

UJI AKTIVITAS INFUSA RIMPANG TEMU MANGGA (*Curcuma mangga* Valetton and Zijp) SEBAGAI ANTI INFLAMASI

Anti Inflammation Activity of Temu Mangga (*Curcuma mangga* Valetton and Zijp) Rhizome's Infusion

Dyan Fitri Nugraha ^{1*}

Meida Rizki Putri ²

Helda Melati ³

^{*1,2,3} Health Faculty, Sari Mulia University, Banjarmasin City, South Borneo 70238, Indonesia

*email:
dyan.nugraha7@gmail.com

Abstrak

Obat Anti Inflamasi Non Steroid (OAINS) merupakan obat yang kerap digunakan oleh masyarakat, baik untuk meredakan nyeri atau bengkak. Penggunaan OAINS tanpa referensi yang tepat diikuti dengan intensitas konsumsi yang tinggi kerap menunjukkan adanya efek samping yang muncul, seperti nyeri lambung, atau berakibat lebih fatal, seperti pendarahan lambung, gangguan ginjal kronis, hingga gangguan kardiovaskular. Tidak bergantung pada obat-obatan sintesis, secara empiris masyarakat mengonsumsi air rebusan rimpang temu mangga untuk mengobati inflamasi atau bengkak yang dialaminya. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuktikan secara ilmiah aktivitas anti inflamasi infusa rimpang temu mangga, dengan parameter makroskopik berupa volume edema dan mikroskopik berupa daya anti inflamasi yang diobservasi dari stabilisasi membran plasma. Metode penelitian adalah eksperimental dengan pembagian sediaan yang terbagi menjadi tiga dosis, yaitu 90 mg, 180 mg, dan 360 mg per 200 gram berat badan hewan uji berupa tikus jantan (*Rattus norvegicus*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis 360 mg/200 gram berat badan hewan uji memiliki efektifitas yang paling baik.

Kata Kunci:

Edema
Inflamasi
Rimpang Temu Mangga

Keywords:

Edema
Inflammation
Temu Mangga's Rhizome

Abstract

*Non-Steroid Anti-Inflammatory Drugs (NSAIDs) are drugs that are often used by the public, either to relieve pain or swelling. The use of NSAIDs without proper references followed by high consumption intensity often shows side effects that arise, such as stomach pain, or more fatal results, such as gastric bleeding, chronic kidney disorders, to cardiovascular disorders. Not relying on synthetic drugs, empirically people consume boiled water from the temu mangga rhizome to treat the inflammation or swelling they experience. The purpose of this study was to scientifically prove the anti-inflammatory activity of the temu mangga rhizome's infusion, with macroscopic parameters such as edema volume and microscopic anti-inflammatory activity observed from plasma membrane stabilization. The research method was experimental by dividing the preparation into three doses, namely 90 mg, 180 mg, and 360 mg per 200 grams of body weight of test animals in the form of male rats (*Rattus norvegicus*). The results showed that a dose of 360 mg/200 gram body weight of the test animals had the best effectiveness.*



© yearThe Authors. Published by Institute for Research and Community Services Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). DOI: <https://doi.org/10.33084/jsm.vxix.xxx>.

PENDAHULUAN

NSAID merupakan obat yang kerap digunakan oleh masyarakat dalam kesehariannya. Penggunaan obat NSAID diperuntukkan untuk pereda nyeri hingga meredakan inflamasi. Mekanisme kerja dari NSAID adalah inhibisi enzim siklooksigenasi (COX). Mayoritas NSAID merupakan inhibitor COX non selektif, dan rawan terhadap efek samping. Efek samping dari penghambatan COX-I dapat meningkatkan resiko

pendarahan peptic ulcer dan mengganggu kemampuan agregasi trombosit. Sedangkan efek samping dari penghambatan pada COX-2 akan menyebabkan meningkatnya retensi garam dan air hingga dapat menyebabkan tekanan darah tinggi, sehingga penggunaan NSAID dapat menyebabkan peningkatan resiko gangguan kardiovaskular. Seperti infark miokard, stroke iskemik, dan emboli arteri (Marsico et al., 2017).

