

UJI EFEK EKSTRAK BERTINGKAT DAUN ASAM JAWA (*Tamarindus indica* L.) TERHADAP EDEMA PADA KAKI TIKUS PUTIH JANTAN YANG DIINDUKSI KARAGENAN

Skripsi
Untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar
Sarjana Farmasi

Disusun oleh:
Jati Resti Marwati
1604015039


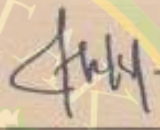


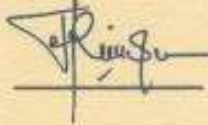



PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2020

Skripsi dengan Judul

UJI EFEK EKSTRAK BERTINGKAT DAUN ASAM JAWA (*Tamarindus indica* L.) TERHADAP EDEMA PADA KAKI TIKUS PUTIH JANTAN YANG DIINDUKSI KARAGENAN

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:
Jati Resti Marwati, NIM 1604015039

	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua Wakil Dekan I Drs.apr. Inding Gusmayadi, M.Si.		<u>4/12/20</u>
Penguji I apt. Numlil Khaira Rusdi, M.Si.		<u>1/12/2020</u>
Penguji II Drs. apt. Sediarsa, M.Farm.		<u>15/12/2020</u>
Pembimbing I apt. Lusi Putri Dwita, M. Si.		<u>21/12/2020</u>
Pembimbing II Ni Putu Ermi Hikmawanti, M.Farm.		<u>23/12/2020</u>
Mengetahui:		
Ketua Program Studi apt. Kori Yati, M.Farm		<u>24/12/2020</u>

Dinyatakan Lulus pada Tanggal: **09 November 2020**

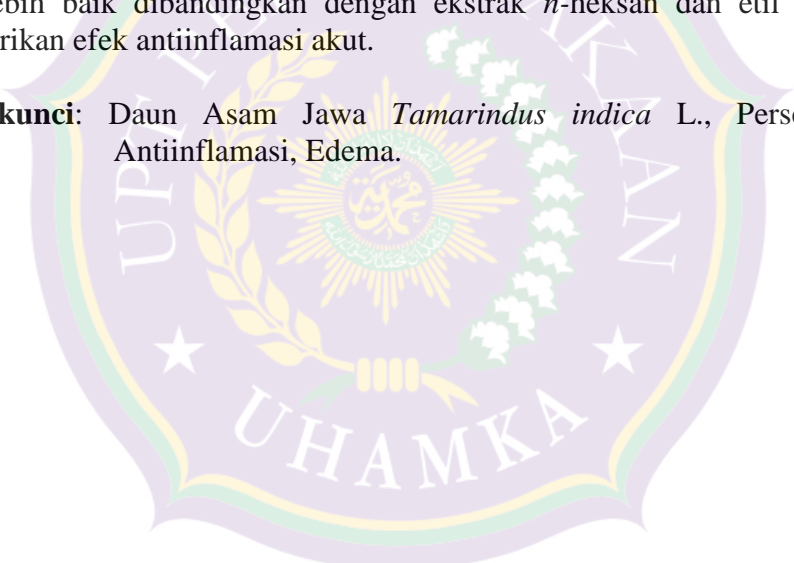
ABSTRAK

UJI EFEK EKSTRAK BERTINGKAT DAUN ASAM JAWA (*Tamarindus indica* L.) TERHADAP EDEMA PADA KAKI TIKUS PUTIH JANTAN YANG DIINDUKSI KARAGENAN

Jati Resti Marwati
1604015039

Daun asam jawa *Tamarindus indica* L. merupakan salah satu jenis tanaman yang sudah biasa digunakan oleh masyarakat sebagai obat tradisional. Daun asam jawa mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, fenol dan steroid yang diduga menimbulkan efek antiinflamasi. Pada penelitian ini menguji efek antiinflamasi ekstrak *n*-heksan, etil asetat dan etanol 70% daun asam jawa pada dosis 1000 mg/kgBB, terhadap edema pada kaki tikus putih jantan yang diinduksi karagenan. Persentase daya antiinflamasi diuji statistik dengan menggunakan uji nonparametik Kruskal Wallis ($p>0,05$), ekstrak *n*-heksan menghasilkan persentase daya antiinflamasi sebesar 16,66%, ekstrak etil asetat sebesar 33,33% dan ekstrak etanol 70% sebesar 50%. Persentase daya antiinflamasi ekstrak etanol 70% lebih baik dibandingkan dengan ekstrak *n*-heksan dan etil asetat dalam memberikan efek antiinflamasi akut.

