



Studi In Vitro Potensi Anti Inflamasi Ekstrak Etanol, Etil Asetat, Dekokta Dan Infusa Rambut Jagung (*Zea mays*)

Merlita Herbani¹, Andri Tilaqza^{2*}

¹Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Malang, Indonesia

²Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Malang, Indonesia

^{*)}Koresponden Penulis : andri.tilaqza@unisma.ac.id

Abstrak

Rambut jagung merupakan bagian dari tanaman jagung yang tidak dimanfaatkan dengan baik, padahal rambut jagung mengandung flavonoid, alkaloid, fenolik, terpenoid dan saponin yang memiliki potensi sebagai anti inflamasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi anti inflamasi dari ekstrak rambut jagung dengan menggunakan beberapa pelarut. Potensi anti inflamasi ekstrak rambut jagung ditentukan menggunakan metode pengujian denaturasi protein dengan *Bovine Serum Albumin*. Konsentrasi ekstrak rambut jagung (ekstrak etil asetat, etanol, infusa, dekokta) dan natrium diklofenak yang digunakan adalah 50ppm, 100ppm, 200 ppm, 400ppm, dan 800ppm. Ekstrak etanol, etil asetat, infusa dan dekokta rambut jagung pada semua konsentrasi memiliki persen inhibisi inflamasi yang lebih rendah dibandingkan kontrol positif natrium diklofenak. Nilai IC₅₀ natrium diklofenak sebesar 64,72µg/mL, Sedangkan infusa, ekstrak etil asetat dan dekokta rambut jagung memiliki nilai IC₅₀ lebih baik dibandingkan natrium diklofenak berturut turut 10,5 µg/mL, 10,02µg/mL, 21,04µg/mL. Ekstrak rambut jagung dapat dipertimbangkan menjadi agen anti inflamasi dari bahan alam.

Kata kunci: *Inflamasi, Ekstrak, Rambut Jagung, In Vitro*

Abstract

Corn silk is a part of the corn plant that is not utilized properly. Corn silk contains flavonoids, alkaloids, phenolics, terpenoids, and saponins that have the potential as an anti-inflammatory. This research aims to determine the anti-inflammatory potential of corn silk extract by using several solvents. The anti-inflammatory potential of corn silk extract was determined using protein denaturation testing method with *Bovine Serum Albumin*. The concentrations of corn silk extract (ethyl acetate extract, ethanol, infusion, decoct) and diclofenac sodium were 50ppm, 100ppm, 200ppm, 400ppm, and 800ppm. Ethanol extract, ethyl acetate, infusion, and decoct of corn silk at all concentrations had a percent inhibition of inflammation lower than the reference drug (diclofenac sodium). The IC₅₀ value of diclofenac sodium was 64.72µg/mL, while the infusion, ethyl acetate extract, and corn silk decoct have better IC₅₀ values than diclofenac sodium, respectively, at 10.5 µg/mL, 10.02µg/mL, 21.04µg/mL. Corn silk extract can be considered as a natural anti-inflammatory agent.

Keywords: *Inflammation, Extract, Corn Silk, In Vitro.*

Histori Artikel

Submit : 12 Oktober 2024

Direvisi : 22 Desember 2024

Diterima : 8 Januari 2025

DOI : 10.33474/e-jbst.v10i2.613

Sitasi : Herbani, M., & Andri T. Studi In Vitro Potensi Anti Inflamasi Ekstrak Etanol, Etil Asetat, Dekokta Dan Infusa Rambut Jagung (*Zea Mays*). *Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience –Tropic)*, vol. 10, no. 2, pp. 37 - 45, Jan 2025.

<https://doi.org/10.33474/e-jbst.v10i2.613>



Pendahuluan

Inflamasi merupakan bagian dari respon mekanisme pertahanan tubuh terhadap rangsangan zat berbahaya. Inflamasi juga merupakan bagian dari mekanisme proses penyembuhan, namun jika inflamasi berlangsung dalam waktu yang lama dan berlebihan maka akan menimbulkan berbagai penyakit. Penyakit yang dapat ditimbulkan oleh adanya inflamasi kronis antara lain penyakit jantung iskemik, osteoarthritis, aterosklerosis, kanker, penyakit ginjal kronis dan penyakit berbahaya lainnya [1,2]. Prevalensi penyakit yang diakibatkan oleh inflamasi mengalami peningkatan lebih dari 50%, sehingga penggunaan agen anti inflamasi sintetis juga meningkat [2, 3]. Agen anti inflamasi sintetis seringkali menimbulkan banyak efek samping yang merugikan, seperti iritasi saluran pencernaan, gangguan fungsi ginjal, dan gangguan fungsi hati, sehingga penelitian mengenai pencarian agen anti inflamasi dari bahan alam yang lebih aman penting untuk dilakukan [3,4].

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki kekayaan akan bahan alam [5]. Terdapat banyak bahan alam di Indonesia yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai agen anti inflamasi, salah satunya adalah rambut jagung. Rambut jagung merupakan salah satu bagian dari tanaman jagung (*Zea mays*) yang sering tidak dimanfaatkan dan dibuang [6]. Padahal bagian rambut jagung mengandung banyak senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai agen anti inflamasi seperti flavonoid, alkaloid, fenolik, terpenoid dan saponin [7,8].

