

Aktivitas Antiinflamasi Infusa dan Dekokta Rumput Laut Merah (*Gracilaria verrucosa*) Terhadap Penghambatan Denaturasi Protein

Feris Three Nanda Shelvina, Rima Zakiyah, Yoni Rina Bintari*

Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Malang

ABSTRAK

Pendahuluan : Kejadian penyakit dengan inflamasi di Indonesia masih tinggi, dan umumnya ditangani dengan obat antiinflamasi. Penggunaan obat antiinflamasi dapat menimbulkan efek samping seperti nekrosis, dan peningkatan resiko infeksi, sehingga dibutuhkan alternatif pengobatan. *Gracilaria verrucosa* diduga memiliki potensi antiinflamasi, namun belum terdapat penelitian mengenai potensi antiinflamasi *Gracilaria verrucosa*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antiinflamasi pada dekokta dan infusa rumput laut merah (*Gracilaria verrucosa*).

Metode : Simplisia *Gracilaria verrucosa* diekstraksi dengan metode dekoktasi dan infudasi, kemudian dilakukan skrining fitokimia kualitatif dan pengeringan dengan metode *freeze dry*. Aktivitas antiinflamasi di uji dengan penghambatan denaturasi protein *bovine serum albumin*, dengan natrium diklofenak sebagai kontrol positif. Data hasil uji antiinflamasi dilanjutkan regresi linier untuk mendapatkan nilai IC50.

Hasil : Dekokta dan infusa *Gracilaria verrucosa* mengandung alkaloid, saponin, dan terpenoid. Rendemen dekokta sebesar 22,175%, dan infusa sebesar 21,373%. Nilai IC50 dekokta *Gracilaria verrucosa* sebesar 397,38ppm, infusa *Gracilaria verrucosa* sebesar 490,74ppm, dan natrium diklofenak sebesar 237,44ppm.

Simpulan : Dekokta *Gracilaria verrucosa* lebih efektif menghambat inflamasi karena memiliki nilai IC50 yang lebih rendah dibandingkan infusa *Gracilaria verrucosa*

Kata Kunci : *Gracilaria verrucosa*; dekoktasi; infudasi; rendemen; senyawa aktif; antiinflamasi

*Korespondensi: Yoni Rina Bintari
MT. Haryono 193 Malang, Jawa Timur, Indonesia, 65144. e-mail : yonirinabintari@unisma.ac.id

Anti-inflammatory Activity of Red Seaweed (*Gracilaria verrucosa*) Infution and Decoction against Protein Denaturation Inhibition

Feris Three Nanda Shelvina, Rima Zakiyah, Yoni Rina Bintari*

Faculty of Medicine, University of Islam Malang

ABSTRACT

Introduction : The prevalence of inflammatory diseases is still high in Indonesia. The use of anti-inflammatory drugs can cause various side effects such as necrosis, and increased risk of infection, so alternative treatments such as natural ingredients are needed. *Gracilaria verrucosa* is thought to have anti-inflammatory potential because it contains various secondary metabolite compounds, but no research has been conducted on the anti-inflammatory potential. This study aims to determine the anti-inflammatory activity of decocta and infusa of red seaweed (*Gracilaria verrucosa*).

Method : *Gracilaria verrucosa* was extracted by decoctation and infudation methods. The extracts then subjected to qualitative phytochemical screening and drying by freeze dry method. Anti-inflammatory activity was performed by bovine serum albumin protein denaturation inhibition test, with diclofenac sodium as positive control. Anti-inflammatory test results were followed by linear regression to obtain the IC50 value.

Result : *Gracilaria verrucosa* decoction and infution contain alkaloid, saponin, and terpenoid. The yield of decoction was 22.175%, and infution was 21.373%. The IC50 value of decoction was 397.38ppm, infution was 490.74ppm, and the diclofenac sodium was 237.44ppm.

