

Potensi Ekstrak Etanol Daun Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Randle) Dalam Menghambat Pertumbuhan *In Vitro* Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*

Potential Of Ethanol Leaf Extract (*Cymbopogon nardus* (L.) Randle) To Inhibit The In Vitro Growth Of *Staphylococcus aureus* And *Escherichia coli*

Yuliya Ayu Lestari¹, Yan Ramona¹, Fainmarinat S. Inabuy^{1*}

¹ Program studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana
Jl. Raya Kampus Unud, Jimbaran, Kec. Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali 80361

*Email: fimainabuy@unud.ac.id

INTISARI

Serai wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Randle) dikenal luas dalam pengobatan tradisional sebagai agen terapi untuk berbagai kondisi, termasuk eksim, diare, infeksi saluran pernapasan, serta sebagai bahan obat kumur. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi nilai *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) dan *Lethal Concentration 50%* (LC₅₀) dari ekstrak etanol daun serai wangi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Selain itu, penelitian ini juga mengidentifikasi kelompok senyawa bioaktif yang terdapat dalam ekstrak tersebut. Uji aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi sumur dengan lima tingkat konsentrasi ekstrak daun serai wangi (10, 20, 30, 40, dan 50% b/v). Etanol 96% digunakan sebagai kontrol negatif, sedangkan siprofloksasin berfungsi sebagai kontrol positif. Nilai LC₅₀ ditentukan berdasarkan persamaan regresi yang diperoleh dari kurva hubungan antara konsentrasi ekstrak dan kepadatan sel mikroorganisme uji. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai MIC ekstrak etanol daun serai wangi terhadap *S. aureus* dan *E. coli* adalah sebesar 2%. Aktivitas penghambatan paling optimal terhadap *S. aureus* diperoleh pada konsentrasi 10%, dengan diameter zona hambat sebesar 12,4 ± 0,52 mm, sedangkan terhadap *E. coli* terjadi pada konsentrasi 30% dengan diameter zona hambat sebesar 10,4 ± 0,65 mm. Nilai LC₅₀ terhadap *S. aureus* dan *E. coli* masing-masing tercatat sebesar 4,71% (b/v) dan 3,35% (b/v). Analisis fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun serai wangi mengandung flavonoid, polifenol, alkaloid, steroid, dan tanin.

Kata kunci: *Cymbopogon nardus*, daya hambat, *E. coli*, fitokimia, *S. aureus*

ABSTRACT

Lemongrass (*Cymbopogon nardus* (L.) Randle) is widely used in traditional medicine for treating skin infections, gastrointestinal disorders, respiratory illnesses, and as an oral cleansing agent, reflecting its recognized antimicrobial activity. This study aimed to evaluate the antibacterial properties of an ethanolic leaf extract of lemongrass by determining its *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) and *Lethal Concentration 50%* (LC₅₀) against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. In addition, the major classes of bioactive compounds present in the extract were identified. Antibacterial activity was examined using the agar well diffusion assay at five extract concentrations (10, 20, 30, 40, and 50% w/v). Ethanol (96%) was employed as the negative control, while ciprofloxacin served as the positive control. The LC₅₀ values were calculated through regression analysis based on the relationship between extract concentration and bacterial cell density. The results showed that the extract exhibited an MIC of 2% against both test organisms. The highest inhibitory effect on *S. aureus* was observed at a concentration of 10%, yielding an inhibition zone of 12.4 ± 0.52 mm, whereas *E. coli* demonstrated maximum sensitivity at 30%, with an inhibition diameter of 10.4 ± 0.65 mm. The LC₅₀ values were 4.71% (w/v) for *S. aureus*

and 3.35% (w/v) for *E. coli*. Phytochemical analysis revealed the presence of flavonoids, polyphenols, alkaloids, steroids, and tannins in the ethanolic leaf extract.

Keywords: *Cymbopogon nardus*, *E. coli*, inhibitory activity, phytochemical compounds, *S. aureus*

PENDAHULUAN

Penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme hingga saat ini masih menjadi persoalan kesehatan utama, khususnya di negara berkembang seperti Indonesia (Putri dkk., 2022). Infeksi muncul ketika mikroba patogen menyerang dan merusak jaringan tubuh inang, sehingga memicu timbulnya berbagai manifestasi klinis yang merugikan. Kelompok bakteri merupakan salah satu agen penyebab infeksi yang paling umum, di antaranya *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Gerace et al., 2022).

Staphylococcus aureus dikenal sebagai spesies dengan tingkat patogenisitas tertinggi di dalam genus *Staphylococcus* (Costa et al., 2013). Bakteri ini mudah ditemukan di lingkungan dan udara, serta secara alami menghuni saluran pernapasan bagian atas manusia sebagai flora normal. Namun, *S. aureus* dapat bersifat patogen apabila populasinya melampaui ambang normal, yaitu lebih dari 10^{10} CFU/mL (Trisia dkk., 2018). Selain itu, *E. coli* juga merupakan mikroorganisme komensal pada hewan berdarah panas, tetapi dapat menimbulkan infeksi ketika jumlah selnya meningkat melebihi batas toleransi fisiologis (Suryati dkk., 2017).

Penatalaksanaan infeksi akibat *S. aureus* dan *E. coli* umumnya dilakukan dengan pemberian antibiotik. Akan tetapi, meningkatnya kejadian resistensi antibiotik menjadi tantangan serius dalam dunia medis. Penggunaan antibiotik yang tidak rasional maupun tidak tepat dosis dapat mempercepat munculnya bakteri resisten, yang juga dapat dipicu oleh mutasi genetik pada mikroorganisme patogen (Setiawati, 2015). Oleh karena itu, eksplorasi sumber antibakteri alternatif dari bahan alam, khususnya tanaman yang mengandung senyawa bioaktif, menjadi pendekatan yang semakin banyak dikembangkan (El-Saadony et al., 2025).