Senyawa bioaktif pada rambut jagung terdiri dari senyawa yang bersifat polar seperti alkaloid, fenol, saponin dan senyawa non polar seperti flavonoid, terpenoid [6,7,8]. Pemilihan pelarut yang digunakan untuk ekstraksi berperan penting dalam pengambilan senyawa bioaktif tersebut. Perbedaan pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi akan menarik senyawa bioaktif yang berbeda pula [9]. Pemilihan metode ekstraksi juga mempengaruhi jenis pengambilan senyawa bioaktif pada suatu tanaman [10].

Dalam studi ini dilakukan evaluasi potensi anti-inflamasi dari ekstrak etanol, etil asetat, dekokta, dan infusa rambut jagung melalui uji in vitro. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi potensi anti inflamasi ekstrak rambut jagung (*Zea mays*) menggunakan pelarut yang berbeda, untuk mendukung pengembangan produk herbal anti-inflamasi yang aman dan efektif.

Material dan Metode

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini simplisia rambut jagung yang diperoleh dan dilakukan identifikasi di Balai Materia Medika Batu, Jawa timur (nomor identifikasi 074/653/102.20-A/2022) dengan hasil pemeriksaan makroskopik berupa benang tipis, lemas dengan warna sedikit mengkilat dan memiliki panjang 10 sampai 25 cm serta diameter 0,4 mm, natrium diklofenak (kontrol positif), dan *Bovine Serum Albumin* (BSA) (protein untuk pengujian), etanol 96%, aquades, etil asetat (Pelarut ekstraksi), TBS (*Tris Buffer Saline*) pH 6.3 (larutan penyangga/buffer). Sedangkan alat yang digunakan pada penelitian ini antarlain spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu), rotary evaporator (Heidolph), ultrasonic extractor, oven, waterbath, alat-alat gelas, hot plate, timbangan analitik, termometer, pipet eppendorf, kertas saring, mortar dan mortir.

Metode

Ekstraksi

a. Pembuatan Ekstrak Etil Asetat dan Ekstrak Etanol Rambut Jagung (*Zea mays* L.)

Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan metode *Ultrasonic-Assisted Extraction* (UAE) selama 30 menit dengan perbandingan serbuk simplisia dan pelarut 1:10. Pemekatan ekstrak dilakukan menggunakan rotary evaporator pada suhu 50°C.

b. Pembuatan Infusa dan Dekokta Rambut Jagung (*Zea mays* L.)

Serbuk simplisia dimasukkan kelima panci infus dan ditambah aquadest dengan perbandingan 1 : 20. Ketika suhu sudah mencapai 90°C, panaskan selama 15 menit sembari diaduk untuk infusa dan 30 menit untuk dekokta. Setelah dingin dilakukan penyaringan dengan menggunakan kain flanel.



Skrining Fitokimia

Pengujian skrining fitokimia yang dilakukan adalah pengujian skrining alkaloid, flavonoid, terpenoid, sapoin dan fenol. Pengujian skrining fitokimia yang dilakukan menggunakan metode standart (Uji alkaloid dengan pereaksi Mayer dan Dragendorff, uji Wiltatter untuk flavonoid, uji Salkowski dan Liebermann Burchard untuk terpenoid, uji busa untuk saponin dan uji Libermann untuk fenol) [11,12].

Pengujian Potensi Anti Inflamasi Secara in Vitro pada Ekstrak Rambut Jagung

Pengujian in vitro potensi anti inflamasi menggunakan metode Denaturasi Protein dengan *Bovine Serum Albumin* (BSA) menurut Purnomo et al (2023) dengan sedikit modifikasi. Sebanyak 0,5 ml masing-masing konsentrasi larutan ekstrak dan standar Natrium Diklofenak (50 µg/mL, 100 µg/mL, 200 µg/mL, 400 µg/mL, 800 µg/mL) ditambahkan larutan BSA (0,2%) yang dilarutkan dalam Tris Buffered (pH 6,8) hingga mencapai volume 5 ml. Semua larutan uji diinkubasi pada suhu 37°C selama 15 menit kemudian di panaskan diatas waterbath pada suhu 70°C selama 5 menit. Setelah itu didinginkan pada suhu ruang selama 15 menit. Tingkat kekeruhan yang timbul diukur dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 660 nm [13]. Prosentase penghambatan denaturasi protein dihitung menggunakan persamaan 1.

$$\% \text{ Inhibisi inflamasi} = \left(\frac{A_t - A_c}{A_c} \right) \times 100 \dots \dots \dots (\text{persamaan 1}) [14]$$

Dimana, A_t = Absorbansi larutan uji; A_c = Absorbansi kontrol

Analisis Data

Data dilakukan analisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) pada $\alpha = 0,05\%$. Perbedaan hasil uji ANOVA dilakukan uji lanjut dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada $\alpha = 0,05\%$. Data diolah menggunakan program SPSS Versi 16. Untuk IC50 Nilai ditentukan dengan menggunakan kurva regresi linier antara konsentrasi (x) dengan persen inhibisi (y). Persamaan regresi linear yang digunakan adalah $y = bx + a$, di mana y merupakan persentase penghambatan (senilai 50) dan x merupakan nilai IC50.

