

**UJI EFEK ANTIINFLAMASI KRONIK EKSTRAK BERTINGKAT DAUN
ASAM JAWA (*Tamarindus indica* L.) TERHADAP TIKUS PUTIH JANTAN
YANG DIINDUKSI *COTTON WOOL GRANULOMA***

Skripsi
Untuk melengkapi syarat - syarat guna memperoleh gelar
Sarjana Farmasi

Oleh:



Eva Kurnia Putri
1604015022

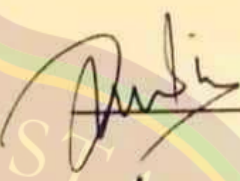






PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2020

Skripsi dengan Judul

**UJI EFEK ANTIINFLAMASI KRONIK EKSTRAK BERTINGKAT DAUN
ASAM JAWA (*Tamarindus indica* L.) TERHADAP TIKUS PUTIH JANTAN
YANG DIINDUKSI *COTTON WOOL GRANULOMA***

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:
Eva Kurnia Putri, NIM 1604015022

	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua <u>Wakil Dekan I</u> Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si.		<u>5/12/20</u>
Penguji I apt. Numlil Khaira Rusdi, M.Si.		<u>1/12/2020</u>
Penguji II Drs. apt. Sediarmo, 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 ANTIINFLAMASI KRONIK EKSTRAK BERTINGKAT DAUN ASAM JAWA (*Tamarindus indica* L.) TERHADAP TIKUS PUTIH JANTAN YANG DIINDUKSI *COTTON WOOL GRANULOMA*

Eva Kurnia Putri
1604015022

Daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, fenolik dan steroid yang diduga memiliki potensi sebagai antiinflamasi. Tujuan penelitian ini ialah melakukan uji efek ekstrak *n*-Heksan, etil asetat dan etanol 70% daun asam jawa sebagai antiinflamasi kronik terhadap tikus putih jantan yang diinduksi *cotton wool granuloma*. Penelitian ini menggunakan 25 ekor tikus yang dibagi menjadi 5 kelompok yaitu kelompok kontrol negatif (diberi Na CMC), kontrol positif (Natrium Diklofenak 5 mg/KgBB), kelompok perlakuan ekstrak *n*-Heksan (1000 mg/KgBB), kelompok perlakuan etil asetat (1000 mg/KgBB), dan kelompok etanol 70% (1000 mgKg/BB). Perlakuan dilakukan selama 7 hari, hari pertama hewan coba diinduksi *cotton wool granulomadan* diberi zat uji selama 7 hari. Ditimbang berat *cotton wooldan* dikeringkan. Berat jaringan granuloma dianalisa secara statistik dengan uji nonparametrik Mann Whitney. Ekstrak *n*-Heksan, memberikan persen hambatan berat jaringan granuloma sebesar 54,28%, Ekstrak etil asetat 62,96 % dan ekstrak etanol 7,84%. Ekstrak *n*-Heksan dan ekstrak etil asetat memiliki efek antiinflamasi kronik.

Kata kunci: Antiinflamasi kronik, Daun Asam Jawa, *Cotton Wool Granuloma*

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 ANTIINFLAMASI KRONIK EKSTRAK BERTINGKAT DAUN ASAM JAWA (*Tamarindus indica* L.) TERHADAP TIKUS PUTIH JANTAN YANG DIINDUKSI COTTON WOOL GRANULOMA.**

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. apt. Hadi Sunaryo, M.Si., Selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
2. Ibu apt. 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. Bapak Dr.H. Priyo Wahyudi 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 Ibnu Majah dan Ibu Wanti Darmita atas do'a dan dorongan semangatnya selama ini kepada penulis, baik moril maupun materi. Serta kepada Ade Rama Saputra dan Melinda Tri Rizki adik tercinta, yang banyak memberikan dukungan kepada penulis.
5. Pimpinan dan seluruh staf sekertariatan 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
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
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. Tinjauan Pustaka	4
1. Uraian Umum Tanaman Asam Jawa	4
2. Simplisia	5
3. Ekstrak	5
4. Ekstraksi	5
5. Metode Ekstraksi	6
6. Pelarut Organik	6
7. Inflamasi	7
8. <i>Antiinflammatory non steroid</i> (AINS)	8
9. Diklofenak	8
10. Penetapan Kadar Fenolik	9
11. Metode Inflamasi Kronis	9
B. Kerangka Berfikir	10
C. Hipotesis	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	12
A. Tempat dan waktu penelitian	12
1. Tempat penelitian	12
2. Waktu penelitian	12
B. Metode penelitian	12
1. Alat penelitian	12
2. Bahan penelitian	12
3. Hewan Uji	13
C. Prosedur penelitian	13

