

## UJI AKTIVITAS ANTIINFLAMASI INFUSA *SAUSSUREA COSTUS* PADA MENCIT GALUR DDY

Nindi Fathina Alfani<sup>1</sup>, Dhigna Luthfiyani Citra Pradana<sup>1</sup>, Hany Yusmaini<sup>1</sup>, Kristina Simanjuntak<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Kedokteran, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

Corresponding author : [nindifathinaa@upnvj.ac.id](mailto:nindifathinaa@upnvj.ac.id)

**Abstract.** Inflammation is a complex response from the body to injury or infection which is characterized by edema, erythema, burning sensation, pain, and loss of function. The indian wood plant (*Saussurea costus*), which is one of the medicinal plants, is being studied for its anti-inflammatory activity. This study was conducted to determine the effect of the anti-inflammatory activity of Indian wood root powder infusion (*Saussurea costus*) on DDY strain mice using the carrageenan-induced paw edema method. Samples were 30 male white mice weighing 20-30 grams, consisting of: (1) positive control group, (2) negative control group, (3) 42 mg/kgBB dose group, (4) 56 mg/kgBB dose group, (4) 56 mg/kgBB dose group, and (5) 70 mg/kgBB dose group. This study was viewed from the reduction in the thickness of the mice's paw edema. The thickness of the edema was measured using a caliper every hour for 3 hours after being induced by carrageenan. Based on the test results, it was found that a dose of 70 mg/kgBW was the most effective and stable dose in inhibiting the formation of edema with an edema inhibition percentage of 66.1% in the third hour. The results of the Kruskal-Wallis test showed that there was an anti-inflammatory effect on DDY strain mice ( $p = 0.025$ ), this was because indian wood (*Saussurea costus*) contains terpenoids which are known to have anti-inflammatory activity. It can be concluded that the infusion of root powder of Indian wood (*Saussurea costus*) has potential as an anti-inflammatory.

**Keywords:** Anti-inflammatory, Carrageenan, Edema, Indian Wood (*Saussurea costus*).

**Abstrak.** Inflamasi merupakan respon yang kompleks dari tubuh terhadap adanya cedera maupun infeksi yang ditandai dengan ciri yaitu, edema, eritema, rasa panas, timbul rasa nyeri, serta kehilangan fungsi. Tanaman kayu india (*Saussurea costus*) merupakan salah satu tanaman obat yang memiliki aktivitas antiinflamasi. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh aktivitas antiinflamasi infusa kayu india (*Saussurea costus*) pada hewan uji mencit galur DDY dengan metode carrageenan-induced paw edema. Sampel sebanyak 30 mencit putih jantan dengan berat 20-30 gram, terdiri atas: (1) kelompok kontrol positif, (2) kelompok kontrol negatif, (3) kelompok dosis 42 mg/kgBB, (4) kelompok dosis 56 mg/kgBB, dan (5) kelompok dosis 70 mg/kgBB. Penelitian ini ditinjau dari penurunan ketebalan udema telapak kaki mencit. Pengukuran ketebalan udema dilakukan dengan menggunakan jangka sorong yang dilakukan setiap jam selama 3 jam setelah diinduksi karagenan. Berdasarkan hasil pengujian, didapatkan dosis 70 mg/kgBB merupakan dosis yang paling efektif dan stabil dalam menghambat pembentukan udema dengan persentase inhibisi udema sebesar 66.1% pada jam ketiga. Hasil uji Kruskal-wallis menunjukkan bahwa terdapat efek antiinflamasi terhadap udema pada telapak kaki mencit galur DDY ( $p = 0.025$ ), hal ini disebabkan karena kayu india (*Saussurea costus*) mengandung terpenoid yang diketahui memiliki aktivitas antiinflamasi. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa infusa kayu india (*Saussurea costus*) memiliki potensi sebagai antiinflamasi.