Angka insidensi efek samping akibat penggunaan NSAID terpantau tinggi pada lanjut usia/geriatri. Hal ini juga disebabkan frekuensi penggunaan NSAID pada pasien yang meningkat seiring usia (Abdu et al., 2020; Wongrakpanich et al., 2018). Penelitian (Idcahyati et al., 2020) juga turut menunjukkan kejadian efek samping dari NSAID, yaitu sebanyak 52 pasien yang mendapatkan swamedikasi di daerah Tasikmalaya, 13 orang (25%) diantara mengalami kejadian efek samping seperti mual, sakit dibagian lambung, tekanan darah meningkat dan melena. Di daerah Yogyakarta, tepatnya di puskesmas Ngaglik 2 Sleman juga menunjukkan adanya laporan efek samping penggunaan NSAID, terutama asam mefenamat dan natrium diklofenak pada responden perempuan dengan derajat kepastian probable (Octavia, 2020).

Tidak hanya bergantung pada obat-obatan sintesis, masyarakat secara empiris juga menggunakan obat tradisional seperti rimpang temu mangga untuk meredakan nyeri dan bengkak. Rimpang temu mangga memiliki berbagai senyawa yang berpotensi memiliki khasiat seperti flavonoid, kurkuminoid, polifenol dan minyak atsiri. Metabolit sekunder tersebut memiliki khasiat sebagai antiinflamasi, menetralkan racun, antibakteri, antioksidan alami yang memiliki aktivitas yaitu menghambat senyawa-senyawa radikal bebas yang berbahaya. Selain sebagai anti inflamasi, menurut (Nugraha et al., 2021, 2022) rimpang temu mangga baik dalam sediaan infusa atau fraksi metanol (*Curcuma mangga* Valeton and Zijp) menunjukkan aktivitas antidislipidemia dalam menurunkan kadar total kolesterol, Trigliserida, LDL, dan Meningkatkan kadar HDL. (Sujono et al., 2012) juga turut menyatakan bahwa metabolit sekunder dari minyak atsiri rimpang temu putih (*Curcuma zedoaria*) memiliki aktivitas antiinflamasi yang dapat menghambat pembentukan radang pada kaki tikus putih galur wistar. Sedangkan menurut Maheswari et al., 2016 flavonoid sebagai anti-inflamasi bekerja dengan cara memproduksi pro inflamatori mediator menstimulasi sel yang berkaitan

dengan inflamasi seperti limfosit, monosit, natural killer sel, neutrophil, makrofaga, dan sel mastosit. Adanya resiko efek samping NSAID diikuti dengan adanya potensi metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman tradisional sebagai anti inflamasi, penelitian berbasis bahan alam dapat menjadi jalur eksplorasi kekayaan lokal demi pengembangan alternatif terapi. Hingga saat ini, banyak eksplorasi eksperimental yang telah dilakukan seperti pemanfaatan Bajakah, Bundung dan Kayu Laban sebagai anti inflamasi atau anti bakteri (Nastiti & Nugraha, 2022; Noval et al., 2020; Rahma & Nugraha, 2020).

METODOLOGI

1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas (Herma/Pyrex), cimarec stiring hot plate (Thermo Scientific), handscoon, kertas saring, mikropipet, panci infusa, pipet, plestimograf, rotary evaporator, sentrifuge, sonde oral, spektrofotometer UV-Vis, spuit (Terumo), timbangan analitik (Fujitsu), dan vortex.

Sedangkan bahan yang digunakan adalah alkohol swab, aquadest, celecoxib 100 mg, dapar natrium fosfat, infus NaCl, karagenan 1%, metanol 90%, dan Na CMC 0,5%.