Serai wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Randle) merupakan tanaman yang telah lama dimanfaatkan sebagai obat tradisional dan dikenal memiliki berbagai manfaat kesehatan (Yulvianti dkk., 2014). Tanaman ini dilaporkan efektif digunakan dalam pengobatan eksim, sebagai bahan campuran mandi bagi penderita rematik, antiseptik alami, terapi diare, obat kumur, serta pengobatan batuk dan pilek (Lely dkk., 2018). Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa serai wangi mengandung metabolit sekunder seperti senyawa fenolik, flavonoid, dan tanin yang memiliki aktivitas biologis luas, termasuk antimikroba, antibakteri, antijamur, antiinflamasi, antidiabetik, antiprotozoa, antikolinesterase, dan molluscisida. Selain itu, daun serai wangi kaya akan minyak atsiri yang didominasi oleh monoterpena, terutama sitral dan geraniol (Adiguna & Santoso, 2017).

Berdasarkan potensi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi secara kuantitatif aktivitas antibakteri ekstrak daun serai wangi terhadap *S. aureus* dan *E. coli* melalui uji bioassay secara *in vitro*. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi kelompok senyawa kimia utama yang terkandung dalam ekstrak daun serai wangi.

BAHAN DAN METODE

Ekstraksi Daun Serai Wangi

Ekstraksi daun serai wangi dilakukan dengan mengacu pada prosedur yang dilaporkan oleh Hasibuan dkk. (2021) dengan beberapa penyesuaian. Bahan tanaman berupa daun serai wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Randle) diperoleh dari Desa Pehkulon, Kecamatan Papar, Kabupaten Kediri. Sebanyak ± 2 kg daun segar dicuci menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran, kemudian dipotong menjadi ukuran kecil sekitar 1 cm dan dikeringkan secara alami pada suhu ruang hingga kadar airnya berkurang (Sentat dkk., 2018). Daun kering selanjutnya digiling menggunakan blender hingga diperoleh serbuk halus. Serbuk daun yang dihasilkan ditimbang sebanyak 200 g dan direndam dalam 2

L etanol 96% dengan perbandingan bahan terhadap pelarut 1:10 (b/v) di dalam wadah tertutup. Campuran tersebut dihomogenkan dan dibiarkan mengalami proses maserasi selama 72 jam. Setelah periode ekstraksi selesai, larutan disaring menggunakan kain kasa yang dilanjutkan dengan kertas saring untuk memisahkan residu padat dari larutan ekstrak. Filtrat hasil maserasi kemudian dipekatkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 60 °C hingga diperoleh ekstrak kental (*crude extract*) daun serai wangi.

Pembuatan Larutan Standar 0,5 McFarland

Larutan standar McFarland dibuat dengan mencampurkan 9,95 ml larutan H₂SO₄ 1% dan 0,05 ml larutan BaCl₂ 1% pada tabung reaksi, lalu dihomogenkan. Larutan standar McFarland digunakan untuk membandingkan kekeruhan biakan bakteri pada media cair (McFarland, 1907).

Pembuatan Suspensi Bakteri

Preparasi suspensi bakteri dilakukan dengan mengambil satu ose koloni *Staphylococcus aureus* berumur 24 jam yang ditumbuhkan pada medium Mannitol Salt Agar (MSA), serta koloni *Escherichia coli* yang ditumbuhkan pada medium *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA). Masing-masing koloni kemudian diinokulasikan ke dalam 25 mL medium *Nutrient Broth* (NB) dan diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam untuk memperoleh kultur cair aktif. Kultur bakteri yang telah diinkubasi selanjutnya diencerkan menggunakan larutan NaCl steril 0,9% hingga tingkat kekeruhan suspensi disesuaikan dengan standar 0,5 McFarland, yang setara dengan konsentrasi sel bakteri sekitar 1×10^8 sel/mL (Nuria, 2010).

Uji *Minimum Inhibitory Concentration* dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Serai Wangi

Penentuan nilai *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) dan evaluasi aktivitas antibakteri ekstrak daun serai wangi dilakukan menggunakan teknik difusi sumur. Suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* atau *Escherichia coli* terlebih dahulu disebarkan secara merata pada permukaan medium Nutrient Agar (NA) padat menggunakan *cotton swab* steril, kemudian dibiarkan selama 10–15 menit hingga suspensi terserap dengan baik. Setelah itu, sumur difusi dibuat pada medium menggunakan cork borer steril. Ekstrak etanol daun serai wangi diaplikasikan ke dalam sumur difusi pada berbagai tingkat konsentrasi. Konsentrasi 1–5% (v/v) digunakan untuk penentuan MIC, sedangkan konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50% digunakan untuk pengujian daya hambat pertumbuhan bakteri. Sebanyak 20 µL ekstrak dimasukkan ke setiap sumur dengan tiga kali ulangan. Etanol 96% digunakan sebagai kontrol negatif, sementara siprofloksasin 1% berfungsi sebagai kontrol positif, masing-masing juga diaplikasikan sebanyak 20 µL dengan tiga ulangan. Seluruh cawan uji kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Setelah masa inkubasi, zona bening yang terbentuk di sekitar sumur diamati dan diameter hambatannya diukur menggunakan jangka sorong.

Uji *Lethal Concentration 50* (LC₅₀)

Penentuan nilai LC₅₀ dilakukan menggunakan metode cawan tuang (*pour plate*) dengan kerapatan awal suspensi bakteri yang disesuaikan hingga mencapai $\pm 1,5 \times 10^3$ CFU/mL untuk setiap perlakuan. Suspensi bakteri yang setara dengan standar 0,5 McFarland ($\pm 1,5 \times 10^8$ CFU/mL) sebanyak 1 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang mengandung 9 mL larutan NaCl fisiologis steril 0,9% untuk memperoleh pengenceran awal 10^{-1} . Selanjutnya, pengenceran berseri dilakukan hingga mencapai tingkat pengenceran 10^{-5} , yang setara dengan sekitar $1,5 \times 10^3$ CFU/mL. Ekstrak daun serai wangi diuji pada beberapa konsentrasi yang berbeda, yaitu 2%, 4%, 6%, dan 8% (v/v) terhadap *Staphylococcus aureus*, serta 2%, 5%, 10%, dan 15% (v/v) terhadap *Escherichia coli*, dengan volume akhir masing-masing perlakuan sebesar 500 µL menggunakan Nutrient Broth (NB) sebagai pelarut. Dari setiap larutan uji, sebanyak 100 µL diambil dan digantikan dengan 100 µL suspensi bakteri hasil pengenceran, kemudian campuran dihomogenkan menggunakan vortex dan didiamkan selama 5 menit.