Kata kunci: Daun Asam Jawa *Tamarindus indica* L., Persentase Daya Antiinflamasi, Edema.



KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, penulis memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi, dengan judul **“UJI EFEK EKSTRAK BERTINGKAT DAUN ASAM JAWA (*Tamarindus indica* L.) TERHADAP EDEMA PADA KAKI TIKUS PUTIH JANTAN YANG DIINDUKSI KARAGENAN”**.

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana farmasi pada Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.

Pada kesempatan yang baik ini penulis ingin menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr.apr. Hadi Sunaryo, M.Si. Selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
2. Ibu apr. Lusi Putri Dwita, M.Si. Selaku Pembimbing Pertama dan Ibu Ni Putu Ermi Hikmawanti, M.Farm. Selaku Pembimbing Kedua yang telah banyak membantu dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
3. Ibu Dra.apr. Mirawati Siregar, M.Si. atas bimbingan dan nasihatnya selaku Pembimbing Akademik, dan para dosen yang telah memberikan ilmu dan masukan-masukan yang berguna selama kuliah dan selama penulisan skripsi ini.
4. Kedua orangtua tercinta, Bapak Karjan dan Ibu Jaenah atas do'a dan dorongan semangatnya selama ini kepada penulis, baik moril maupun materi. Serta kepada Mima Fungsidawati kakak tercinta, yang banyak memberikan dukungan kepada penulis.
5. Sahabat satu tim skripsian kuSurati dan Eva kurnia Putri yang berjuang bersama-sama selama penelitian dan menyusun skripsi, sahabat-sahabatku dikampus terutama Molanda, Haula dkk, Sahabat ku Yopy, Disca, Tika dan teman dekatku Rezga, yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan bantuan dan dorongan semangatnya.
6. Pimpinan dan seluruh staf sekertariat yang telah membantu segala administrasi yang berkaitan dengan skripsi ini, serta staf Laboratorium Farmasi yang telah banyak membantu dalam 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, Oktober 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Hlm.
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Landasan Teori	4
1. Uraian Tanaman Daun Asam Jawa	4
2. Simplisia	5
3. Ekstrak	5
4. Pelarut	6
5. Inflamasi	6
6. Jenis Inflamasi	7
7. Mekanisme Terjadinya Inflamasi Akut	7
8. Natrium Diklofenak	8
9. Karagenan	8
B. Kerangka Berpikir	9
C. Hipotesis	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	10
A. Tempat dan Waktu Penelitian	10
1. Tempat Penelitian	10
2. Waktu Penelitian	10
B. Metode Penelitian	10
1. Alat Penelitian	10
2. Bahan Penelitian	10
3. Hewan Uji	10
C. Prosedur Penelitian	11
1. Determinasi Tanaman	11
2. Pengumpulan Bahan	11
3. Pembuatan Serbuk Simplisia	11
4. Pembuatan Ekstrak Bertingkat	11
5. Pemeriksaan Karakteristik Ekstrak	11
6. Penapisan Fitokimia	12
7. Persiapan Hewan Uji	13
8. Perhitungan Dosis	14
9. Pembuatan Suspensi Na CMC 0,5%	14
10. Pembuatan Larutan Suspensi Ekstrak Daun Asam Jawa	15
11. Pembuatan Suspensi Natrium Diklofenak	15
12. Pembuatan Larutan Karagenan 1%	15