2. Ekstraksi Rimpang Temu Mangga

Ekstraksi rimpang temu mangga menggunakan metode infusa. Simplisia rimpang temu mangga (*Curcuma mangga* Valeton & Zijp) yang telah siap, dimasukkan dalam panci infusa sebanyak 50 gram ditambahkan aquades 100 ml. Panci dipanaskan di dalam penangas air selama 15 menit, dihitung mulai suhu di dalam panci mencapai 90°C. Infusa diserukai selagi panas menggunakan kain flannel. Untuk mencukupi kekurangan volume dapat menambahkan air melalui ampasnya.

3. Penentuan Dosis Infusa Rimpang Temu Mangga

Pada penelitian kali ini terdapat tiga variasi dosis uji yaitu (Nugraha et al., 2021):

- Dosis 1 : 90 mg/200 gram BB tikus
- Dosis 2 : 180 mg/200 gram BB tikus
- Dosis 3 : 360 mg/200 gram BB tikus

Tabel. 1 Perlakuan pada Masing-Masing Kelompok Uji

No	Kelompok	Sediaan Uji
I	Kontrol Negatif	NaCMC 0,5%
II	Kontrol Positif	Celecoxib 4,68 mg/200 gram BB tikus
III	Dosis 1	90 mg/200 gram BB tikus
IV	Dosis 2	180 mg/200 gram BB tikus
V	Dosis 3	360 mg/200 gram BB tikus

4. Uji Aktivitas Anti Inflamasi dengan Metode Pengukuran Volume Edema

Sebelum pemberian perlakuan terhadap tiap kelompok hewan uji, dilakukan pengukuran awal pada kaki tikus putih jantan. Setelah itu masing-masing hewan uji mendapatkan sediaan uji yaitu celecoxib 4,68 mg/200 gram BB tikus, infusa rimpang temu mangga dengan dosis 90 mg/200gram BB tikus, 180 mg/200 gram BB tikus, 360 mg/200 gram BB tikus atau Na CMC 0,5% sesuai dengan kelompoknya melalui per oral. Selanjutnya dilakukan induksi karagenan 1% dengan rute subplantar dan dilakukan pengukuran volume edema dengan mengukur penurunan volume edema pada tiap kaki tikus putih jantan masing-masing kelompok tiap jam ke 0 dan dilanjutkan dengan jam ke 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 menggunakan alat plestimograf.

Setelah dilakukan pengukuran, maka persentasi kenaikan edema dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Keterangan : } \frac{Vt - Vn}{Vn} \times 100\%$$

Vt : Volume edema tiap waktu

Vn : Volume kaki tikus sebelum induksi karagenan

5. Preparasi Suspensi (10% v/v) Sel Darah Merah Hewan Uji

Pengujian aktivitas antiinflamasi dilakukan berdasarkan metode yang sudah dilakukan oleh (Wiranto et al., 2016). Pertama-tama, langkah yang dilakukan adalah preparasi suspensi sel darah merah tikus. Sampel darah dimasukkan ke dalam tabung sentrifugasi yang telah berisi larutan EDTA dengan perbandingan yang sama, selanjutnya disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit pada suhu ruang. Supernatan yang terbentuk dipisahkan dengan hati-hati dari sel darah merah menggunakan pipet tetes steril. Endapan sel-sel darah dicuci dengan larutan NaCl dan disentrifugasi kembali. Proses pencucian dan sentrifugasi diulangi sebanyak lima kali sampai supernatan jernih. Volume sel darah merah diukur dan diresuspensi dengan larutan NaCl sehingga diperoleh konsentrasi suspensi sel darah merah 10%. Uji aktivitas antiinflamasi dimulai dengan mempersiapkan stok infusa rimpang temu mangga (curcuma mangga Valetton and Zijp).

