BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Inflamasi merupakan respon biologis alami tubuh terhadap berbagai rangsangan berbahaya, seperti kerusakan jaringan, infeksi mikroorganisme, trauma fisik, maupun paparan zat kimia iritan. Proses inflamasi berperan penting dalam mempertahankan homeostasis tubuh melalui eliminasi agen penyebab cedera, pembersihan jaringan nekrotik, serta stimulasi regenerasi sel baru. Namun, respon inflamasi yang tidak terkendali atau berlangsung kronis dapat menyebabkan kerusakan jaringan progresif dan gangguan fungsi organ vital, seperti jantung, paru, dan ginjal. (Syahrana *et al.*, 2025).

Menurut *World Health Organization* (2018), sekitar 73% kematian di Indonesia disebabkan oleh penyakit tidak menular, dengan kontribusi terbesar dari penyakit kardiovaskular 35%, kanker 12%, penyakit pernapasan kronis 6% dan diabetes 6% (WHO, 2018). Penyakit kardiovaskular erat kaitannya dengan peradangan kronis yang mempercepat kerusakan pembuluh darah dan meningkatkan risiko serangan jantung maupun stroke (Sukmawati, 2023). Data Riset Kesehatan Dasar, (2018) memperkuat gambaran ini, dimana prevalensi penyakit inflamasi kronis meliputi hipertensi 34,1%, penyakit sendi 7,30%, asma 2,4%, kanker 1,79%, diabetes melitus 1,5%, penyakit jantung 1,5% dan penyakit ginjal kronis 0,38%. Inflamasi akut juga masih menjadi masalah kesehatan dengan prevalensi diare 7,0%, ISPA 4,4%, pneumonia 2,0%, tuberkulosis paru 0,42%, hepatitis 0,4% dan malaria 0,6% (Riskesdas, 2018).

Data Riset Kesehatan Dasar Kalimantan Barat (2018) mencatat prevalensi penyakit inflamasi kronis seperti penyakit sendi 9,57%, hipertensi 8,16%, asma 3,19%, kanker 1,55%, diabetes melitus 1,15%, penyakit jantung 1,31% dan penyakit ginjal kronis 0,43%. Inflamasi akut juga tercatat signifikan dengan diare 7,37%, ISPA 3,2%, pneumonia 2,14%, tuberkulosis paru 0,36%, hepatitis 0,29% dan malaria 0,38% (Riskesdas Kalbar, 2018). Kondisi ini menunjukkan peningkatan penyakit inflamasi di Indonesia akibat perubahan pola hidup dan

PERPUSTAKAAN NPP. 6171052A2000001
POLITEKNIK 'AISYIYAH PONTIANAK

faktor risiko lingkungan, sehingga diperlukan strategi pencegahan dan pengendalian yang optimal (Purnamasari, 2018).

Mekanisme inflamasi terjadi ketika jaringan mengalami kerusakan akibat infeksi, trauma, atau paparan zat kimia yang memicu pelepasan mediator seperti histamin, bradikinin, leukotrien dan prostaglandin. Mediator ini menyebabkan vasodilatasi, peningkatan permeabilitas pembuluh darah dan migrasi leukosit ke area cedera. Neutrofil kemudian melakukan fagositosis terhadap patogen dan jaringan rusak, diikuti aktivasi makrofag yang memperkuat respon imun. Jika berlangsung terus-menerus, inflamasi dapat berkembang menjadi kronis dan menimbulkan kerusakan jaringan (Syahrana *et al.*, 2025).