1. Determinasi Tanaman	13
2. Pengumpulan Bahan	13
3. Pembuatan Serbuk Simplisia	13
4. Pembuatan Ekstrak bertingkat <i>n</i> -heksan, etil asetat, etanol 70% Daun Asam Jawa	13
5. Pemeriksaan Karakteristik Mutu Ekstrak	14
6. Penafisan Fitokimia	15
7. Penetapan Kadar Fenolik	16
8. Persiapan Hewan Uji	17
9. Perhitungan Dosis	18
10. Pembuatan Sediaan	18
11. Pengelompokan Hewan Uji	20
12. Perlakuan Hewan uji (Metode <i>Cotton Wool Granuloma</i>)	20
13. Analisis Data	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
A. Determinasi Tanaman	21
B. Pembuatan Serbuk Simplisia	21
C. Hasil Pemeriksaan Karakteristik Ekstrak Bertingkat Daun Asam Jawa	22
1. Organoleptik	22
2. Hasil Rendemen Ekstrak Bertingkat	22
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	33
A. Simpulan	33
B. Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	38

DAFTAR TABEL

	Hlm
Tabel 1. Hasil Organoleptik	22
Tabel 2. Hasil Rendemen Ekstrak Daun Asam Jawa	22
Tabel 3. Hasil Susut Pengeringan dan Kadar Abu Ekstrak Daun Asam Jawa	23
Tabel 4. Hasil Uji Skrining Fitokimia	24
Tabel 5. Hasil Absorbansi Kurva Kalibrasi Asam Galat	27
Tabel 6. Hasil Penetapan Kadar Ekstrak	28
Tabel 7. Hasil Pengukuran Granuloma	30



DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm
Lampiran 1. Skema Kerja	38
Lampiran 2. Hasil Determinasi	39
Lampiran 3. Surat Persetujuan Etik	40
Lampiran 4. Sertifikat Hewan Uji	41
Lampiran 5. Sertifikat Asam Galat	42
Lampiran 6. Sertifikat Foilin-Ciocalteu	43
Lampiran 7. Hasil Skrining Fitokima	44
Lampiran 8. Hasil Perhitungan Karakteristik Ekstrak Daun Asam Jawa	50
Lampiran 9. Kurva Panjang Gelombang Asam Galat	58
Lampiran 10. Operating Time	59
Lampiran 11. Kurva Kalibrasi	60
Lampiran 12. Penetapan Kadar Fenolik Ekstrak Daun Asam Jawa	61
Lampiran 13. Contoh Perhitungan VAO	67
Lampiran 14. Contoh Perhitungan Berat Jaringan Granuloma	68
Lampiran 15. Hasil Uji Data Statistik	69



BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Inflamasi merupakan suatu respon protektif normal terhadap luka jaringan yang disebabkan oleh trauma fisik, zat yang merusak, atau zat-zat mikrobiologik. Inflamasi adalah usaha tubuh untuk menginaktivasi atau merusak organisme yang menyerang, menghilangkan zat iritan, dan mengatur derajat perbaikan jaringan (Mycek *et al.*, 2001). Inflamasi terdiri dari inflamasi akut dan kronik. Inflamasi kronik dapat berkembang dari inflamasi akut ketika respon akut tidak dapat diselesaikan bisa karena agen perusak yang menetap (Robbins 2007). Salah satu contoh inflamasi kronik adalah rheumatoid artritis (Patil *et al.*, 2019). Antiinflamasi adalah sebutan untuk agen atau obat yang bekerja melawan atau menekan proses peradangan (Dorland, 2002).

