

PERBANDINGAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN SIRIH
DENGAN SERAI WANGI SEBAGAI DESINFEKTAN ALAMI TERHADAP
PERTUMBUHAN BAKTERI *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

Annisa Shafa Anandariato¹, Dhiah Novalina^{2*}, Wiwit Probowati³

¹⁻³Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

Email Korespondensi: dhiah.novalina@unisayogya.ac.id

Disubmit: 02 Agustus 2025 Diterima: 21 Agustus 2025 Diterbitkan: 01 September 2025
Doi: <https://doi.org/10.33024/mnj.v7i9.21955>

ABSTRACT

*The use of chemical-based disinfectants such as sodium hypochlorite (NaOCl), although effective, poses health and environmental risks. This study aimed to evaluate the antibacterial activity of ethanol extracts of betel leaf (*Piper betle* L.) and citronella leaf (*Cymbopogon nardus*) as natural disinfectant alternatives against *Staphylococcus aureus*. A laboratory experimental design with a post-test only control group was employed. The antibacterial test was conducted using the disc diffusion method with 90% ethanol extracts. Results showed that the bioactive ethanol-derived extract of *Piper betle* leaves exhibited a quantifiable microbial growth suppression zone with a linear spatial extent of 12 mm, while citronella leaf extract produced 11 mm. The positive control (NaOCl) showed inhibition zones of 32-40 mm, whereas the negative control (distilled water) showed no inhibition. Mann-Whitney statistical test revealed a significant difference between treatments ($p < 0.05$). Betel leaf extract demonstrated greater antibacterial effectiveness compared to citronella. However, both extracts showed lower efficacy than the positive control. A key limitation was the use of distilled water as a diluent, which may have reduced the solubility of non-polar active compounds. Future research is recommended to use more compatible diluents (e.g., low-grade ethanol or DMSO) and assess quantitative indices comprising the Minimum Inhibitory Concentration (MIC), which defines the sub-inhibitory limit for microbial growth suppression, and the Minimum Bactericidal Concentration (MBC) for more detailed quantitative analysis.*

Keywords: Disinfectant, Betel Leaf, Lemongrass Leaf, Antibacterial Activity Test.

ABSTRAK

Penggunaan disinfektan berbahan kimia seperti natrium hipoklorit (NaOCl) meskipun efektif, memiliki efek samping terhadap kesehatan dan lingkungan. Fokus investigasi ilmiah ini diarahkan pada pengujian tingkat efikasi bioaktivitas antibakteri yang dimanifestasikan oleh fraksi ekstrak dari folium *Piper betle* L. melalui proses pelarutan menggunakan etanol sebagai pelarut polar dan daun serai wangi (*Cymbopogon nardus*) sebagai alternatif disinfektan alami terhadap *Staphylococcus aureus*. Skema metodologis yang diimplementasikan terdiri atas simulasi eksperimental berbasis laboratorium, dengan pengaturan desain post-

intervensional yang mengadopsi kerangka *control group* tanpa prosedur pra-intervensi pengukuran. Uji dilakukan terhadap ekstrak etanol konsentrasi 90% dengan mengaplikasikan protokol uji difusi berbasis cakram sebagai metode analitis, observasi eksperimental merefleksikan terbentuknya area inhibisi oleh senyawa bioaktif hasil ekstraksi etanol daun *Piper betle* dengan ukuran linear ekuivalen sebesar 12 mm, sedangkan ekstrak serai wangi 11 mm. Kontrol positif (NaOCl) menunjukkan zona hambat 32-40 mm, sementara kontrol negatif (aquades) tidak menunjukkan zona hambat. Uji Mann-Whitney menunjukkan perbedaan signifikan antar perlakuan ($p < 0,05$). Ekstrak daun sirih terbukti lebih efektif dibandingkan serai wangi dalam menghambat pertumbuhan *S. aureus*. Namun, efektivitas kedua ekstrak masih di bawah kontrol positif. Keterbatasan utama penelitian ini adalah penggunaan aquades sebagai pelarut pengencer yang dapat menurunkan efektivitas senyawa non-polar. Penelitian lanjutan disarankan menggunakan pelarut yang lebih sesuai dan melakukan uji MIC serta MBC untuk data kuantitatif.

Kata Kunci: Desinfektan, Daun Sirih, Daun Serai Wangi, Uji Aktivitas Antibakteri

PENDAHULUAN

Istilah “disinfektan” mengacu pada bahan pembersih yang biasanya terbuat dari peroksida, klorin, alkohol atau Natrium Hipoklorit dengan tujuan untuk menghilangkan bakteri, virus, bakteri, dan mikroorganisme lain yang terdapat di lingkungan laboratorium atau pada permukaan benda seperti gagang pintu, meja, kursi, keran wastafel, lemari, dan lain sebagainya (Kothekar & Kulkarni, 2020).

