

## Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* L.) Dengan Metode Denaturasi Protein

Eni Kartika Sari <sup>a, 1\*</sup>, Beta Ria Erika Marita Dellima <sup>a, 2</sup>, Fatimah Nur Azizah <sup>a, 3</sup>

<sup>a,b,c</sup> Program Studi Sarjana Farmasi, STIKes Akbidyo, Yogyakarta, 55188

<sup>1</sup>kartikasarieni83@gmail\*.com; <sup>2</sup>rifqiree@gmail.com; <sup>3</sup>fatimahazizah84@gmail.com;

\*korespondensi penulis

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
<p>Sejarah artikel : Diterima : 31-10-2023 Revisi : 23-10-2024 Disetujui : 14-11-2024</p> <p><b>Kata kunci:</b> Daun Sereh Wangi Antiinflamasi Metode Denaturasi Protein</p>	<p>Penggunaan obat antiinflamasi steroid dan nonsteroid (NSAID) jangka panjang akan menimbulkan efek samping seperti kerusakan hati, gangguan pencernaan dan efek samping lainnya. Oleh karena itu, diperlukan pengobatan alternatif dengan memanfaatkan potensi bahan alam. Daun sereh wangi mempunyai senyawa aktif flavonoid, tanin, steroid, saponin dan alkaloid yang berpotensi sebagai antiinflamasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antiinflamasi ekstrak etanol daun sereh wangi dengan metode denaturasi protein. <i>Bovine serum albumin</i> (BSA) digunakan sebagai protein untuk pengujian. Pengujian dilakukan secara <i>in vitro</i> dilihat berdasarkan pengaruhnya terhadap penghambatan kerusakan protein menggunakan BSA sebagai media uji yang dirusak dengan pemanasan. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak etanol daun sereh wangi memiliki aktivitas antiinflamasi dengan kemampuannya menghambat kerusakan protein, dimana semakin tinggi konsentrasi maka % inhibisi penghambatan kerusakan protein BSA akan semakin tinggi. Nilai % inhibisi lebih dari 20% menunjukkan bahwa suatu sampel mempunyai aktivitas antiinflamasi. Nilai <math>IC_{50}</math> ekstrak etanol daun sereh wangi diperoleh sebesar 19,608 ppm dan natrium diklofenak sebesar 29,124 ppm. Nilai <math>IC_{50}</math> ekstrak etanol daun sereh wangi dan natrium diklofenak termasuk kategori sangat aktif berdasarkan kategori yang ditetapkan. Hal ini menandakan bahwa aktivitas antiinflamasi ekstrak etanol daun sereh wangi lebih tinggi dibandingkan natrium diklofenak sehingga dapat berpotensi sebagai pengembangan agen antiinflamasi.</p>
<p><b>Key word:</b> <i>Cymbopogon nardus</i> L. Antiinflammatory Protein Denaturation Method</p>	<p>ABSTRACT</p> <p>Long-term use of steroid and non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) will cause side effects such as liver damage, digestive disorders and other side effects. Therefore, alternative treatments are needed that utilize the potential of natural ingredients. Lemongrass leaves have active compounds of flavonoids, tannins, steroids, saponins and alkaloids which have anti-inflammatory potential. This study aims to determine the anti-inflammatory activity of ethanol extract of citronella leaves using the protein denaturation method. Bovine serum albumin (BSA) was used as the protein for the assay. Testing was carried out <i>in vitro</i> based on its effect on inhibiting protein damage using BSA as a test medium which was damaged by heating. The results of the research show that the ethanol extract of citronella leaves has anti-inflammatory activity with its ability to inhibit protein damage, where the higher the concentration, the higher the % inhibition of BSA protein damage. A % inhibition value of more than 20% indicates that a sample has anti-inflammatory activity. The <math>IC_{50}</math> value of the ethanol extract of citronella leaves was 19,608 ppm and diclofenac sodium was 29,124 ppm. The <math>IC_{50}</math> value of the ethanol extract of citronella leaves and diclofenac sodium is in the very active category based on the specified categories. This indicates that the anti-inflammatory activity of the ethanol extract of citronella leaves is higher than that of diclofenac sodium, so it could potentially be used as an anti-inflammatory agent.</p> <p>This is an open access article under the <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/">CC-BY-SA</a> license.</p> 

## Pendahuluan

Inflamasi merupakan tanda respon jaringan pembuluh darah terhadap infeksi dan kerusakan jaringan dengan mekanisme membawa sel serta molekul pertahanan tubuh dari peredaran darah ke tempat yang diperlukan untuk menghilangkan faktor-faktor yang mengganggu. Peradangan sering dijumpai dalam praktik kedokteran dan kehidupan sehari-hari, peradangan muncul sebagai reaksi yang berbahaya, namun nyatanya peradangan merupakan reaksi protektif yang penting untuk kelangsungan hidup. Peran peradangan adalah menghilangkan akar penyebab kerusakan sel (Kumar dkk., 2020).

Peradangan atau inflamasi dapat diatasi dengan obat antiinflamasi. Obat antiinflamasi yang sering digunakan biasanya golongan steroid dan obat golongan nonsteroid (NSAID). Obat golongan NSAID digunakan untuk mengobati berbagai indikasi peradangan atau inflamasi, nyeri, pegal-pegal dan rematik dengan mekanisme kerja obat nonselektif yaitu menghambat enzim siklooksigenase (COX). Obat ini sering menjadi pilihan karena dapat memberikan efek cepat dengan mengurangi atau bahkan menghilangkan rasa sakit serta mudah didapat (Soleha dkk., 2018).

Penggunaan jangka panjang obat steroid dan NSAID tersebut dapat menyebabkan timbulnya efek samping yang merugikan jika dikonsumsi berkepanjangan. Efek samping jangka panjang yang dapat timbul dari penggunaan obat antiinflamasi golongan steroid yaitu dapat mengakibatkan fraktur osteoporosis pada tulang panggul dan tulang belakang serta penyembuhan luka yang lama (Lestari dan Simamora, 2021; Pusporini dan Fuadiyah, 2020). Efek samping jangka panjang penggunaan obat antiinflamasi golongan nonsteroid yaitu dapat menyebabkan kerusakan pada sistem gastrointestinal, kerusakan hati dan perforasi lambung (Ardiansyah dkk., 2021).

Tanaman obat dapat digunakan sebagai alternatif pengobatan tradisional dalam mengurangi risiko efek samping obat kimia. Obat tradisional mempunyai banyak efek farmakologis yang berasal dari berbagai metabolit sekunder dan dari segi keamanan, obat tradisional lebih aman dipakai karena efek sampingnya relatif rendah dibandingkan pemakaian obat kimia (Wientarsih dan Astuti, 2021). Tanaman sereh wangi (*Cymbopogon nardus* L.) termasuk jenis tanaman yang dapat dimanfaatkan untuk agen antiinflamasi.