PERPUSTAKAAN NPP. 6171052A2000001

Obat antiinflamasi non-steroid (OAINS) sering digunakan untuk mengurangi nyeri dan mengendalikan inflamasi, namun penggunaan jangka panjang dapat menyebabkan komplikasi serius seperti gangguan pencernaan hingga kerusakan organ vital. Walaupun efektif, penggunaan jangka panjang obat-obatan ini dapat menyebabkan efek samping serius seperti gangguan fungsi ginjal, iritasi lambung dan imunosupresi (Handayani *et al*., 2023). Tingginya risiko efek samping OAINS menegaskan urgensi pencarian agen antiinflamasi alternatif yang aman, efektif dan dapat diakses secara luas. Sehingga mendorong pencarian pengobatan herbal berbasis alami yang aman dan efektif.

POLITEKNIK 'AISYIYAH PONTIANAK

Cangkang telur merupakan limbah hayati yang berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan alami karena mengandung kalsium karbonat ($CaCO_3$) sebagai komponen utama, serta protein, fosfat, dan magnesium. Penelitian Rahmawati *et al*., (2024) melaporkan bahwa cangkang telur mengandung kalsium karbonat sekitar 90,5–96%, sedangkan *Hasibuan et al.*, (2021) menyatakan bahwa cangkang telur juga mengandung fosfat dan magnesium dalam jumlah kecil. Produksi telur ayam ras di Indonesia pada tahun 2024 mencapai 6,34 juta ton, sehingga limbah cangkang telur berpotensi besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan bernilai guna (BPS, 2024). Penelitian oleh Alif *et al.*, (2023) menunjukkan bahwa suspensi cangkang telur memiliki efek antifibrotik dan

antiinflamasi pada model fibrosis paru tikus Sedangkan penelitian oleh Meliawati *et al.*, (2022) menunjukkan bahwa gel membran cangkang telur dapat mempercepat penyembuhan luka gingiva melalui efek antiinflamasi lokal.

Cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) juga berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan alami karena mengandung kalsium karbonat ($CaCO_3$) dalam jumlah tinggi. Kandungan $CaCO_3$ pada cangkang kerang darah dilaporkan mencapai sekitar 90–95% dari berat kering, serta mengandung magnesium, fosfat, dan protein dalam jumlah kecil (Tasari, 2022). Data Kementerian Kelautan dan Perikanan (2024) menunjukkan produksi kerang darah di Indonesia mencapai 26.570,58 ton, sehingga ketersediaannya cukup besar sebagai bahan baku dalam penelitian dan pengembangan bahan alami (KKP, 2024). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Ariyanti *et al*., (2019), menunjukkan bahwa mineral dari cangkang kerang darah dapat memperkuat struktur jaringan dan mendukung regenerasi sel, yang menjadi bagian penting dalam proses peredaan inflamasi.

Uji aktivitas antiinflamasi dapat dilakukan dengan dua pendekatan utama, yaitu secara *in vivo* dan *in vitro*. Metode *in vitro* biasanya dimanfaatkan sebagai langkah awal penyaringan untuk mendeteksi adanya potensi antiinflamasi suatu bahan sebelum diuji lebih lanjut melalui metode *in vivo*. Keunggulan pendekatan *in vitro* terletak pada efisiensinya, karena tidak memerlukan penggunaan hewan percobaan, membutuhkan jumlah sampel yang relatif sedikit, serta dapat diselesaikan dalam waktu yang singkat (Armadany *et al.*, 2020). Di antara berbagai teknik *in vitro*, dua metode yang umum digunakan adalah penghambatan denaturasi protein dan uji stabilitas membran sel eritrosit atau *Human Red Blood Cell* (*HRBC*). Pada penelitian ini, metode HRBC dipilih karena sel eritrosit dianggap mewakili fungsi membran lisosom yang berperan penting dalam proses inflamasi. Dengan menjaga kestabilan membran eritrosit, kestabilan lisosom juga dapat dipertahankan, sehingga efek antiinflamasi suatu senyawa dapat dievaluasi secara tidak langsung (Ilyas *et al.*, 2021). Selain itu, metode HRBC memiliki kelebihan lain