13. Pengelompokan Hewan Uji	16
14. Perlakuan pada Hewan Uji (Metode Pawedema)	16
15. Perhitungan Volume Edema	17
16. Analisis Data	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
A. Determinasi Daun Asam Jawa	19
B. Hasil Pemeriksaan Karakteristik Ekstrak Bertingkat Daun Asam Jawa <i>Tamarindus indica</i> L.	19
1. Organoleptik	19
2. Hasil Ekstrak Bertingkat Daun Asam Jawa	19
3. Hasil Kadar Abu	20
4. Hasil Susut Pengeringan	21
C. Hasil Penapisan Fitokimia	21
D. Persiapan dan Pengelompokan Hewan Uji	25
E. Pengujian Efek Antiinflamasi	26
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	30
A. Simpulan	30
B. Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	36



DAFTAR TABEL

	Hlm.
Tabel 1. Hasil Organoleptik Ekstrak Daun Asam Jawa	19
Tabel 2. Hasil Ekstraksi Bertingkat Daun Asam Jawa	19
Tabel 3. Hasil Perhitungan Rendemen Ekstraksi Bertingkat Daun Asam Jawa	20
Tabel 4. Hasil Kadar Abu Ekstrak Kental Daun Asam Jawa	20
Tabel 5. Hasil Susut Pengeringan Ekstrak Kental n-Heksan, Ekstrak Kental Etil Asetat, dan Ekstrak Kental Etanol 70%	21
Tabel 6. Hasil Penapisan Fitokimia Ekstrak Daun Asam Jawa	21
Tabel 7. Rata- rata AUC	27
Tabel 8. Persentase Daya Antiinflamasi	27



DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm.
Lampiran 1. Skema Prosedur Penelitian	36
Lampiran 2. Hasil Determinasi Tanaman	37
Lampiran 3. Surat Persetujuan Kaji Etik	38
Lampiran 4. Sertifikat Hewan Uji	39
Lampiran 5. Karagenan	40
Lampiran 6. Perhitungan Rendemen Ekstrak <i>n</i> -Heksan, Etil Asetat, dan Etanol 70%	41
Lampiran 7. Perhitungan Susut Pengeringan	42
Lampiran 8. Perhitungan Kadar Abu Ekstrak <i>n</i> -Heksan, Etil Asetat, dan Etanol 70%	47
Lampiran 9. Hasil Penapisan Fitokimia	50
Lampiran 10. Perhitungan Penimbangan Karagenan dan VAO	58
Lampiran 11. Perhitungan Data Paw Edema	61
Lampiran 12. Uji Daya Statistik Paw Edema	66
Lampiran 13. Dokumentasi	67



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Asam jawa (*Tamarindus indica* L.) merupakan salah satu jenis tanaman yang sudah biasa digunakan oleh masyarakat sebagai obat tradisional. Daunnya digunakan sebagai rebusan, atau jus untuk mengobati batuk, pilek, rematik, penyakit kuning, infeksi cacing, luka, maag dan insomnia (Soemardji 2007). Simplisia daun asam jawa diduga mengandung senyawa flavonoid dan polifenol yang telah diketahui menunjukkan aksi antiinflamasi dan atinosisepitif (Bhadoriya *et al.* 2012). Fidrianny *et al.*(2014) melaporkan bahwa kadar flavonoid total daun asam jawa pada ekstrak *n*-heksan sebesar $5,40 \pm 0,36$ QE/100g, ekstrak etil asetat $6,51 \pm 0,18$ QE/100g, dan ekstrak etanol $3,22 \pm 0,04$ QE/100g dengan metode refluks. Penelitian (Suwito 1998), isolat fase eter daun asam jawa mengandung senyawa flavonoid golongan flavon yang mempunyai gugus OH bebas, C₇ dan C₄.