Hasil dan Diskusi

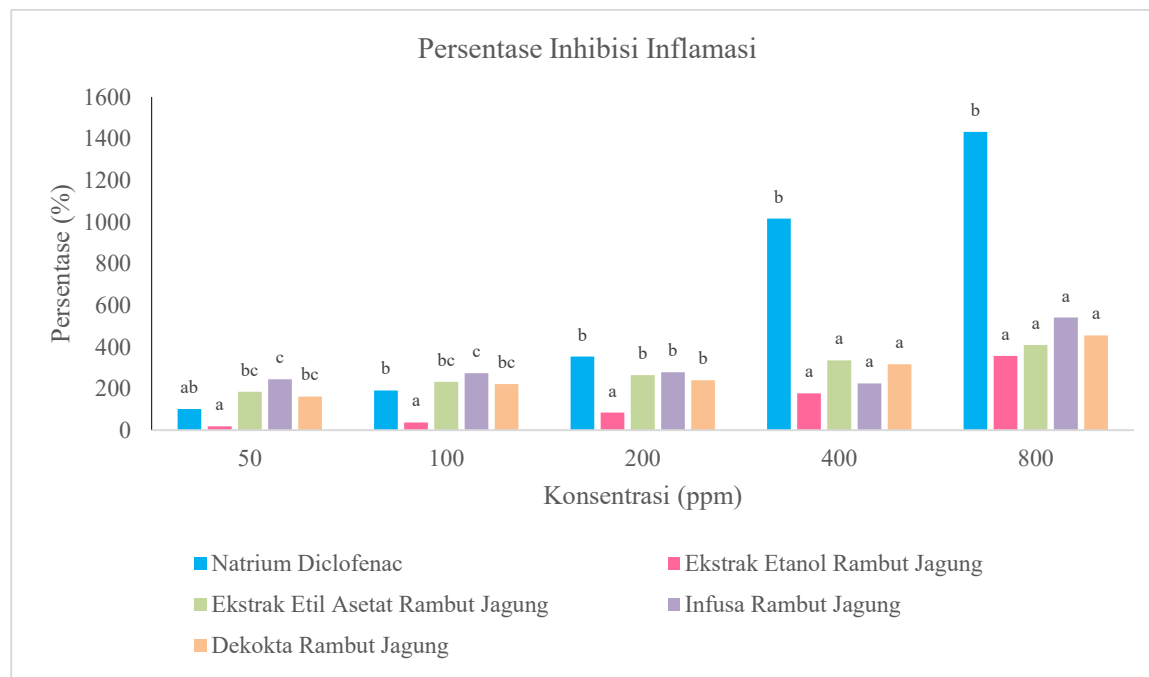
Hasil Penelitian

Pengujian skrining fitokimia ekstrak rambut jagung dengan menggunakan beberapa pelarut dan metode ekstraksi berbeda menunjukkan hasil perbedaan kandungan metabolit sekunder, seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Skrining Fitokimia Berbagai Ekstrak Rambut Jagung

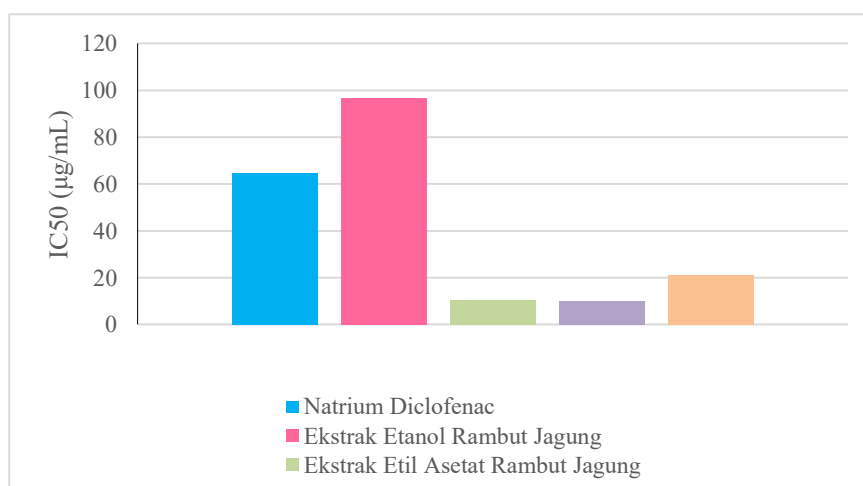
Jenis ekstrak	Pengujian				
	Flavonoid	Alkaloid	Terpenoid	Sanopin	Fenol
Ekstrak Etanol Rambut Jagung	+	+	+	-	+
Ekstrak Etil Asetat Rambut Jagung	-	-	+	-	-
Infusa Rambut Jagung	+	+	-	+	-
Dekokta Rambut jagung	+	+	-	+	-

Perbedaan kandungan metabolit sekunder mempengaruhi kemampuan tanaman herbal dalam menghambat inflamasi. Persentase penghambatan inflamasi pada ekstrak rambut jagung dengan menggunakan bebepa pelarut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Persentase Inhibisi Inflamasi antara natrium diklofenac dan ekstrak rambut jagung berbagai pelarut (huruf a,b dan c menunjukkan adanya perbedaan diantara kelompok perlakuan ($P < 0,05$)).