PERPUSTAKAAN NPP. 6171052A2000001
POLITEKNIK 'AISYIYAH PONTIANAK

berupa ketersediaan sel eritrosit yang mudah diperoleh, mudah diisolasi dari darah, serta memiliki kesamaan struktur membran dengan sel tubuh lainnya, menjadikannya model yang ideal dalam penilaian aktivitas antiinflamasi (Burhannuddin & Karta, 2023). Namun, penelitian berbasis uji stabilitas membran eritrosit masih dominan pada bahan nabati, sementara eksplorasi limbah hewani seperti cangkang telur dan cangkang kerang darah sangat terbatas. Belum ada kajian komparatif yang menilai efektivitas cangkang telur dan cangkang kerang darah terhadap stabilisasi membran eritrosit, padahal keduanya berpotensi melindungi membran eritrosit dari kerusakan akibat proses inflamasi.

PERPUSTAKAAN NPP. 6171052A2000001

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka peneliti tertarik melakukan penelitian tentang **"Uji Perbedaan Aktivitas AntiInflamasi Ekstrak Cangkang Telur (*Gallus gallus domesticus*) dan Ekstrak Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*) Terhadap Stabilitas Membran Sel Eritrosit"**

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana aktivitas antiinflamasi ekstrak cangkang telur (*Gallus gallus domesticus*) pada konsentrasi 20 ppm, 40 ppm dan 80 ppm terhadap stabilitas membran sel eritrosit?
2. Bagaimana aktivitas antiinflamasi ekstrak cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) pada konsentrasi 20 ppm, 40 ppm dan 80 ppm terhadap stabilitas membran sel eritrosit?
3. Bagaimana perbedaan aktivitas antiinflamasi antara ekstrak cangkang telur (*Gallus gallus domesticus*) dan ekstrak cangkang kerang darah (*Anadara granosa)* pada stabilitas membran sel eritrosit?

POLITEKNIK 'AISYIYAH PONTIANAK

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Menjelaskan perbedaan aktivitas antiinflamasi ekstrak cangkang telur (*Gallus gallus domesticus*), ekstrak cangkang kerang darah (*Anadara*

granosa) dan Natrium Diklofenak sebagai kontrol pembanding pada stabilitas membran eritrosit.

2. Tujuan Khusus

a. Mengukur aktivitas antiinflamasi ekstrak cangkang telur (*Gallus gallus domesticus*) terhadap stabilitas membran eritrosit pada konsentrasi 20 ppm, 40 ppm dan 80 ppm.
b. Mengukur aktivitas antiinflamasi ekstrak cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) terhadap stabilitas membran eritrosit pada konsentrasi 20 ppm, 40 ppm dan 80 ppm.
c. Menganalisis perbedaan aktivitas antiinflamasi antara ekstrak cangkang telur (*Gallus gallus domesticus*) dan ekstrak cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) dalam menstabilkan membran eritrosit.
d. Menghitung nilai IC_{50} ekstrak cangkang telur, ekstrak cangkang kerang darah serta natrium diklofenak sebagai kontrol pembanding menggunakan analisis regresi linear.

PERPUSTAKAAN NPP. 6171052A2000001

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat memperluas wawasan dan memperdalam pengetahuan peneliti mengenai ekstrak cangkang telur (*Gallus gallus domesticus*) dan cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) sebagai agen antiinflamasi alami melalui uji stabilitas membran eritrosit.

POLITEKNIK 'AISYIYAH PONTIANAK

2. Bagi Institusi

Penelitian ini memberikan informasi ilmiah tentang perbedaan aktivitas antiinflamasi ekstrak cangkang telur (*Gallus gallus domesticus*) dan cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) pada konsentrasi 20 ppm, 40 ppm dan 80 ppm terhadap stabilitas membran eritrosit, serta menambah referensi yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran di bidang Hematologi dan Kimia Klinik.

3. Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai pemanfaatan limbah biologis seperti cangkang telur (*Gallus gallus domesticus*) dan cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) sebagai alternatif alami dalam mengatasi inflamasi.