Salah satu obat tradisional yang berpotensi sebagai antiinflamasi adalah asam jawa. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Umi *et al.*, 2013) ekstrak etanol 95% daun asam jawa dengan dosis 1000 mg/KgBB menunjukkan efek antiinflamasi dengan persentase hambatan pada jam ke-5 terhadap pembentukan edema sebesar 50,22%. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak etanol 95 % daun asam jawa memiliki aktivitas antiinflamasi lebih baik dibandingkan dengan kelompok uji ekstrak etanol 95% buah asam jawa dan kombinasi yang terdiri dari ekstrak 95% daun dan buah asam jawa. Selanjutnya berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Hadoriya *et al.*, 2012) terhadap pembentukan udem pada kaki tikus dengan menggunakan ekstrak etanol daun asam jawa yang diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70% dengan dosis 1000 mg/Kg menghasilkan persen hambatan sebesar 73,63%. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Suralkar *et al.* 2012) ekstrak metanol biji asam jawa dengan dosis 400 mg/KgBB menunjukkan efek antiinflamasi dengan persentase hambatan pada jam ke-24 terhadap pembentukan udem sebesar 52,88%. Hasil penelitian Gupta & Singh (2017) menunjukan ekstrak etanol akar asam jawa memberikan persentase aktivitas antiinflamasi sebesar 37,83% dengan dosis 200 mg/Kg pada jam ke-5 terhadap pembentukan edema. Berdasarkan hasil penelitian

yang dilakukan Akor *et al.*, (2015) ekstrak air daun asam jawa dengan dosis 400 mg/Kg menghasilkan aktivitas antiinflamasi dengan persentase hambatan sebesar 84,62%.

Tanaman asam jawa (*Tamarindus indica* L.) juga termasuk kelompok famili Caesalpiniaceae yang secara empiris dimasyarakat telah banyak digunakan sebagai bahan baku yang digunakan sebagai bahan obat diantaranya buah, kulit, dan daun (Umi *et al.*, 2013). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap daun asam jawa pada fase eter dari ekstrak metanol air diidentifikasi bahwa mengandung senyawa flavonoid golongan flavon yang mempunyai gugus OH bebas pada C₇ dan C₄ (Suwito1998). Selanjutnya berdasarkan laporan hasil penelitian yang dilakukan Fidrianny *et al.*, (2014) membuktikan daun asam jawa yang diekstraksi dengan metode refluksdari ekstrak *n*-heksan mengandung flavonoid total sebesar $5,40 \pm 0,36$ QE/100 gram, dengan kadar flavonoid total dari ekstrak etil asetat sebesar $6,51 \pm 0,18$ QE/100 gram dan kadar flavonoid total dari ekstrak etanol sebesar $3,22 \pm 0,04$ QE/100 gram. Kandungan senyawa flavonoid dari ekstrak *n*-Heksan, ekstrak etil asetat dan ekstrak etanol 70% diharapkan memiliki aktivitas antiinflamasi. Penelitian ilmiah membuktikan tanaman asam jawa (*Tamarindus indica* L.) mengandung alkaloid, saponin, polifenolat, tanin, steroid, dan flavonoid (Umi *et al.*, 2013).

Flavonoid dan tanin berperan dalam aktivitas antiinflamasi dengan cara menghambat sintesis prostagladin (Bandawane *et al.*, 2013). Alkaloid berperan dalam pehambatan produksi NO serta menghambat pelepasan PGE₂ di jaringan yang mengalami inflamasi (Souto *et al.*, 2011). Terpenoid berperan dalam aktivitas antiinflamasi senyawa ini dapat menghambat produksi TNF- α yang merupakan sitokin proinflamasi. Terpenoid juga dapat menghambat ekspresi COX-2 sehingga prostaglandin yang terbentuk selama proses inflamasi dapat dikurangi (Bellik *et al.*, 2013). Saponin berperan dalam aktivitas antiinflamasi dengan menghambat pembentukan eksudat dan menghambat kenaikan permeabilitas vascular (Audina & Khaerati 2018). Steroid berperan dalam aktivitas antiinflamasi dengan menghambat enzim fosfolipase sehingga menghambat pembentukan prostagladin maupun leukotrien. (Amir *et al.*, 2019). Pada penelitian dilakukan ekstraksi bertingkat menggunakan pelarut yang dipilih