Sebagai kontrol, 100 μ L suspensi bakteri dicampurkan dengan 400 μ L media NB dan dihomogenkan. Seluruh campuran kemudian dituangkan ke dalam cawan Petri steril, diikuti dengan penambahan medium Nutrient Agar (NA) cair, lalu digoyangkan secara perlahan agar tercampur merata. Cawan diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24–48 jam, dan jumlah koloni yang tumbuh dihitung menggunakan *colony counter*.

Skrining Golongan Senyawa Fitokimia

Analisis fitokimia dilakukan melalui uji skrining secara kualitatif untuk mengidentifikasi keberadaan beberapa kelompok senyawa bioaktif, meliputi flavonoid, polifenol, saponin, alkaloid, terpenoid, dan steroid, yang terkandung dalam ekstrak daun serai wangi.

Uji Flavonoid

Uji keberadaan flavonoid dilakukan dengan menimbang 200 mg ekstrak etanol daun serai wangi ke dalam tabung reaksi. Selanjutnya, sebanyak 0,2 g serbuk magnesium ditambahkan ke dalam tabung, diikuti dengan penambahan beberapa tetes asam klorida pekat. Campuran tersebut kemudian dihomogenkan dengan cara dikocok, dan perubahan warna larutan diamati. Munculnya warna merah, kuning, atau oranye pada larutan diinterpretasikan sebagai indikasi positif adanya senyawa flavonoid (Rinaldi dkk., 2021).

Uji Polifenol

Identifikasi polifenol dilakukan dengan memasukkan 200 mg ekstrak etanol daun serai wangi ke dalam tabung reaksi, kemudian menambahkan beberapa tetes larutan besi(III) klorida 1%. Campuran tersebut dihomogenkan dengan pengocokan ringan, lalu diamati perubahan warna yang muncul. Terbentuknya warna biru tua, biru kehitaman, atau hijau kehitaman pada larutan diinterpretasikan sebagai indikasi positif keberadaan senyawa polifenol (Setyawan dkk., 2017).

Uji Saponin

Uji saponin dilakukan dengan menimbang ekstrak etanol daun serai wangi sebanyak 200 mg dan memasukkannya ke dalam tabung reaksi. Selanjutnya, air panas ditambahkan hingga seluruh ekstrak terendam. Campuran tersebut dibiarkan hingga mencapai suhu ruang, kemudian dikocok selama kurang lebih 10 detik hingga tercampur merata. Setelah homogen, satu tetes larutan HCl 2 N ditambahkan ke dalam tabung. Terbentuknya busa yang stabil setelah penambahan asam digunakan sebagai indikator positif keberadaan senyawa saponin (Sapitri dkk., 2022).

Uji Alkaloid

Deteksi alkaloid dilakukan menggunakan tiga jenis pereaksi, yaitu Mayer, Wagner, dan Dragendorff. Sebanyak 200 mg ekstrak etanol daun serai wangi dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 5 mL larutan HCl 2 N dan dipanaskan hingga tercampur sempurna. Setelah pemanasan, larutan didinginkan dan dibagi ke dalam tiga tabung reaksi, masing-masing berisi 1 mL larutan sampel. Ke dalam setiap tabung ditambahkan tiga tetes pereaksi yang berbeda, yakni pereaksi Mayer, Wagner, dan Dragendorff. Keberadaan alkaloid ditentukan berdasarkan terbentuknya endapan khas pada masing-masing pereaksi. Endapan berwarna putih atau kuning menunjukkan hasil positif pada pereaksi Mayer, endapan cokelat menandakan reaksi positif dengan pereaksi Wagner, sedangkan munculnya endapan berwarna jingga mengindikasikan hasil positif pada pereaksi Dragendorff (Muthmainnah, 2017).

Uji Terpenoid dan Steroid

Pengujian terpenoid dan steroid dilakukan dengan menimbang 100 mg ekstrak etanol daun serai wangi dan memasukkannya ke dalam tabung reaksi. Selanjutnya, sebanyak 2 mL etil asetat ditambahkan ke dalam tabung dan campuran dikocok hingga homogen. Fase etil asetat yang terbentuk kemudian

dipisahkan dan ditetaskan pada pelat tetes, lalu dibiarkan mengering pada suhu ruang. Setelah pelarut menguap, residu pada pelat tetes direaksikan dengan dua tetes asam asetat anhidrat dan satu tetes asam sulfat pekat. Interpretasi hasil uji dilakukan berdasarkan perubahan warna yang muncul. Munculnya warna merah atau kuning menunjukkan adanya senyawa terpenoid, sedangkan terbentuknya warna hijau mengindikasikan keberadaan senyawa steroid (Muthmainnah, 2017).

Uji Tanin

Identifikasi tanin dilakukan dengan menimbang 200 mg ekstrak etanol daun serai wangi, kemudian menambahkan dua hingga tiga tetes larutan FeCl_3 1%. Campuran tersebut dihomogenkan secara ringan dan diamati perubahan warna yang terjadi. Terbentuknya warna biru tua atau hijau kehitaman pada larutan diinterpretasikan sebagai indikasi positif keberadaan senyawa tanin (Agustina dkk., 2021).

