

EFEKTIVITAS ANTIINFLAMASI BERBAGAI DAUN TANAMAN SECARA *IN VIVO* DENGAN INDUKSI KARAGENAN : KAJIAN NARATIF

Syifa Nurlyta¹, Wafa Novia¹, Arditta Nur Rahma¹, Lidiya Puspita Sari¹, Sara Nurmala^{1*}

¹Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan Bogor

*Penulis korespondensi: sara.nurmala@unpak.ac.id

ABSTRAK

Inflamasi merupakan penyakit yang banyak diderita, biasanya ditandai dengan pembengkakan, nyeri, kemerahan, panas, dan gangguan fungsi tubuh lain. Tujuan dari review jurnal ini adalah untuk mengetahui dan memberikan informasi terkait efektivitas antiinflamasi dari berbagai macam tanaman pada bagian daun. Review jurnal ini difokuskan pada beberapa artikel-artikel studi eksperimental yang dilakukan secara *in vivo* dengan model yang digunakan adalah induksi karagenan. Ekstrak yang digunakan yaitu berasal dari tanaman *Erythrina variegata Hassk.*, *Antidesma bunius L. Spreng*, *Justicia gendarussa Burm. F.*, *Abelmoschus manihot L.*, *Syzygium cumini L.*, *Spondias dulcis Frost*, *Coriandrum sativum L.*, *Microsorium beurgerianum (Miq.) Ching*, *Chromolaena odorata L.*, *Clitoria ternatea L.*, *Citrus x aurantium L.*, *Cinnamomum burmanni*, *Etlingera Elatior*, *Clerodendrum squamatum Vahl*. Adanya efek antiinflamasi pada berbagai macam tanaman karena terdapat metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, saponin, steroid, dan terpenoid dengan mekanisme antiinflamasi yang berbeda.

Kata kunci: Daun, Ekstrak, Antiinflamasi, *In Vivo*, Karagenan

ABSTRACT

Inflammation is a widely suffered disease, usually characterized by swelling, pain, redness, heat, and other body function disorders. The purpose of this journal review is to find out and provide information related to the anti-inflammatory effectiveness of various plants on the leaves. This journal review is focused on several articles of experimental studies conducted in vivo with the model used is carrageenan induction. The extracts used were from the plants Erythrina variegata Hassk., Antidesma bunius L. Spreng, Justicia gendarussa Burm. F, Abelmoschus manihot L., Syzygium cumini L., Spondias dulcis Frost, Coriandrum sativum L., Microsorium beurgerianum (Miq.) Ching, Chromolaena odorata L., Clitoria ternatea L., Citrus x aurantium L., Cinnamomum burmanni, Etlingera Elatior, Clerodendrum squamatum Vahl. The existence of anti-inflammatory effects in various plants because there are secondary metabolites such as flavonoids, tannins, saponins, steroids, and terpenoids with different anti-inflammatory mechanisms.

Keywords: Leaf, Extract, Anti-Inflammatory, *In Vivo*, Carrageenan

PENDAHULUAN

Di Indonesia, tumbuhan sangat populer sebagai obat tradisional. Obat tradisional merupakan bahan alam atau tumbuhan yang telah digunakan dalam pengobatan secara turun temurun berdasarkan empiris. Keadaan ini menjadi terapi alternatif yang efektif dan aman, termasuk penggunaan obat-obatan yang terbuat dari bahan-bahan alami. (Sijabar *et al*, 2024).

Peradangan atau inflamasi merupakan penyakit yang banyak diderita dan biasanya ditandai dengan pembengkakan, nyeri, kemerahan, panas, dan gangguan fungsi tubuh. Peradangan atau inflamasi adalah upaya tubuh untuk menonaktifkan atau menghancurkan mikroorganisme yang menyerang, menghilangkan iritasi, dan mempersiapkan jaringan untuk perbaikan. (Situngkir & Mambang, 2021).