**Kata kunci:** Antiinflamasi, Edema, Karagenan, Kayu india (*Saussurea costus*)

## 1. Pendahuluan

Inflamasi merupakan respon yang kompleks dari tubuh terhadap adanya cedera maupun infeksi yang ditandai dengan ciri yang khas yaitu, edema, eritema (kemerahan), rasa panas, timbul rasa nyeri, serta kehilangan fungsi (kekakuan dan imobilitas) <sup>1</sup>. Respon ini bermanfaat dalam penyembuhan luka dan mengeliminasi agen-agen yang berbahaya bagi tubuh (Kumar *et al.*, 2014). Dalam mengurangi rasa sakit akibat terjadinya inflamasi, obat antiinflamasi non-steroid (OAINS) sering kali digunakan sebagai pilihan utama. Penggunaan tanaman obat dijadikan sebagai salah satu alternatif. Tanaman obat merupakan salah satu pilihan yang banyak digunakan oleh masyarakat karena lebih mudah dijangkau, seperti tanaman kayu india (*Saussurea costus*) yang diduga memiliki efek antiinflamasi <sup>3</sup>.

Kayu india atau yang biasa disebut Qusthul Hindi ialah tanaman herbal yang sangat banyak ditemukan di negara India. Tanaman ini termasuk dalam famili *Asteraceae* yang memiliki 30.000 spesies yang tersebar di berbagai negara. *Saussurea costus* adalah spesies tanaman kayu india yang paling terkenal akan manfaat terapeutik dalam berbagai pengobatan tradisional. Kayu india mengandung senyawa terpenoid *dehydrocostus lactone* dan *costunolide* yang diduga memiliki sifat antiinflamasi <sup>3</sup>.

Ekstrak etanol *S. costus* memiliki efek antiinflamasi pada dosis 400 mg/kgBB dengan hasil persentase inhibisi udema tertinggi yaitu sebesar 66% <sup>4</sup>. Berdasarkan uraian tersebut, penulis melakukan penelitian efek antiinflamasi *S. costus* dalam bentuk infusa karena penelitian terkait hal tersebut masih belum ada, serta beberapa penelitian terkait sebagian besar tidak menggunakan infusa, melainkan dengan ekstrak etanol. Selain itu, secara tradisional umumnya masyarakat mengonsumsi kayu india dalam bentuk rebusan untuk mengobati berbagai penyakit <sup>5</sup>. Atas dasar itulah peneliti menggunakan metode infusa untuk menarik zat aktif dari serbuk kayu india pada penelitian ini.

## 2. Bahan dan Metode

### 2.1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya ekstrak infusa kayu india (*Saussurea costus*) dosis 42 mg/kgBB, 56 mg/kgBB, dan 72 mg/kgBB, mencit galur DDY, aquades, larutan karagenan 1%, dan larutan natrium diklofenak. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain kendang mencit beserta kelengkapan makanan dan minuman, timbangan analitik, jangka sorong, spuit injeksi, sonde oral, *alcohol swab*, gelas ukur, *beaker glass*, dan mortar.

### 2.2. Jenis penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental murni (*true experiment*), dengan memakai metode *post-test only control group design*.

### 2.3. Persiapan hewan uji

Sebelum dilakukan uji coba, mencit diaklimatisasi selama 7 hari dengan ditempatkan pada kandang yang sama, lalu diberi air serta makanan secara reguler agar tidak mempengaruhi hasil penelitian akibat stres dan mencit dapat beradaptasi dengan baik di tempat uji (6,7). Hewan percobaan yang dipakai ialah mencit jantan galur DDY sebanyak 30 mencit yang dibagi menjadi 5 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 6 ekor mencit.

#### 2.4. Pembuatan infusa kayu india

Dosis kayu india untuk mencit dengan berat badan 20 gram pada penelitian ini yaitu 0,84 mg, 1,12 mg, dan 1,4 mg. Dosis tersebut diberikan dalam volume 0,5 ml secara peroral. Perhitungan jumlah serbuk kayu india (*Saussurea costus*) yang dibutuhkan untuk membuat infusa dengan 100 ml aquades adalah sebagai berikut:

$$\text{Dosis 1} = (0,84 \text{ mg} \times 100 \text{ ml}) : 0,5 \text{ ml} = 168 \text{ mg}$$

$$\text{Dosis 2} = (1,12 \text{ mg} \times 100 \text{ ml}) : 0,5 \text{ ml} = 224 \text{ mg}$$

$$\text{Dosis 3} = (1,4 \text{ mg} \times 100 \text{ ml}) : 0,5 \text{ ml} = 280 \text{ mg}$$