Analisis Data

Data kuantitatif yang dihasilkan dalam penelitian ini dianalisis secara statistik menggunakan uji Analysis of Variance (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95% ($P < 0,05$) dengan bantuan perangkat lunak SPSS for Windows versi 26. Apabila analisis menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan secara statistik, pengujian dilanjutkan dengan *Duncan's Multiple Range Test* untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

HASIL

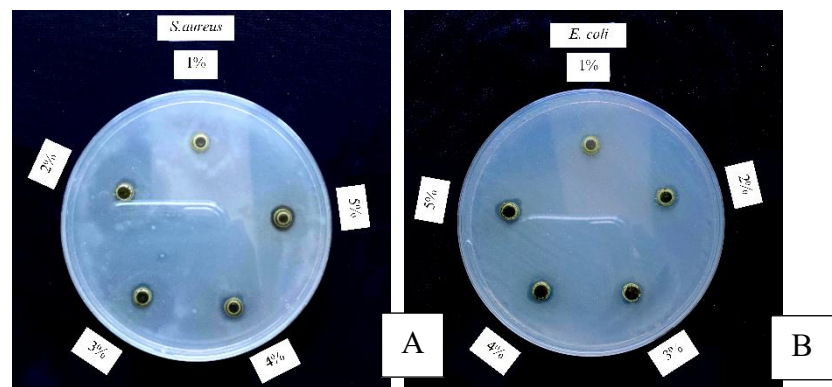
Uji *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC)

Hasil pengujian MIC menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun serai wangi pada kisaran konsentrasi 2–5% masih mampu menekan pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Sebaliknya, pada konsentrasi 1% tidak teramati terbentuknya zona hambat di sekitar sumur difusi pada kedua bakteri uji. Berdasarkan temuan tersebut, konsentrasi minimum ekstrak daun serai wangi yang efektif menghambat pertumbuhan *S. aureus* dan *E. coli* ditetapkan sebesar 2%.

Tabel 1. Hasil uji MIC Ekstrak Daun Serai Wangi terhadap Bakteri *S. aureus* dan *E. coli*

Konsentrasi Ekstrak (%)	Diameter Zona Hambat (mm)**	
	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>
5	9,5±0,34 ^f	7,8±0,26 ^d
4	8,36±0,11 ^e	7,36±0,11 ^{bcd}
3	7,73±0,40 ^{cd}	7,30±0,20 ^{bc}
2	7,47±0,46 ^{bcd}	7,13±0,15 ^b
1	0,00±0,00 ^a	0,00±0,00 ^a

**Nilai-nilai pada Tabel 1 ± standar deviasi merupakan rata-rata dari 3 kali pengulangan. Nilai-nilai yang diikuti oleh huruf yang sama merupakan rata-rata yang tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) berdasarkan uji jarak berganda Duncan, setelah dilakukan analisis sidik ragam (ANOVA)



Gambar 1. Hasil uji MIC ekstrak etanol daun serai wangi terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli* (A) terhadap *S. aureus* (B) terhadap *E. coli*

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Serai Wangi

Hasil pengujian aktivitas antibakteri menunjukkan adanya kecenderungan hubungan linear antara peningkatan konsentrasi ekstrak daun serai wangi dan besarnya diameter zona hambat yang terbentuk terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Tabel 2). Di antara seluruh konsentrasi yang diuji, efek penghambatan tertinggi terhadap kedua bakteri diamati pada konsentrasi 50%, dengan nilai rerata diameter zona hambat masing-masing sebesar 15,7 mm untuk *S. aureus* dan 10,73 mm untuk *E. coli*. Sebaliknya, aktivitas antibakteri paling rendah tercatat pada konsentrasi 10%, yang menghasilkan diameter zona hambat rata-rata sebesar 12,4 mm terhadap *S. aureus* dan 9,4 mm terhadap *E. coli*. Pada perlakuan kontrol negatif, tidak terdeteksi pembentukan zona bening di sekitar sumur difusi, yang menunjukkan tidak adanya aktivitas antibakteri dari pelarut. Sementara itu, kontrol positif memperlihatkan daya hambat yang kuat terhadap kedua bakteri uji, dengan diameter zona hambat masing-masing mencapai 34,2 mm pada *S. aureus* dan 40,33 mm pada *E. coli*.

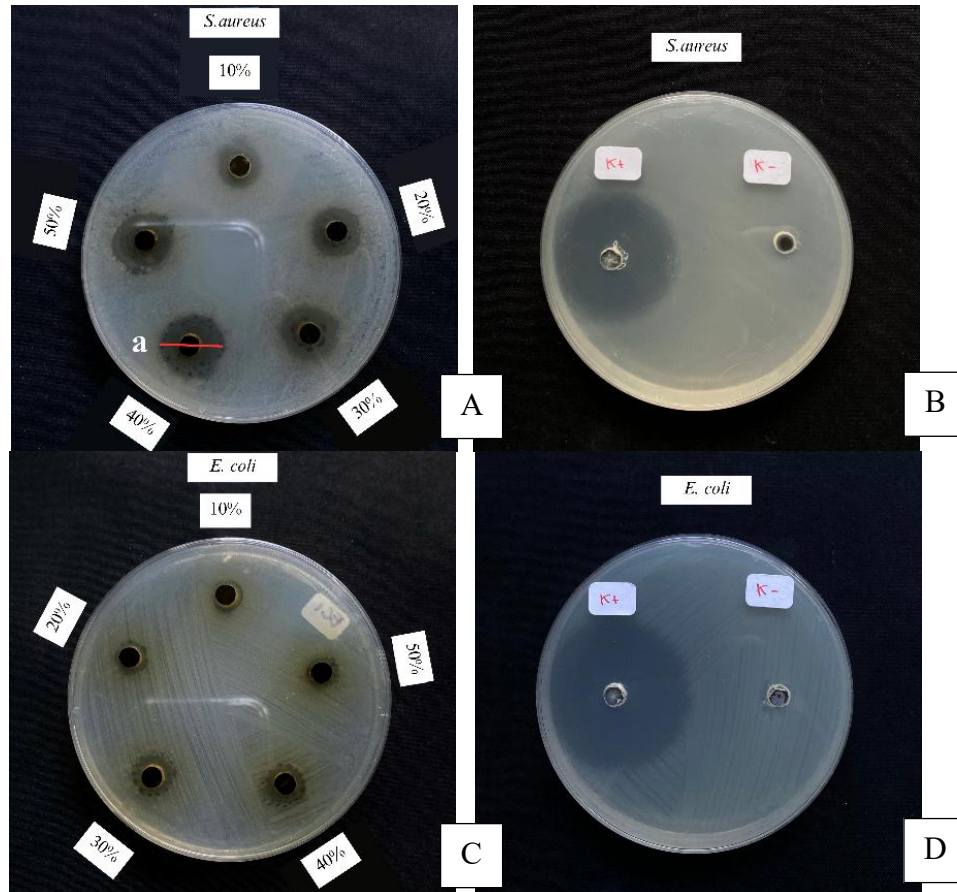
Tabel 2. Daya Hambat Ekstrak Daun Serai Wangi terhadap Bakteri *S. aureus* dan *E. coli*