Conclusion : *Gracilaria verrucosa* decocta is more effective in inhibiting inflammation than infution

Keyword : *Gracilaria verrucosa*; decoctation; infudation; yield; active compounds;-inflammation

*Corresponding author : Yoni Rina Bintari

MT. Haryono 193 Malang, Jawa Timur, Indonesia, 65144. e-mail : yonirinabintari@unisma.ac.id

PENDAHULUAN

Penyakit yang disebabkan oleh inflamasi masih menjadi permasalahan kesehatan di Indonesia. Prevalensi penyakit dengan inflamasi di Indonesia cukup tinggi, beberapa diantaranya yaitu *dermatitis* 6,8%, infeksi saluran napas atas (ISPA) 25,5%, dan asma 4,5%¹. Inflamasi dapat ditangani dengan penggunaan obat antiinflamasi non steroid ataupun kortikosteroid, namun penggunaan obat-obatan tersebut dalam jangka Panjang dapat menimbulkan efek samping seperti nekrosis, diabetes, dan peningkatan resiko infeksi. Efek samping obat-obatan lebih besar apabila dibandingkan dengan bahan alam². Salah satu bahan alam yang memiliki potensi sebagai obat yaitu rumput laut merah (*Gracilaria verrucosa*).

Rumput laut merah (*Gracilaria verrucosa*) merupakan salah satu jenis alga genus *Gracilariaceae* (*Rhodophyta*). Rumput laut merah (*Gracilaria verrucosa*) tersedia secara alami dan telah banyak dibudidayakan untuk dijadikan bahan utama pembuatan agar-agar. *Gracilaria verrucosa* mengandung beberapa metabolit sekunder yaitu alkaloid, fenolik, terpenoid, flavonoid, tanin, dan saponin³. Flavonoid diketahui merupakan senyawa aktif yang memiliki potensi antiinflamasi⁴. Senyawa aktif pada bahan alam dapat diperoleh melalui ekstraksi. Terdapat berbagai macam metode ekstraksi, salah satunya adalah ekstraksi panas. Ekstraksi panas cocok dilakukan pada bagian tumbuhan seperti batang. Dekoktasi dan infudasi yang tergolong dalam ekstraksi panas. Dekoktasi dilakukan dengan memanaskan simplisia bersama dengan pelarut pada suhu 90°C. Perbedaan pada dekoktasi dan infudasi terletak pada lama waktu pemanasan, jika dekoktasi dilakukan selama 30 menit, infudasi dilakukan selama 15 menit⁵. Perbedaan pada lama waktu ekstraksi berpotensi mempengaruhi rendemen dan senyawa pada ekstrak yang didapatkan⁶.

Pengujian antiinflamasi pada ekstrak bahan alam dapat dilakukan secara *in vitro*. Pengujian secara *in vitro* memiliki beberapa kelebihan yaitu, tidak perlu menggunakan hewan uji, dan waktu yang relative singkat pada proses uji. *Bovine serum albumin protein denaturation assay* merupakan salah satu metode uji antiinflamasi kuantitatif secara *in vitro*⁷. Denaturasi protein diketahui sebagai salah satu penyebab inflamasi⁸. Penghambatan denaturasi protein dapat diketahui dengan pengukuran absorbansi cahaya pada gelombang 660nm menggunakan spektrofotometri UV-vis. Senyawa yang mampu menghambat penyerapan cahaya lebih dari 20% dapat dikatakan memiliki potensi antiinflamasi⁹.

Pada penelitian ini, akan dibandingkan potensi antiinflamasi infusa dan dekokta *Gracilaria verrucosa*, sehingga dapat diketahui metode yang lebih efektif antara dekoktasi dan infudasi untuk

mendapatkan potensi antiinflamasi dari *Gracilaria verrucosa*.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium. Simplisia rumput laut merah (*Gracilaria verrucosa*) didapatkan dari tambak rumput laut Dusun Tanjung sari, Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo dan telah dideterminasi. Serbuk *Gracilaria verrucosa* dilakukan ekstraksi metode dekoktasi dan infudasi, kemudian dilakukan skrining fitokimia dan dikeringkan untuk dihitung persen rendemen masing-masing ekstrak. Ekstrak yang telah kering dilakukan uji antiinflamasi penghambatan denaturasi protein. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni di Laboratorium Pusat Riset Kedokteran.

Pembuatan Infusa dan Dekokta *Gracilaria verrucosa*

Serbuk *Gracilaria verrucosa* dilakukan penyarian menggunakan pelarut air dengan perbandingan 1:20, yaitu 10 gram serbuk dalam 200 ml aquades. Aquades dalam panci dekokta dipanaskan hingga mencapai suhu 90°C, kemudian ditambahkan serbuk *Gracilaria verrucosa*. Proses ekstraksi dilanjutkan dengan pemanasan sambil sesekali diaduk. Lama waktu pemanasan untuk dekokta yaitu selama 30 menit, dan infusa selama 15 menit. Ekstrak kemudian disaring selagi panas dengan kain flanel, dan dilakukan pengeringan melalui metode *freeze dry*¹⁰.