Tanaman sereh wangi paling banyak dimanfaatkan pada bagian batangnya saja, sedangkan bagian daun dari sereh wangi masih jarang dimanfaatkan. Padahal bagian daun dari tanaman sereh wangi mempunyai kandungan senyawa aktif tanin, triterpenoid, saponin, flavonoid, steroid dan alkaloid (Sapitri dkk., 2022; Sari dan Wulandari, 2022).

Pengujian antiinflamasi dapat dilakukan dengan 2 metode yaitu *in vitro* dan *in vivo*. Pengujian secara *in vitro* salah satunya dengan metode denaturasi protein terutama dengan indikator *bovine serum albumin* (BSA) yang mempunyai kelebihan cukup efektif karena sifat inflamasi dari protein yang menyebabkan kerusakan sel dalam tubuh. Suhu merupakan faktor penyebab kerusakan protein. Pemanasan berpengaruh terhadap ikatan yang terjadi pada interaksi hidrofobik dan ikatan hidrogen sehingga mengakibatkan peningkatan energi kinetik. Peningkatan ini berpotensi menghancurkan struktur tersier, kuaterner dan sekunder dengan merusak protein pada ikatan hidrogennya (Minarti dkk., 2021).

Terdapat beberapa penelitian tentang aktivitas antiinflamasi dengan metode denaturasi protein seperti penelitian menggunakan daun sereh dapur, salah satunya adalah penelitian Salaria dkk., (2020) menggunakan sampel daun sereh dapur atau *Cymbopogon citratus*, hasil pada *Cymbopogon citratus* menunjukkan aktivitas antiinflamasi *in vitro* yang signifikan dengan  $IC_{50}$   $397,11 \pm 1,45$   $\mu\text{g/ml}$  dibandingkan dengan natrium diklofenak  $IC_{50}$   $682,98 \pm 7,47$   $\mu\text{g/ml}$  artinya *Cymbopogon citratus* mempunyai aktivitas antiinflamasi yang lebih baik dibandingkan natrium diklofenak. Sedangkan secara khusus penelitian mengenai pemanfaatan daun sereh wangi (*Cymbopogon nardus* L.) sebagai antiinflamasi dengan metode denaturasi protein belum pernah dilakukan.

Dikarenakan belum pernah ada penelitian tentang aktivitas antiinflamasi ekstrak daun sereh wangi dengan metode denaturasi protein, maka peneliti tertarik melakukan penelitian dengan tujuan menguji aktivitas antiinflamasi dari ekstrak etanol daun sereh wangi terhadap kemampuannya dalam mencegah proses denaturasi protein menggunakan instrumen spektrofotometri UV-Vis.

## Metode

Penelitian ini yaitu penelitian eksperimental termasuk salah satu jenis penelitian kuantitatif. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kimia Analisis Program Studi SI Farmasi STIKes Akbidyo.

### I. Alat dan Bahan

#### 1) Alat

Seperangkat alat spektrofotometri UV-Vis (Genesys 150), oven, timbangan analitik (Ohaus), bejana maserasi, pot ekstrak, tabung dan rak reaksi, pipet ukur, pipet volume, labu ukur, pipet tetes, blender, pH meter (Lutron), pipet mikro, termometer (Gea medical), *waterbath*, *aluminium foil*, kertas saring, kapas, beker gelas, gelas ukur, corong, erlenmeyer, batang pengaduk dan kaca arloji.

#### 2) Bahan

Daun Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* L.) didapatkan dari Kawasan Gayam, Jatimulyo, Kecamatan Dlingo, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta pada bulan Oktober 2022. Waktu panen sereh wangi pukul 07:45 WIB, *Bovine Serum Albumin* (BSA) (Arkray) sebagai indikator, etanol 96% (Merck) sebagai pelarut, *Tris Buffer Saline* (TBS) (Merck), *Tris base* (Merck), akuades (Chemix), NaCl (Chemix), asam asetat glacial (Merck), reagen kimia untuk uji skrining fitokimia: pereaksi Dragendorff (Merck), pereaksi Bouchardat (Merck), pereaksi Liebermann-Burchard (Merck), AlCl<sub>3</sub> 10% (Chemix), serbuk Mg (Merck), FeCl<sub>3</sub> (Merck) dan HCl (Merck). Bahan perbandingan yang digunakan yaitu natrium diklofenak (Novell).

### 2. Jalannya Penelitian

#### Determinasi Tanaman

Identifikasi tanaman sereh wangi dilakukan di Laboratorium Sistemika Tumbuhan, Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada, Daerah Istimewa Yogyakarta.

#### Preparasi Sampel

Daun sereh wangi (*Cymbopogon nardus* L.) didapat dari kawasan Gayam, Jatimulyo, Kecamatan Dlingo, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Daun sereh wangi dilakukan sortasi basah untuk memisahkan antara daun yang segar dengan daun yang sudah rusak atau untuk memisahkan daun dengan bagian lain yang tidak dibutuhkan. Daun sereh wangi dicuci sampai bersih dengan

air mengalir kemudian tiriskan dan potong daunnya menjadi kecil-kecil. Sampel daun sereh wangi segar yang telah disortasi basah ditimbang lalu keringkan selama 7 hari pada suhu 40°C dalam oven. Sampel kering dibuat menjadi serbuk dengan cara diblender selanjutnya ditimbang. Serbuk yang diperoleh lalu ayak memakai ayakan mesh 20 sampai dihasilkan serbuk yang halus dan seragam (Djumaati dkk., 2018). Perhitungan % rendemen simplisia menurut AOAC (1999) dihitung dengan rumus:

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Bobot daun kering (gr)}}{\text{Bobot daun basah (gr)}} \times 100\%$$

#### Pembuatan Ekstrak

Proses ekstraksi dengan cara dingin yaitu perendaman atau meserasi. Etanol 96% digunakan sebagai pelarut. Sebanyak 500 gram serbuk daun simplisia ditambahkan kedalam pelarut 2,5 liter selama 5 hari, sesekali diaduk. Hasil perendaman disaring dan diperoleh filtrat I. Setelah itu dilakukan proses perendaman kembali atau remaserasi selama 2 hari dengan 2,5 liter pelarut yang sama. Hasil remaserasi disaring dan digabungkan dengan filtrat I yang diperoleh untuk dipampatkan sampai didapatkan ekstrak kental diatas penangas air. Kemudian ekstrak kental ditimbang dan hasilnya dinyatakan dalam persentase rendemen (Fadlilaturrahmah dkk., 2022). Rendemen ekstrak kental daun sereh wangi dihitung dengan rumus menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia, (2000):

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{bobot ekstrak yang diperoleh}}{\text{bobot sampel yang diekstraksi}} \times 100\%$$

#### Skrining Fitokimia

##### a. Uji Flavonoid

Timbang 1 g ekstrak, tambahkan 50 ml *aquades*, aduk. Sebanyak 1 mL sampel disaring, tambahkan 50 mg Mg dan 1 mL HCl(P) kocok kuat. Jika warna lapisan atasnya kekuningan dan jingga kemerahan maka hal ini menunjukkan hasil positif adanya flavonoid. (Yulia dkk., 2022).