Hasil prosentase penghambatan inflamasi paling besar adalah kontrol positif natrium diklofenac. Ekstrak rambut jagung memiliki potensi penghambatan inflamasi namun lebih rendah dibandingkan natrium diklofenac. Pada Gambar 1 dapat diamati bahwa semakin besar konsentrasi larutan uji maka aktivitas penghambatan inflamasi juga semakin meningkat. Secara garis besar ekstrak etanol rambut jagung memiliki persentase penghambatan inflamasi paling rendah diantara ekstrak rambut jagung yang lain. Pada konsentrasi 50 ppm terdapat perbedaan signifikan persentase inhibisi inflamasi antara natrium diklofenac dengan infusa dan dekokta rambut jagung. Pada konsentrasi 100 ppm terdapat perbedaan antara ekstrak etanol dengan infusa rambut jagung. Pada konsentrasi 200 ppm terdapat perbedaan antara ekstrak etanol dengan natrium diklofenac, ekstrak etil asetat, infusa dan dekokta. Sedangkan pada konsentrasi 400 dan 800 ppm terdapat perbedaan antara natrium diklofenac dengan semua ekstrak.



Gambar 2. IC50 antara natrium diklofenac dan ekstrak rambut jagung berbagai pelarut



Pembahasan

Besarnya persentase inhibisi inflamasi menunjukkan besarnya kemampuan senyawa dalam ekstrak untuk menghambat proses inflamasi. Semua ekstrak rambut jagung memiliki nilai persentase inhibisi inflamasi, namun persentase inhibisi inflamasi semua ekstrak rambut jagung lebih rendah dibandingkan dengan persentase inhibisi inflamasi natrium diklofenac pada berbagai konsentrasi 50ppm, 100ppm, 200ppm, 400ppm, 800ppm (Gambar 1). Persentase inhibisi inflamasi masing masing ekstrak rambut jagung memiliki perbedaan nilai dikarenakan adanya variasi penggunaan pelarut ekstraksi sehingga kandungan senyawa aktif yang terkandung didalamnya juga akan berbeda [9]. Penggunaan pelarut ekstraksi yang bersifat polar akan menarik senyawa yang bersifat polar dan pelarut non polar akan menarik senyawa non polar sesuai prinsip kelarutan “like dissolve like” [15,16]. Pelarut polar yang digunakan pada ekstrak rambut jagung dalam penelitian ini adalah ekstrak etanol dan ekstrak air (infusa, dekokta), sedangkan etil asetat merupakan pelarut non polar [17]. Berdasarkan data hasil skrining fitokimia pada Tabel 1 didapatkan hasil bahwa penggunaan pelarut yang beda pada masing masing ekstrak menghasilkan kandungan metabolit sekunder yang berbeda pula. Jika dilihat berdasarkan banyaknya jenis metabolit sekunder pada pengujian skrining fitokimia (Tabel 1), ekstrak etanol memiliki jenis kandungan metabolit sekunder paling banyak dibandingkan dengan pelarut lainnya. Namun dekokta rambut jagung memiliki kemampuan penghambatan inflamasi paling tinggi. Kemampuan penghambatan anti inflamasi atau aktivitas farmakologi lainnya dari suatu tanaman herbal tidak hanya dipengaruhi oleh banyaknya jenis metabolit sekunder terkandung, namun juga tergantung pada konsentrasi dari metabolit sekunder tersebut [18,19]. Semakin tinggi konsentrasi suatu zat, semakin tinggi pula potensi atau efek yang ditimbulkan. Hal ini sesuai dengan teori substrat dan enzim. Dalam sistem enzimatik, substrat akan mengikat pada situs aktif enzim, yang kemudian akan memicu reaksi kimia yang menghasilkan produk tertentu. Hubungan antara konsentrasi substrat dan kecepatan reaksi menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi substrat, semakin banyak substrat yang akan berikatan pada sisi aktif enzim sehingga akan meningkatkan efek yang dihasilkan [20].

Flavonoid merupakan salah satu kelompok senyawa bioaktif yang banyak terdapat dalam rambut jagung dan dikenal memiliki aktivitas anti-inflamasi. Mekanisme kerja flavonoid dalam menghambat inflamasi dengan cara penghambatan aktivitas enzim Cyclooxygenase-2 (COX-2) dan lipoxygenase (LOX) yang berperan dalam sintesis prostaglandin dan leukotrien sehingga menurunkan kadar prostaglandin E2 (PGE2) yang merupakan mediator penting yang terlibat dalam proses inflamasi [21,22]. Flavonoid berperan dalam menstabilkan membran sel dan mengurangi permeabilitas kapiler, yang dapat mencegah edema dan infiltrasi sel inflamasi. Selain itu, flavonoid juga memiliki aktivitas sebagai antioksidan, yang dapat mengurangi stres oksidatif yang sering kali menyertai proses inflamasi [23,24].

Alkaloid adalah senyawa organik yang memiliki nitrogen dan sering kali memiliki efek biologis yang kuat [25]. Dalam konteks rambut jagung, alkaloid juga berkontribusi pada aktivitas anti-inflamasi. Mekanisme kerja alkaloid dalam mengurangi inflamasi melibatkan penghambatan jalur NF- κ B, yang merupakan faktor transkripsi utama dalam respon inflamasi sehingga mengurangi ekspresi gen pro-inflamasi [26,27]. Selain itu, alkaloid juga dapat menurunkan kadar IL-1 β dan IL-6. Hal ini menunjukkan bahwa alkaloid dapat berfungsi sebagai agen anti-inflamasi dengan memodulasi respon imun tubuh [26,28].