Perhitungan Rendemen Ekstrak

Infusa dan dekokta *Gracilaria verrucosa* yang telah dikeringkan selanjutnya ditimbang dan dihitung rendemennya dengan persamaan berikut ini¹²:

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat Ekstrak (gram)}}{\text{Berat Simplisia}} \times 100\%$$

Berat Simplisia

Analisis Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia yang dilakukan terhadap dekokta dan infusa *Gracilaria verrucosa* yaitu uji kualitatif. Skrining fitokimia kualitatif dilakukan untuk mengidentifikasi metabolit sekunder pada infusa dan dekokta *Gracilaria verrucosa*. Uji kualitatif yang dilakukan meliputi pemeriksaan fenolik, alkaloid, terpenoid, saponin, dan flavonoid. Pemeriksaan dilakukan dengan mengamati perubahan warna yang terjadi¹¹.

Uji Aktivitas Antiinflamasi

Pembuatan larutan *Bovine Serum Albumin* (BSA) 0,2% dalam *Tris Base Saline* (TBS)

Bovine Serum Albumin (BSA) ditimbang sejumlah 0,2 gr, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur, dan ditambahkan larutan *Tris Buffer Saline* (TBS) ditambahkan hingga mencapai tanda

tera 100 ml. Larutan tersebut kemudian dihomogenkan.

Pembuatan kontrol negatif

50µl Aquades dimasukkan ke dalam gelas ukur, kemudian ditambahkan larutan BSA 0,2% hingga mencapai 5 ml.

Pembuatan kontrol positif

Natrium diklofenak sebanyak 500mg dimasukkan ke dalam labu ukur dan ditambahkan etanol hingga mencapai tanda tera 50ml. Sehingga didapatkan konsentrasi larutan induk 10.000ppm. Larutan kontrol positif ditambahkan ke labu ukur masing-masing 50µl, 125µl, 250µl, dan 500µl. Labu ukur yang telah ditambahkan larutan kontrol positif kemudian ditambahkan dengan larutan BSA 0,2% hingga tanda tera 5ml, sehingga mendapatkan konsentrasi 100ppm, 250ppm, 500ppm, dan 1000 ppm seperti yang dilakukan oleh Rout *et. al.* pada tahun 2022¹³.

Pembuatan larutan uji

Dekokta dan infusa *Gracilaria verrucosa* yang telah dikeringkan, masing-masing ditimbang sebanyak 500mg. Ekstrak kering tersebut kemudian ditambahkan pelarut aquades hingga mencapai 50ml sehingga didapatkan 10.000ppm larutan induk uji. Konsentrasi yang digunakan mengikuti penelitian yang dilakukan oleh Rout *et. al.* pada 2022. Masing-masing larutan uji ditambahkan ke labu ukur 5ml sebanyak 50µl, 125µl, 250µl, dan 500µl kemudian ditambahkan dengan larutan BSA 0,2% hingga tanda tera 5ml, sehingga mendapatkan konsentrasi 100ppm, 250ppm, 500ppm, dan 1000 ppm¹³.

Pengujian Aktivitas Inflamasi

Larutan kontrol negatif, dan tiap-tiap konsentrasi larutan kontrol positif maupun larutan uji diinkubasi pada suhu ruang selama 30 menit, kemudian dipanaskan selama 2 menit pada suhu 100°C. Setelah dipanaskan, larutan didinginkan selama 25 menit pada suhu ruangan, dikocok kuat dengan vortex. Larutan kontrol dan uji kemudian dikocok kuat, dan diukur absorbansi menggunakan spektrofotometer UV-vis pada panjang gelombang 660nm¹⁴. Pengukuran persentase penghambatan denaturasi protein dilakukan dengan memasukkan pengukuran absorbansi pada rumus berikut¹⁵:

$$\% \text{inhibisi} = \frac{AKN - AS}{AKN} \times 100\%$$

Keterangan:

AKN= Absorbansi Kontrol Negatif
AS = Absorbansi Sampel

Perhitungan Persentase Nilai IC50

Persamaan regresi linier antara konsentrasi sebagai sumbu (x) dan %inhibisi sebagai sumbu (y) digunakan untuk mendapatkan nilai IC50.