Konsentrasi Ekstrak (%)	Diameter Zona Hambat (mm)**	
	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>
10	12,40±0,52 ^c	9,40 ± 0,52 ^a
20	13,57±0,40 ^d	9,90 ± 0,36 ^{ab}
30	14,23±0,75 ^d	10,40 ± 0,65 ^{ab}
40	15,70±0,41 ^e	10,63 ± 0,60 ^b
50	15,70±0,41 ^e	10,73 ± 1,16 ^b
Kontrol Positif	34,20±0,85 ^f	40,30 ± 0,75 ^g

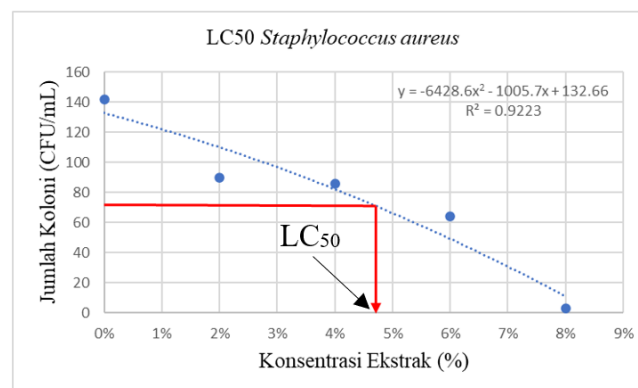
**Nilai-nilai pada Tabel 2 ± standar deviasi merupakan rata-rata dari 3 kali pengulangan, Nilai-nilai yang diikuti oleh huruf yang sama merupakan rata-rata yang tidak berbeda nyata (p>0,05) berdasarkan uji jarak berganda Duncan, setelah dilakukan analisis sidik ragam (ANOVA)

Uji Lethal Concentration 50 (LC50)

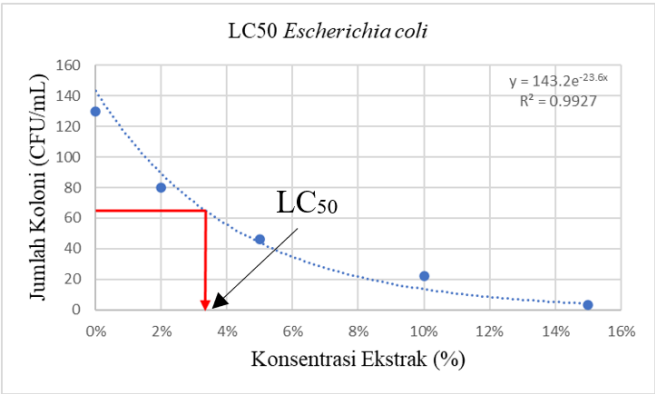
Nilai LC₅₀ ekstrak etanol daun serai wangi terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* ditetapkan berdasarkan analisis persamaan regresi. Hubungan antara konsentrasi ekstrak dan kepadatan sel bakteri uji digambarkan dalam kurva yang disajikan pada Gambar 3 dan Gambar 4. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai LC₅₀ ekstrak daun serai wangi terhadap *S. aureus* adalah sebesar 4,71%, sedangkan terhadap *E. coli* diperoleh nilai LC₅₀ sebesar 3,35%. Perbedaan nilai tersebut mengindikasikan bahwa ekstrak etanol daun serai wangi memiliki tingkat toksisitas yang lebih tinggi terhadap *E. coli* dibandingkan *S. aureus*. Hal ini tercermin dari konsentrasi ekstrak yang lebih rendah yang diperlukan untuk menyebabkan kematian 50% sel *E. coli* dibandingkan dengan *S. aureus*.



Gambar 2. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun serai wangi terhadap bakteri *S. aureus* (A) dan *E. coli* (C) dibandingkan dengan kontrol positif dan negatif terhadap *S. aureus* (B) dan *E. coli* (D), a = diameter zona hambat



Gambar 3. Hasil LC₅₀ ekstrak daun serai wangi terhadap bakteri *S. aureus*



Gambar 4. Hasil LC₅₀ ekstrak daun serai wangi terhadap bakteri *E. coli*

Uji Fitokimia Ekstrak

Hasil uji fitokimia ekstrak etanol daun serai wangi menunjukkan adanya kandungan senyawa flavonoid, polifenol, alkaloid, steroid, dan tanin. Hasil uji fitokimia ekstrak dirangkum pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Serai Wangi