Saponin merupakan senyawa glikosida yang banyak ditemukan dalam berbagai tanaman, termasuk rambut jagung (*Zea Mays*) [11,12]. Senyawa ini memiliki struktur yang unik, dengan bagian hidrofilik dan hidrofobik, yang memungkinkan saponin untuk berinteraksi dengan membran sel [29]. Saponin dapat menghambat proses inflamasi melalui beberapa mekanisme, salah satunya adalah dengan menghambat produksi sitokin pro-inflamasi dan mengurangi aktivitas enzim yang berperan dalam proses inflamasi [28]. Mekanisme kerja lain saponin dalam menghambat inflamasi adalah dengan mengurangi ekspresi faktor transkripsi NF- κ B (*Nuclear Factor kappa-light-chain-enhancer of activated B cells*). NF- κ B merupakan protein yang berperan penting dalam regulasi gen pro-inflamasi. Aktivasi NF- κ B akan meningkatkan ekspresi berbagai sitokin pro inflamasi seperti TNF- α dan IL-6 yang berkontribusi pada proses inflamasi [31]. Selain itu, saponin juga dapat memodulasi jalur sinyal lain



yang terlibat dalam proses inflamasi seperti meningkatkan aktivitas enzim antioksidan superoksida dismutase (SOD) dan glutathione peroksidase (GPx). SOD dan GPx berfungsi untuk mengurangi stres oksidatif yang sering kali menyertai proses inflamasi. Dengan mengurangi stres oksidatif, saponin membantu mengurangi kerusakan jaringan dan inflamasi yang lebih lanjut [31]. Selain saponin, flavonoid dan alkaloid juga terdapat kandungan senyawa saponin didalam ekstrak rambut jagung.

Senyawa fenolik merupakan kelompok senyawa yang banyak ditemukan dalam tanaman. Senyawa ini dikenal memiliki aktivitas antioksidan yang kuat dan berperan penting dalam menghambat proses inflamasi. Fenol bekerja dengan mengurangi produksi radikal bebas dan menghambat jalur sinyal inflamasi [32]. Mekanisme lainnya adalah penghambatan enzim siklooksigenase-2 (COX-2), yang berperan dalam sintesis prostaglandin, senyawa yang terlibat dalam proses inflamasi [33]. Selain itu, senyawa fenolik juga berperan dalam modulasi jalur sinyal inflamasi lainnya, seperti jalur MAPK (*Mitogen-Activated Protein Kinase*). Jalur ini terlibat dalam pengaturan berbagai respons seluler, termasuk proliferasi, diferensiasi, dan kematian sel. Senyawa fenolik dapat menghambat aktivasi jalur MAPK, yang pada gilirannya mengurangi ekspresi sitokin pro-inflamasi dan meningkatkan produksi sitokin anti-inflamasi [32].

Pada Gambar 1 terlihat bahwa persentase inhibisi ekstrak etanol lebih rendah dibandingkan dekokta dan infusa rambut jagung walaupun ketiga ekstrak tersebut mengandung flavonoid, alkaloid, saponin dan fenol. Hal ini dikarenakan perbedaan kadar dari kandungan senyawa flavonoid, alkaloid, saponin dan fenol yang terdapat pada ketiga ekstrak tersebut sehingga mempengaruhi potensi anti inflamasinya. Terpenoid merupakan kelompok senyawa yang dikenal memiliki berbagai aktivitas biologis, termasuk efek anti-inflamasi. Dalam rambut jagung, terpenoid dapat berkontribusi pada pengurangan inflamasi melalui beberapa mekanisme. Salah satunya adalah penghambatan produksi mediator inflamasi seperti prostaglandin dan leukotrien [34]. Selain itu, terpenoid juga dapat berfungsi sebagai antioksidan, yang membantu mengurangi stres oksidatif yang sering kali menyertai proses inflamasi. Terpenoid menurunkan kadar malondialdehyde (MDA), yang merupakan indikator stres oksidatif, pada model hewan yang mengalami inflamasi. Penurunan kadar MDA menunjukkan bahwa terpenoid dapat melindungi sel dari kerusakan akibat radikal bebas [35]. Mekanisme lain terpenoid dalam memodulasi jalur sinyal inflamasi adalah dengan menghambat jalur MAPK, yang berperan dalam aktivasi sel inflamasi. Hal ini menunjukkan bahwa terpenoid memiliki potensi sebagai agen anti-inflamasi yang dapat mengurangi respon inflamasi secara keseluruhan [36]. Terpenoid juga memiliki kemampuan dalam mengurangi inflamasi dengan cara menghambat produksi sitokin pro-inflamasi, seperti TNF- α , IL-1 β , dan IL-6 [4].

Selain persentase inhibisi inflamasi, Nilai IC₅₀ sering digunakan dalam uji penghambatan pembentukan inflamasi. IC₅₀ anti inflamasi merupakan konsentrasi suatu zat dapat menghambat 50% pembentukan inflamasi. Semakin kecil nilai IC₅₀ suatu sampel maka semakin efektif pula sampel tersebut dalam menghambat pembentukan inflamasi [37]. Sampel dinyatakan mempunyai potensi antiinflamasi sangat kuat jika memiliki nilai IC₅₀ <50 $\mu\text{g/mL}$, kuat jika nilai IC₅₀ 50-100 $\mu\text{g/mL}$, sedang jika nilai IC₅₀ 100- 150 $\mu\text{g/mL}$, lemah jika nilai IC₅₀ 151-200 $\mu\text{g/mL}$, dan dinyatakan tidak aktif jika mempunyai nilai IC₅₀>200 $\mu\text{g/mL}$ [13]. Infusa rambut jagung memiliki IC₅₀ yang paling baik diantara semua larutan ekstrak uji yakni 10,02 $\mu\text{g/mL}$ dibandingkan dengan natrium diklofenak sebesar 64,72 $\mu\text{g/mL}$. IC₅₀ pada infusa rambut jagung tergolong sangat kuat. Nilai IC₅₀ pada ekstrak rambut jagung yang tergolong sangat kuat antara lain infusa, ekstrak etil asetat, dekokta dengan nilai IC₅₀ berturut-turut 10,02 $\mu\text{g/mL}$; 10,5 $\mu\text{g/mL}$; 21,04 $\mu\text{g/mL}$. Sedangkan ekstrak etanol rambut jagung dan natrium diklofenak termasuk dalam kategori potensi kuat karena memiliki nilai IC₅₀ diatara 50 – 100 $\mu\text{g/mL}$.