Analisa Data

Analisa data pada nilai % rendemen dan hasil skrini fitokimia disajikan dalam bentuk tabel dan dideskripsikan. Untuk hasil uji antiinflamasi, data yang diperoleh diuji normaitas dan homogenitas. Data hasil yang normal dan homogen dapat dilanjutkan dengan uji parametrik *One-way ANOVA* dengan nilai signifikasi $p < 0,05$ untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan antara metode ekstraksi infusa dan dekokta, kemudian dilanjutkan dengan analisis *Least Significant Difference (LSD)*.

HASIL PENELITIAN

Rendemen Dekokta dan Infusa *Gracilaria verrucosa*

Hasil ekstraksi *Gracilaria verrucosa* yang didapatkan melalui metode dekoktasi dan infudasi dihitung persen rendemennya. Hasil perhitungan persen rendemen dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil % Rendemen Dekokta dan Infusa *Gracilaria verrucosa*

Replikasi	%Rendemen	
	Dekoktasi	Infudasi
1	21,36	22,20
2	22,80	21,60
3	22,34	20,30
$\bar{X} \pm SD$	22,17 $\pm$ 0,73	21,37 $\pm$ 0,97

Berdasarkan hasil diatas diketahui hasil rendemen tertinggi diperoleh melalui metode ekstraksi dekoktasi dengan rendemen sebesar 22,175%.

Skrining Uji Senyawa Fitokimia

Skrining fitokimia pada dekokta dan infusa *Gracilaria verrucosa* menunjukkan adanya senyawa metabolit saponin, alkaloid, dan terpenoid yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil skrining fitokimia yang dilakukan pada dekokta *Gracilaria verrucosa* dan infusa *Gracilaria verrucosa* menunjukkan hasil, tidak terdapat perbedaan pada senyawa aktif kedua ekstrak yang teridentifikasi. Ekstrak *Gracilaria verrucosa* dari kedua metode ekstraksi mengandung saponin, terpenoid, dan alkaloid.

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia Dekokta dan Infusa *Gracilaria verrucosa*

Golongan senyawa	Pereaksi	Perubahan warna	Hasil uji			
			Dekoktasi	Infudasi		
Flavonoid	NH3	Warna kekuningan		-		-
Saponin	Sampel uji dikocok kuat beberapa lama	Terbentuk busa yang bertahan dalam 15 menit		+		+
Fenolik	FeCl3	Warna biru atau biru keunguan		-		-
Terpenoid	H2SO4	Terbentuk warna merah bata kecoklatan antarmuka lapisan		+		+
Alkaloid	Mayer	Endapan putih		+		+
	Dragendorf	Endapan coklat kemerahan		+		+

Keterangan : (+) teridentifikasi (-) tidak teridentifikasi

Uji Aktivitas Antiinflamasi

Hasil uji aktivitas antiinflamasi terhadap kontrol positif (natrium diklofenak), dekokta *Gracilaria verrucosa*, dan infusa *Gracilaria verrucosa* dapat dilihat pada Tabel 3.

Nilai IC₅₀ kontrol positif natrium diklofenak, dekokta *Gracilaria verrucosa*, dan Infusa *Gracilaria verrucosa* dilakukan uji analisa data dengan *One-way ANOVA* kemudian dilanjutkan dengan analisis *Least Significant Difference (LSD)*. Hasil pegjian diketahui bahwa ketiga kelompok menghasilkan nilai IC₅₀ yang berbeda signifikan antar kelompok. Nilai IC₅₀ terendah dimiliki oleh natrium diklofenak yaitu 237,4ppm. Nilai IC₅₀ tertinggi dimiliki oleh kelompok infusa *Gracilaria verrucosa* yaitu 490,74ppm, sedangkan dekokta *Gracilaria verrucosa* memiliki nilai IC₅₀ 397.38ppm.