Selanjutnya serbuk kayu india ditimbang sesuai dengan dosis yang sudah diperhitungkan sebelumnya dan diekstraksi dengan metode infusa, yaitu mencampurkan serbuk kayu india sesuai dosis dengan aquades 100 ml lalu dipanaskan selama 15 menit terhitung saat suhu mencapai 90°C sambil sesekali diaduk<sup>8</sup>.

#### 2.5. Pembuatan larutan karagenan 1%

Perhitungan jumlah karagenan yang dibutuhkan untuk membuat 10 ml larutan karagenan 1% adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah karagenan (gram)} &= (\% \text{ kadar karagenan} \times \text{larutan persediaan (ml)}) \div 100\% \\ &= (1\% \times 10 \text{ ml}) \div 100\% \\ &= 0,1 \text{ gram} = 100 \text{ mg} \end{aligned}$$

Karagenan ditimbang sebanyak 100 mg, kemudian dilarutkan hingga homogen dalam larutan NaCl 0,9% sebanyak 10 ml dalam gelas ukur. Melarutkan karagenan pada suhu 50°C sambil diaduk akan mempercepat proses pelarutan<sup>9</sup>.

#### 2.6. Pembuatan larutan natrium diklofenak

Larutan natrium diklofenak akan diberikan dalam volume 0,5 ml peroral dengan dosis 0,195 mg sehingga perhitungan jumlah natrium diklofenak yang dibutuhkan untuk membuat 100 ml larutan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{jumlah natrium diklofenak} &= (100 \text{ ml} / 0,5 \text{ ml}) \times 0,195 \text{ mg} \\ &= 39 \text{ mg} \end{aligned}$$

Natrium diklofenak ditimbang sebanyak 39 mg kemudian digerus perlahan dengan menggunakan mortar dan dilarutkan ke dalam 100 ml aquades hingga homogen pada gelas ukur.

#### 2.7. Uji aktivitas antiinflamasi

Metode yang digunakan untuk menguji aktivitas antiinflamasi pada penelitian kali ini ialah *carrageenan-induced paw oedema* yang menggunakan tikus atau mencit sebagai model hewan uji yang selanjutnya diinduksi karagenan untuk membuat pemodelan edema pada telapak kaki hewan uji tersebut. Metode ini sudah banyak digunakan untuk menilai aktivitas antiinflamasi dari agen seperti obat antiinflamasi nonsteroid (OAINS) serta senyawa alami yang mekanisme kerjanya menghambat produksi prostaglandin<sup>6</sup>.

Setelah 30 ekor mencit diaklimatisasi selama 7 hari, mencit dikelompokkan menjadi 5 kelompok sesuai dengan perlakuan kelompok yang masing-masing terdiri atas 6 ekor mencit. Sebelum memberi perlakuan pada seluruh kelompok mencit, pengukuran ketebalan telapak kaki mencit dengan jangka sorong dilakukan agar terlihat perbedaan ketebalan telapak kaki sebelum dan sesudah perlakuan. Natrium diklofenak diberikan secara oral pada mencit kelompok kontrol positif dan bahan uji (infusa kayu india) diberikan pada kelompok perlakuan sesuai dosis yang sudah ditentukan. Kemudian 1 jam

setelah pemberian obat standar dan bahan uji, larutan karagenan 1% diinjeksikan pada semua kelompok mencit secara subplantar. Perubahan ketebalan yang terjadi pada telapak kaki mencit dikontrol dan diukur menggunakan jangka sorong setiap 1 jam selama 3 jam setelah diinduksi karagenan <sup>9</sup>.