Golongan Senyawa	Pereaksi	Hasil	Kesimpulan
Flavonoid	Mg + HCl	Terbentuk warna merah	+
Polifenol	FeCl ₃	Terbentuk warna hijau kehitaman	+
Saponin	Air + HCl	Tidak terbentuk busa	-
Alkaloid	Pereaksi Mayer	Terbentuk endapan putih	+
	Pereaksi Wagner	Terbentuk endapan coklat	+
	Pereaksi Dragendorff	Terbentuk endapan merah jingga	+
Steroid/Terpenoid	H ₂ SO ₄ + asam asetat anhidrat	Terbentuk warna hijau biru	+ Steroid
Tanin	FeCl ₃	Terbentuk warna hijau kehitaman	+

Keterangan : + = ekstrak mengandung senyawa
- = ekstrak tidak mengandung senyawa

PEMBAHASAN

Pengujian Minimum Inhibitory Concentration (MIC) dilakukan untuk menentukan konsentrasi terendah ekstrak yang masih mampu menekan pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa MIC ekstrak etanol daun serai wangi terhadap kedua bakteri uji diperoleh pada konsentrasi 2%, dengan diameter zona hambat masing-masing sebesar 7,47 mm pada *S. aureus* dan 7,13 mm pada *E. coli* (Tabel 1). Penelitian sebelumnya oleh Puspawati dkk. (2016) melaporkan bahwa minyak atsiri serai wangi mampu menghambat pertumbuhan *S. aureus* dan *E. coli* pada konsentrasi minimum 25 ppm (0,0025%). Sementara itu, Dewi dkk. (2015) melaporkan bahwa nilai MIC ekstrak serai wangi terhadap *Streptococcus mutans* adalah sebesar 0,18% (b/v). Tidak terbentuknya zona hambat pada konsentrasi ekstrak di bawah 2% pada penelitian ini menunjukkan bahwa pada kadar tersebut ekstrak belum efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri uji. Perbedaan nilai MIC yang lebih rendah pada minyak atsiri dibandingkan ekstrak etanol disebabkan oleh sifat minyak atsiri yang merupakan fraksi senyawa aktif hasil pemurnian, sedangkan ekstrak etanol yang digunakan pada penelitian ini masih berupa ekstrak kasar yang mengandung campuran berbagai senyawa. Hal ini sejalan dengan pernyataan Munthe dkk. (2015) yang menyatakan bahwa penurunan konsentrasi ekstrak sangat berpengaruh terhadap efektivitas penghambatan pertumbuhan bakteri.

Hasil pengujian daya hambat menunjukkan bahwa ekstrak daun serai wangi pada seluruh konsentrasi uji, yaitu 10, 20, 30, 40, dan 50% (b/v), mampu menghambat pertumbuhan *S. aureus* dan *E. coli*. Analisis statistik terhadap diameter zona hambat (Tabel 2) menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada *S. aureus*, namun tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) pada *E. coli*. Secara umum, peningkatan konsentrasi ekstrak diikuti oleh peningkatan diameter zona hambat, yang menunjukkan adanya hubungan linear antara konsentrasi ekstrak dan aktivitas antibakteri. Diameter zona hambat pada *S. aureus* yang dihasilkan oleh konsentrasi ekstrak 10, 20, 30, 40, dan 50% (b/v) berturut-turut adalah 12,4 mm, 13,57 mm, 14,23 mm, 15,7 mm, dan 15,7 mm. Sementara itu, pada *E. coli* diperoleh diameter zona hambat berturut-turut sebesar 9,4 mm, 9,9 mm, 10,4 mm, 10,63 mm, dan 10,73 mm. Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian Yunita et al. (2020) dan Fitriani dkk. (2021), yang melaporkan bahwa zona hambat terhadap *S. aureus* cenderung lebih besar dibandingkan *E. coli*, di mana pada konsentrasi 10% (v/v) diperoleh diameter zona hambat masing-masing sebesar 11,02 mm dan 6,80 mm. Menurut Lingga dkk. (2015), efektivitas antibakteri dipengaruhi oleh karakteristik bakteri uji, konsentrasi ekstrak, serta lama waktu kontak antara senyawa aktif dan sel bakteri.

Secara keseluruhan, zona hambat yang terbentuk pada *S. aureus* lebih besar dibandingkan dengan *E. coli* pada seluruh konsentrasi ekstrak yang diuji. Pada konsentrasi 10% (v/v), ekstrak daun serai wangi menghasilkan rata-rata diameter zona hambat sebesar 12,4 mm terhadap *S. aureus* dan 9,4 mm terhadap *E. coli*. Palgunadi dkk. (2021) menyatakan bahwa daya hambat yang lebih rendah pada *E. coli* dibandingkan *S. aureus* berkaitan dengan struktur dinding sel bakteri Gram-negatif yang lebih kompleks. Membran luar bakteri Gram-negatif berperan sebagai penghalang masuknya senyawa antibakteri ke dalam sel, sehingga bakteri menjadi relatif lebih resisten. *E. coli* memiliki beberapa lapisan dinding sel, yaitu lapisan lipoprotein, lapisan lipopolisakarida, lapisan peptidoglikan, serta membran luar berupa lipid bilayer yang berfungsi sebagai pelindung (Jawetz et al., 1996).

Penentuan nilai Lethal Concentration 50 (LC_{50}) dilakukan untuk mengetahui konsentrasi ekstrak yang mampu menyebabkan kematian 50% sel bakteri. Nilai LC_{50} ditentukan berdasarkan analisis regresi dari kurva hubungan antara konsentrasi ekstrak dan kerapatan sel bakteri. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai LC_{50} ekstrak daun serai wangi terhadap *S. aureus* dan *E. coli* masing-masing adalah 4,71% dan 3,35%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa ekstrak daun serai wangi bersifat lebih toksik terhadap *E. coli*, karena konsentrasi yang dibutuhkan untuk menyebabkan kematian 50% sel *E. coli* lebih rendah dibandingkan *S. aureus*. Perbedaan ini tampak berlawanan dengan hasil uji daya hambat, namun dapat dijelaskan oleh perbedaan rentang konsentrasi yang digunakan pada pengujian LC_{50} untuk masing-masing bakteri. Pengujian LC_{50} terhadap *S. aureus* dilakukan pada konsentrasi yang lebih rendah dibandingkan *E. coli*. Selain terhadap bakteri, Aulung dkk. (2014) melaporkan bahwa ekstrak serai wangi mampu membunuh 50% larva *Aedes aegypti* pada konsentrasi 1,09% setelah 2 jam pemaparan dan 0,65% setelah 4 jam. Nugraha dkk. (2019) juga melaporkan bahwa ekstrak etanol daun serai wangi dengan konsentrasi 1036,54 ppm mampu membunuh 50% larva *Culex* sp.