Berdasarkan nilai IC₅₀ diketahui bahwa infusa, dekokta dan ekstrak etil asetat rambut jagung memiliki nilai IC₅₀ yang lebih baik dari pada natrium diklofenak, namun perlu diperhatikan juga nilai prosentase inhibisinya. Persentase inhibisi natrium diklofenak jauh lebih besar dibandingkan nilai persentase inhibisi semua ekstrak rambut jagung. Persentase inhibisi inflamasi menggambarkan kemampuan atau potensi dalam penghambatan inflamasi sedangkan IC₅₀ menggambarkan besar kecilnya konsentrasi yang dapat menghambat efek inflamasi. Persentase inhibisi inflamasi bisa berbanding lurus ataupun tidak dengan IC₅₀. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa hal diantaranya adalah konsentrasi senyawa aktif yang rendah.



Ekstrak tumbuhan biasanya mengandung campuran berbagai senyawa, dengan konsentrasi senyawa aktif yang relatif rendah dibandingkan obat sintesis. Obat sintesis dibuat untuk memiliki dosis yang tepat dan optimal dari senyawa aktif tunggal. Selain itu ekstrak tumbuhan mengandung berbagai senyawa selain senyawa aktif utama, yang bisa saling berinteraksi dan mempengaruhi aktivitas biologis satu sama lain. Interaksi ini bisa melemahkan atau memperlambat efek farmakologis yang diharapkan [39,40]. Terlepas dari potensinya anti inflamasi yang lebih rendah dibandingkan natrium diklofenak, ekstrak etanol, ekstrak etil asetat, dekokta dan infusa rambut jagung memiliki potensi sebagai anti inflamasi. Penelitian potensi ekstrak rambut jagung sebagai anti inflamasi secara in vivo menunjukkan hasil prosentase inhibisi inflamasi yang baik [41], sehingga rambut jagung dapat dipertimbangkan untuk dikembangkan menjadi alternatif bahan alam sebagai agen anti inflamasi.

Kesimpulan

Penggunaan pelarut yang berbeda pada ekstrak rambut jagung menghasilkan jenis kandungan metabolit sekunder yang berbeda. Penggunaan pelarut etanol menghasilkan jenis kandungan metabolit sekunder paling banyak dibandingkan pelarut air (dekokta, infusa) dan etil asetat. Ekstrak rambut jagung memiliki potensi anti inflamasi namun lebih rendah dibandingkan natrium diklofenak. Ekstrak etil asetat, dekokta dan infusa rambut jagung memiliki persentase inhibisi inflamasi yang lebih besar dibandingkan natrium diklofenak. Rambut jagung memiliki potensi sebagai agen anti inflamasi.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada Hibah Penelitian UNISMA (Hi-MA) Universitas Islam Malang yang telah mendukung pendanaan dan pelaksanaan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] L. Chen, H. Deng, H. Cui, J. Fang, Z. Zuo, J. Deng, Y. Li, X. Wang, L. Zhao, "Inflammatory responses and inflammation-associated diseases in organs", *Oncotarget*, vol. 9, no. 6, pp. 7204, 2018.
- [2] D. Furman, J. Campisi, E. Verdin, P. Carrera-Bastos, S. Targ, C. Franceschi, L. Ferrucci, D. W. Gilroy, A. Fasano, G. W. Miller, A. H. Miller, A. Mantovani, C. M. Weyand, N. Barzilai, J. J. Goronzy, T. A. Rando, R. B. Effros, A. Lucia, N. Kleinstreuer, G. M. Slavich, "Chronic inflammation in the etiology of disease across the life span", *Nature medicine*, vol. 25, no.12, pp.1822-1832, 2019.
- [3] S. Bindu, S. Mazumder, U. Bandyopadhyay, "Non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) and organ damage: A current perspective", *Biochemical pharmacology*, vol. 180, pp. 114147, 2020.
- [4] R. Sohail, M. Mathew, K. K. Patel, S. A. Reddy, Z. Haider, M. Naria, A. A Habib, Z. U. Abdin, W. R. Chaudhry, A. Akbar, "Effects of non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) and gastroprotective NSAIDs on the gastrointestinal tract: a narrative review", *Cureus*, vol. 15, no. 4, 2023.
- [5] E. A. Widjaja, Y. Rahayuningsih, J. S. Rahajoe, R. Ubaidillah, I. Maryanto, E. B. Walujo, G. Semiadi, *Kekinian keanekaragaman hayati Indonesia*, LIPI Press, 2014.
- [6] P. Kaur, J. Singh, M. Kaur, P. Rasane, S. Kaur, J. Kaur, J., ... & D. Sowdhanya, "Corn silk as an agricultural waste: A comprehensive review on its nutritional composition and bioactive potential", *Waste and Biomass Valorization*, vol. 14, no. 5, pp. 1413-1432, 2023.
- [7] K. Hasanudin, P. Hashim, S. Mustafa, "Corn silk (*Stigma maydis*) in healthcare: a phytochemical and pharmacological review" *Molecules*, vol. 17, no. 8, pp. 9697-9715, 2012.
- [8] A. Samee, R. M. Amir, A. Ahmad, M. Ali, T. Afzal, Z. Zahoor, M. Asad, M. Abbas, A. Ali, H. Fatima, "A nutraceutical approach towards corn silk", *International Journal of Scientific Research Updates*, vol.5, no.1, pp. 093-097, 2023.
- [9] J. E. Lee, J. T. M. Jayakody, J. I. Kim, J. J. W. Jeong, K. M. Choi, T. S. Kim, C. Seo, I. Azimi, J. M. Hyun, B. M. Ryu, "The Influence of Solvent Choice on the Extraction of Bioactive Compounds from Asteraceae: A Comparative Review", *Foods*, vol. 13, no. 19, pp. 3151, 2024.