Tabel 3. Nilai IC₅₀ Natrium diklofenak, Dekokta *Gracilaria verrucosa*, dan Infusa

Sampel Uji	IC ₅₀	Mean ± SD (ppm)	Kekuatan antiinflamasi*
Natrium diklofenak	257.00 231.75 223.57	237.44±17.42 ^a	Sedang
Dekokta <i>Gracilaria verrucosa</i>	393.14 352.46 446.56	397.38±47.19 ^b	Lemah
Infusa <i>Gracilaria verrucosa</i>	556.90 461.41 453.92	490.74±57.41 ^c	Lemah

Keterangan : indeks huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan aktivitas antiinflamasi yang signifikan (p<0,05, Uji LSD)

PEMBAHASAN

Rendemen Ekstrak *Gracilaria verrucosa*

Rendemen ekstrak adalah perbandingan antara simplisia dengan berat ekstrak kering yang diperoleh. Satuan yang digunakan rendemen yaitu (%). Efektivitas metode ekstraksi, dapat diketahui melalui %rendemen yang dihasilkan. Nilai %rendemen yang semakin tinggi, menandakan semakin banyak ekstrak yang diperoleh. Rendemen dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu jenis pelarut, konsentrasi pelarut, ukuran simplisia, serta lama waktu ekstraksi berlangsung¹². Variasi metode ekstraksi yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu dekottasi dan infudasi terhadap *Gracilaria verrucosa*.

Metode ekstraksi dekottasi dan infudasi dikategorikan sebagai metode ekstraksi panas. Dekottasi dan infudasi memiliki perbedaan pada lama waktu ekstraksi. Dekottasi dilakukan dengan memanaskan pelarut bersama simplisia pada suhu 90°C selama 30 menit, sedangkan infudasi dilakukan pemanasan simplisia bersama pelarut selama 15 menit¹⁵. Pada hasil penelitian didapatkan perolehan %rendemen pada dekotta *Gracilaria verrucosa* sebesar 22,173%, sedangkan pada infusa *Gracilaria verrucosa* sebesar 21,373%. Perolehan %rendemen tersebut memperlihatkan perolehan rendemen yang lebih tinggi didapatkan melalui metode ekstraksi dekottasi. Hal tersebut dapat disebabkan oleh perbedaan lama waktu ekstraksi, dimana pada ekstraksi dekottasi dilakukan pemanasan yang lebih lama yaitu selama 30 menit. Perolehan hasil tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan harahap pada tahun 2022, dimana semakin lama waktu ekstraksi, rendemen yang diperoleh semakin tinggi. Hal tersebut disebabkan kontak antara bahan dengan pelarut semakin lama sehingga proses masuknya pelarut ke dalam senyawa semakin efektif, dan menghasilkan lebih banyak senyawa yang dapat berdifusi keluar sel¹⁶.

Senyawa Aktif Pada Dekotta dan Infusa *Gracilaria verrucosa*

Skrining fitokimia secara kualitatif terhadap dekotta dan infusa *Gracilaria verrucosa* menunjukkan terdapat senyawa aktif golongan alkaloid, saponin, dan terpenoid. Hal ini dikarenakan pelarut yang digunakan pada dekottasi dan infudasi adalah air yang bersifat polar sehingga dapat mengekstrak senyawa bersifat polar. Senyawa yang nonpolar akan larut dalam pelarut nonpolar sedangkan senyawa yang polar akan larut pada pelarut polar¹⁰.

Uji saponin pada kedua metode ekstraksi *Gracilaria verrucosa* menunjukkan hasil positif. Hasil tersebut ditandai dengan terbentuknya busa yang stabil setelah adanya pengocokan. Busa tersebut terbentuk karena terdapat senyawa glikosida yang terhidrolisis menjadi glukosa serta senyawa lain, sehingga dapat membentuk busa atau buih yang stabil¹⁷. Adanya saponin pada kedua

metode ekstraksi dikarenakan saponin merupakan senyawa yang bersifat polar, sehingga dapat larut dan terekstrak dalam pelarut polar seperti air yang digunakan pada metode ekstraksi dekottasi dan infudasi¹⁸.

Uji terpenoid pada ekstrak *Gracilaria verrucosa*, baik yang didapatkan melalui metode dekottasi dan infudasi menunjukkan hasil positif, hasil ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh (Musa et. al., 2017)²⁰. menunjukkan hasil positif dengan terbentuknya warna coklat kemerahan. Warna tersebut dihasilkan oleh oksidasi yang membentuk ikatan rangkap konjugasi¹⁷.