### 2.8. Perhitungan persentase edema

Persentase edema dari seluruh data ketebalan telapak kaki mencit dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\% \text{ Udema} = \frac{V_t - V_0}{V_0} \times 100\%$$

Keterangan:

V<sub>t</sub> = Ketebalan telapak kaki mencit pada waktu t (setelah diinduksi karagenan)

V<sub>0</sub> = Ketebalan telapak kaki mencit pada waktu 0 (sebelum diinduksi karagenan)

### Perhitungan persentase inhibisi edema

Rumus persentase inhibisi:

$$\% \text{ Inhibisi Udem} = \frac{A - B}{A} \times 100\%$$

Keterangan:

A = rata-rata ketebalan edema kelompok kontrol negatif

B = rata-rata ketebalan edema kelompok zat uji

(4,10)

### 2.9. Uji statistik

Data yang diperoleh kemudian dilakukan uji normalitas distribusi data menggunakan uji Saphiro-Wilk karena jumlah sampel kurang dari 50 dan dilakukan uji homogenitas menggunakan uji Levene. Bila distribusi normal ( $p > 0,05$ ) serta homogen ( $p > 0,05$ ) maka dilanjutkan dengan uji parametrik Analisis Varians (ANOVA) untuk mengetahui perbedaan yang didapatkan bermakna atau tidak. Uji ANOVA dikatakan bermakna apabila nilai  $p < 0,05$  yang kemudian dilanjutkan uji dengan metode *Least Significant Different* (LSD) untuk melihat perbedaan antar kelompok perlakuan <sup>11</sup>.

Bila data yang diperoleh tidak terdistribusi dengan normal dan tidak homogen, maka dilanjutkan dengan analisis non parametrik menggunakan uji Kruskal-Wallis. Kemudian dilakukan uji Mann-Whitney bila terdapat perbedaan yang bermakna ( $p < 0,05$ ) <sup>11</sup>.

## 3. Hasil

### 3.1. Hasil rata-rata persentase ketebalan edema

Rata-rata persentase ketebalan edema dilihat pada Tabel 1. Kelompok kontrol negatif memiliki nilai rata-rata persentase ketebalan edema yang paling tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol positif dan kelompok perlakuan infusa kayu india. Kelompok kontrol positif dan kelompok perlakuan infusa kayu india mengalami penurunan inflamasi yang cukup signifikan dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif.

**Tabel 1.** Rata-rata Persentase Ketebalan Udema

Kelompok	Rata-rata Persentase Ketebalan Udema		
	Jam ke-1	Jam ke-2	Jam ke-3
Kontrol Negatif	128%	100%	68%
Kontrol Positif	72%	62%	35%
Dosis 42 mg/kgBB	117%	92%	47%
Dosis 56 mg/kgBB	102%	97%	45%
Dosis 70 mg/kgBB	90%	48%	23%

### 3.2 Hasil rata-rata persentase inhibisi udema

Rata-rata persentase inhibisi udema dilihat pada Tabel 2. Kelompok kontrol positif memiliki kemampuan inhibisi udema yang cukup stabil dibandingkan dengan kelompok perlakuan infusa kayu india. Pada kelompok dosis 70 mg/kgBB jam ketiga terlihat bahwa dosis tersebut memiliki kemampuan inhibisi yang lebih besar (66,1%) dibandingkan dengan kelompok kontrol positif (48,5%). Pada Tabel 2 juga terlihat bahwa seluruh kelompok perlakuan infusa kayu india memiliki kemampuan inhibisi udema dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif yang tidak memiliki kemampuan inhibisi udema. Hal ini menunjukkan bahwa natrium diklofenak (kontrol positif) dan infusa kayu india memiliki efek dalam menghambat udema pada mencit.