Ekstrak merupakan suatu produk hasil pengambilan zat aktif melalui proses ekstraksi menggunakan pelarut yang sesuai, dimana pelarut yang digunakan diuapkan kembali sehingga zat aktif ekstrak menjadi pekat. Bentuk dari ekstrak yang dihasilkan dapat berupa ekstrak kental atau ekstrak kering tergantung jumlah pelarut yang diuapkan (Marjoni, 2016). Ekstrak dibuat secara maserasi. Maserasi merupakan metode ekstraksi sederhana yang dilakukan dengan memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu kamar. Selama maserasi atau proses perendaman dilakukan pengadukan berulang-ulang, untuk menjamin keseimbangan konsentrasi bahan ekstraksi yang lebih cepat di dalam cairan, sedangkan keadaan diam selama maserasi menyebabkan turunnya perpindahan bahan aktif (Hanani, 2015).

Pengujian aktivitas anti inflamasi menggunakan metode induksi karagenan, merupakan salah satu metode untuk menguji aktivitas anti inflamasi secara sederhana, mudah dilakukan, dan banyak digunakan. Penggunaan karagenan sebagai agen pro inflamasi memiliki beberapa keuntungan antara lain tidak adanya jaringan parut, tidak terjadi kerusakan jaringan, dan respon yang lebih sensitif terhadap obat anti inflamasi.

Karagenan menginduksi peradangan (inflamasi) dalam bentuk edema dan hiperalgnesia melalui mekanisme penginduksi COX-2 yang menghasilkan prostaglandin. Prostaglandin yang dilepaskan berinteraksi dengan jaringan di sekitarnya dan menyebabkan perubahan vaskular pada pembuluh darah, sehingga mengakibatkan timbulnya edema. Karagenan menginduksi produksi oksida nitrat, mediator peradangan akut. Tanda-tanda peradangan adalah kemerahan, panas,

pembengkakan, nyeri, dan hilangnya fungsi (*loss of function*). (Soenarto. 2014)

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah mengumpulkan jurnal ilmiah secara online yang telah dipublikasikan pada 5 tahun terakhir (2019-2024) menggunakan istilah pencarian atau *keyword* tertentu dengan kata kunci "daun", "ekstrak", "antiinflamasi", dan "karagenan". Referensi yang digunakan adalah semua artikel yang melakukan uji *in vivo* pada tanaman bagian daun. Sumber tinjauan meliputi sistematik data *base*. (*Google scholar* dan *Pubmed*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Tanaman dengan Aktivitas Antiinflamasi

Nama Tumbuhan	Family	Bagian Tanaman	Tipe Ekstrak	Metabolit Sekunder	Referensi
<i>Erythrina variegata Hassk.</i>	papilionaceae	Daun	Etanol	Alkaloid, flavonoid, saponin, steroida/triterpenoida dan tannin.	Nasution <i>et al</i> , 2024
<i>Antidesma bunius L. Spreng</i>	Euphorbiaceae	Daun	Etanol	Flavonoid	Mukhriani <i>et al</i> , 2024
<i>Justicia gendarussa Burm. F</i>	Acanthaceae	Daun	Etanol	Tanin, terpenoid, steroid, alkaloid, flavonoid	Hesturini <i>et al</i> , 2024
<i>Abelmoschus manihot L.</i>	Malvaceae	Daun	Etanol	Flavonid, tanin, alkaloid	Sijabat <i>et al</i> , 2024
<i>Syzygium cumini L.</i>	Myrtaceae	Daun	Etanol 70%	Alkaloid, Flavonoid, Saponin, Tanin	Zunnita <i>et al</i> , 2024
<i>Spondias dulcis Frost</i>	Anacardiaceae	Daun	Etanol 96%	Flavonoid, tanin, saponin	Hasibuan, 2021
<i>Coriandrum sativum L.</i>	Apiaceae	Daun	Etanol 70%	Flavonoid	Ifora <i>et al</i> , 2021
<i>Microsorium beurgerianum (Miq.) Ching</i>	Polypodiaceae	Daun		Flavonoid, Tanin, Alkaloid,	Setianto <i>et al</i> , 2021
<i>Chromolaena odorata (L.) R. King & H. Rob</i>	Asteraceae	Daun	Etanol 96%	Flavonoid, Tanin, Saponin, Steroid/triterpenoid	Situngkir <i>et al</i> , 2021
<i>Clitoria ternatea L.</i>	Fabaceae	Daun	Etanol dan Air	Alkaloid, Flavonoid, Steroid, Tanin, Saponin	Putri <i>et al</i> , 2024
<i>Citrus x aurantium L.</i>	Rutaceae	Daun	Etanol 96%	Alkaloid, Flavonoid, Kuinon, Steroid, Tanin, Saponin, Triterpenoid	Sriarumtias <i>et al</i> , 2020
<i>Cinnamomum burmanni</i>	Lauraceae	Daun	Etanol 70%	Flavonoid, Saponin, Steroid/triterpenoid	Astika <i>et al</i> , 2022
<i>Etilingera Elatior</i>	Zingiberaceae	Daun	Etanol, etil asetat, n-heksan	Alkaloid, Flavonoid, Tanin, Saponin,	Dea <i>et al</i> , 2021