berdasarkan polaritas yakni *n*-heksan, etil asetat, dan etanol 70%. Ekstraksi bertingkat dapat menghasilkan spesifik pada setiap pelarut yang digunakan, sehingga senyawa kimia golongan lain selain flavonoid dapat terdistribusi berdasarkan kepolaran pelarut (Septiana & Asnani, 2012).

Berdasarkan latar belakang diatas maka dilakukan penelitian terhadap ekstrak *n*-heksan, etil asetat, dan etanol 70% daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) antiinflamasi dapat diuji menggunakan metode untuk menguji fase proliferasi (pembentukan granuloma) seperti *Cotton Wool granuloma* (Patil *et al.* 2019). Metode *Cotton Wool granuloma* merupakan metode yang digunakan untuk inflamasi kronik, dimana ditanamkan *Cotton Wool* pada tikus yang kemudian dihitung berat jaringan granuloma. *Cotton Wool granuloma* digunakan untuk mengevaluasi respon dari ditanamkan *cotton wool* yang terjadi pada fase transudatif dan poliferasi dengan menghitung berat basah *cotton wool* yang merupakan fase transudatif dan berat kapas kering yang merupakan fase poliferasi dari peradangan kronis (Azam *et al.*, 2015).

B. Permasalahan penelitian

Pada penelitian ini dilakukan evaluasi berat pembentukan jaringan granuloma. Dari uraian diatas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut: Apakah ekstrak *n*-heksan, etil asetat dan etanol 70% dari daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) mempunyai efek antiinflamasi pada tikus putih jantan yang diinduksi *cotton wool granuloma*.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui efek antiinflamasi dari ekstrak *n*-heksan, etil asetat dan etanol 70% dari daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) terhadap tikus yang diinduksi *cotton wool granuloma*.

D. Manfaat penelitian

Memberikan informasi ilmiah tentang khasiat ekstrak *n*-heksan, etil asetat dan etanol 70% dari daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) untuk dikembangkan sebagai antiinflamasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Akor, S. T., Wampana, B., & Sodipo, O. A. (2015). Antinociceptive and Anti-Inflammatory Activities of the Aqueous Leaf Extract of *Tamarindus indica* L. in Albino Rats. *Journal of Plant Studies*, 4(2), 44–56.
- Amir, N., Ananda, D., & Elvianti, N. (2019). *Potensi Cangkang Sotong (Sepia sp.) Sebagai Antiinflamasi pada Penderita Asma*. 6(12), 207–213.
- Astarina, N. W. G. (2012). *Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Rimpang Bangle (Zingiber purpureum Roxb.)*. 5(1), 93–94.
- Audina, M., & Khaerati, K. (2018). Efektivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Sumambu (*Hyptis capitata* Jacq .) Pada Tikus Jantan (*Rattus norvegicus* L .). *Bocelebes*, 12(2), 17–23.
- Azam, S., Huda, A. F., Shams, K., Ansari, P., Mohamed, M. K., Hasan, M. M., Azad, A. K., Mondal, K. K., & Zaouad, S. M. (2015). Anti-inflammatory and anti-oxidant study of ethanolic extract of *Mimosa pudica*. *Journal of Young Pharmacists*, 7(3), 234–240.
- 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*, 5(4), 623–629.
- Bellik, Y., Boukraâ, L., Alzahrani, H. A., Bakhotmah, B. A., Abdellah, F., Hammoudi, S. M., & Iguer-Ouada, M. (2013). Molecular mechanism underlying anti-inflammatory and anti-Allergic activities of phytochemicals: An update. *Molecules*, 18(1), 322–353.
- Benni, J. M., Jayanthi, M. K., & Suresha, R. N. (2011). *Evaluation of the anti-inflammatory activity of Aegle marmelos (Bilwa) root*. 43(4), 393–398.
- Bratawidjaja, K. G. I. R. (2018). *Imunologi Dasar Edisi ke-12*. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Carey, F. A., & Sundberg, R. J. (2008). *Advanced organic chemistry Part B: Reactions and Synthesis*.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2008). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi I. Farmakope Herbal Indonesia*.
- depkes RI. (2000). *parameter standar mutu ekstrak tumbuhan obat*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Hlm. 10, 11, 17, 18.
- Depkes RI. (1995). *Farmakope Indonesia edisi IV*. In *Departemen Kesehatan Republik Indonesia*.