**Tabel 2.** Rata-rata Persentase Inhibisi Udema

Kelompok	Rata-rata Persentase Inhibisi Udema		
	Jam ke-1	Jam ke-2	Jam ke-3
Kontrol Negatif	0%	0%	0%
Kontrol Positif	43,8%	38%	48,5%
Dosis 42 mg/kgBB	8,6%	8%	30,9%
Dosis 56 mg/kgBB	20,3%	3%	33,8%
Dosis 70 mg/kgBB	29,7%	52%	66,1%

### 3.3 Uji Kruskal-Wallis

Pada uji Kruskal-Wallis didapatkan nilai dari rata-rata persentase inhibisi udema memiliki nilai signifikansi 0.025 yang artinya terdapat perbedaan bermakna diantara setiap kelompok. Hasil uji Kruskal-Wallis dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Uji Kruskal-Wallis

	Persentase Inhibisi Udema
Asymp. Sig.	.025

### 3.4 Uji Mann-Whitney

Berdasarkan tabel uji Mann-Whitney di bawah, terlihat bahwa kelompok kontrol negatif – dosis 42 mg/kgBB (0.037), kontrol negatif – dosis 56 mg/kgBB (0.037), kontrol negatif – dosis 70 mg/kgBB (0.037), dan kontrol negative – kontrol positif (0.037) memiliki nilai signifikansi kurang dari 0.05 yang artinya memiliki perbedaan yang bermakna. Sedangkan pada kelompok kontrol positif – dosis 42 mg/kgBB (0.05), kontrol positif – dosis 56 mg/kgBB (0.05), kontrol positif – dosis 70 mg/kgBB (0.513) memiliki nilai signifikansi lebih dari 0.05 yang artinya tidak memiliki perbedaan yang bermakna.

**Tabel 4.** Uji Mann-Whitney

Kelompok Perlakuan	Kelompok Pemanding	Asymp. Sig. (2-tailed)	Keterangan
Kontrol Negatif	Dosis 42 mg/kgBB	.037	Bermakna
	Dosis 56 mg/kgBB	.037	Bermakna
	Dosis 70 mg/kgBB	.037	Bermakna
	Kontrol Positif	.037	Bermakna
Dosis 42 mg/kgBB	Dosis 56 mg/kgBB	.827	T Bermakna
	Dosis 70 mg/kgBB	.127	T Bermakna
	Kontrol Positif	.050	T Bermakna
Dosis 56 mg/kgBB	Dosis 70 mg/kgBB	.127	T Bermakna
	Kontrol Positif	.050	T Bermakna
Dosis 70 mg/kgBB	Kontrol Positif	.513	T Bermakna

#### 4. Diskusi

Hasil penelitian dapat dilihat pada tabel 6 dan gambar 5 yang menunjukkan rata-rata persentase inhibisi edema setelah perlakuan infusa kayu india. Sesuai dengan tabel dan gambar tersebut, kelompok kontrol negatif yang diinduksi karagenan 1% dengan dosis 0,025 ml secara subplantar menunjukkan terdapat peningkatan ketebalan edema setelah 1 jam diinduksi karagenan bila dibandingkan dengan kelompok kontrol positif. Ketebalan edema setelah diinduksi karagenan meningkat sebanyak 128% pada jam pertama, 100% pada jam kedua, dan 68% pada jam ketiga. Kondisi edema ini disebabkan karena karagenan menstimulasi produksi protein pro-inflamasi yaitu TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , dan IL-6 serta menginduksi jalur siklooksigenase-2 (COX-2) yang bersifat lokal<sup>12</sup>. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa karagenan diperkirakan menginduksi peningkatan sekresi interleukin-8 (IL-8) dalam sel dalam kultur jaringan dan mengganggu aktivitas makrofag<sup>13</sup>. Agen proinflamasi lainnya yang terstimulasi produksinya yaitu bradykinin, histamin, tachykinins, komplemen, dan *reactive oxygen*. Pembentukan edema oleh karagenan pada telapak kaki mencit bersifat akut<sup>14</sup>.