Pada penelitian antiinflamasi sebelumnya, diketahui ekstrak etanol 70% daun asam jawa dengan menggunakan metode maserasi, dosis 1000 mg/kgBB memberikan efek antiinflamasi dengan persentase hambatan terhadap edema sebesar 73,63% pada jam ke 3 (Bhadoriya *et al.* 2012). Berdasarkan penelitian (Umi *et al.* 2013) ekstrak etanol 95% menggunakan metode maserasi pada ekstrak daun asam jawa dengan dosis 1000 mg/kgBB menghasilkan persentase inhibisi radang edemasebesar 50,22%, pada jam ke 5. Hasil penelitian tersebut menunjukkan ekstrak daun asam jawa memiliki aktivitas antiinflamasi yang lebih baik dibandingkan ekstrak buah dan kombinasinya. Gupta & Singh (2017) melaporkan aktivitas antiinflamasi pada ekstrak air akar *Tamarindus indica* L. menggunakan metode soxhlet, dengan dosis 200mg menunjukkan aktivitas antiinflamasi sebesar 37,83% pada jam ke 5. Kemudian pada penelitian (Suralkar *et al.* 2012) ekstrak biji metanol *Tamarindus indica* L. dengan metode maserasi dosis 400 mg/kg menunjukkan penghambatan edema sebesar 52,88% pada jam ke 24.

Inflamasi merupakan suatu respon dari tubuh terhadap adanya cedera maupun infeksi. Saat terjadinya cedera tubuh akan berusaha menetralsir dan mengeliminasi agen-agen berbahaya dari tubuh serta melakukan persiapan untuk

perbaikan jaringan (Sherwood 2001). Inflamasi dapat dibedakan menjadi akut dan kronik. Inflamasi akut memiliki onset dan durasi lebih cepat, inflamasi akut dapat terjadi beberapa menit hingga beberapa hari ditandai dengan adanya cairan eksudat protein plasma maupun akumulasi leukosit neutrofilik yang dominan. Sedangkan inflamasi kronik memiliki durasi yang lebih lama yaitu beberapa hari hingga tahun ditandai dengan peningkatan limfosit dan makrofag yang berhubungan dengan proliferasi vaskular dan fibrosis (Kumar 2007). Reaksi inflamasi ditandai dengan terjadinya panas (kalor), merah (rubor), nyeri (dolor) dan bengkak (tumor). Bengkak yang terjadi pada edema disebabkan terjadinya peningkatan permeabilitas kapiler (Corwin 2008).

Dari hasil skrining fitokimia diketahui daun asam jawa mengandung senyawa flavonoid, fenol, alkaloid, saponin, steroid dan tanin, yang diduga memiliki aktivitas antiinflamasi. Senyawa flavonoid memiliki aktivitas antiinflamasi dengan menghambat metabolisme asam arakidonat yang menyebabkan produksi prostaglandin dapat berkurang (Sukmawati *et al.* 2015), sedangkan senyawa fenol memiliki aktivitas antiinflamasi dengan penangkapan radikal bebas dan inhibisi enzim siklooksigenase (Siti 2017). Kemudian Senyawa tanin memiliki aktivitas antiinflamasi dengan menghambat sintesis prostaglandin (Bandawane *et al.* 2013), dan senyawa steroid memiliki aktivitas antiinflamasi dengan menghambat pembentukan prostaglandin maupun leukotrien (Amir *et al.* 2019). Sedangkan senyawa saponin menghambat pembentukan eksudat dan permeabilitas vaskular dalam aktivitas antiinflamasi (Fitriyani *et al.* 2011) dan pada senyawa alkaloid memiliki aktivitas antiinflamasi dengan menekan pelepasan histamin oleh sel mast (Luliana *et al.* 2017).

Berdasarkan penelitian Fidrianny *et al.* (2014) senyawa flavonoid dalam ekstrak daun asam jawa dapat diperoleh dengan menggunakan pelarut *n*-heksan, etil asetat dan etanol melalui metode refluks. Oleh karena itu dalam penelitian ini, bertujuan untuk mengetahui efek antiinflamasi ekstrak bertingkat daun asam jawa *Tamarindus indica* L. dengan menggunakan metode ekstraksi bertingkat yaitu digunakannya dua atau lebih pelarut, ekstraksi bertingkat akan menghasilkan senyawa tertentu yang terekstrak secara spesifik pada tiap pelarut yang digunakan (Septiana & Asnani 2012). Sehingga dalam penelitian ini akan menggunakan