- Dorland, W. A. . (2002). *Kamus Kedokteran Edisi 29*. EGC.
- Fidrianny, I., Zahidah, E. S., & Hartati, R. (2014). Senyawa Antioksidan dari Ekstrak n-Heksana Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) dari Banyuwesmi, Garut - Indonesia. *Acta Pharmaceutica Indonesia*, 39(3 & 4), 45–50.
- Gupta, S., & Singh, A. (2017). Antimicrobial, analgesic and anti - Inflammatory activity reported on tamarindus indica Linn Root extract. *Pharmacognosy Journal*, 9(3), 410–416.
- Hadoriya, S. S. B., Ishra, V. M., Aut, S. R., Aneshpurkar, A. G., & Ain, S. K. J. (2012). *Sci Pharm Activities of a Hydroethanolic Extract of Tamarindus indica Leaves*.
- Hanani, E. (2015). Analisis Fitokimia. In *Egc*.Hlm. 67, 73.
- Haryati, N., Saleh, C., & -, E. (2015). Uji Toksisitas Dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Merah Tanaman Pucuk Merah (*Syzygium Myrtifolium* Walp.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Dan *Escherichia Coli*. *Jurnal Kimia Mulawarman*, 13(1), 35–40.
- Hoan T, K. R. (2015). *Obat-Obat Penting edisi ke-7*. Gramedia. Hlm. 340.
- J.B Harbone. (1996). Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan, diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro. Penerbit ITB, Bandung.Hlm. 47, 49, 108, 147,97.
- Katzung, B. (2013). *Farmakologi Dasar dan Klinik Vol.2*.EGC. Hlm.721.
- Kementrian Kesehatan RI. (2010). *Suplemenn I Farmakope Herbal Indonesia*. Direktorat Jendral Bina Kefarmasian an Alat Kesehatan. Hlm.xvii.
- Kementrian Kesehatan RI. (2017). *Acuan Bahan Baku Obat atrdisional dari Tumbuhan Obat di Indonesia*. kemenkes RI. Hlm.804.
- Kumar. (2007). Robbins Basic Pathology, 8th ed. In *Elsevier*.
- Kumoro AC. (2015). *Teknologi Ekstraksi Senyawa Bahan Aktif dari Tanaman Obat*. Plantaxia. Hlm.43.
- Latife, A. (2012). *Obat Tradisional*. EGC.Hlm.23.
- Loffer A, M. N. (2017). *Patofisiologi Untuk Profesi Kesehatan*. EGC.Hlm. 42, 47.
- 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*.