##### b. Uji Alkaloid

Ditimbang 0,4 gram ekstrak tambahkan 2 ml kloroform serta 2 ml ammonia lalu saring. Tambahkan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat pada filtrat yang diperoleh, kemudian dikocok

- sampai membentuk 2 lapisan. Ambil bagian fraksi asam, masukkan kedalam 2 tabung reaksi. Tambahkan pereaksi Dragendrof dan pereaksi Bouchardat 3-4 tetes. Penambahan pereaksi Bouchardat, hasil alkaloid positif ditunjukkan adanya endapan berwarna coklat. Terbentuk endapan jingga, positif alkaloid dengan pereaksi Dragendrof (Muthmainnah, 2017).
- c. Uji Tanin  
Ditimbang 1 gram ekstrak ditambahkan 50 ml *aquadest* dan diaduk. Panaskan diatas *hotplate* selama 5 menit, disaring. Diambil 1 ml hasil ekstrak yang telah dipanaskan tambahkan  $\text{FeCl}_3$  3 tetes. Perubahan warna hijau/biru kehitaman menandakan hasil positif tanin (Yulia dkk., 2022).
  - d. Uji Saponin  
10 ml *aquadest* panas ditambahkan pada 1 gram ekstrak etanol daun sereh wangi, dinginkan. Selanjutnya selama 10 detik dikocok kuat. Hasil positif jika terbentuk buih tidak  $\leq 10$  menit dan tidak hilang (Muthmainnah, 2017).
  - e. Uji Triterpenoid dan Steroid  
Diambil 1 gram sampel ekstrak, tambahkan 3 tetes asam asetat anhidrat, diamkan selama 15 menit, disaring. Filtrat diuapkan diatas *hotplate*, tambahkan 5 tetes pereaksi Liebermann-Burchard disetiap sisinya lewat bagian dinding cawan. Hasil positif steroid terbentuk warna hijau dan warna merah hasil positif adanya triterpenoid (Yulia dkk., 2022).
- Pengujian Antiinflamasi**
- a. Pembuatan Larutan TBS  
Sebanyak 4,35 g NaCl, larutkan dengan *aquadest* 200 ml, tambahkan *Tris Base* 605 mg, encerkan ad 400 ml dengan *aquadest*. Tambahkan asam asetat glasial untuk mengatur pH sampai didapat pH 6,3, tambahkan air suling atau *aquadest* hingga 500 ml (Farida dkk., 2018).
  - b. Pembuatan BSA 0,2%  
Ambil 0,2 gram BSA kedalam labu takar 100 ml, tambahkan ad 100 ml larutan TBS (Williams dkk., 2008).
  - c. Pembuatan Kontrol Negatif  
*Aquadest* 500  $\mu\text{l}$  ditambahkan larutan BSA 0,2% kedalam labu takar ad 5 ml (Farida dkk., 2018).
  - d. Pembuatan Larutan Kontrol Blanko  
Blanko yang digunakan adalah *aquadest* (Farida dkk., 2018).
  - e. Pembuatan Larutan Uji Ekstrak Etanol Daun Sereh Wangi  
Dibuat larutan stok ekstrak etanol daun sereh wangi 200 mg konsentrasi 8000 ppm dengan pelarut *aquadest* pada labu takar 25 ml. Larutan stok 8000 ppm dibuat seri konsentrasi sebesar (250, 500, 1000, 2000 dan 4000) ppm (Farida dkk., 2018).  
Diambil 500  $\mu\text{L}$  larutan uji, tambahkan larutan BSA 0,2% ad 10 ml sehingga diperoleh seri konsentrasi menjadi (25, 50, 100, 200 dan 400) ppm (Farida dkk., 2018).
  - f. Pembuatan Larutan Kontrol Positif Natrium Diklofenak  
Natrium diklofenak sebanyak 25 mg dibuat larutan stok konsentrasi 1000 ppm dengan pelarut *aquadest* pada labu takar 25 ml. Larutan stok 1000 ppm dibuat seri konsentrasi sebesar (3,13; 62,5; 125; 250 dan 500) ppm (Farida dkk., 2018).  
Diambil 500  $\mu\text{L}$  larutan kontrol positif, tambahkan dengan larutan BSA 0,2% ad 10 ml sehingga diperoleh seri konsentrasi menjadi (3,13; 6,25; 12,5; 25 dan 50) ppm (Farida dkk., 2018).  
Masing-masing larutan yaitu larutan uji dan larutan kontrol positif diinkubasi dalam oven bersuhu  $\pm 25^\circ\text{C}$  selama 30 menit, lalu dipanaskan dalam penangas air bersuhu  $\pm 72^\circ\text{C}$  selama 5 menit, didinginkan suhu ruang (25 menit) dan absorbansi diukur pada panjang gelombang maksimum 660 nm (Farida dkk., 2018).
- Perhitungan Antiinflamasi**
- a. Nilai % Inhibisi  
Nilai penghambatan kerusakan protein dihitung berdasarkan rumus:  
%Inhibisi:  
$$\frac{\text{Abs. Kontrol Negatif} - \text{Abs. Sampel}}{\text{Abs. Kontrol Negatif}}$$

b. Nilai  $IC_{50}$

Data persen penghambatan larutan uji dan larutan kontrol positif dihitung dengan cara dibuat persamaan regresi linear  $y = bx + a$ ,  $y$  merupakan % penghambatan (senilai 50) dan  $x$  merupakan nilai  $IC_{50}$ . Persamaan dibuat dengan memplotkan konsentrasi yang digunakan dan nilai % inhibisi larutan uji dan control negative (Farida dkk., 2018; Williams dkk., 2008).

#### Analisis Data

Data persen inhibisi dan seri konsentrasi dari larutan uji ekstrak etanol daun sereh wangi dan kontrol positif yang dipakai yaitu natrium diklofenak pada konsentrasi yang sama yaitu (25, 50 dan 100 ppm) dianalisis dengan uji statistik satu arah ANOVA kepercayaan 95%  $P(0,05)$  untuk dapat mengidentifikasi bahwa perbedaan yang didapatkan signifikan atau tidak.