Pada penelitian ini, senyawa saponin dan terpenoid tidak terdeteksi dalam ekstrak etanol daun serai wangi. Hal tersebut diduga disebabkan oleh rendahnya kadar kedua senyawa tersebut sehingga tidak terdeteksi melalui uji kolorimetri. Perbedaan komposisi dan jumlah metabolit sekunder dibandingkan dengan penelitian terdahulu dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tempat tumbuh tanaman, seperti lokasi geografis, suhu, intensitas cahaya matahari, curah hujan, iklim, dan jenis tanah (Ningsih et al., 2015). Variasi faktor lingkungan tersebut berperan dalam memengaruhi produksi metabolit sekunder baik secara kualitatif maupun kuantitatif.

Aktivitas antibakteri yang ditunjukkan oleh ekstrak daun serai wangi terhadap *S. aureus* dan *E. coli* berkaitan dengan keberadaan senyawa fitokimia, seperti flavonoid, polifenol, alkaloid, steroid, dan tanin yang berpotensi sebagai agen antibakteri (Mayasari dan Sapitri, 2019). Perbedaan respon kedua bakteri terhadap senyawa-senyawa tersebut diduga disebabkan oleh perbedaan struktur dinding sel masing-masing bakteri (Purnamaningsih dkk., 2017).

KESIMPULAN

Pengujian menunjukkan bahwa ekstrak daun serai wangi memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* pada konsentrasi minimum yang sama, yaitu 2% (b/v). Tingkat toksisitas ekstrak terhadap kedua bakteri uji ditunjukkan oleh nilai LC₅₀, di mana konsentrasi yang menyebabkan kematian 50% sel bakteri tercatat sebesar 4,71% (b/v) untuk *S. aureus* dan 3,35% (b/v) untuk *E. coli*. Efektivitas penghambatan pertumbuhan bakteri berbeda pada masing-masing spesies, dengan aktivitas tertinggi terhadap *S. aureus* dicapai pada konsentrasi ekstrak 10%, sedangkan *E. coli* menunjukkan respons penghambatan paling optimal pada konsentrasi 30%. Hasil skrining fitokimia mengungkapkan bahwa ekstrak etanol daun serai wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Randle) mengandung sejumlah metabolit sekunder, seperti flavonoid, polifenol, alkaloid, steroid, dan tanin. Kombinasi berbagai senyawa bioaktif tersebut diperkirakan berperan secara bersama-sama dalam menghasilkan efek antibakteri terhadap kedua bakteri patogen yang diuji.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiguna, P. dan O. Santoso. 2017. Pengaruh Ekstrak Daun Serai (*Cymbopogon citratus*) Pada Berbagai Konsentrasi Terhadap Viabilitas Bakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*. 6(4) : 1543-1550.
- Agustina, L., N. Yulianti, F. Oktavianasari, dan M. Ranumsari. 2021. Skrining Fitokimia dan Uji Potensi Biji Sorgum (*Sorgum bicolor* L. Moench) sebagai Serat Secara *In Vitro*. *Jurnal Wiyata*. 8(2) : 35-46.
- Aulung, A., S. Rahayu, dan A. N. Haque. 2014. Pengaruh Ekstrak Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* L.) terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti*. *Majalah Kedokteran UKI*. 30(2) : 43-47.
- Costa, A. R., D. W. F. Batistão, R. M. Ribas, A. M. Sousa, M. O. Pereira, and C. M. Botelho. 2013. *Staphylococcus aureus* Virulence Factors and Disease. *Microbial pathogens and strategies for combating them: science, technology and education* (A. Méndez-Vilas, Ed.). 702-710.
- Dewi, Z. Y., A. Nur, dan T. Hertriani. 2015. Efek Antibakteri dan Penghambatan Biofilm Ekstrak Sereh (*Cymbopogon nardus* L.) terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia*. 1(2) : 136-141.
- El-Saadony, M. T., Saad, A. M., Mohammed, D. M., Korma, S. A., Alshahrani, M. Y., Ahmed, A. E., Ibrahim, E. H., Salem, H. M., Alkafaas, S. S., Saif, A. M., Elkafas, S. S., Fahmy, M. A., Abd El-Mageed, T. A., Abady, M. M., Assal, H. Y., El-Tarabily, M. K., Mathew, B. T., AbuQamar, S. F., El-Tarabily, K. A., & Ibrahim, S. A. 2025. Medicinal plants: bioactive compounds, biological activities, combating multidrug-resistant microorganisms, and human health benefits - a comprehensive review. *Frontiers in Immunology*, 16. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2025.1491777>.
- Erica Yola Pramana Putri, Mulyanti, D., & Umayah, E. (2022). Kajian Potensi Penyebaran Mikroorganisme Patogen Penyebab ISPA dan Diare Berdasarkan Kondisi Geografis dan Demografis Wilayah Indonesia. *Bandung Conference Series: Pharmacy*, 2(2). <https://doi.org/10.29313/bcsp.v2i2.4676>
- Fitriani, L., M. Tuntun, dan Marhamah. 2021. Uji Daya Hambat Ekstrak Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendl) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922. *Jurnal Medika Malahayati*. 5(3) : 191-197.
- Gerace, E., Mancuso, G., Midiri, A., Poidomani, S., Zummo, S., & Biondo, C. 2022. Recent Advances in the Use of Molecular Methods for the Diagnosis of Bacterial Infections. *Pathogens*, 11(6), 663. <https://doi.org/10.3390/pathogens11060663>
- Hasibuan, S. Y., B. Timothy, C. Amallia, M. H. P. Hutagalung, dan S. Erawati. 2021. Perbandingan Efektivitas Ekstrak Serai dengan Temulawak dalam Menghambat Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *JKSH: Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*. 10(1) : 208-213.