			Steroid/triterpenoid, Fenolik		
<i>Clerodendrum squamatum Vahl.</i>	Clerodendron	Daun	Etanol 96%	Flavonoid	Suryandari <i>et al</i> , 2021

Berbagai jenis daun dari tanaman herbal dengan family yang berbeda, diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut yang sesuai untuk mendapatkan metabolit sekunder yang memiliki aktivitas antiinflamasi.

Hewan uji diberikan ekstrak dengan dosis yang berbeda-beda. Setelah 30 menit tikus diinduksi dengan karagenan 1% yang dapat menyebabkan edema.

Pada ekstrak etanol daun dadap serep pada dosis 100 mg/kg BB memiliki aktivitas antiinflamasi yang paling efektif dibanding dosis 50 mg/kg BB dan 200 mg/kg BB. Adanya aktifitas antiinflamasi karena terdapat metabolit sekunder yaitu flavonoid. Mekanisme flavonoid sebagai antiinflamasi dapat melalui beberapa jalur seperti: Karena adanya penghambatan aktivitas enzim COX dan/atau lipooksigenase. Penghambatan jalur COX dan lipooksigenase ini secara langsung dapat menyebabkan penghambatan biosintesis eikosanoid dan leukotrien, yang merupakan produk akhir dari jalur COX dan lipooksigenase (Nasution *et al*, 2024).

Pada ekstrak etanol daun buni (*Antidesma bunius L. Spreng*) aktivitas antiinflamasi paling efektif yaitu pada dosis 50 mg/kg BB. Adanya aktivitas antiinflamasi yang dihasilkan, hal ini disebabkan oleh kemampuannya dalam menghambat enzim siklooksigenase yang disebabkan oleh kandungan flavonoid yang terdapat pada ekstrak. Flavonoid mempunyai kemampuan dalam menghambat enzim lipooksigenase dan siklooksigenase. Flavonoid bekerja pada endotel mikrovaskuler untuk mengurangi terjadinya hiperpermeabilitas akibab edema. Flavonoid mempunyai kemampuan menghambat siklooksigenase dan lipooksigenase asam arakidonat, sehingga menghambat sintesis PEG2, leukotrien, histamin, bradikinin dan tromboksan. Kemampuan flavonoid dalam menghambat sintesis zat mediator ini memiliki efek mengurangi edema (Mukhriani *et al*, 2024).

Pada ekstrak daun gandarusa (*Justicia gendarussa Burm. F*) pada dosis 500 mg/kg bb memiliki efektivitas paling baik karena jumlah kandungan senyawa aktif yang lebih banyak begitu pula jumlah yang terabsorpsi semakin banyak sehingga dapat memberikan aktivitas anti-inflamasi lebih baik dibandingkan dosis 250 mg/kg bb. Hasi menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun gandarusa mengandung steroid dan terpenoid yang diketahui mampu menghambat oksidasi asam arakidonat, sehingga mempunyai efek analgesik dan antiinflamasi, kandungan flavonoid pada ekstrak

daun gandarusa berperan sebagai anti- inflamasi dengan penghambatan pada jalur enzim siklooksigenase dan 5-lipooksigenase, menghasilkan mediator nyeri dan peradangan dengan menghambat sintesis eicosanoid dan menghambat degranulasi neutrofil sehingga berpotensi mengurangi pelepasan asam arakidonat dalam neutrofil (Hesturini *et al*, 2024).