6. Uji Anti Inflamasi dengan Stabilisasi Membran Plasma

Campuran uji terdiri dari 2 ml NaCl 0,25%; 1 ml 0,15 M dapar natrium fosfat (pH 7,4); dan 0,5 ml suspensi sel darah merah tikus 10%. Campuran uji diinkubasi pada suhu 56±3°C selama 30 menit, kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 5000 rpm selama 10 menit. Bagian supernatannya diambil dan absorbansinya diukur pada panjang gelombang 560 nm (triplo). Persentase inhibisi hemolisis dihitung dengan rumus [(A0-A1)/A0] x 100 dimana A0 adalah absorbansi sampel kontrol negatif sedangkan A1 adalah absorbansi sampel larutan kelompok uji dan kontrol positif.

7. Metode Analisis Data

Persentasi perubahan volume edema, dan inhibisi hemolisis diukur dan dibandingkan secara

statistik menggunakan uji parametrik, yaitu One Way Anova dengan uji lanjutan LSD, serta non parametrik Kruskal Wallis, dan uji lanjutan Mann Whitney.

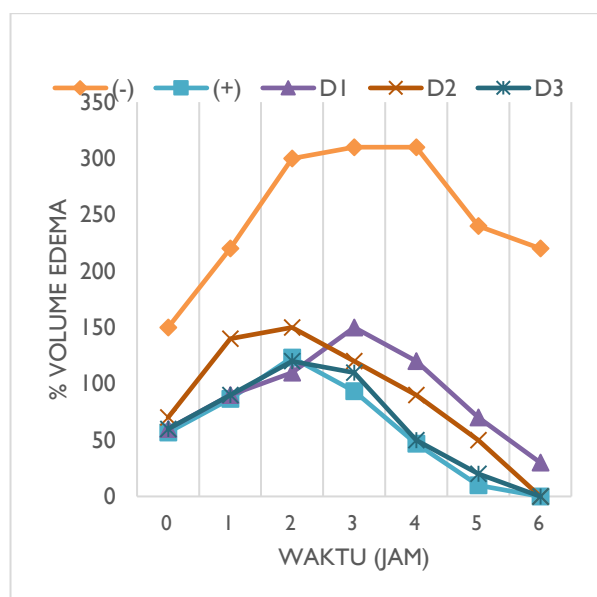
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Ekstraksi Rimpang Temu Mangga

Pengolahan 4 Kg rimpang temu mangga menghasilkan 186 gram simplisia kering. Simplisia kering yang didapatkan diekstraksi secara infusa dengan perbandingan 1:10, sebanyak total 186 gram simplisia direbus dengan 1860 ml dengan pemanasan 90°C selama 15 menit.

2. Uji Aktivitas Anti Inflamasi dengan Metode Pengukuran Volume Edema

Hasil pengukuran volume edema per satuan waktu dapat terlihat pada tabel 2, sebagai berikut:



Gambar I. Diagram garis rata-rata persentase edema pada hewan uji pada tiap waktu pengamatan

Tabel I. Keterangan Diagram

Simbol	Kelompok	Sediaan Uji
(-)	Kontrol Negatif	NaCMC 0,5%
(+)	Kontrol Positif	Celecoxib 4,68 mg/200 gram BB tikus
D1	Dosis 1	90 mg/200 gram BB