pelarut *n*-heksan, etil asetat, dan etanol 70% dengan metode maserasi, tujuan dilakukannya ekstraksi bertingkat yaitu diharapkan mendapatkan hasil ekstrak cair yang berkualitas dibandingkan dengan metode maserasi tidak bertingkat, karena dengan maserasi bertingkat senyawa kimia golongan lain selain flavonoid dapat terdistribusi berdasarkan kepolaran pelarut yang digunakan. Pelarut *n*-heksan akan menarik senyawa non polar, etil asetat akan menarik senyawa semi polar sehingga dengan mudah etanol 70% menarik senyawa polar tanpa ada gangguan yang ikut terekstrak dari senyawa golongan lain (Permadi 2015).

Uji antiinflamasi yang akan dilakukan pada penelitian kali ini yaitu melalui parameter edema, pembentukan edema buatan pada telapak kaki tikus dengan menggunakan karagenan sebagai penginduksi edema. Metode ini dipilih karena merupakan salah satu metode pengujian aktivitas antiinflamasi yang sederhana, mudah dilakukan dan sering dipakai untuk menggambarkan inflamasi akut (Fitriyani *et al.* 2011).

B. Permasalahan Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan pembentukan edema buatan pada kaki tikus putih jantan yang diinduksi karagenan. Berdasarkan uraian tersebut, adapun masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah apakah dengan ekstrak *n*-heksan, etil asetat dan etanol 70% daun asam jawa, dapat memberikan efek antiinflamasi terhadap edema pada kaki tikus putih jantan yang diinduksi karagenan.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efek antiinflamasi dari ekstrak *n*-heksan, etil asetat, dan etanol 70% menggunakan parameter edema dengan metode paw edema yang diinduksi karagenan.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi dan pengetahuan mengenai potensi ekstrak *n*-heksan, etil asetat dan etanol 70% daun asam jawa sebagai antiinflamasi alami sehingga dapat dikembangkan sebagai obat tradisional.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, W., & Handayani, D. (2017). *Beberapa Fraksi dari Kulit Batang Jarak (Ricinus communis L.).* 1(2), 117–122.
- Amir, N., Ananda, D., & Elvianti, N. (2019). *Pada Penderita Penyakit Asma Cuttlefish (sepia sp .) Shell as a Potential Source Of Antiinflammation For Asthma Patients.* 6(12), 207–213.
- Angel, P. G., Kalangi, S., & Wangko, S. (2014). Gambaran Proses Radang Luka Postmortem Pada Hewan Coba. *Jurnal E-Biomedik*, 2(3). <https://doi.org/10.35790/ebm.2.3.2014.5899>
- Bandawane, D., Hivarale, M., Mali, A., & Mhetre, N. (2013). Evaluation of anti-inflammatory and analgesic activity of tamarind (*Tamarindus indica* L.) seeds. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*.
- Bhadoriya, S. S., Mishra, V., Raut, S., Ganeshpurkar, A., & Jain, S. K. (2012). Anti-inflammatory and antinociceptive activities of a hydroethanolic extract of *Tamarindus indica* leaves. *Scientia Pharmaceutica*, 80(3), 685–700. <https://doi.org/10.3797/scipharm.1110-09>
- Carey, F. A., & Sundberg, R. J. (2008). Advanced organic chemistry Part B: Reactions and Synthesis. In *Book*.
- Corsini, E., Di Paola, R., Viviani, B., Genovese, T., Mazzon, E., Lucchi, L., Marinovich, M., Galli, C. L., & Cuzzocrea, S. (2005). Increased carrageenan-induced acute lung inflammation in old rats. *Immunology*. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2567.2005.02148.x>
- Corwin, E. J. (2008). *Handbook of Pathophysiology* (3rd ed.). Lippincott Williams and Wilkins.
- Da, F. L., Keugni, A. B., Belemtougri, G. R., Fotio, T. L. A., & Dimo, T. (2017). Acute and Subacute Anti-Inflammatory Activities of Dichloromethane Extract of *Cassia Alata* (Linn.) Leaves in Wistar Rats. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*, 15(1), 174. <https://doi.org/10.21010/ajtcam.vi15.1.18>
- Depkes. (2017). *Acuan Bahan Baku Obat Tradisional dari Tumbuhan Obat di Indonesia* (D. K. R. Indonesia (ed.)).
- Depkes RI. (2008). Anonim 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*.
- Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. (2000). Parameter Standar Umum Ekstrak Tanaman Obat. In *Departemen Kesehatan RI. Hal* (Vol. 1, pp. 10–11).
- Duarte, D. B., Vasko, M. R., & Fehrenbacher, J. C. (2012). Models of inflammation: Carrageenan air pouch. *Current Protocols in Pharmacology, SUPPL.56*, 1–8. <https://doi.org/10.1002/0471141755.ph0506s56>