- [10] E. Gil-Martín, T. Forbes-Hernández, A. Romero, D. Cianciosi, F. Giampieri, M. Battino, “Influence of the extraction method on the recovery of bioactive phenolic compounds from food industry by-products”, *Food Chemistry*, vol. 378, pp. 131918, 2022.
- [11] N. Khafiya, A. Tilaqza, R. Hakim, “Evaluation of Analgesic Effect of Corn Silk Infusion (*Zea mays* L.)”, *Nusantara Science and Technology Proceedings*, pp. 15-22, 2023.
- [12] N. Saniyyah, A. Tilaqza, Z. Fadli, “Analgesic Activity of Ethanolic Corn Silk Extract (*Zea mays* L.)”, *Nusantara Science and Technology Proceedings*, pp. 133-137, 2023.
- [13] Y. Purnomo, D. Wahyuningsih, A. Tilaqza, “Anti-inflammatory potency of pulutan (*Urena lobata*) leaf extract and its fractions by protein denaturation inhibition assay”, *Research Journal of Pharmacy and Technology*, vol. 16, no. 11, pp. 5406-5409, 2023.
- [14] F. Alhakmani, S. Kumar, S. A. Khan, “Estimation of total phenolic content, in-vitro antioxidant and anti-inflammatory activity of flowers of *Moringa oleifera*”, *Asian Pacific journal of tropical biomedicine*, vol. 3, no. 8, pp. 623-627, 2013.
- [15] B. Zhuang, G. Ramanauskaite, Z. Y. Koa, Z. G. Wang, “Like dissolves like: A first-principles theory for predicting liquid miscibility and mixture dielectric constant”, *Science advances*, vol. 7, no. 7, pp. 7275, 2021.
- [16] Y. Su, A. Yohannes, B. Dong, S. Yao, “The Practice of Extended “Like Dissolves Like” Rule in the Ultrasonic Extraction of Tropane Alkaloids from *Radix Physochlainae* by Using Ionic Liquids with Similar Structure”, 2021.
- [17] N. M. A. S. Singapurwa, I. P. Candra, A. M. Semariyani, “Analysis of Phytochemical Compounds and Antioxidant Activity From Non-Polar to Polar Solvent Extracts In Several Types of “Basa Genep” Constituent Spices”, *Indonesian Food Science and Technology Journal*, vol.7, no. 2, pp. 110-120. 2024.
- [18] N. Pradubyat, T. Wunnakup, R. Praparatana, S. Wongwiwatthananut, S. Jongrungruangchok, T. Songsak, F. Madaka, T. Sudsai, “Evaluation of antioxidant and anti-inflammatory properties, bioactive compound profiling, and molecular mechanisms of a multicomponent Thai herbal formulation”, *Phytomedicine Plus*, vol. 4. no. 4, pp. 100662, 2024.
- [19] K. Gairola, S. Gururani, R. Kumar, O. Prakash, S. Agrawal, S. K. Dubey, “Composition, Antioxidant and Anti-inflammatory activities of Hexane and Methanol extracts of *Acmella uliginosa* from Terai region of Uttarakhand”, *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, vol. 58, pp.e20353, 2022.
- [20] C. Mbira, “Influence of Substrate Concentration on Enzyme Activity in Bio Catalysis”, *Journal of Chemistry*, vol. 3, no.1, pp.48-58, 2024.
- [21] Y. Ysrafil, Z. Sapiun, N.S. Slamet, F. Mohamad, H. Hartati, S. A. Damiti,.. & F. Nainu, “Anti-inflammatory activities of flavonoid derivates”, *ADMET and DMPK*, vol. 11, no. 3, pp. 331-359, 2023.
- [22] J. M. Al-Khayri, G. R. Sahana, P. Nagella, B. V. Joseph, F. M. Alessa,, & M. Q. Al-Mssallem, “Flavonoids as potential anti-inflammatory molecules: A review”, *Molecules*, vol. 27, no. 9, pp. 2901, 2022.
- [23] M. D. S. S. Chagas, M. D. Behrens, C. J. Moragas-Tellis, G. X. Penedo, A. R. Silva,, & C. F. Gonçalves-de-Albuquerque, “Flavonols and flavones as potential anti-inflammatory, antioxidant, and antibacterial compounds”, *Oxidative medicine and cellular longevity*, vol. 2022, no. 1, pp. 9966750, 2022.
- [24] G. Li, K. Ding, Y. Qiao, L. Zhang, L. Zheng, T. Pan, L. Zhang, “Flavonoids regulate inflammation and oxidative stress in cancer”, *Molecules*, vol. 25, no. 23. pp. 5628, 2020.
- [25] P. Dey, A. Kundu, A. Kumar, M. Gupta, B. M. Lee, T. Bhakta,, & H.S. Kim, “Analysis of alkaloids (indole alkaloids, isoquinoline alkaloids, tropane alkaloids)” In Recent advances in natural products analysis, Elsevier, pp. 505-567, 2020.
- [26] C. R. Souza, W. P. Bezerra, J. T. Souto, “Marine alkaloids with anti-inflammatory activity: Current knowledge and future perspectives”, *Marine Drugs*, vol. 18, no. 3, pp. 147, 2020.