Kelompok kontrol positif yang diberikan natrium diklofenak secara oral memiliki rata-rata ketebalan edema yang lebih kecil dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif dari jam pertama hingga jam ketiga. Rata-rata persentase inhibisi edema kelompok kontrol positif memiliki nilai yang stabil dibandingkan dengan kelompok perlakuan infusa kayu india. Hal ini menunjukkan bahwa natrium diklofenak memiliki kemampuan inhibisi edema yang tinggi karena memang merupakan obat antiinflamasi. Natrium diklofenak mempunyai waktu paruh yang singkat, yaitu kurang dari 2 jam sehingga penelitian dapat dilakukan dengan singkat Altman et al., n.d., 2015. Natrium diklofenak 0,195 mg dalam penelitian ini dijadikan sebagai zat pembanding karena mekanismenya yang dapat menghambat jalur COX-2 sesuai dengan efek yang dihasilkan oleh zat yang terkandung pada kayu india. Zat tersebut adalah senyawa terpenoid, khususnya *dehydrocostus lactone* dan *costunolide* yang mekanisme kerjanya juga menghambat jalur COX-2<sup>16</sup>.

Kelompok yang diberi infusa kayu india dosis 42 mg/kgBB, 56 mg/kgBB, dan 70 mg/kgBB memiliki nilai rata-rata persentase ketebalan edema yang lebih rendah dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif yang tidak diberi perlakuan. Berdasarkan tabel 6, nilai rata-rata persentase inhibisi edema pada kelompok yang diberi infusa kayu india dosis 42 mg/kgBB yaitu 8,6% pada jam pertama, 8% pada jam kedua,

dan 30,9% pada jam ketiga. Pada kelompok yang diberi infusa kayu india dosis 56 mg/kgBB memiliki nilai rata-rata persentase inhibisi edema 20,3% pada jam pertama, 3% pada jam kedua, dan 33,8% pada jam ketiga. Hal tersebut menunjukkan bahwa infusa kayu india dosis 42 mg/kgBB dan 56 mg/kgBB memiliki kemampuan inhibisi edema yang lebih rendah dibandingkan dengan natrium diklofenak sebagai pembanding namun tetap memiliki aktivitas antiinflamasi karena rata-rata persentase inhibisi edema kelompok yang diberi infusa kayu india memiliki nilai yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif. Sedangkan nilai rata-rata persentase inhibisi edema pada kelompok dosis 70 mg/kgBB yaitu 29,7% pada jam pertama, 52% pada jam kedua, dan 66,1% pada jam ketiga. Berdasarkan hasil tersebut ditemukan bahwa nilai kelompok perlakuan infusa kayu india dengan dosis 70 mg/kgBB lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol positif yang memiliki nilai rata-rata persentase inhibisi edema 38% pada jam kedua dan 48,5% pada jam ketiga. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Farha, 2022 dan Mammate *et al*, 2023 yaitu pemberian ekstrak kayu india (*Saussurea costus*) menunjukkan kemampuan inhibisi edema yang cukup tinggi sehingga dapat dikatakan memiliki aktivitas antiinflamasi.

Penelitian yang dilakukan Mammate *et al*, 2023 menunjukkan ekstrak etanol kayu india pada dosis 400 mg/kgBB tikus yang dikonversikan menjadi dosis 56 mg/kgBB mencit sudah memiliki efek antiinflamasi yang tinggi dengan hasil persentase inhibisi 66% pada jam ketiga. Ekstrak aquades kayu india pada dosis 400 mg/kgBB tikus juga memiliki efek antiinflamasi dengan hasil persentase inhibisi 64,02% pada jam ketiga, hasil tersebut hampir sama dengan persentase inhibisi edema yang ditunjukkan oleh kelompok kontrol positif dengan hasil 63,02%. Namun pada penelitian ini dosis infusa kayu india 56 mg/kgBB memiliki persentase inhibisi 33,8% pada jam ketiga yang nilainya lebih rendah dibandingkan dengan kelompok kontrol positif. Nilai persentase inhibisi yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol positif pada penelitian ini dimiliki oleh kelompok infusa dosis 70 mg/kgBB, yaitu 66,1% pada jam ketiga. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini menunjukkan bahwa infusa kayu india memiliki kekuatan inhibisi edema yang lebih rendah dibandingkan dengan ekstrak etanol kayu india pada dosis yang sama. Walaupun kayu india dalam bentuk sediaan infusa memiliki nilai inhibisi yang lebih rendah dibandingkan dengan ekstrak etanol, infusa kayu india dinilai tetap dapat menimbulkan efek antiinflamasi pada dosis 70 mg/kgBB. Hal tersebut dikarenakan infusa kayu india memiliki kandungan senyawa terpenoid yang memiliki aktivitas antiinflamasi, khususnya *dehydrocostus lactone* dan *costunolide* yang dapat menghambat tingkat ekspresi protein pro-inflamasi seperti *cyclooxygenase-2* (COX-2), *tumor necrosis factor- $\alpha$*  (TNF- $\alpha$ ), dan interleukin-1 $\beta$  (IL-1 $\beta$ ). Saat COX-2 dihambat, prostaglandin dan protein pro-inflamasi lainnya juga ikut terhambat produksinya sehingga inflamasi dapat berkurang dan akhirnya inflamasi dapat reda seiring berjalannya waktu <sup>17</sup>.