## Hasil dan Pembahasan

### Determinasi Tanaman

Tujuan determinasi tumbuhan yaitu untuk menunjukkan identitas sampel uji yang akan dipakai dalam penelitian. Hasil determinasi dari Laboratorium Sistematika Tumbuhan Fakultas Biologi UGM Nomor:0215/S.Tb./XII/2022 menyatakan tanaman yang digunakan adalah benar sereh wangi dari famili *Poaceae* dengan spesies *Cymbopogon nardus* (L.)

### Persiapan Sampel

Sampel basah daun sereh wangi yang digunakan yaitu sebanyak 2,585 gram. Selanjutnya sortasi basah yang berfungsi untuk memisahkan bagian tanaman yang tidak terpakai seperti kotoran tanah, rumput (Parfati dkk., 2018). Daun sereh wangi selanjutnya dicuci menggunakan air mengalir yang berfungsi menghilangkan benda asing maupun pengotor lain yang menempel pada sampel daun sereh wangi (Handoyo dan Pranoto, 2020). Kemudian dilakukan proses perajangan daun sereh wangi yang bertujuan untuk mempercepat dan mempermudah dalam proses pengeringan daun sereh wangi (Bachtiar dkk., 2022).

Selanjutnya yaitu tahap pengeringan daun sereh wangi yang bertujuan untuk menghentikan proses enzimatis dengan begitu kandungan kimia dalam simplisia tidak mudah rusak dan lebih stabil sehingga memiliki masa simpan yang lebih lama.

Tahap pengeringan pada penelitian ini dilakukan menggunakan oven pada suhu  $40^{\circ}C$  dan dikeringkan selama 7 hari. Simplisia daun sereh wangi yang sudah kering kemudian ditimbang dan didapatkan hasil berat simplisia kering daun sereh wangi sebanyak 1,205 gram dengan nilai rendemen simplisia sebesar 46,61%.

Simplisia yang sudah kering selanjutnya diblender untuk memperoleh serbuk halus kemudian ayak menggunakan ayakan mesh 20 sampai diperoleh serbuk simplisia yang seragam. Tahap ini bertujuan untuk meningkatkan luas permukaan simplisia karena semakin luas permukaan kontak antara serbuk simplisia dengan pelarut yang dipakai dalam ekstraksi, maka akan semakin optimal pula jumlah senyawa aktif yang terkandung dalam simplisia yang tertarik (Soetadipuro dkk., 2022).

### Pembuatan Ekstrak

Pembuatan ekstrak etanol daun sereh wangi yaitu dengan meserasi atau perendaman dan pelarut yang digunakan adalah etanol 96%. Metode meserasi ini dipilih karena tidak membutuhkan proses pemanasan sehingga cocok untuk ekstraksi simplisia yang bersifat termolabil seperti senyawa flavonoid, tanin dan saponin (Fadlilaturrahmah dkk., 2022). Remaserasi pada penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan rendemen yang lebih optimal atau lebih tinggi dibandingkan dengan proses meserasi. Remaserasi dilakukan untuk menyari kembali senyawa aktif yang masih tersisa pada saat proses penyarian pertama, hal ini disebabkan adanya siklus pergantian pelarut dalam proses ekstraksi (Santini dkk., 2022).

Etanol 96% digunakan sebagai pelarut dalam proses meserasi. Pelarut ini dipilih karena etanol 96% mempunyai rumus molekul  $C_2H_5OH$  dimana atom C sifatnya non polar dan gugus OH bersifat polar, maka etanol mampu mengekstraksi kandungan senyawa aktif yang bersifat nonpolar maupun polar (Mahatrinny dkk., 2014). Etanol merupakan jenis pelarut yang sifatnya universal, artinya mempunyai sifat mampu melarutkan sebagian besar bahan aktif, baik yang sifatnya polar, semipolar ataupun nonpolar (Dharma dkk., 2016; Djumaati dkk., 2018). Filtrat hasil meserasi dan remaserasi dipekatkan diatas penangas air. Hasil ekstraksi yang didapatkan berbentuk ekstrak

kental dengan berat sebesar 57 gram, ekstrak berwarna hijau kehitaman, berbau aromatik khas daun sereh wangi dengan nilai rendemen ekstrak yang diperoleh sebesar 11,4%.

Nilai rendemen yang didapatkan dari penelitian ini lebih besar dibandingkan dengan hasil nilai rendemen pada penelitian Nurcholis dkk., (2019) nilai rendemen ekstrak yang didapat yaitu sebesar 9,70%. Rendemen menggambarkan perbandingan dari ekstrak yang diperoleh dengan simplisia awal. Rendemen dinyatakan dalam persentase (%), nilai rendemen semakin tinggi maka ekstrak yang didapatkan akan semakin besar (Wijaya dkk., 2018). Hasil ekstrak kental daun sereh wangi terlampir pada Gambar 1.



Gambar 1. Ekstrak Kental Daun Sereh Wangi

### Skrining Fitokimia

Tujuan dari uji fitokimia yaitu mengidentifikasi jenis senyawa aktif yang terdapat dalam sampel uji. Dari hasil uji, ekstrak etanol daun sereh wangi diketahui memiliki kandungan bahan aktif yaitu senyawa tanin, saponin, steroid, flavonoid dan alkaloid. Hasil uji fitokimia terlampir pada Tabel I.

Tabel I. Hasil Pengujian Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Sereh Wangi

Kandungan Kimia	Uji	Hasil
Flavonoid	Ekstrak + Mg + HCl pekat	+ (positif)
Tanin	Ekstrak + FeCl <sub>3</sub> 1%	+ (positif)
Saponin	Ekstrak + <i>aquadest</i>	+ (positif)
Triterpenoid dan Steroid	Ekstrak + asam asetat anhidrat + pereaksi Liebermann-Burchard	+ (positif steroid)
Alkaloid	Ekstrak + kloroform + amonia + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pekat + pereaksi Dragendorff + pereaksi Bouchardat	+ (positif)

### Uji Aktivitas Antiinflamasi

Tujuan dari uji aktivitas antiinflamasi yaitu mengetahui kemampuan ekstrak etanol daun sereh wangi (*Cymbopogon nardus* L.) dalam menghambat denaturasi atau penghancuran protein. Pengujian antiinflamasi menggunakan metode penghambatan denaturasi protein menggunakan BSA (Aditya dkk., 2015). Salah satu faktor inflamasi adalah terjadinya kerusakan protein. Autoantigen diproduksi pada penyakit yang berhubungan dengan terjadinya inflamasi akibat kerusakan protein. Protein yang dipakai dalam penelitian ini yaitu BSA.