Pada ekstrak etanol daun geddi (*Abelmoschus manihot L.*) dosis yang paling efektif sebagai antiinflamasi yaitu ada pada konsentrasi 6% dan konsentrasi tersebut memiliki % inhibisi yang mendekati kontrol positif natrium diklofenak. Adanya efek antiinflamasi pada daun geddi karena memiliki metabolit sekunder yaitu flavonoid, tanin dan alkaloid. Flavonoid dan tanin dikatakan memiliki efek anti inflamasi. Mekanisme kerja flavonoid adalah dengan menghambat kerja COX-2 dan menurunkan produksi prostaglandin. Sedangkan mekanisme kerja tanin membantu menetralkan dan mengikat radikal bebas, terutama melindungi membran sel tubuh, mengurangi dan mengendalikan autooksidasi lipid serta mengurangi peradangan. Oleh karena itu, efek antiinflamasi daun geddi kemungkinan besar didasarkan pada satu atau lebih dari mekanisme di atas (Sijabat *et al*, 2024).

Pada ekstrak daun jamblang (*Syzygium cumini L.*) dosis yang paling efektif dan mendekati kontrol positif (natrium diklofenak) yang merupakan obat antiinflamasi yaitu 20 mg /20g BB. Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa pada dosis ini ekstrak daun jamblang mempunyai efek tertentu yaitu mengurangi edema, karena pada dosis ini ekstrak daun jamblang lebih banyak, sehingga zat aktif yang terkandung di dalamnya juga lebih banyak. Semakin banyak bahan aktiva yang dikandung, semakin baik efek antiinflamasinya. Pada penelitian ini ditemukan bahwa senyawa flavonoid dari daun jamblang dapat menghambat peradangan dengan menghambat enzim siklooksigenase dan lipooksigenase. Penghambatan jalur siklooksigenase dan lipooksigenase menyebabkan penghambatan biosintesis prostaglandin dan leukotrien, sehingga penghambatan ini dapat mengurangi inflamasi (Zunnita *et al*, 2024).

Pada ekstrak daun kedondong (*Spondias dulcis Frost*) dosis yang paling efektif yaitu pada dosis 300mg/kgBB. Adanya aktivitas antiinflmasi pada daun kedondong karena memiliki metabolit sekunder seperti flavonoid dan saponin. Senyawa flavonoid mempunyai aktivitas inflamasi, yaitu menghambat pelepasan serotonin dan histamin ke

tempat peradangan, serta menghilangkan sintesis prostaglandin dari asam arakidonat dengan cara menghambat siklooksigenase (COX I). Mekanisme antiinflamasi saponin dengan menghambat pembentukan eksudat dan permeabilitas pembuluh darah (Hasibuan, 2021).

Pada ekstrak etanol daun ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) dosis yang paling efektif berdasarkan perbandingan efek yang berlangsung selama 6 jam, menunjukkan bahwa dosis 250 mg/kg BB adalah dosis antiinflamasi yang paling potensial. Sedangkan pada dosis 500 mg/kg BB memiliki aktivitas yang sedikit lebih rendah jika dibandingkan dengan dosis lainnya (125 dan 250 mg/kg BB). Secara umum, semakin tinggi dosis, semakin tinggi efektivitasnya. Namun Calabrese (2014) berkata ada kondisi tertentu suatu obat pada dosis yang lebih besar dapat memberikan efek yang lebih kecil. efek antiinflamasi pada ekstrak ketumbar disebabkan oleh adanya kandungan senyawa aktif seperti flavonoid. Flavonoid dapat mengganggu pembentukan Asam arakidonat oksidatif (AA) dari fosfolipid dan mengurangi produksi hilir metabolit inflamasi dari metabolisme AA, kerusakan oksidatif, dan induksi jalur inflamasi yang diinduksi karena kapasitas antioksidan yang kuat (Ifora *et al*, 2021).