- Jawetz, E., J. L. Melnick, E. A. Adelberg, G. F. Brooks, J. S. Butel, and L. N. Ornston. 1996. *Mikrobiologi Kedokteran*. Terjemahan Nugroho, E. dan R. F. Maulany. Eds. Ke-20. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Lely, N., H. Sulastri, dan S. Meisyayati. 2018. Aktivitas Antijamur Minyak Atsiri Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle). *Jurnal Kesehatan Saelmakers Perdana*. 1(1) : 31-37.
- Lingga, A. R., U. Pato, dan E. Rossi. 2015. Uji Antibakteri Ekstrak Batang Kecombrang (*Nicolaia speciosa* Horan) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Pertanian*. 3(1) : 1-15.
- Mayasari, U. dan A. Sapitri. 2019. Uji Aktivitas Antibakteri Daun Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal Klorofil*. 3(2) : 15-19.
- Mcfarland, J. 1907. The Nephelometer: An Instrument For Media Used For Estimating The Number Of Bacteria In Suspensions Used For Calculating The Opsonic Index And For Vaccines. *J. Am. Med. Assoc.* 49(1907): 1176-1178.
- Munthe, E. A., T. Widodo, dan R. Widayati. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Laban (*Vitex pinnata* Linn.) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus pyogenes* dengan Metode Difusi Cakram Kirby-Bauer. *Jurnal Kedokteran Universitas Palangkaraya*. 1(1) : 1-8.
- Muthmainnah, B. 2017. Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Dari Ekstrak Etanol Buah Delima (*Punica granatum* L.) Dengan Metode Uji Warna. *Jurnal Media Farmasi*. 13(2) : 23-28.
- Ningsih, I. Y., D. I. Purwanti, S. Wongso, B. E. W. Prajogo, and G. Indrayanto. 2015. Metabolite Profile of *Justicia gendarussa* Burm. f. Leaves Using UPLC-UHR-QTOF-MS. *Scientia Pharmaceutica*. 83 : 489-500.
- Nugraha, E. C., T. Mulyowati, dan R. Binugraheni. 2019. Uji Aktivitas Larvasida Ekstrak Etanolik Daun Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* L.) terhadap Larva *Culex* sp. Instar III. *Jurnal Biomedika*. 12(2) : 236-243.
- Nuria, M. C. 2010. Antibacterial Activities From Jangkang (*Homalocladium platycladum* (F. Muell) Bailey) Leaves. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 6(2) : 9-15.
- Palgunadi, IG. A. D., A. E. Darwinata, M. A. Hendrayana, dan N. N. D. Fatmawati. 2021. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Kulit Batang Cempaka Kuning (*Michelia champaca* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* secara *In Vitro*. *Jurnal Medika Udayana*. 10(11) : 32-37.
- Purnamaningsih, N. A., H. Kalor, dan S. Atun. 2017. Uji Aktivitas Ekstrak Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) terhadap Bakteri *Escherichia coli* ATCC 11229 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Jurnal Penelitian Saintek*. 22(2) : 140-147.
- Puspawati, NM., IW. Suirta, dan S. Bahri. 2016. Isolasi, Identifikasi, Serta Uji Aktivitas Antibakteri pada Minyak Atsiri Sereh Wangi (*Cymbopogon winterianus* Jowitt). *Jurnal Kimia*. 10(2) : 219-227.
- Rinaldi, Fauziah, dan N. Zakaria. 2021. Studi Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Randle) dengan Basis HPMC. *Jurnal JIFS : Jurnal Ilmiah Farmasi Simplisia*. 1(1) : 33-42.
- Sapitri, A., U. Mayasari, dan E. D. Marbun. 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.
- Sentat, T., Y. B. Soemarie, dan L. N. Hakim. 2018. Uji Aktivitas Analgetik Ekstrak Etanol Daun Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus*(L) Rendle) Pada Mencit Putih (*Mus musculus* L) Jantan Dengan Metode Induksi Nyeri Cara Kimia. *Al Ulum Sains dan Teknologi*. 4(1) : 28-33.
- Setiawati, A. 2015. Peningkatan Resistensi Kultur Bakteri *Staphylococcus aureus* terhadap Amoxicillin Menggunakan Metode Adaptif Gradual. *Jurnal Farmasi Indonesia*. 7(3) : 190-194.

- Setyawan, I., P. O. Samirana, P. E. M. U. Dewi, dan IG. N. A. D. Putra. 2017. Studi Pelepasan Senyawa Polifenol Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) Matrik Patch Mukoadesif Methocel® A15. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 13(1) : 1-7.
- Suryati, N., E. Bahar, dan Ilmiawati. 2017. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Aloe vera Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* Secara *In Vitro*. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 6(3) : 518-522.
- Trisia, A., R. Philyria, dan A. N. Toemon. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kalanduyung (*Guazuma ulmifolia* Lam.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Dengan Metode Difusi Cakram (Kirby-Bauer). *Anterior Jurnal*. 17(2) : 136-143.
- Yulvianti, M., R. M. Sari, dan E. R. Amaliah. 2014. Pengaruh Perbandingan Campuran Pelarut N-Heksana- Etanol Terhadap Kandungan Sitronelal Hasil Ekstraksi Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*). *Jurnal Integrasi Proses*. 5(1) : 8-14.
- Yunita, F. Lestari, and Y. Febrianti. 2020. Antibacterial Activity Lemongrass Leaves of *Staphylococcus aureus* Inhibition One. *JPBIO:Jurnal Pendidikan Biologi*. 5(2) : 176-18