BSA dipilih sebagai indikator dikarenakan BSA adalah indikator kerusakan protein yang lebih sensitif dibandingkan indikator albumin lainnya. Selain itu, penggunaan BSA berfungsi untuk mengurangi penggunaan indikator hidup pada tahap pengembangan obat (Farida dkk., 2018; Novika dkk., 2021). Larutan TBS digunakan sebagai buffer untuk menjaga pH larutan. Larutan TBS dibuat pada pH 6,3 karena sampel dapat menghambat kerusakan albumin BSA pada pH patologis (6,2-6,3) bila dipanaskan. (Rohmah dan Yuanita, 2022). Kontrol positif yaitu natrium diklofenak.

Natrium diklofenak digunakan sebagai kontrol positif disebabkan karena memiliki kemampuan untuk memblokir isoenzim COX yang lebih besar dibandingkan dengan obat NSAID lainnya (Novika dkk., 2021). Pembuatan kontrol positif disini dimaksudkan sebagai pembanding apakah larutan uji yaitu ekstrak etanol daun sereh wangi dapat memberikan efek antiinflamasi yang sama atau sebanding dengan obat antiinflamasi yaitu natrium diklofenak yang digunakan pada penelitian ini. Setiap larutan baik larutan uji maupun larutan kontrol positif diinkubasi pada dalam oven suhu  $\pm 25^{\circ}\text{C}$  30 menit. Inkubasi dilakukan menggunakan oven bertujuan untuk menjaga suhu agar tetap dalam kondisi yang konstan dan stabil.

Selanjutnya panaskan dengan *waterbath* suhu  $\pm 72^{\circ}\text{C}$  selama 5 menit. BSA akan mengalami kerusakan (berupa perubahan struktur sekunder dan primer) bila dipanaskan. Ini merupakan indikasi bahwa albumin rusak jika terkena suhu tinggi (Farida dkk., 2018). Kerusakan atau proses denaturasi pada protein BSA mengakibatkan lepasnya albumin. BSA terdiri dari banyak asam amino dan beberapa asam amino memiliki struktur cincin aromatik yang terlihat pada puncak. Asam

amino BSA memiliki dua gugus fungsi utama yang termasuk dalam gugus auksokrom yaitu gugus NH<sub>2</sub> (amino) dan gugus COOH (karboksil). Gugus kromofor dan auksokrom merupakan gugus yang mampu menyerap sinar tampak dan sinar ultraviolet (Basuki dkk., 2019; Prasajo dan Siahaan, 2015).

Serapan atau absorbansi sampel diuji dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis, panjang

gelombang maksimum 660 nm. Nilai % inhibisi merupakan kemampuan sampel dalam menghambat terjadinya proses kerusakan protein yang mewakili hubungan antara absorbansi dengan konsentrasi larutan uji ekstrak etanol sereh wangi dan larutan natrium diklofenak sebagai kontrol positif.

**Tabel 2.** Nilai % Inhibisi Ekstrak Etanol Daun Sereh Wangi

Konsentrasi (ppm)	% inhibisi larutan uji			Rata-rata% inhibisi ± SD
	R1	R2	R3	
25	46,885	47,231	47,058	47,058 ± 0,141
50	52,768	52,595	52,941	52,768 ± 0,141
100	55,709	55,882	55,536	55,709 ± 0,141
200	61,246	61,937	61,418	61,534 ± 0,294
400	73,529	73,702	73,356	73,529 ± 0,141
800	94,809	94,463	94,982	94,751 ± 0,216

**Tabel 3.** Nilai % Inhibisi Natrium Diklofenak

Konsentrasi (ppm)	% inhibisi larutan kontrol positif			Rata-rata % inhibisi ± SD
	R1	R2	R3	
3,13	44,636	43,771	43,944	44,117 ± 0,374
6,25	45,501	45,328	44,809	45,213 ± 0,294
12,5	46,366	46,193	46,712	46,424 ± 0,216
25	49,134	48,961	49,308	49,134 ± 0,142
50	54,152	54,325	53,806	54,095 ± 0,216
100	66,089	65,397	66,262	65,916 ± 0,374

Berdasarkan data pada Tabel 2 nilai % inhibisi menunjukkan hasil bahwa jika konsentrasi yang dipakai semakin tinggi maka nilai absorbansi yang diperoleh semakin besar dan nilai % inhibisi juga akan semakin besar. Suatu sampel dapat dikatakan mempunyai aktivitas antiinflamasi jika nilai % inhibisinya lebih dari 20% (Novika dkk., 2021). Larutan uji ekstrak etanol daun sereh wangi mempunyai nilai penghambatan yang sedikit lebih rendah dibandingkan dengan nilai penghambatan natrium diklofenak.

Nilai penghambatan dari natrium diklofenak ini (Tabel 3) dikarenakan natrium diklofenak mempunyai kemampuan mengikat albumin dan membuat protein menjadi lebih stabil, sehingga bila dipanaskan pada temperatur suhu tinggi protein tidak berubah bentuk atau tidak rusak (Ratri dkk., 2022). Golongan obat antiinflamasi NSAID seperti natrium diklofenak yang digunakan dalam penelitian ini juga dapat mengikat albumin serum dengan residu triptofan (Rusli dan Setiani, 2020).

Aktivitas antiinflamasi pada ekstrak etanol daun sereh wangi disebabkan oleh adanya aktivitas penghambatan dari bahan aktif yang tersimpan

didalamnya, seperti tanin, steroid, flavonoid, saponin dan alkaloid yang mampu berikatan dengan albumin sehingga menyebabkan struktur protein stabil. Oleh karena itu, ketika diinduksi pada suhu tinggi protein tidak mengalami kerusakan (Ratri dkk., 2022). Data % penghambatan yang didapatkan lalu dianalisis data statistik dengan uji satu arah *Anova*. Uji ini dipilih karena data yang diuji hanya berupa variabel bebas berupa konsentrasi yang sama dari ekstrak etanol daun sereh wangi dan konsentrasi natrium diklofenak.

**Tabel 4.** Hasil uji statistik Anova

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	654.683	5	130.937	1967.852	.000
Within Groups	.798	12	.067		
Total	655.481	17			

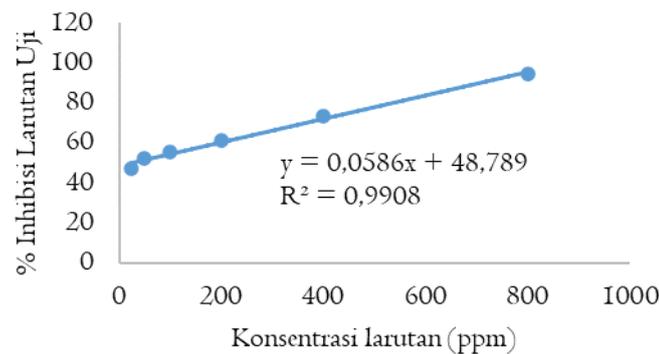
Berdasarkan data Tabel 4 terlihat hasil analisis satu arah Anova memperoleh p-sig sebesar  $0,000 < 0,05$  yang artinya hasilnya berbeda signifikan. Data Tabel 4 tersebut menggambarkan bahwa pemberian ekstrak etanol daun sereh wangi dan natrium diklofenak dapat menghambat proses

denaturasi protein dengan kemampuan yang berbeda secara signifikan.