Pada ekstrak daun pangotan (*Microsorium burgerianum (Miq.) Ching*) dosis yang paling efektif yaitu 560 mg/kg BB dengan daya inflamasi 44,94% hasil tersebut mendekati %daya inflamasi kontrol positif yaitu metil prednisolon yaitu 73,04%. Adanya aktivitas antiinflamasi pada daun pangotan karena mengandung metabolit sekunder tanin, flavonoid dan glikosida (Setianto *et al*, 2021).

Pada ekstrak Daun Tekelan (*Chromolaena odorata (L.) R. King & H. Rob*) dosis yang paling efektif sebagai antiinflamasi yaitu pada dosis 200 mg/kg BB. Pada dosis tersebut terjadi penyembuhan paling cepat terlihat, dosis tersebut sedikit lebih baik dibandingkan Na.diklofenak 25 mg. Adanya aktivitas antiinflmasi pada daun katelan karena mengandung metebolit sekunder flavonoid, alkaloid, tanin, steroid, saponin, dan triterpenoid. Dengan mekanisme aksi yaitu Flavonoid memiliki efek antiinflamasi dengan menghambat enzim siklooksigenase dan lipoksigenase, yang mengatasi peradangan. Kemudian alkaloid berperan dalam menekan edema dengan menghambat mediator inflamasi. Tanin memiliki sifat antioksidan, antibakteri, dan antiinflamasi. Steroid mempunyai efek anti inflamasi dengan cara menghambat produksi prostaglandin yang merupakan mediator inflamasi penyebab peradangan. Saponin mempunyai aktivitas yang menghambat prostaglandin dan mediator inflamasi sehingga dapat berperan sebagai inflamasi. Dan triterpenoid diketahui mempunyai efek anti inflamasi dengan cara menghambat aktivitas enzim siklooksigenase pada prostaglandin sebagai mediator inflamasi (Situngkir *et al*, 2021).

Pada ekstrak etanol dan air daun telang (*Clitoria ternatea L*) dosis yang paling efektif sebagai antiinflamasi yaitu pada ekstrak etanol dengan dosis 600 mg/kgBB. Ekstrak daun telang mengandung alkaloid, flavonoid, steroid dan tanin, serta saponin. Senyawa alkaloid dapat menekan pelepasan histamin oleh sel mast, mengurangi sekresi IL-1 oleh monosit sebagai antiinflamasi. Flavonoid senyawa antiinflamasi tertinggi yang memiliki peran besar dalam penghambatan aktivitas enzim siklooksigenase (COX) dan lipooksigenase (LOX) sehingga sintesis mediator inflamasi seperti histamin, prostaglandin, trombokson dan leukotriene yang dapat menurunkan terbentuknya edema. Senyawa steroid dapat menghambat oksidasi asam arakidonat sehingga memiliki efek sebagai antiinflamasi dan analgesik. Senyawa saponin dapat menghambat kenaikan permeabilitas vaskular dan menghambat pembentukan eksudat. Senyawa tanin dapat menghambat sitokin proinflamasi dan tanin sebagai antiinflamasi dapat menghambat produksi oksidan oleh neutrophil, monosit dan makrofag (Putri *et al*, 2024).

Pada Ekstrak Daun Jeruk Manis (*Citrus x aurantium L.*) dosis efektif sebagai antiinflamasi pada dosis 100 mg/kgBB. Dosis ekstrak daun jeruk manis sebagai antiinflamasi termasuk dalam non-dependent doses yaitu dosis yang efektif terapi nya tidak tergantung pada kenaikan jumlah dari nilai dosis yang diberikan, melainkan kebalikannya. yaitu nilai dosis yang lebih kecil memiliki efek yang lebih baik dibandingkan dengan nilai dosis yang lebih besar. Pada ekstrak daun jeruk manis adanya aktivitas antiinflamasi yang dihasilkan, disebabkan oleh adanya kandungan flavonoid yang mampu menghambat produksi nitrit oksida dan menghambat ekspresi iNOS, daya antiinflamasinya tergantung pada struktur atau subklas dari flavonoid. Flavonoid juga dapat menghambat akumulasi leukosit di daerah inflamasi (Sriarumtias *et al*, 2020).