tikus

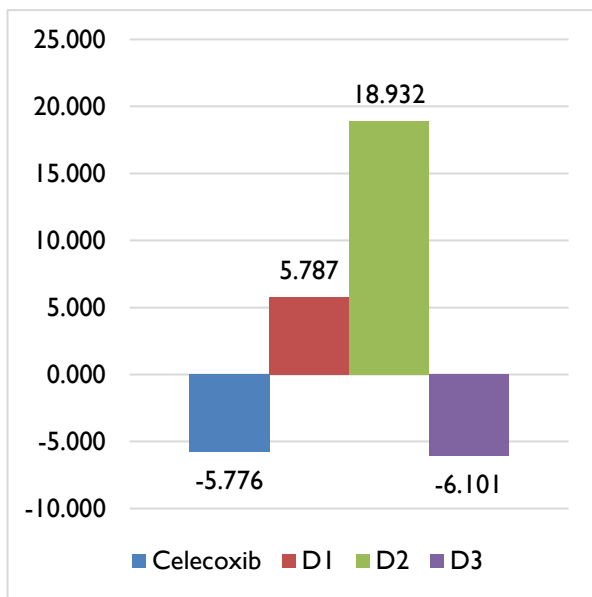
D2	Dosis 2	180 mg/200 gram BB tikus
D3	Dosis 3	360 mg/200 gram BB tikus

Diagram tersebut dibuktikan pula secara statistik, yang menunjukkan adanya perbedaan antara kontrol negatif dengan seluruh kelompok lainnya, yaitu kelompok kontrol dan tiga kelompok uji. Sementara itu, kelompok kontrol positif dinyatakan tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan tiga kelompok uji lainnya, baik dosis 1, 2, dan 3. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga sediaan uji berpotensi sebagai anti inflamasi.

3. Uji Anti Inflamasi dengan Stabilisasi Membran Plasma

Tinjauan aktivitas anti inflamasi juga dipandang dari sudut *in vitro*, dengan memperhatikan stabilisasi membran plasma pada sel darah merah. Sel darah merah dianalogkan dengan membran lisosom yang dapat mempertahankan isi dari sitoplasma sehingga dapat menghambat lisis dan pelepasan isi dari sitoplasma (Fristiohady et al., 2020). Sel darah merah dapat digunakan sebagai pengukuran anti-inflamasi karena sel darah merah mirip dengan membran lisosom yang dapat mempengaruhi proses inflamasi, sehingga jika kestabilan sel darah merah terjaga maka stabilisasi membran lisosom juga akan terjaga. Lisosom merupakan membrane berbentuk kantong kecil yang berisi hidrolitik yang disebut lisozim. Enzim ini berfungsi dalam pencernaan intrasel, yaitu mencernakan zat-zat yang masuk kedalam sel. Lisosom berfungsi sebagai tempat pembuatan enzim-enzim pencernaan (Gade, 2014). Lisosom mengandung mediator inflamasi yang dapat menyebabkan kerusakan jaringan dan respon inflamasi (Fristiohady et al., 2020). Hal ini ditunjukkan melalui stabilisasinya terhadap sel darah merah yang di induksi dengan larutan

karagenan sehingga tidak terjadi lisis pada sel dan mencegah lepasnya hemoglobin (Hb) (Armadany et al., 2020). Oleh karena itu semakin besar konsentrasi sampel rimpang temu mangga yang digunakan maka semakin kecil absorbansi, sehingga stabilitas membran semakin besar. Semakin kecilnya serapan yang terdeteksi pada campuran larutan uji, berarti membran sel darah merah semakin stabil dan sedikit mengalami lisis (Lutfiana, 2013).