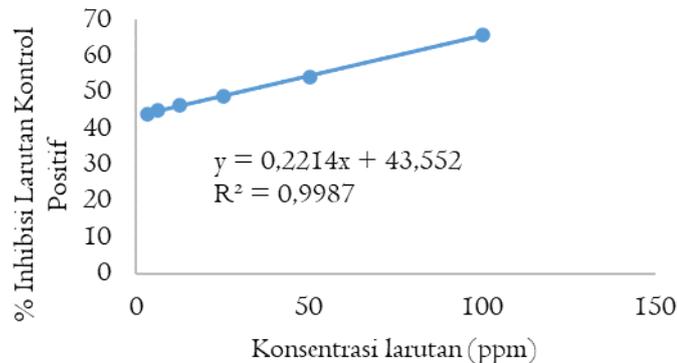
Ekstrak etanol daun sereh wangi mempunyai aktivitas antiinflamasi karena mengandung zat berkhasiat seperti alkaloid, steroid, saponin, flavonoid dan tanin yang memiliki sifat antiinflamasi. Dimana struktur senyawanya terdapat ikatan rangkap terkonjugasi dan gugus hidroksil yang mampu menghubungkan residu asam amino pada struktur BSA. Dengan terdapatnya ikatan rangkap terkonjugasi dan gugus

hidroksil pada protein menjadikan struktur protein konstan, sehingga bila dipanaskan pada suhu tinggi, protein yang terikat pada zat aktif ekstrak tidak hancur atau rusak (Hidayah dkk., 2021).

Setelah didapatkan nilai % inhibisi maka dilakukan perhitungan nilai  $IC_{50}$  larutan uji dan larutan kontrol positif. Hal tersebut bertujuan untuk membandingkan kekuatan aktivitas antiinflamasi antara larutan uji dengan larutan kontrol positif. Kurva persamaan regresi linear dilihat pada Gambar 2 dan 3.



**Gambar 2.** Kurva Persamaan Regresi Linear Ekstrak Etanol Daun Sereh Wangi



**Gambar 3.** Kurva Persamaan Regresi Linear Natrium Diklofenak

Hasil persamaan larutan uji ekstrak etanol daun sereh wangi ditunjukkan pada Gambar 2 yaitu  $y = 0,0586x + 48,789$  dengan nilai  $R^2$  yang diperoleh yaitu 0,9908. Hasil persamaan regresi linear natrium diklofenak ditunjukkan pada Gambar 3 yaitu  $y = 0,2214x + 43,552$  dengan nilai  $R^2$  yang di dapat adalah 0,9987. Nilai  $R^2$  yang di dapat dari larutan uji ekstrak etanol daun sereh wangi dan natrium diklofenak mendekati nilai +1 membuktikan bahwa dengan meningkatnya konsentrasi larutan uji ekstrak etanol daun sereh wangi dan kontrol positif natrium diklofenak maka semakin besar pula aktivitas

antiinflamasinya. Data hasil nilai  $IC_{50}$  terlampir pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Nilai  $IC_{50}$  Larutan Uji dan Kontrol positif

Sampel	Nilai $IC_{50}$	Kategori $IC_{50}$
Ekstrak etanol daun sereh wangi	19,608 ppm	Sangat aktif
Natrium diklofenak	29,124 ppm	Sangat aktif

Nilai  $IC_{50}$  merupakan parameter yang digunakan untuk mengetahui intensitas aktivitas anti inflamasi. Nilai  $IC_{50}$  menyatakan nilai konsentrasi ekstrak yang mampu menghambat 50% proses kerusakan BSA, nilai  $IC_{50}$  yang didapatkan diperoleh dengan persamaan regresi linier mewakili hubungan antara konsentrasi larutan dengan % penghambatan. Data % inhibisi larutan uji dan natrium diklofenak dihitung menggunakan persamaan regresi linier  $y = bx + a$ , dimana  $y$  adalah persentase inhibisi (bernilai 50) dan  $x$  adalah nilai  $IC_{50}$ .

Berdasarkan nilai  $IC_{50}$  yang didapatkan larutan uji ekstrak etanol daun sereh wangi dan kontrol positif natrium diklofenak memperlihatkan nilai  $IC_{50}$  kurang dari 50 ppm sesuai tingkatan kekuatan aktivitas antiinflamasi yang berarti sangat aktif. Natrium diklofenak dan ekstrak etanol daun sereh wangi sama-sama mempunyai kekuatan aktivitas antiinflamasi yang sangat aktif namun jika dilihat dari data nilai  $IC_{50}$  lebih kecil nilai larutan uji ekstrak etanol daun sereh wangi dibandingkan dengan nilai  $IC_{50}$  kontrol positif natrium diklofenak sehingga, memungkinkan untuk ekstrak etanol daun sereh wangi untuk digunakan sebagai alternatif pengobatan antiinflamasi yang lebih aman dibandingkan dengan natrium diklofenak yang berpotensi menimbulkan efek samping. Nilai  $IC_{50}$  semakin kecil maka aktivitas antiinflamasinya semakin aktif. Aktivitas antiinflamasi dari suatu senyawa dapat diklasifikasikan berdasarkan nilai  $IC_{50}$  yang didapatkan (Kurnia dkk., 2019).

Efek antiinflamasi yang kuat dari ekstrak etanol daun sereh wangi disebabkan oleh larutan uji yang mempunyai kandungan bahan aktif yaitu steroid, tanin, alkaloid, saponin dan flavonoid yang mempunyai sifat antiinflamasi (Sari dan Wulandari, 2022). Menurut Hakim (2021) flavonoid memberikan efek antiinflamasi melalui beberapa mekanisme seperti penghambatan metabolisme asam arakidonat, penghambatan pelepasan histamin dan stabilisasi molekul oksigen yang berbahaya dan penghambatan sekresi lisosom dari neutrofil. Kemudian senyawa flavonoid memiliki mekanisme kerja yang hampir sama dengan mekanisme antiinflamasi natrium diklofenak yaitu dengan cara penghambatan jalur asam arakidonat yang menyebabkan jalur COX dan lipooksigenase menjadi terhambat, sehingga mengakibatkan penghambatan terbentuknya prostaglandin dan leukotrien. Hal inilah yang

menyebabkan proses inflamasi berkurang (Hakim, 2021).