- Fachri, H. O., Adriatmoko, W., Astuti, P., Gigi, K., Jember, U., Mulut, B. B., Gigi, F. K., Jember, U., Biomedik, B., Gigi, F. K., & Jember, U. (2018). Khasiat Ekstrak Buah Markisa Kuning (*P. Edulis Sims*) sebagai Antiinflamasi Dilihat dari Jumlah Monosit pada Tikus Wistar Jantan (*Rattus norvegicus*). *Stomatognatic*, *15*(2), 34–36.
- Fidrianny, I., Zahidah, E. S., & Hartati, R. (2014). Senyawa Antioksidan dari Ekstrak n-Heksana Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) dari Banyuwangi, Garut - Indonesia. *Acta Pharmaceutica Indonesia*, *39*(3 & 4), 45–50.
- 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), 2011.
- Gupta, S., & Singh, A. (2017). Antimicrobial, analgesic and anti - Inflammatory activity reported on tamarindus indica Linn Root extract. *Pharmacognosy Journal*, *9*(3), 410–416. <https://doi.org/10.5530/pj.2017.3.70>
- Hanani, E. (2015). Analisis Fitokimia. In *Egc*.
- Harborne, J. B. (1987). *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Institut Teknologi Bandung.
- Herrington, C. (2016). *Muir Buku Ajar Patologi* (15th ed.). EGC.
- Ikalinus, R., Widyastuti, S. K., Luh, N., Setiasih, E., Program, M., Dokter, P., Penyakit, L., Veteriner, D., Veteriner, L. H., Hewan, F. K., & Udayana, U. (2015). *Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor (Moringa oleifera)*. *4*(1), 71–79.
- Ikhwan Habibi, A., Arizal Firmansyah, R., Mukhlisoh Setyawati, S., & Hamka Kampus Ngaliyan Semarang, J. I. (2018). Indonesian Journal of Chemical Science *Skrining Fitokimia Ekstrak n-Heksan Korteks Batang Salam (Syzygium polyanthum)*. *J. Chem. Sci*, *7*(1), 1–4. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ijcs>
- Katzung, B. G. (2004). *Farmakologi Dasar dan Klinik* (T. of B. and C. P. E. E. A. B. O. B. F. F. K. Airlangga (ed.); XIII Buku). Salemba Medika.
- Kumar, V., Abbas, A.k., Fausto, N. dan M. R. N. (2007). *Robbins Basic Pathology*. Saunders Elsevier.
- Kumar, V., Cotran, Ramzi S., Robbins, S. L. (2007). *Buku Ajar Patologi* (N. Asroruddin, Huriawan hartant., Damaniah (ed.); 7th ed.). EGC.
- Kusmita, L., Setyani, W., & Puspitaningrum, I. (2011). (*Medicago sativa*) Pada Tikus Putih Jantan yang Diinduksi Karagenin. 47–54.
- Latife, A. (2012). *Obat Tradisional*. EGC.
- Luliana, S., Susanti, R., & Agustina, E. (2017). Antiinflammatory Activity Test of