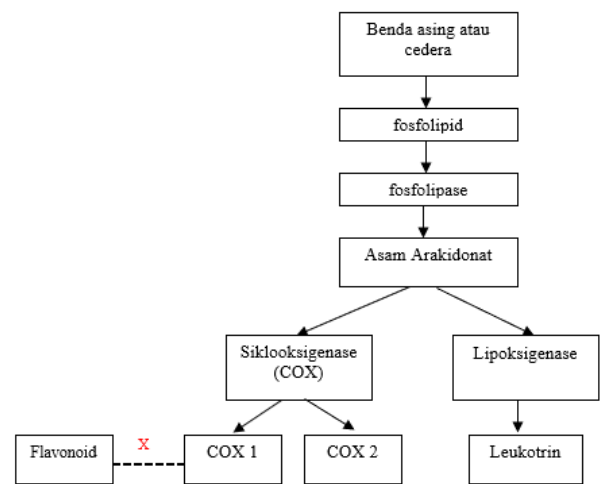


Gambar 2. Diagram rata-rata Daya Anti Inflamasi Berbeda dengan uji pengukuran volume edema, hasil statistik menunjukkan daya anti inflamasi pada metode stabilisasi membran melalui pengukuran hemoglobin menunjukkan hanya dosis 3 yang memiliki efek yang signifikan terhadap kontrol positif, yakni celecoxib. Dari kedua pengujian tersebut, dapat disimpulkan bahwa dosis 3, yaitu 360 mg/200 gram berat badan hewan uji tikus jantan menunjukkan efektivitas yang terbaik.

4. Potensi Metabolit Sekunder Sebagai Anti Inflamasi

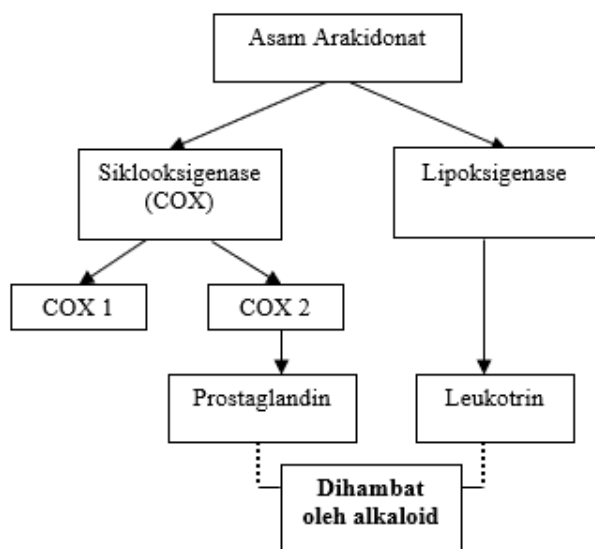
Aktivitas anti-inflamasi pada infusa rimpang temu mangga diduga berasal dari metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid dan tanin.

Flavonoid merupakan metabolit sekunder dari polifenol yang memiliki berbagai aktifitas seperti antiinflamasi, anti virus, kardioprotektif antidiabetes dan anti kanker (Arifin & Ibrahim, 2018). Flavonoid memiliki aktivitas sebagai antiinflamasi dengan mekanisme kerja menghambat kerja dari siklooksigenase (COX) (Ifora et al., 2020). Selain itu, flavonoid juga menghambat pelepasan mediator inflamasi seperti serotonin dan histamin pada jaringan yang mengalami inflamasi. (Dyasti et al., 2021)



Gambar 3. Ilustrasi Mekanisme Flavonoid sebagai Antiinflamasi

Hal ini juga turut didukung dengan studi *in silico* yang menyatakan bahwa flavonoid yang berasal dari golongan flavonol, flavon, dan isoflavon berpotensi sebagai anti-inflamasi. (Alfaridz & Amalia, 2018). Sedangkan Alkaloid berpotensi sebagai antiinflamasi dengan mekanisme menghambat pelepasan mediator inflamasi histamin oleh sel mast dan menekan pembentukan prostaglandin dan leukotrin. (Susanti, 2017).