- [27] S. Li, X. Liu, X. Chen, L. Bi, "Research Progress on Anti-Inflammatory Effects and Mechanisms of Alkaloids from Chinese Medical Herbs" *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, vol. 2020, no.1, pp. 1303524, 2020.
- [28] L. Á. M. Santiago, R. N. M. Neto, A. C. Santos Ataíde, D. C. S. C. Fonseca, E. F. A. Soares, J. C. de Sá Sousa,... & E. M. de Sousa, "Flavonoids, alkaloids and saponins: are these plant-derived compounds an alternative to the treatment of rheumatoid arthritis? A literature review" *Clinical Phytoscience*, vol. 7, pp. 1-10, 2021.
- [29] M. Rojewska, W. Smulek, A. Grzywaczyk, E. Kaczorek, K. Prochaska, "Study of interactions between saponin biosurfactant and model biological membranes: phospholipid monolayers and liposomes" *Molecules*, vol. 28. no. 4, pp. 1965. 2023.
- [30] M. I. Khan, G. Karima, M. Z. Khan, J. H. Shin, & J. D. Kim, "Therapeutic effects of saponins for the prevention and treatment of cancer by ameliorating inflammation and angiogenesis and inducing antioxidant and apoptotic effects in human cells", *International journal of molecular sciences*, vol. 23, no.18, pp. 10665, 2022.
- [31] H. He, S. Peng, X. Song, R. Jia, Y. Zou, L. Li, & Z. Yin, "Protective effect of isoflavones and triterpenoid saponins from pueraria lobata on liver diseases: A review", *Food Science & Nutrition*, vol. 10, no. 1, pp. 272-285, 2022
- [32] W. Liu, X. Cui, Y. Zhong, R. Ma, B. Liu, & Y. Xia, "Phenolic metabolites as therapeutic in inflammation and neoplasms: Molecular pathways explaining their efficacy" *Pharmacological research*, vol. 193, pp.106812, 2023.
- [33] M. M. Rahman, M. S. Rahaman, M. R. Islam, F. Rahman, F. M. Mithi, T. Alqahtani,... & M. S. Uddin, "Role of phenolic compounds in human disease: current knowledge and future prospects", *Molecules*, vol. 27, no. 1, pp. 233, 2021.
- [34] T. Siddiqui, V. Sharma, M. U. Khan, K. Gupta, "Terpenoids in Essential Oils: chemistry, classification, and potential impact on human health and industry", *Phytomedicine plus*, pp. 100549, 2024.
- [35] E. Proshkina, S. Plyusnin, T. Babak, E. Lashmanova, F. Maganova, L. Koval,, & A. Moskalev, "Terpenoids as potential geroprotectors", *Antioxidants*, vol. 9, no. 6, pp. 529. 2020.
- [36] A. Shi, L. Liu, S. Li, B. Qi, "Natural products targeting the MAPK-signaling pathway in cancer: overview", *Journal of Cancer Research and Clinical Oncology*, vol. 150, no. 1, pp. 6, 2024.
- [37] M. L. Del Prado-Audelo, H. Cortés, I. H. Caballero-Florán, M. González-Torres, L. Escutia-Guadarrama, S. A. Bernal-Chávez,..., & G. Leyva-Gómez, "Therapeutic applications of terpenes on inflammatory diseases", *Frontiers in Pharmacology*, vol. 12, pp. 704197, 2021.
- [38] A. Shalihah, F. M. Christianty, F. A. Fajrin, "Anti inflammatory Activity of the Ethanol Extract of Cinnamon (*Cinnamomum burmannii*) Bark using Membrane Stabilization Method and Protein Denaturation", *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, vol. 1, pp. 9-14, 2021.
- [39] P. Rasoanaivo, C. W. Wright, M. L. Willcox, B. Gilbert, B, "Whole plant extracts versus single compounds for the treatment of malaria: synergy and positive interactions", *Malaria journal*, vol. 10, pp. 1-12, 2011.
- [40] L. K. Caesar, N. B. Cech, "Synergy and antagonism in natural product extracts: when 1+ 1 does not equal 2". *Natural product reports*, vol. 36, no. 6, pp. 869-888, 2019.
- [41] Y. Kim, H. N. Choi, T. Kim, S. J. Kim, Y. Kim, J. S. Kim,., & S. Do Lee, "Corn Silk Extract Prevents Carrageenan-Induced Inflammatory Edema", *Food Supplements and Biomaterials for Health*, vol. 2, no. 1, 2022.