Mekanisme antiinflamasi senyawa tanin bekerja melalui beberapa jalur, jalur pertama dengan penghambatan produksi oksidan oleh makrofag, neutrofil dan monosit. Jalur kedua yaitu dengan penghambatan langsung oksidan reaktif seperti asam hipoklorit dan radikal hidroksi (Rochma dkk., 2022). Mekanisme antiinflamasi saponin adalah dapat berikatan dengan beberapa membran lipid seperti fosfolipid. Dimana fosfolipid ini termasuk mediator inflamasi dan prekursor prostaglandin lainnya. Mekanisme kerja saponin adalah mencegah keluarnya sekret dan mencegah permeabilitas pembuluh darah (Dewi dkk., 2020). Selanjutnya, Mekanisme kerja steroid melibatkan aktivasi reseptor glukokortikoid dengan meningkatkan atau menurunkan transkripsi gen yang terlibat dalam peradangan. Steroid dapat menghambat mediator inflamasi untuk mencegah peradangan berkepanjangan (Hakim, 2021).

Senyawa alkaloid berperan sebagai antiinflamasi dengan cara menghalangi lepasnya histamin dari sel mast. Alkaloid bekerja dengan cara menghambat leukotrien dan prostaglandin, dimana leukotrien dan prostaglandin merupakan produk dari asam arakidonat, selanjutnya mengakibatkan kemotaksis leukosit. Kemudian dengan adanya penghambatan prostaglandin jumlah monosit dapat diturunkan (Fachri dkk., 2018).

## Simpulan dan Saran

Efek aktivitas antiinflamasi ekstrak etanol daun sereh wangi (*Cymbopogon nardus* L.) memiliki efek penghambatan terhadap denaturasi protein yang lebih besar dibandingkan dengan efek aktivitas antiinflamasi pada natrium diklofenak yang ditunjukkan dengan nilai  $IC_{50}$  ekstrak etanol daun sereh wangi sebesar 19,608 ppm sedangkan nilai  $IC_{50}$  natrium diklofenak sebesar 29,124 ppm tetapi jika dilihat pada nilai % inhibisi dari larutan uji ekstrak etanol daun sereh wangi mempunyai nilai penghambatan yang sedikit lebih rendah dibandingkan dengan nilai penghambatan larutan kontrol positif yaitu natrium diklofenak.

Dapat dilakukan pengujian aktivitas antiinflamasi dari ekstrak etanol daun sereh wangi (*Cymbopogon nardus* L.) menggunakan metode lain secara *in vivo* dengan hewan uji.

## Daftar Pustaka

Aditya, M. R., Marisa, D., & Suhartono, E.

- (2015). Potensi antiinflamasi jus buah manggis (*Garcinia mangostana*) terhadap denaturasi protein *in vitro*. *Jurnal Berkala Kedokteran*, 11(2), 149–156.
- Ardiansyah, E., Herda, A., & Hendera. (2021). Studi Literatur Efek Penggunaan Non-Steroid Anti Inflammatory Drugs (NSAID) Pada Sistem Gastrointestinal (Literature Study Of The Non-Steroid Anti Inflammatory Drugs (NSAIDs) On The Gastrointestinal System). *Journal of Current Pharmaceutical Sciences*, 5 (1), 418-428.
- Basuki, E., Widyastuti, S., Prarudiyanto, A., Saloko, S., Cicilia, S., & Amaro, M. (2019). *Buku Ajar kimia pangan*. Penerbit Universitas Mataram Press. Mataram.
- Departemen Kesehatan RI. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Penerbit Direktorat Jendral Pengawasan Obat Dan Makanan. Jakarta.
- Dewi, B. A., Setianto, R., & Rosita, F. (2020). Uji Aktivitas Tanaman Pangotan (*Microsorium beurgerianum* (Miq.) Ching) Sebagai Antiinflamasi Secara *In vitro* dengan Metode HRBC (*Human Red Blood Cell*). *Jurnal Ilmiah Kesehatan Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 1(2), 15–20.
- Dharma, S., Adelinda, E. S., & Suharti, N. (2016). Uji Efek Antiinflamasi Ekstrak Etanol Rimpang Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) pada Tikus Putih Jantan. *Jurnal Farmasi Higea*, 1(2), 79–83.
- Djumaati, F., Yamlean, P. V. Y., & Lolo, W. A. (2018). Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Etanol Daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) dan Uji Aktivitas Antibakterinya Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Pharmacon*, 7(1), 22–29.
- Fachri, H. O., Adriatmoko, W., & Astuti, P. (2018). Khasiat Ekstrak Buah Markisa Kuning (*P. Edulis Sims*) sebagai Antiinflamasi Dilihat dari Jumlah Monosit pada Tikus Wistar Jantan (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Kedokteran Gigi*, 15(2), 34-36.
- Fadilaturrmah, Amilia, J., Sukmawaty, Y., & Wathan, N. (2022). Identifikasi Fitokimia dan Uji Aktivitas Antiinflamasi *In Vitro* Fraksi n - heksana Kapur Naga (*Calophyllum soulattri* Burm F ) dengan Metode Uji Penghambatan Denaturasi Protein Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Pharmascience*, 9(2), 355–367.
- Farida, Y., Rahmat, D., & Widia Amanda, A. (2018). Uji Aktivitas Antiinflamasi Nanopartikel Ekstrak Etanol Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) dengan Metode Penghambatan Denaturasi Protein. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 16(2), 225–230.
- Hakim, R. (2021). *Anatomi, Histologi, Fisiologi Sistem Rongga Mulut*. Syiah Kuala University Press. Banda Aceh.
- Hidayah, N., Daniel, & Marlina, E. (2021). Aktivitas Ekstrak Metanol Daun Keledang (*Artocarpus lanceifolius* Roxb) sebagai Antiinflamasi, *Prosiding, Seminar Kimia*, 11(2), 126–131.
- Kurnia, D., Pridayanti, N., Marlina, L., dan Nurochman, Z. (2019). Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Mikroalga Laut *Chlorella Vulgaris* Dengan Metode Stabilitas Sel Darah Merah Manusia, *Jurnal Kartika Kimia*, 2 (2), 57-62
- Kumar, V., Abbas, A. ., & Aster, J. (2020). *Buku Ajar Patologi Dasar Robbins Edisi Ke-10*. Penerbit Elsevier Inc. Singapore.
- Lady Yunita Handoyo, D., & Pranoto, M. E. (2020). Pengaruh Variasi Suhu Pengeringan Terhadap Pembuatan Simplisia Daun Mimba (*Azadirachta Indica*). *Jurnal Farmasi Tinctura*, 1(2), 45–54.
- Lestari, Z., & Simamora, S. (2021). Peresepan Obat Kortikosteroid Pada Pasien Rawat Jalan Di Puskesmas Simpang Perbuk Kota Lubuk Linggau. *Jurnal Kesehatan Pharmasi (JKPharm)*, 3(1), 17–24.
- Mahatrinny, N. N., Payani, N. P. ., Oka, I. B. ., & Astuti, K. . (2014). Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Yang Diperoleh Dari Daerah Ubud, Kabupaten Gianyar, Bali. *Jurnal Farmasi Udayana*, 4(1), 88–100.
- Minarti, Ruga, R., & Marlina, E. (2021). Aktivitas antiinflamasi ekstrak metanol daun pare hutan (*Momordica balsamina* Linn.) dalam menghambat denaturasi protein, *Prosiding, Seminar Nasional Kimia 2021*, 5(5), 103–107.
- Muthmainnah. (2017). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Dari Ekstrak Etanol Buah Delima (*Punica granatum* L.)