- Aqueous Extracts Herb of Ciplukan (*Physalis angulata* L.) in Caragenan Inducted Wistar Rat (*Rattus norvegicus* L.). *Majalah Obat Tradisional*, 22(3), 199. <https://doi.org/10.22146/mot.31556>
- Marliana, E. (2005). Aktifitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Andong (*Cordyline fruticosa* [L.] A. Cheval). *Mulawarman Sascientifia*, 11.
- Marliana, S. D., Suryanti, V., & Suyono. (2005). Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz.) dalam Ekstrak Etanol. *Biofarmasi*, 3(1), 26–31.
- Morris, C. J. (2003). Carrageenan-induced paw edema in the rat and mouse. *Methods in Molecular Biology (Clifton, N.J.)*, 225, 115–121. <https://doi.org/10.1385/1-59259-374-7:115>
- Mun, A., & Hanani, E. (2009). Karakterisasi Ekstrak Etanolik Daun Asam Jawa (*Tamarindus Indica* L.). *Majalah Ilmu Kefarmasian*, VI(1), 38–44. [file:///D:/work/literature/mendeley/Mun, Hanani - 2009.](file:///D:/work/literature/mendeley/Mun,%20Hanani%20-%202009)
- Muthmainnah B. (2017). *Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Dari Ekstrak Etanol Buah Delima (Punica granatum L.) Dengan Metode Uji Warna*. xiii, 4. [https://doi.org/DOI: https://doi.org/10.32382/mf.v13i2.880](https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.32382/mf.v13i2.880)
- Necas, J., & Bartosikova, L. (2013). Carrageenan: A review. *Veterinarni Medicina*, 58(4), 187–205. <https://doi.org/10.17221/6758-VETMED>
- Pearson, D. A., Holt, R. R., Rein, D., Paglieroni, T., Schmitz, H. H., & Keen, C. L. (2005). Flavanols and platelet reactivity. *Clinical and Developmental Immunology*, 12(1), 1–9. <https://doi.org/10.1080/10446670410001722140>
- Permadi, A. (2015). Perbandingan Metode Ekstraksi Bertingkat Dan Tidak Bertingkat Terhadap Flavonoid Total Herba Ciplukan Secara Kolorimetri. *Afif Permadi Sutanto Sri Wardatun*, 19, 7.
- Pino, J. A., Escalona, J. C., Licea, I., Pérez, R., Aguero, J., Pino, J. A., Escalona, J. C., Licea, I., Pérez, R., Aguero, J., Pino, J. A., Escalona, J. C., Perez, R., & Aguero, J. (2011). *Leaf Oil of Tamarindus indica L. Leaf Oil of Tamarindus indica L. 2905*. <https://doi.org/10.1080/10412905.2002.9699819>
- Prayoga, Dewa Gede Eka., et al. (2019). *Antioksidan Ekstrak Kasar Daun PEPE (Gymnema reticulatum Br.) Pada Berbagai Jenis Pelarut*. 8(2), 111–121.
- Priyanto. (2010). *Farmakologi Dasar Untuk Mahasiswa Farmasi & Keperawatan (II)*. Leskonfi.
- Ratnani, R. D., Hartati, I., Anas, Y., Endah, D., & Khilyati, D. D. D. (2015). Standarisasi Spesifik dan Non Spesifik Ekstraksi Hidrotropi Andrographolid Dari Sambiloto (*Andrographis paniculata*). *Prosiding Seminar Nasional Peluang Herbal Sebagai Alternatif Medicine*, 147–155.