E. Keaslian Penelitian

Tabel 1. 1 Keaslian Penelitian

No	Penulis (Tahun)	Judul Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
1	Roji Septian Hardy, Slamet, Laila Kamilla (2018)	Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Bawang Dayak (*Eleutherine americana L. Merr*) Terhadap Stabilisasi Membran Sel Darah Merah	uji stabilisasi membran sel darah merah menggunakan ekstrak Bawang Dayak	Ekstrak Bawang Dayak menunjukkan kemampuan menstabilkan membran sel darah merah pada berbagai konsentrasi (0,005–0,32 g/mL). Aktivitas antiinflamasi diduga berasal dari kandungan flavonoid, fenol dan tanin yang melindungi membran dari hemolisis.
2	Nur Amalia Alif, Aryadi Arsyad, Arif Santoso (2023)	Efek Pemberian Suspensi Cangkang Telur Terhadap Fibrosis Paru Tikus Putih yang Diinduksi Bleomisin	Eksperimental pada tikus putih (*in vivo*); pengukuran infiltrasi sel inflamasi pada jaringan paru setelah pemberian suspensi cangkang telur	Suspensi cangkang telur pada tikus putih menunjukkan penurunan infiltrasi sel inflamasi di jaringan paru, mengurangi kerusakan jaringan, serta memiliki efek anti-fibrotik, menandakan potensi antiinflamasi yang signifikan.
3	Fadli Sukandiarsyah, Defi Nurul Hayati, Vina Purnamasasi, Bella Riska (2025)	*Antioxidant and Anti-inflammatory Activity of Ethanol Extracts from Sambal Orange Peel (Citrus microcarpa Bunge) on Erythrocyte Membrane Stabilization*	Penelitian *in vitro* menggunakan ekstrak etanol kulit jeruk sambal hasil maserasi, diuji dengan DPPH untuk antioksidan dan HRBC untuk antiinflamasi, dengan natrium diklofenak sebagai kontrol.	Ekstrak memiliki IC_{50} antioksidan 17,90 ppm dan IC_{50} antiinflamasi 163,55 ppm, dengan peningkatan stabilitas membran hingga 65,52%, serta efek 250 ppm sebanding dengan diklofenak 150 ppm.

PERPUSTAKAAN NPP. 1.1.1.0.0.0

Berdasarkan keaslian 3 data penelitian di atas berikut ini :

1. Penelitian ini dilakukan oleh Hardy *et al*., (2018), meneliti aktivitas antiinflamasi ekstrak Bawang Dayak (*Eleutherine americana L. Merr)* terhadap stabilisasi membran eritrosit, sedangkan penelitian ini menganalisis perbedaan aktivitas antiinflamasi ekstrak cangkang telur (*Gallus gallus domesticus*) dan cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) terhadap stabilitas membran sel eritrosit.
2. Penelitian ini dilakukan oleh Alif *et al*., (2023), meneliti efek antifibrotik dan antiinflamasi suspensi cangkang telur pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) metode *in vivo.* Sedangkan penelitian ini menganalisis perbedaan aktivitas antiinflamasi ekstrak cangkang telur (*Gallus gallus domesticus*) dan cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) secara *in vitro* terhadap stabilitas membran sel eritrosit menggunakan spektrofotometer *UV-Vis*.
3. Penelitian ini dilakukan oleh Sukandiarsyah *et al.*, (2025) bahan uji yang digunakan adalah ekstrak etanol kulit jeruk sambal dan metode pengujian menggunakan DPPH untuk antioksidan serta HRBC untuk antiinflamasi. Sedangkan penelitian ini menganalisis perbedaan aktivitas antiinflamasi ekstrak cangkang telur (*Gallus gallus domesticus*) dan cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) terhadap stabilitas membran sel eritrosit.

PERPUSTAKAAN NPP. 61710S2A2000001
POLITEKNIK 'AISYIYAH PONTIANAK