- Dengan Metode Uji Warna. *Media Farmasi*, 13(2), 36-41.
- Novika, D. S., Ahsanunnisa, R., & Yani, D. F. (2021). Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap Penghambatan Denaturasi Protein. *Stannum: Jurnal Sains Dan Terapan Kimia*, 3(1), 16-22.
- Nurcholis, W., Weni, M., Fitria, R., Najmah, Manek, K. R., & Habibie, B. Y. (2019). Toxicity Test of Roots, Stems and Leaves of Lemongrass (*Cymbopogon nardus*). *Current Biochemistry*, 6(2), 78-85.
- Parfati, N., Rani, K. C., & Jayani, N. I. E. (2018). *Modul Penyiapan Simplisia Kelor (Aspek Produksi, Sanitasi, Dan Hygiene)*. Universitas Surabaya. Surabaya.
- Prasojo, B. A., & Siahaan, P. (2015). Pengaruh Berat Molekul Kitosan terhadap Efisiensi Enkapsulasi BSA (*Bovine Serum Albumin*) Menggunakan Agen Crosslink Na-TPP. *Jurnal Kimia Sains Dan Aplikasi*, 18(3), 104-109.
- Ratri, L. K., Nugraha, C. D. A., Rahma, N. H., & Afifah, D. N. (2022). Potensi Tangkai Terong (*Solanum melongena*) Sebagai Immune Booster. *Journal of Nutrition College*, 11(2), 105-113.
- Rochma, E. N., Sunarni, T., & Widodo, G. P. (2022). Aktivitas Analgetik dan Antiinflamasi Fraksi Daun Ashitaba (*Angelica keiskei* (Miq.) Koidz.) Pada Tikus Jantan Galur Wistar dan Keamanannya Terhadap Lambung. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 19(1), 14-29.
- Roesman Bachtar, K., & Rahmawati Rizkuloh, L. (2022). Optimasi Formula dan Evaluasi Fisik Sediaan Cair Elektrik Ekstrak Etanol Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior*) sebagai Anti Nyamuk *Aedes aegypti*. In *Prosiding, Seminar Nasional Diseminasi Hasil Penelitian Program Studi SI Farmasi*, 2(1), 265-271.
- Rohmah, U. N., & Yuanita, L. (2022). Pengaruh Waktu Panen Terhadap Kadar Flavonoid Total Dan Aktivitas Anti-Inflamasi Ekstrak Etanol Daun Yakon (*Smallanthus sonchifolius*). *UNESA Journal of Chemistry*, 7(2), 144-150.
- Rusli, Z., & Setiani, L. A. (2020). Modifikasi Metode Analisis Daya Hambat terhadap Proses Denaturasi Protein yang Diinduksi oleh Panas. *CHEESA: Chemical Engineering Research Articles*, 3(2), 55.
- Salaria, D., Rolta, R., Sharma, N., Dev, K., Sourirajan, A., & Kumar, V. (2020). *In silico* and *In vitro* evaluation of the anti-inflammatory and antioxidant potential of *Cymbopogon citratus* from North-western Himalayas. *BioRxiv*.
- Santini, N. A., Idawati, S., Rahmawati, S., Pertiwi, A. D., dan Ratulangi, W. R. (2022). Formulasi Sediaan Spray Gel Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana* L.) Sebagai *Hand Sanitizer*. *Pharmaceutical & Traditional Medicine*, 6(1), 20-27.
- Sapitri, A., Mayasari, U., & Diansari Marbun, E. (2022). Pemanfaatan Daun Serai Wangi (*Cymbopogon winterianus* Jowitt ex Bor) Sebagai Obat Kumur untuk Mencegah Karies Gigi dan Sariawan. *Jurnal Biologi Indonesia*, 18(2), 127-138.
- Sari, D. P., & Wulandari, R. L. (2022). Efek anti-inflamasi Ekstrak Etanol dari *Cymbopogon nardus* Tikus Diinduksi Karagenan. *Prosiding, Mandala Waluya*, 19(1), 16-23.
- Soetadipuro, A. D., Lestari, F., & Hazar, S. (2022). Skrining Fitokimia dan Karakterisasi Simplisia Buah Apel Hijau (*Malus sylvestris* (L.) Mill). In *Bandung Conference Series: Pharmacy*, 2(2), 841-846.
- Soleha, M., Isnawati, A., Fitri, N., Adelina, R., Soblia, H. T., & Winarsih, W. (2018). Profil Penggunaan Obat Antiinflamasi Nonstreoid di Indonesia. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 8(2), 109-117.
- Wientarsih, L., & Astuti, D. A. (2021). *Pengembangan Pertanian Organik Di Indonesia*. PT. Penerbit IPB Press. Bogor.
- Wijaya, H., Novitasari, & Jubaidah, S. (2018). Rendemen Ekstrak Daun Rambai Laut. *Ilmiah Manuntung*, 4(1), 1-7.
- Williams, L. A. D., O'Connar, A., Latore, L., Dennis, O., Ringer, S., Whittaker, J. A., Conrad, J., Vogler, B., Rosner, H., & Kraus, W. (2008). The *in vitro* anti-denaturation effects induced by natural products and non-steroidal compounds in heat treated (Immunogenic) *bovine serum albumin* is proposed as a screening assay for the detection of anti-inflammatory compounds, without the use of animals. *West Indian Medical Journal*, 57(4), 327-331.

Yulia, Idris, M., & Rahmadina. (2022). Skrining Fitokimia dan Penentuan Kadar Flavonoid Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Desa Dolok Sinumbah dan Raja Maligas Kecamatan Hutabayu Raja. *Jurnal Ilmu Biologi Dan Terapan*, 10(1), 1–52.