- Rinayanti, A., Dewanti, E., & H, M. A. (2014). Uji Efek Antiinflamasi Fraksi Air Daun Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* (Shecfff.) Boerl.) terhadap Tikus Putih (*Rattus norvegicus* L.). *Pharmaceutical Sciences and Research*. <https://doi.org/10.7454/psr.v1i2.3324>
- Robbins, S. L. (2007). *Buku Ajar Patologi* (et al Prasetyo. (ed.)). EGC.
- Robinson, T. (1995). *Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi*. ITB.
- Rowe, Paul J. Sheskey, M. E. Q. (2009). *Handbook Of Pharmaceutical Excipients* (6 th). The Pharmaceutical Press.
- Rowe RC, Sheskey, W. (2003). *Handbook Of Pharmaceutical Excipients* (Fourth Edi). The Pharmaceutical Press.
- Rowe RC, Sheskey, W. and M. E. F. (2012). *Handbook Of Pharmaceutical Excipients Seventh Editions*. The Pharmaceutical Press.
- Schefflan L., M. B. j. (1983). *The Handbook Of Solvent*. D. Van Nostrand Comp.Inc.
- Schweitzer, A., Hasler-Nguyen, N., & Zijlstra, J. (2009). Preferential uptake of the non steroid anti-inflammatory drug diclofenac into inflamed tissues after a single oral dose in rats. *BMC Pharmacology*, 9, 1–9. <https://doi.org/10.1186/1471-2210-9-5>
- Septiana, A. T., & Asnani, A. (2012). Kajian Sifat Fisikokimia Ekstrak Rumput Laut Coklat *Sargassum Duplicatum* menggunakan Berbagai Pelarut dan Metode Ekstraksi. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. <https://doi.org/10.21107/AGROINTEK.V6I1.1950>
- Sherwood. (2001). *Fisiologi manusia dari Sel ke Sistem*. EGC.
- Singh, A., Malhotra, S., & Subban, R. (2008). Anti-inflammatory and analgesic agents from Indian medicinal plants. *International Journal of Integrative Biology*, 3(1), 57–72.
- Sirait, M. (2017). *Penuntun Fitokimia Dalam Farmasi*. ITB.
- Siti Nurul Khotimah, A. M. (2017). Riview Artikel: Beberapa Tumbuhan Yang Mengandung Senyawa Aktif Antiinflamasi. *Farmaka,Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran*,14(2), 28–40.
- Soemardji, A. A. (2007). *Tamarindus Indica* L. or “Asam Jawa” : The sour but Sweet and useful. *Annual Report Institute of Natural Medicine University of Toyama*.
- Suhendi, A., Nurcahyanti, Muhtadi, & Sutrisna, E. (2011). Antihyperurisemia activity of water extract of black seed (*Coleus ambonicus* Lour) in balb-c mice and its standardization. *Majalah Farmasi Indonesia*, 22(2), 77–84.
- Sukmawati, S., Yuliet, Y., & Hardani, R. (2015). Uji Aktivitas Antiinflamasi

Ekstrak Etanol Daun Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* L.) Terhadap Tikus Putih (*Rattus norvegicus* L.) Yang Diinduksi Karagenan. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 1(2), 126–132. <https://doi.org/10.22487/j24428744.2015.v1.i2.6244>

Suralkar, A. A., Rodge, K. N., Kamble, R. D., & Maske, K. S. (2012). Evaluation of Anti-inflammatory and Analgesic Activities of *Tamarindus indica* Seeds. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Drug Research*, 4(3), 213–217. www.ijpsdr.com

Suwito. (1998). *Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Tml Pada Fraksi Eter dan Daun Asam Jawa (Tamarindus indica L.)*.

Taufiq, L., Wahyuningtyas, N., & Wahyuni, A. (2019). Efek Antiinflamasi Ekstrak Patikan Kebo (*Euphorbia hirta* L) Pada Tikus Putih Jantan. *Journal of Chemical Information and Modeling*.

Tjay, H. T. Rahardja, K. (2007). *Obat-Obat Penting, Khasiat, Penggunaan dan Efek-efek Sampinya (IV)*. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan, Departemen Kesehatan RI.

Umi, Y., Siti, H., Winda, O., & Ratu, C. (2013). *Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Buah dan Asam Jawa (Tamarindus indica) Serta Kombinasinya pada Tikus Jantan Galur Wistar*. 83–88.

Utami, E. T., Kuncoro, R. A., Hutami, I. R., Sari, F. T., & Handajani, J. (2011). Efek Antiinflamasi Ekstrak Daun Sembukan (*Paederia scandens*) pada Tikus Wistar. *Majalah Obat Tradisional*, 16(2), 95–100.