Gambar 4. Ilustrasi Mekanisme Alkaloid sebagai Antiinflamasi

Metabolit sekunder yang ketiga yaitu Tanin yang terdapat pada rimpang temu mangga (*Curcuma mangga* Valeton and Zijp) memiliki mekanisme kerja dalam menghambat pembentukan edema. Tanin memiliki aktivitas sebagai antioksidan. Antioksidan dapat bekerja sebagai antiinflamasi dengan menangkap radikal bebas, dimana radikal bebas sendiri dapat mengakibatkan kerusakan jaringan dan mempengaruhi enzim siklooksigenase untuk mensekresi prostaglandin (mediator inflamasi) yang akan memicu terjadinya proses inflamasi (Fachri et al., 2018). Mekanisme kerja tannin ini dapat membantu proses anti inflamasi dengan menekan zat atau substansi yang dapat menyebabkan terjadi inflamasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dosis ketiga, 360 mg/200 gram BB tikus atau ± 20 gram infusa rimpang temu mangga untuk manusia, memiliki aktivitas anti inflamasi yang paling baik. Diduga senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, dan tannin mampu berkhasiat sebagai anti inflamasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih yang sebesar-besarnya kami ucapkan kepada Pimpinan Universitas Sari Mulia beserta jajarannya yang memberikan dukungan atas penelitian ini. Serta ucapan terima kasih kepada LPPM Universitas Sari Mulia yang telah berperan pada penelitian ini.

REFERENSI

1. Marsico, F., Paolillo, S., & Filardi, P. P. (2017). NSAIDs and cardiovascular risk. *Journal of Cardiovascular Medicine*, 18, e40–e43. <https://doi.org/10.2459/JCM.0000000000000443>
2. Abdu, N., Mosazghi, A., Teweldemedhin, S., Asfaha, L., Teshale, M., Kibreab, M., Anand, I. S., Tesfamariam, E. H., & Russom, M. (2020). Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs (NSAIDs): Usage and co-prescription with other potentially interacting drugs in elderly: A cross-sectional study. *PLoS ONE*, 15(10 October), 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238868>
3. Wongrakpanich, S., Wongrakpanich, A., Melhado, K., & Rangaswami, J. (2018). A comprehensive review of non-steroidal anti-inflammatory drug use in the elderly. *Aging and Disease*, 9(1), 143–150. <https://doi.org/10.14336/AD.2017.0306>
4. Idacahyati, K., Nofianti, T., Aswa, G. A., & Nurfatwa, M. (2020). Hubungan Tingkat Kejadian Efek Samping Antiinflamasi Non Steroid dengan Usia dan Jenis Kelamin. *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 6(2), 56. <https://doi.org/10.20473/jfiki.v6i22019.56-61>
5. Octavia, R. P. (2020). *Kejadian Efek Samping Penggunaan Nsaid Pada Pasien Di Puskesmas Ngaglik 2 Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta*. Universitas Islam Indonesia.
6. Nugraha, D. F., Noval, & Nastiti, K. (2022). Uji AKTIVITAS TEH CELUP FRAKSI METANOL RIMPANG TEMU MANGGA (*Curcuma mangga* Valeton and Zijp) SEBAGAI ANTIHIPERLIPIDEMIA Antihyperlipidemic Activity of Brewed Methanol Fraction from Temu Mangga Rhizome (*Curcuma mangga* Valeton and Zijp). *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 7(2). <https://doi.org/10.33084/jsm.v7i2.3199>
7. Sujono, T. A., Patimah, R., & Yuliani, R. (2012). EFEK ANTIINFLAMASI INFUSA RIMPANG TEMU PUTIH (*Curcuma zedoaria* (Berg) Roscoe) PADA TIKUS YANG DIINDUKSI KARAGENIN.