Uji alkaloid pada ekstrak *Gracilaria verrucosa*, baik yang didapatkan melalui metode dekottasi dan infudasi menunjukkan hasil positif. Hasil positif tersebut ditandai terbentuknya endapan berwarna putih pada uji pereaksi mayer. Endapan putih tersebut disebabkan oleh reaksi antara kalium tetraiodomerkurat dengan alkaloid, sehingga terbentuk kompleks kalium alkaloid yang terlihat sebagai endapan putih. Uji alkaloid pada reagen dragendorff hasil positif ditandai dengan endapan berwarna coklat, karena pada kompleks kalium alkaloid terdapat ikatan kovalen kordinat antara ion logam K⁺ dengan nitrogen sehingga membentuk endapan berwarna coklat¹⁷. Skrining alkaloid positif pada kedua metode ekstraksi terhadap *Gracilaria verrucosa* disebabkan oleh sifat alkaloid yang dapat larut dalam air pada bentuk tertentu yaitu garam alkaloid dan alkaloid quartener¹⁹.

Uji Aktivitas Antiinflamasi *Gracilaria verrucosa* Dengan Variasi Metode Ekstraksi Dekottasi Dan Infudasi

Nilai IC₅₀ ditentukan untuk mengetahui konsentrasi yang dapat menghambat 50% inflamasi⁹. Nilai IC₅₀ kontrol positif natrium diklofenak sebesar 237,4ppm maka tergolong memiliki aktivitas antiinflamasi yang sedang, dekotta *Gracilaria verrucosa* sebesar 397.38ppm tergolong memiliki aktivitas antiinflamasi yang lemah, dan nilai IC₅₀ infusa *Gracilaria verrucosa* sebesar 490,74ppm tergolong memiliki aktivitas antiinflamasi yang lemah. Penggolongan aktivitas antiinflamasi tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan Minarti pada tahun 2021, bahwasanya nilai IC₅₀ <50ppm tergolong memiliki aktivitas antiinflamasi yang sangat kuat, nilai IC₅₀ antara 50-100ppm tergolong memiliki aktivitas antiinflamasi kuat, nilai IC₅₀ antara 101-250ppm tergolong memiliki aktivitas antiinflamasi sedang, nilai IC₅₀ 251-500ppm tergolong memiliki aktivitas antiinflamasi lemah. Hasil nilai IC₅₀ dilakukan analisis data dengan *oneway-Anova*, menggunakan SPSS dan didapatkan hasil berbeda makna antar kelompok.

Kontrol positif natrium diklofenak dengan nilai IC₅₀ sebesar 237,4ppm, dapat dikatakan memiliki aktivitas sebagai antiinflamasi sedang².

Hal tersebut disebabkan natrium diklofenak memiliki kemampuan mengikat residu triptofan pada *bovine serum albumin* (BSA) yang menyebabkan struktur protein menjadi lebih stabil, serta tidak mengalami denaturasi ketika dipanaskan. Hal tersebut menyebabkan natrium diklofenak memiliki potensi antiinflamasi⁴.

Ekstrak *Gracilaria verrucosa* baik yang didapatkan dari metode ekstraksi infusasi maupun dekoktasi memiliki aktivitas sebagai antiinflamasi lemah². Dekokta *Gracilaria verrucosa* memiliki nilai IC50 lebih rendah dibandingkan infusa *Gracilaria verrucosa*, yang berarti dekokta *Gracilaria verrucosa* memiliki aktivitas antiinflamasi yang lebih efektif dibandingkan infusa *Gracilaria verrucosa*. Hal tersebut disebabkan oleh perbedaan waktu ekstraksi pada kedua metode tersebut. Dekoktasi dilakukan selama 30 menit, berarti waktu yang dibutuhkan dalam proses ekstraksi lebih lama dibandingkan infusasi yang membutuhkan waktu ekstraksi selama 15 menit. Waktu ekstraksi yang semakin lama berdampak pada kontak cairan penyari dengan bahan yang semakin lama, sehingga menghasilkan lebih banyak senyawa yang berdifusi keluar sel¹⁶. Potensi antiinflamasi dekokta dan infusa *Gracilaria verrucosa* didapatkan dari senyawa metabolit yang terdapat pada ekstrak yaitu saponin, terpenoid, dan alkaloid. Saponin dan alkaloid telah diketahui memiliki aktivitas antiinflamasi pada beberapa penelitian baik penelitian *in vivo* maupun penelitian *in vitro*, namun belum diketahui mekanisme pasti dari saponin dalam menghambat denaturasi protein^{21,22}. Terpenoid memiliki gugus hidroksil serta ikatan rangkap konjugasi yang dapat mengikat residu asam amino pada *bovine serum albumin*, sehingga dapat menghambat denaturasi protein⁷.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan analisis data, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Rendemen dekokta *Gracilaria verrucosa* lebih tinggi dibandingkan infusa yaitu sebesar 22,175%, sedangkan infusa sebesar 21,373%, hal tersebut membuktikan bahwa semakin lama ekstraksi berlangsung, semakin tinggi % rendemen yang didapatkan.
2. Dekokta dan infusa *Gracilaria verrucosa* mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder meliputi saponin, alkaloid, dan terpenoid.
3. IC50 terendah didapatkan pada control positif natrium diklofenak sebesar 237,44ppm yang tergolong sedang, kemudian dekokta *Gracilaria verrucosa* sebesar 397,38ppm yang tergolong lemah, dan tertinggi pada infusa *Gracilaria verrucosa* sebesar 490,74ppm yang tergolong lemah. IC50 yang lebih rendah