Senyawa terpenoid secara fisiologis penting untuk meringankan berbagai gejala yang disebabkan oleh peradangan atau inflamasi <sup>18</sup>. Mekanisme peradangan dapat menyebabkan berbagai macam penyakit seperti bronkitis, asma persisten, artritis rheumatoid, dan lain-lain <sup>19</sup>. Interleukin-1 $\beta$  (IL-1 $\beta$ ) dan tumor necrosis factor- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ) merupakan mediator inflamasi yang terdeteksi pada sputum penderita bronkitis <sup>20</sup>. Hal ini sesuai dengan mediator inflamasi yang dihasilkan oleh karagenan untuk menginduksi inflamasi pada telapak kaki mencit. Penelitian yang dilakukan oleh penulis menunjukkan bahwa edema pada telapak kaki mencit dapat dihambat progresivitasnya dengan menggunakan infusa kayu india (*Saussurea costus*) karena mengandung senyawa terpenoid.

Oleh karena itu, infusa kayu india diharapkan dapat menjadi salah satu sumber alternatif antiinflamasi karena dalam penelitian ini infusa kayu india berperan penting untuk menghambat aktivitas inflamasi yang diinduksi karagenan.

### 5. Kesimpulan

Berdasarkan temuan penelitian, infusa kayu india (*Saussurea costus*) dosis 42 mg/kgBB, 56 mg/kgBB, dan 72 mg/kgBB memberi pengaruh terhadap udema pada telapak kaki mencit galur DDY dengan dosis yang paling efektif yaitu 72 mg/kgBB dan dapat disimpulkan bahwa infusa kayu india (*Saussurea costus*) memiliki potensi antiinflamasi.