Pada Ekstrak etanol daun kayu manis (*Cinnamomum burmanni*) dengan konsentrasi 5%, 10% dan 20% mempunyai aktivitas antiinflamasi yang ditandai dengan adanya penurunan jumlah volume eksudat, diameter radang dan jumlah jenis leukosit yang meliputi neutrofil segmen, neutrofil batang dan monosit. Konsentrasi terbaik dalam mengatasi inflamasi adalah konsentrasi 20%, kandungan metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak daun kayu manis yang memiliki aktivitas antiinflamasi yaitu flavonoid, saponin steroid/triterpenoid,. Flavonoid dapat menghambat aktivitas siklooksigenase (COX) dan lipooksigenase, penghambatan akumulasi leukosit, penghambatan degranulasi neutrofil, penghambatan histamin. Selain itu flavonoid dapat menghambat pembentukan asam arachidonat dan sekresi enzim lisosom dan endothelial sehingga proliferasi dan eksudasi dari proses radang terhambat. Saponin dapat menghambat pembentukan eksudat dan

menghambat permeabilitas vaskular. Steroid dapat menghambat enzim fosfolipase sehingga asam arachidonat dan prostaglandin tidak terbentuk dengan cara merintangi bebasnya enzim, menstabilkan membran lisosom, menghambat pelepasan mediator- mediator inflamasi dan menghambat migrasi serta infiltrasi leukosit (Astika *et al*, 2022).

Pada ekstrak etanol, etil asetat, n-heksan daun kecombrang (*Etilingera Elatior*) menunjukkan bahwa ekstrak etanol dosis 200 mg/kgBB menunjukkan persen inhibisi lebih baik. Sehingga dapat dikatakan bahwa ekstrak etanol, etil asetat dan n-heksan daun kecombrang memiliki kemampuan antiinflamasi yang baik dalam penurunan udem sebesar secara berturut-turut 82,29%, 72,70%, 67,40%. Daun kecombrang (*Etilingera Elatior*) mengandung senyawa fenol yakni senyawa yang berfungsi dalam menghambat inflamasi dengan mekanisme penangkapan radikal bebas yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan jaringan yang akan memicu terjadinya inflamasi (Dea *et al*, 2021).

Pada ekstrak etanol daun sesewanua (*Clerodendrum squamatum* Vahl.) dosis 18 mg/kg BB tikus dapat dikatakan memiliki kemampuan dalam menghambat inflamasi yang paling besar. Adanya aktivitas antiinflamasi dari ekstrak etanol daun sesewanua karena terdapat kandungan senyawa aktif flavonoid pada daun sesewanua (*Clerodendrum squamatum* Vahl.). Flavonoid menginhibisi inflamasi dengan menghambat enzim pro-inflamasi seperti siklooksigenase (COX) dan lipooksigenase (LOX). Ketika suatu jaringan cedera maka asam arakidonat akan melepaskan prostaglandin dengan adanya bantuan dari enzim siklooksigenase dan lipooksigenase, apabila kedua enzim tersebut terhambat maka asam arakidonat tidak dapat melepaskan prostaglandin dan leukotrien yang merupakan mediator-mediator inflamasi. Flavonoid juga dapat menghambat degranulasi neutrofil sehingga mengurangi pelepasan asam arakidonat oleh neutrofil sehingga prostaglandin dan leukotrien yang dihasilkan pun berkurang. Selain itu, flavonoid juga dapat menghambat pelepasan histamin oleh sel mast dan menurunkan jumlah leukosit (Suryandari *et al*, 2021).