- Mun, A., & Hanani, E. (2009). Karakterisasi Ekstrak Etanolik Daun Asam Jawa (*Tamarindus Indica L.*).
- Mycek, M. J., Harvey, R. A., & P.C., C. (2001). Farmakologi Ulasan Bergambar. Lippincott's Illustrated Reviews: Farmacology. Penerjemah Azwar Agoes. Edisi II. In *Widya Medika*.
- Nijveldt, R. J., Van Nood, E., Van Hoorn, D. E. C., Boelens, P. G., Van Norren, K., & Van Leeuwen, P. A. M. (2001). Flavonoids: A review of probable mechanisms of action and potential applications. *American Journal of Clinical Nutrition*, 74(4), 418–425.
- Parandin, R., & Daroogari, S. (2019). Anti-Inflammatory and Antinociceptive Activities of the Ethanolic Extract of Propolis in Male Mice and Rats.
- Patil, K. R., Mahajan, U. B., Unger, B. S., Goyal, S. N., Belemkar, S., Surana, S. J., Ojha, S., & Patil, C. R. (2019). Animal models of inflammation for screening of anti-inflammatory drugs: Implications for the discovery and development of phytopharmaceuticals. *International Journal of Molecular Sciences*, 20(18).
- Pino, J. A., Escalona, J. C., Licea, I., Pérez, R., & Agüero, J. (2002). Leaf oil of *tamarindus indica L.* *Journal of Essential Oil Research*, 14(3), 187–188.
- Puspitasari, A. D., Anwar, F. F., & Faizah, N. G. A. (2019). Aktivitas Antioksidan, Penetapan Kadar Fenolik Total dan Flavonoid Total Ekstrak Etanol, Etil Asetat, DAN n-Heksan Daun Petai (*Parkia speciosa Hassk.*). *Jurnal Ilmiah Teknosains*, 5(1), 1.
- 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.
- Robbins. (2010). Buku Ajar Patologi, Edisi 7. In *Nasional* (Vol. 2).
- Romadanu, R., Hanggita, S., & Lestari, S. (2014). Pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bunga Lotus (*Nelumbo nucifera*). *Jurnal Fishtech*, 3(1), 1–7.
- Rowe RC, Sheskey PJ, W. P. (2006). *Handbook Of Pharmaceutical Excipients Edisi V*. Science and Practice Royal Pharmaceutical Society of Great Britain.
- Ryanata, E. (2015). Penentuan jenis kadar tanin dan penetapan kadar tanin dari kulit buah pisang masak (*Musa paradisiaca L.*) secara spektrofotometri dan permanganometri. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 4(1), 1–16.

- Saleh, C., & Marlina, E. (2011). Phytochemical and Antibacterial Activity Test of Ethanol Extract , n-Hexane , Ethyl Acetate And Methanol Fractions From The Gourds Fruit (Lagenaria Siceraria (Molina) Standl). *Kimia F-MIPA Universitas Mulawarman*, 8, 63–69.
- Schefflan L., M. B. (1983). *The Handbook of Solvent*. D. Van Nostrand.
- 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*.
- Simpson, Mi. G. (2006). *plant systematic*.
- Siti Nurul Khotimah, A. M. (2017). Riview Artikel: Beberapa Tumbuhan Yang Mengandung Senyawa Aktif Antiinflamasi. *Farmaka, Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran*, 14(2), 28–40.
- Souto, A. L., Tavares, J. F., Da Silva, M. S., De Diniz, M. F. F. M., De Athayde-Filho, P. F., & Barbosa Filho, J. M. (2011). Anti-inflammatory activity of alkaloids: An update from 2000 to 2010. *Molecules*, 16(10), 8515–8534.
- Sriwahyuni. (2010). No Title. *Uji Fitokimia Ekstrak Tanaman Anting-Antinn (Acalypha Indiica Linn) Dengan Variasi Pelarut Dan Uji Toksisitas Menggunakan Brine Shrimp (Artemia Salina Leach)*.
- Stanley, L. R. (2007). *Buku Ajar Patologi, Terjemahan: awal Prasetyto*. EGC.
- Suhendra, C. P., Widarta, I. W. R., & Wiadnyani, A. A. I. S. (2019). Pengaruh Konsentrasi Etanol Terhadap Aktivitas Abtioksidan Ekstrak Rimpang Ilalang (Imperata cylindrica (L) Beauv.) Pada Ekstraksi Menggunakan Gelombang Ultrasonik. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 8(1), 27.
- 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.
- Suwito, A. (1998). *Isolasi dan Idenifikasi Senyawa Flavonoid Tml Pada Fraksi Eter dan Daun Asam Jawa*.
- 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.
- Vogel, H.G. (2002). *Drug Discovery and Evaluation Pharmacological Assays*. Springer-Verley Berlin.