menunjukkan aktivitas antiinflamasi yang lebih baik.

4. Aktivitas antiinflamasi dekokta lebih baik daripada infusa *Gracilaria verrucosa*.

SARAN

Saran berdasarkan pada hasil penelitian, pembahasan, serta kesimpulan yaitu :

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai potensi antiinflamasi *Gracilaria verrucosa* menggunakan metode ekstraksi dan pelarut lainnya untuk mengetahui metode ekstraksi, dan pelarut yang paling tepat untuk mendapatkan potensi antiinflamasi *Gracilaria verrucosa*.
2. Perlu dilakukan skrining fitokimia kualitatif untuk mengetahui senyawa yang dominan dalam *Gracilaria verrucosa*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih saya sampaikan kepada dosen yang telah membimbing dan menguji saya dalam penulisan tugas akhir saya. Ucapan terimakasih juga saya sampaikan kepada pihak pihak yang telah membantu penelitian saya, baik secara moril maupun materil.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ifmaily, Islamiyah SB, Fitriani PR, 2021. Efek Gel Daun Temu Putih (*Curcuma zedoaria* (Christm.) Roscoe) Sebagai Antiinflamasi Dengan Metoda Induksi Karagen Dan Kantong Granuloma Pada Mencit Putih Jantan. *Jurnal Inovasi Penelitian*.
2. Minarti, Ruga, R., & Marliana, E. 2021. Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Metanol Daun Pare Hutan (*Momordica balsamina* Linn.) Dalam Menghambat Denaturasi PROTEIN. *Prosiding Seminar Nasional Kimia 2021*, 103–107.
3. Nurjanah, Jacob, A.M., Bestari, E. and Sulalae, A.V. 2020. Karakteristik Bubur Rumpun Laut *Gracilaria verrucosa* Dan *Turbinaria conoides* Sebagai Bahan Baku Body Lotion. *Jurnal Akuatek*.
4. Hidayah, N., Daniel and Marliana, E. 2021. Aktivitas Ekstrak Metanol Daun Keledang (*Artocarpus lanceifolius* Roxb) Sebagai Antiinflamasi. *Prosiding Seminar Nasional Kimia*.
5. Purnomo, Y., & Tilaqza, A. 2022. Aktivitas Analgesik Infusa Dan Dekokta Daun Pulutan (*Urena lobata*). *Jurnal Wiyata: Penelitian Sains Dan Kesehatan*, 9(1), 8.
6. Fauziyah, R., Widayanti, A., & Rosalinda, S. 2022. Perbedaan Metode Ekstraksi terhadap Kadar Sisa Pelarut dan Rendemen