### References

1. Maciel TT, Merle E, Fricot A, Monteiro R, Moura IC, Seleznik G, et al. Pathology, Inflammation. Nephrol Dial Transplant [Internet]. 2022 Nov 14 [cited 2023 Jan 25];29(suppl 3):iii25–6. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534820/>
2. Kumar V, Abbas AK, Aster JC. Inflammation and Repair. In: Robbins & Cotran Pathologic Basis of Disease [Internet]. 9th Edition. Elsevier; 2014. p. 1408. Available from: <https://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results>
3. Ali SI, Venkatesalu V. Botany, traditional uses, phytochemistry and pharmacological properties of *Saussurea costus* – An endangered plant from Himalaya- A review. Phytochem Lett [Internet]. 2022;47(December 2021):140–55. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.phytol.2021.12.008>
4. Mammate N, Ezzahra El Oumari F, Imtara H, Belchkar S, Touimi GB, Al-Zharani M, et al. molecules Anti-Struvite, Antimicrobial, and Anti-Inflammatory Activities of Aqueous and Ethanolic Extracts of *Saussurea costus* (Falc) Lipsch Asteraceae. 2023 [cited 2023 Feb 5]; Available from: <https://doi.org/10.3390/molecules28020667>
5. Jubayer F, Kayshar S, Mazumder AR. A review on five medicinal plants considering the therapeutic potentials in the management of COVID-19 . OSF Prepr [Internet]. 2020; Available from: <https://doi.org/10.31219/osf.io/ekf8n>
6. Patil KR, Mahajan UB, Unger BS, Goyal SN, Belemkar S, Surana SJ, et al. Animal Models of Inflammation for Screening of Anti-inflammatory Drugs: Implications for the Discovery and Development of Phytopharmaceuticals. Int J Mol Sci 2019, Vol 20, Page 4367 [Internet]. 2019 Sep 5 [cited 2023 Mar 1];20(18):4367. Available from: <https://www.mdpi.com/1422-0067/20/18/4367/htm>
7. Stevani H. Praktikum Farmakologi. 2016;(December 2016).
8. Departemen Kesehatan RI. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. 2000.
9. Załuski M, Ła D, Brockmann A, Latacz G, Zygmunt M, Kaleta M, et al. Anti-Inflammatory Activities of 8-Benzylaminoxanthines Showing High Adenosine A<sub>2A</sub> and Dual A<sub>1</sub> / A<sub>2A</sub> Receptor Affinity. 2023;
10. Rahman S, Jahan N. Anti-inflammatory activity of crude and detoxified leaves of *Daphne oleoides* Schreb. on carrageenan-induced paw edema in wistar rats. J Ayurveda Integr Med [Internet]. 2021 Jul 1 [cited 2023 Mar 6];12(3):500. Available from: </pmc/articles/PMC8377174/>
11. Dahlan MS. Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan. 6th ed. Jakarta: Epidemiologi Indonesia; 2014.
12. Necas J, Bartosikova L. Carrageenan: A review. Vet Med (Praha) [Internet]. 2013;58(4):187–205. Available from: <https://doi.org/10.17221/6758-VETMED>
13. Myers MJ, Deaver CM, Lewandowski AJ. Molecular mechanism of action responsible for carrageenan-induced inflammatory response. Mol Immunol. 2019 May 1;109:38–42.
14. Cong HH, Khaziakhmetova VN, Zigashina LE. Rat paw oedema modeling and NSAIDs: Timing of effects. Int J Risk Saf Med [Internet]. 2015 Nov 27 [cited 2023 Mar 7];27 Suppl 1(s1):S76–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26639722/>



15. Altman R, Bosch B, Kay Brune •, Patrignani P, Young C. Advances in NSAID Development: Evolution of Diclofenac Products Using Pharmaceutical Technology. *Drugs*. 75.
16. Zahara K, Tabassum S, Sabir S, Arshad M, Qureshi R, Amjad MS, et al. A review of therapeutic potential of *Saussurea lappa*-An endangered plant from Himalaya. *Asian Pac J Trop Med*. 2014 Sep 1;7(S1):S60–9.
17. Li N, Nam H-H, Choo B-K. Costunolide inhibits inflammation in LPS-induced RAW264.7 cells and ameliorates gastric acid reflux-induced esophageal injury in rat model. *Appl Biol Chem* [Internet]. 2020;63:33. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13765-020-00514-0>
18. Masyita A, Mustika Sari R, Dwi Astuti A, Yasir B, Rahma Rumata N, Emran T Bin, et al. Terpenes and terpenoids as main bioactive compounds of essential oils, their roles in human health and potential application as natural food preservatives. *Food Chem X* [Internet]. 2022 Mar 3 [cited 2023 Sep 26];13. Available from: </pmc/articles/PMC9039924/>
19. Nile SH, Park SW. Optimized methods for in vitro and in vivo anti-inflammatory assays and its applications in herbal and synthetic drug analysis. *Mini Rev Med Chem* [Internet]. 2013;13(1):95–100. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22876959>
20. Shetty BSP, Chaya SK, Sravan Kumar V, Mahendra M, Jayaraj BS, Lokesh KS, et al. Inflammatory Biomarkers Interleukin 1 Beta (IL-1 $\beta$ ) and Tumour Necrosis Factor Alpha (TNF- $\alpha$ ) Are Differentially Elevated in Tobacco Smoke Associated COPD and Biomass Smoke Associated COPD. *Toxics* 2021, Vol 9, Page 72 [Internet]. 2021 Apr 1 [cited 2023 Oct 11];9(4):72. Available from: <https://www.mdpi.com/2305-6304/9/4/72/htm>