KESIMPULAN

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa berbagai ekstrak daun tumbuhan memiliki efek antiinflamasi pada hewan percobaan yang diinduksi dengan karagenan 1%. Adanya efek antiinflamasi karena terdapat metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, saponin, steroid, dan terpenoid dengan mekanisme antiinflamasi yang berbeda. Hasil ini dapat dijadikan sumber obat baru atau alternatif dalam pengobatan peradangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Astika, Y. R., Sani, F., dan Elisma. (2022). Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) Pada Mencit Putih Jantan. *Jurnal Ilmiah Manuntung: Sains Farmasi Dan Kesehatan* 8(1), 14-23.
- Dea, A., Slamet. S., Sigit. P. (2021). Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak n-Heksan, Etil Asetat, dan Etanol Daun Kecombrang (*Etilingera elatior*) Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Ilmu Farmasi* 12(1), 36-41.
- Hanani, E. 2015. Analisis Fitokimia. Jakarta: ECG.
- Hasibuan, A. S. (2021). Sosialisasi Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Kedondong (*Spondias dulcis Frost*) Terhadap Tikus Jantan yang Diinduksi Karagenan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 388-393.
- Hesturini, R. J., Herowati, R., & Widodo, G. P. (2022). Aktivitas Anti-Inflamasi Fraksi-Fraksi Ekstrak Etanol Daun Gandarusa (*Justicia gendarussa* Burm. F) pada Tikus Putih. *Jurnal Pharma Bhakta*, 2(1), 27–35.
- Ifora, I., Sintia, B., & Srangenge, Y. (2021). Pengaruh Penghambatan Enzim Siklooksigenase-2 dan Aktivitas Antiinflamasi dari Ekstrak Daun Ketumbar (*Coriandrum sativum* L.). *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 15(1), 99-108.
- Marjoni, M.R., 2016. Dasar-Dasar Fitokimia untuk Diploma III Farmasi. Trans Info Media, Jakarta.
- Mukhriani, Tahar, N., Rusdi, M., Khaerani, & Almaidah, M. F. (2020). Uji Aktivitas Anti-Inflamasi Ekstrak Etanol Daun Buni (*Antidesma bunius* L. Spreng) terhadap Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). The 2nd Alauddin Pharmaceutical Conference and Expo (ALPHA-C), 39–44. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Nasution, H. M., Miswanda, D., & Dwiyani, A. O. (2024). Karakterisasi, Skrining Fitokimia, dan Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Dadap Serep (*Erythrina variegata* Hassk.) Terhadap Tikus. *Prosiding Hasil Seminar Penelitian "Hilirisasi Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Menuju Universitas Internasional yang Humanis, Mandiri, dan Islami"*, 107–112. Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah.
- Putri, S. P., Arief, J. M., dan Rusli, R. (2024). Uji Aktivitas Antiinflamasi Akut Ekstrak Etanol dan Ekstrak Air Daun Telang (*Clitoria*

- ternatea*) dengan Induksi Karagenan. Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia 10(1), 151-156.
- Sijabat, U. A., Ritonga, A. H., & Harahap, H. Y. (2024). Uji aktivitas antiinflamasi ekstrak etanol daun gedi (*Abelmoschus manihot* L.) terhadap mencit putih jantan (*Mus musculus*). Forte Journal, 4(2), 345-353.
- Setianto, R., Dewi, A. B., dan Muslikhah, S. (2021). Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Pangotan (*Microsorium beurgeranium*) Terhadap Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) yang Diinduksi Karagenan. Jurnal Ilmiah Kesehatan 1(2), 1-6.
- Situngkir, R., Mambang, P. E. (2021). Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etil Asetat Daun Tekelan (*Chromolaena odorata*) Pada Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*). Jurnal Farmasi, Sains, dan Kesehatan 1(1), 79-89.
- Sriarumtias, F. F., Ardian, E. M., & Najihudin, A. (2020). Uji Aktivitas Ekstrak Daun Jeruk Manis (*Citrus x aurantium* L.) sebagai Antiinflamasi. Pharmacy: Jurnal Farmasi Indonesia, 17(1), 197-206.
- Suryandari, S. S., Queljo, D. E., Datu, S. O. (2021). Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Sesewanua (*Clerodendrum squamatum*) Terhadap Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) yang Diinduksi Karagenan. Jurnal Pharmacon 10(3), 1025-1032.
- Soenarto. (2014). Inflamasi Ilmu Penyakit Dalam. Jakarta: Interna Publishing.
- Zunnita, O., Moerfiah, M., & Auliya, R. (2024). Uji Efektivitas Antiinflamasi Ekstrak Daun Jamblang (*Syzygium cumini* L.) terhadap Mencit (*Mus musculus* L.) yang diinduksi Karagenan. Sainstech Farma: Jurnal Ilmu Kefarmasian, 17(1), 1-8.