjito, Murdijati. 2002. *Bumbu, Penyedap, dan Penyerta Masakan Indonesia*. PT. Gramedia Pustaka Umum, Jakarta.

- Gerhard vogel, H., Wolfgang, H., Bernward, A., Jurgen, S., Gunter, M., dan Wolfgang, F. 2002. *Drug Discovery and Evaluation Pharmacological assays* (2nd ed.). Springer : Berlin, Germany.p. 725-71.
- Hanani E. 2015. *Analisis Fitokimia*. Penerbit Buku Kedokteran ECG, Jakarta.
- Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tubuhan* Edisi Kedua, Diterjemahkan : Kosasih P dan Iwang S. ITB Press, Bandung.
- Heredia, T., Adams, D., Fields, K., Held, P., dan Harbertson, J. 2006. *Evaluation of a Comprehensive Red Wine Phenolics Assay Using a Microplate Reader. Am. J. Enol.* Vol. 57. No. 4: 497-502.
- Hudha, M. I., Daryono, E. D., dan Muyassaroh. 2015. *Optimalisasi Proses Isolasi Etil Parametoksisinamat (EPMS) Dari Rimpang Kencur dengan Variasi Proses dan Konsentrasi Pelarut*. Seminar Nasional Teknologi, 757–762.
- Ikalinus, R., Widyastuti, S.K., Setiasih, N.L.E., 2015. “*Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor (Moringa oleifera)*”, Indonesia Medicus Veterinus. 4(1) : 71-79.
- Jagadish, P. C., Latha, K. P., Mudgal, J., dan Nampurath, G. K. 2016. *Extraction, characterization and evaluation of Kaempferia galanga L. (Zingiberaceae) rhizome extracts against acute and chronic inflammation in rats. Journal of Ethnopharmacology*, 194, 434–439.
- Katzung, Betram G. 2012. *Basic dan Clinical Pharmacology. In Basic 10nd clinical Pharmacology*. EGC, Jakarta.
- Kee, J.L. dan Hayes, E.R. 1996. *Farmakologi Pendekatan Proses Keperawatan*. Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta.
- Kumar V, Cotran RS, Robbins SL. 2018. *Buku Ajar Patologi Dasar Robbins*. Edisi 10, Diterjemahkan : Maria Francisca Ham dan Meilania Saraswati. EGC, Jakarta.
- Kumar, A. 2020. Phytochemistry , pharmacological activities and uses of traditional medicinal plant Kaempferia galanga L . – An overview. *Journal of Ethnopharmacology*, 253(March), 112667.
- LeGresley, M. dan McDermott, G. 2010. The Utermöhl method for quantitative phytoplankton analysis. *Microscopic and Molecular Methods for Quantitative Phytoplankton Analysis*, 13–20.
- Marliana E, Saleh C. 2011. *Uji Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Etanol, Fraksi n-HEKSANA, Etil Asetat dan Metanol dari Buah Labu Air (Lagenari siceraria (Molina) Standl)*. Dalam: Jurnal Kimia Mulawarman. Vol. 8 (2).
- Medzhitov, R. 2008. Origin and Physiological roles of inflammation. *Nature*, 454(7203), 428-435.

- Maleki, S. J., Crespo, J. F., dan Cabanillas, B. 2019. *Anti-inflammatory effects of flavonoids. Food Chemistry*, 299(July).
- Meisyayanti, S., dan Dewiwanthy, M. 2015. *Efektifitas Antiinflamasi Ekstrak Daun Sirsak Sebagai Komplemen Natrium Diklofenak Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar*. 3(2), 18–21.
- Mycek, M. J, Harvey, R.A. dan Champe, P.C., 2001, *Farmakologi Ulasan Bergambar 2nd*. Widya Medika, Jakarta.
- Narasinga Rao V, N. R. V, dan DSVGK Kaladhar, D. K. 2012. Biochemical and Phytochemical Analysis of The Medicinal Plant, Kaempferia Galanga Rhizome Extracts. *International Journal of Scientific Research*, 3(1), 18–20.
- Nasyanka L, A., Na'imah, J., dan Aulia, R. 2020. *Pengantar Fitokimia* (T. Qiara Media (Ed.); Cetakan Pertama). CV. Penerbit Qiara Media, Jawa Timur.
- Nijveldt.,R. J., E. van Nood, D.E.C. van Norren, P.A.M. vanLeeuwen. 2001. *Flavonoids :a review of probable mechanisms of action and potensial applications. American Journal of Clinical and Nutrition* 74:418-425
- Nugraha, G. 2017. *Panduan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar. 2 ed*. CV. TRANSINFO MEDIA , Jakarta.
- Nugraha, S., Siadi, Kusoro., S. 2012. *UJI ANTIMIKROBA ETIL p-METOKSI SINAMAT DARI RIMPANG KENCUR TERHADAP BACILLUS SUBTILIS*. Indonesian Journal of Chemical Science, 1(2).
- Pahwa, R., dan Jialal, I. 2019. *Chronic Inflammation* - StatPearls –NCBI Bookshelf. In Stat Pearls.
- Preetha, T. S., Hemanthakumar, A. S. dan Krishnan, P. N.,. 2016. A Comprehensive Review of Kaempferia galang L. (Zingiberaceae) : A High Sought Medical Plant in Tropical Asia. JMPS, Volume 4, pp. 270-276.
- Priyanto. 2010. *Farmakologi Dasar Untuk Mahasiswa Farmasi dan Keperawatan* (L. Batubara (Ed.); ed II). Leskonfi, Jawa Barat.
- Raskin, I., dan Ripoll, C. 2004. *Can An Apple A day Keep The Doctor Away? Curr Pharm Des* 10: 3419-3429.
- Reagan S, Shannon, Minakshi N and Nihal A. 2007. Dose Translation From Animal to Human Studies Revisited In : *The FASEB Journal* Vol 22. Hlm. 600.
- Riasari, H., dan Rachmaniar, R. 2018. *Prospect of Patch Design From Chrystal Etil P-Methoksisinamat of Kencur As An Alternative Drug Delivery System Antiinflamaion*. Journal pf Pharmaceutical Sciences and Research,. Vol 10 Hlm. 90-99.
- Reo, A. R., Berhimpon, S., dan Montolalu, R. 2017. Secondary Metaboliti of Gorgonia, Paramuricea clavata. Jurnal Ilmiah Platax, 5(1), 42.

- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*, Terjemahan: Kosasih Padmawinata. Penerbit ITB. Bandung. Hlm 201.
- Rochman, A. 2020. *Analisa Farmasi dengan Kromatografi Cair*. UGM Press. Yogyakarta. Hlm 47
- Rohman, Abdul dan Ibnu Gholib G. 2006. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Rowe, R., Sheskey PJ, W. P., dan Owen, S.C. 2006. *Handbook of Pharmaceutical Excipients, 5th Edition*. Pharmaceutical Press and the American Pharmacists Association, washington.hlm 124-125.
- Sangi MS, Momuat LI, Kumaunang M. 2012. *Uji Toksisitas Dan Skrining Fitokimia Tepung Gabah Pelepah Aren (Arenga pinnata)*. Jurnal Ilmiah Sains.
- Sarker, S., Latif, Z., dan Gray, A. 2006. *Natural Product Isolation, 2nd ed* (dan G. Al Sarker SD, Latif Z (Ed.)). Humana press, Totowa (New Jersey).
- Sembiring, E. N., Elya, B., dan Sauriasari, R. 2018. Phytochemical screening content and antioxidant activity of different parts of *Caesalpinia bonduc* (L.) Roxb. *Pharmacognosy Journal*, 10(1), 123-127.
- Shah, B.N., Seth, K., dan Mheswari, K.M. 2011. *A review on medical plants as source of anti-inflamattory agents*. *Journal Research of Medicinal Plants*, 5(2), 101-11
- Shaikh, J. R., dan Patil, M. 2020. *Qualitative tests for preliminary phytochemical screening: An overview*. *International Journal of Chemical Studies*, 8(2), 603–608.
- Silva Neto, J. A. P. da, Menezes, L. D., Gomes, G. O., Cunha, E. M. F., Azevedo, M. S. de, Ferreira, V. M., dan Silva, M. V. da. 2014. Evaluation of antinociceptive and anti-inflammatory activities of the topical preparation of *Cipura paludosa* (Iridaceae). *Acta Amazonica*, 44(2), 263–270.
- Sudiono J, Kurniadhi B, Hendrawan A, dan Djimantoro B. 2003. *Ilmu Patologi*. EGC, Jakarta.
- Sujono T,A. Patimah, R. Yuliani, R. 2012. *Efek Antiinflamasi Infusa Rimpang Temu Putih (Curcuma Zedoria (Berg) Roscoe) Pada Tikus Yang Diinduksi Karagenin*. Dalam jurnal : Biomedika, volume 4(2)
- Sumayyah, S., dan Salsabila, N. 2017. *Obat Tradisional : Antara Khasiat dan Efek Sampingnya*. 2(5), 2003–2006. Sumedang.
- Taufikkurohmah, T. 2005. *Sintesis p-Metoksisinamil p-Metoksisinamat dari Etil p-Metoksisinamat Hasil Isolasi Rimpang Kencur (Kaempferia galanga L) sebagai Kandidat T*
- 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.

Umar, M. I., Asmawi, M. Z., Sadikun, A., Atangwho, I. J., Yam, M. F., Altaf, R., dan Ahmed, A. 2012. Bioactivity-guided isolation of ethyl-p-methoxycinnamate, an anti-inflammatory constituent, from *Kaempferia galanga* L. extracts. *Molecules, 17(7), 8720–8734.*

Villalonga, N., David, M., Bielanskań, J., González, T., Soler, C., Comes, N., Valenzuele, C., Felipe, A., Villalonga, N., David, M., Bielanskań, J., González, T., dan Parra, D. 2011. Immunomodulatory effects of Diclofenac in leukocytes through the targeting of Kv1.3 Voltage-dependent potassium channels To cite this version : HAL Id : hal-00608940.

Vittalrao, A. M., Shanbhag, T., K, M. K., Bairy, K. L., dan Shenoy, S. 2011. *Evaluation Of Antiinflammatory and Analgesic Activities of Alcoholic Extract Kaempferia galanga In Rats. 55(1), 13–24.*

Wulandari, L. 2011. *Kromatografi Lapis Tipis*. In Taman Kampus Presindo.