- Biomedika, 4(2).
<https://doi.org/10.23917/biomedika.v4i2.253>
8. Maheswari, U., Sridevi Sangeetha, K. S., Umamaheswari, S., Uma, C., Reddy, M., & Kalkura, S. N. (2016). FLAVONOIDS: THERAPEUTIC POTENTIAL OF NATURAL PHARMACOLOGICAL AGENTS Invitro anti oxidant activity View project Antibiotics View project FLAVONOIDS: THERAPEUTIC POTENTIAL OF NATURAL PHARMACOLOGICAL AGENTS. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 7(10), 3924. [https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.7\(10\).3924-30](https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.7(10).3924-30)
 9. Nastiti, K., & Nugraha, D. F. (2022). Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Kayu Bajakah (*Spatholobus littoralis* Hask). *Jurnal Surya Medika*, 7(2), 45–50. <https://doi.org/10.33084/jsm.v7i2.3202>
 10. Noval, N., Melviani, M., Novia, N., & Syahrina, D. (2020). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Obat Kumur (Mouthwash) Dari Ekstrak Etanol Tanaman Bundung (*Actinoscirpus Grossus*) Sebagai Antiseptik Mulut. *Jurnal Surya Medika*, 6(1), 112–120. <https://doi.org/10.33084/jsm.v6i1.1626>
 11. Wiranto, E., Wibowo, M. A., & Ardinarsih, P. (2016). Aktivitas Antiinflamasi Secara In-Vitro Ekstrak Teripang Butoh Keling (*Holothuria leucospilota* Brandt) Dari Pulau Lemukutan. *Jkk*, 5(1), 52–57.
 12. Fristiohady, A., Malik, F., & Fariane, N. (2020). Uji Aktivitas Antiinfl amasi In Vitro Etingera elatior (Jack) R . M . Smith dengan Metode Stabilisasi Membran Sel Darah Merah (In Vitro Antiinfl ammatory Activity of Etingera elatior (Jack) R . M . Smith by Hrbc Membrane Stabilization Method). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 18(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.35814/jifi.v18i2.731>
 13. Gade, M. (2014). Struktur, Fungsi Organel dan Komunikasi Antar Sel. *Al Ulum Seri Sainstek*, 11(1), 1–9.
 14. Armadany, F. I., Wahyuni, W., Ardianti, M., & Mallarangeng, A. N. T. A. (2020). Uji Potensi Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Bambu-Bambu (*Polygonum pulchrum* Blume) Dengan Metode Stabilisasi Membran Sel Darah Merah Secara In Vitro. *Majalah Farmasetika.*, 4(Suppl 1), 144–151. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v4i0.25873>
 15. Lutfiana. (2013). Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Dengan Metode Stabilisasi Membran Sel Darah Merah Secara In Vitro (Nomor September). Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
 16. Arifin, B., & Ibrahim, S. (2018). Struktur, Bioaktivitas Dan Antioksidan Flavonoid. *Jurnal Zarah*, 6(1), 21–29. <https://doi.org/10.31629/zarah.v6i1.313>
 17. Ifora, I., Fauziah, F., & Mayora, S. A. (2020). Aktivitas Anti-inflamasi dan Daya Hambat Siklooksigenase-2 Ekstrak Etanol Daun Tembelekan (*Lantana camara* L .). *Jurnal Farmasi Higea*, 12(1), 32–39.
 18. Dyasti, P. W., Kurniawati, A., & Pujiastuti, P. (2021). Potentially of Purple Leaves To Increase Osteoblastat Alveolar Bone Rat Induced Porphyromonas Gingivalis. *Journal of Vocational Health Studies*, 4(3), 114. <https://doi.org/10.20473/jvhs.v4.i3.2021.114-118>
 19. Alfaridz, F., & Amalia, R. (2018). Klasifikasi dan Aktivitas Farmakologi dari Senyawa Aktif Flavonoid. *Farmaka*, 16(3), 1–9.
 20. Susanti, G. (2017). Efek Anti Inflamasi Ekstrak Daun Binahong [*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis] Topikal terhadap Jumlah PMN Neutrofil pada Tikus Jantan Sprague Dawley. *Jurnal Kesehatan*, 8(3), 351. <https://doi.org/10.26630/jk.v8i3.644>
 21. Fachri, H. O., Adriatmoko, W., & Astuti, P. (2018). Khasiat Ekstrak Buah Markisa Kuning (*P. Edulis* Sims) sebagai Antiinflamasi Dilihat dari Jumlah Monosit pada Tikus Wistar Jantan (*Rattus norvegicus*). *STOMATOGNATIC - Jurnal Kedokteran Gigi*, 15(2), 34. <https://doi.org/10.19184/stoma.v15i2.17930>