- Total Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*). *Jurnal Kimia Padjadjaran*, 1, 1825.
7. Fadlilaturrahmah, Amilia, J., Sukmawaty, Y., Wathan, N., & Selatan, K. 2022. Identifikasi Fitokimia dan Uji Aktivitas Antiinflamasi In Vitro Fraksi n-heksana Kapur Naga (*Calophyllum soulattri Burm F*) dengan Metode Uji Penghambatan Denaturasi Protein Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. *Jurnal Pharmascience*, 9(2), 355–367. <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/harmascience>
 8. Kumar, V., Abbas, A. K. & Aster, J. C., 2017. Patologi Dasar Robbins . Edisi ke-10. Singapore: Elsevier - OHCE..
 9. Farida, Y., Rahmat, D. and Amanda, A.W. 2018. Uji Aktivitas Antiinfl amasi Nanopartikel Ekstrak Etanol Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb.*) dengan Metode Penghambatan Denaturasi Protein. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia* 16(2), pp. 225–230.
 10. Samudra, A. G., Ramadhani, N., Utami, C. D., Wirahmi, N., & Sani, F. 2021. Uji Efektivitas Antihiperlikemia Infusa Alga Laut Coklat (*Sargassum hystrix*) Pada Mencit Jantan Dengan Metode Toleransi Glukosa. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 7(2), 248–253.
 11. Bintari, Y. R. & Elyani, H., 2017. Ekstraksi Senyawa Bioaktif dari *Cladophora sp.* Dengan Metode *Solvent Free Microwave Assisted Extraction* (SFMAE). *JIMR - Journal of Islamic Medicine Research*, pp. 4-5.
 12. Huda, K., Bintari, Y. R., Wulandari, D. N., Huda, K., Bintari, Y. R., & Wulandari, D. N. 2022. Pengaruh Variasi Metode Ekstraksi Terhadap Berat Rendemen dan Total Kadar Fenol Daun Serai (*Cymbopogon citratus*). *Jurnal Bio Komplementer Medicine*, 9(2), 1–6.
 13. Rout, S., Rath, B., Bhattamisra, S.K., Rath, I. and Kumar, A. 2022. Antioxidant and anti-inflammatory activities of methanol and aqueous extracts of *Sargassum wightii*. *Journal of HerbMed Pharmacology* 11(1), pp. 75–82.
 14. Abidin, Z., Putri, U.A. and Widiastuti, H. 2020. Potensi Anti-inflamasi Fraksi Etil Asetat Ranting Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli L.*) dengan Uji Penghambatan Denaturasi Protein. *ad-Dawaa' Journal of Pharmaceutical Sciences* 2(2), pp. 49–54.
 15. Ahmad, N., 2018. Ekstraksi Senyawa Bahan Alam. Sleman: CV Budi Utama.
 16. Harahap, A. P., Rambe, R., & Paramitha, R. 2022. Standarisasi Dan Perbandingan Efektivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Dan Dekok Daun Senggani (*Melastoma malabathricum L.*) Dengan Metode DPPH. *Forte Jurnal*, 2(1), 11–21.
 17. Rohmah, J., Saidi, I. A., Rofidah, L., Novitasari, F., & Margareta, F. A. 2021. Phytochemical Screening of White Turi (*Sesbania grandiflora (L.) Pers.*) Leaves Extract in Various Extraction Methods. *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology)*, 4(1), 22–29.
 18. Masela, A., & Tinggi, S. 2021. Kandungan Senyawa Fitokimia Ekstrak Kasar Rumput Laut *Ulva conglubata* Menggunakan N-heksan, Etil asetat dan Metanol. *Journal Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Saumlaki*, 3(1).
 19. Puspitasari, D. 2018. Pengaruh Metode Perebusan Terhadap Uji Fitokimia Daun Mangrove *Excoecaria agallocha*. *Jurnal Penelitian Pendidikan Sosial Humaniora*, 3(2), 423–428.
 20. Musa, S., Sanger, G., & Dien, H. A. 2017. Komposisi Kimia, Senyawa Bioaktif Dan Angka Lempeng Total Pada Rumput Laut *Gracilaria edulis*. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*, 5(3).
 21. Erianti, F., Marisa, D., & Suhartono, E. 2015. Potensi Antiinflamasi Jus Buah Belimbing (*Averrhoa carambola L.*) Terhadap Denaturasi Protein In Vitro. *Berkala Kedokteran*, 11(1), 33–39.
 22. Wasiaturrahmah, Y., & Amalia, N. 2023. Potensi Antiinflamasi Ekstrak Daun Kecapi Sentul (*Sandoricum koetjape Merr*) Dengan Metode Stabilisasi Membran Sel Darah Merah. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina (JIIS): Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, 8(1), 125–133.