Salah satu disinfektan berbahan sintesis yang sering digunakan yaitu natrium hipoklorit (NaOCl), dimana senyawa berbasis klorin yang bekerja dengan melepaskan asam hipoklorit (HOCl) yang bersifat oksidatif tinggi. NaOCl sangat efektif terhadap bakteri, virus, dan jamur, sehingga sering dijadikan sebagai standar dalam sterilisasi peralatan dan sanitasi permukaan termasuk di laboratorium mikrobiologi (Zhang *et al.*, 2019).

Penggunaan disinfektan sangat penting dalam mencegah kontaminasi silang selama proses pemeriksaan, baik pada tahap pra-analitik maupun analitik (Krisnawati

et al., 2021). Sementara itu Penggunaan *Sodium hypochlorite* (NaOCl) memiliki efek samping seperti iritasi kulit dan gangguan pernapasan dan apabila terpapar dalam jangka panjang akan mengakibatkan keracunan (Septimar *et al.*, 2020; World Health Organization [WHO], 2020).

Sebagai alternatif yang lebih aman, terdapat disinfektan berbahan dasar alami yang lebih aman dan ramah lingkungan. Beberapa disinfektan alami telah dikomersialkan di pasaran, di antaranya berbahan dasar ekstrak kulit lemon (*Citrus limon*), dan *eco-enzyme* dari fermentasi limbah organik. Produk-produk ini mengandung senyawa bioaktif minyak atsiri, flavonoid, tanin, dan saponin yang terbukti memiliki aktivitas antimikroba (Purwandari *et al.*, 2022; Gusman *et al.*, 2023). Salah satu bahan alami yang memiliki aktivitas antimikroba adalah daun sirih (*Piper betle* L.) dan serai wangi.

Daun sirih mengandung senyawa aktif seperti minyak atsiri, flavonoid, tannin, dan saponin yang diketahui memiliki aktivitas

antibakteri (Broto *et al.*, 2021). Penelitian sebelumnya oleh Nori *et al.*, (2021) menyatakan bahwa infusa daun sirih konsentrasi 90% b/v lebih efektif dibandingkan konsentrasi 60% b/v dalam menghambat *Staphylococcus aureus*. Infusa konsentrasi 90% b/v menunjukkan aktivitas antibakteri dalam kategori sedang, sedangkan konsentrasi 60% b/v termasuk dalam kategori lemah.

Daun dari spesies *Cymbopogon nardus* mengakumulasi beragam komponen molekuler biofungsional yang diklasifikasikan sebagai antibakterial agents, mencakup senyawa terpenoid volatil berupa sitronelol dan geraniol, bersama dengan metabolit sekunder polifenolik flavonoid dan nitrogenous alkaloid (Broto *et al.*, 2021; Nandari *et al.*, 2022). Minyak atsiri dari serai wangi terbukti efektif menghambat *Staphylococcus aureus*. Menurut Owu *et al.* (2020), senyawa sitronelol dan geraniol dalam serai wangi mampu menghambat bakteri gram positif maupun negatif, menjadikan serai sebagai kandidat potensial pengganti disinfektan kimia yang lebih ramah lingkungan (Maria *et al.*, 2018). Penelitian Yunita *et al.*, (2020) menyatakan diameter zona hambat pada konsentrasi 5% sebesar 9,84 mm (kategori sedang), konsentrasi 10% sebesar 11,02 mm, konsentrasi 15% sebesar 12,38 mm, dan konsentrasi 20% sebesar 16,28 mm yang ketiganya termasuk kategori kuat. Penelitian Yunita *et al.*, (2020) ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri serai wangi sebagai alternatif antibiotik.

Sementara itu, penelitian ini bertujuan untuk membandingkan tanaman yang lebih efektif sebagai pengganti disinfektan kimia berbahan dasar klorin (NaOCl). Perbedaan penelitian ini dengan sebelumnya, penelitian ini menggunakan ekstrak etanol daun

sirih dan serai wangi sebagai bahan uji, sedangkan penelitian sebelumnya menggunakan ekstrak infusa sebagai bahan uji. Ekstrak etanol dikenal lebih efisien dalam mengekstraksi entitas fitokimia aktif terdiri atas senyawa fenolik flavonoid, senyawa biosurfaktan alami tipe saponin, serta senyawa lipofilik volatil yang terklasifikasi sebagai minyak atsiri dibandingkan ekstrak infusa (Broto *et al.*, 2021). Selain itu, penelitian ini menggunakan konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi (90%) dibandingkan sebelumnya dan menggunakan bakteri uji yang berbeda. Persamaan penelitian ini dengan sebelumnya, menunjukkan adanya potensi kedua tanaman herbal sebagai agen antibakteri yang menjanjikan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, Fokus investigasi ilmiah ini diarahkan guna melakukan verifikasi efektivitas ekstrak etanol daun sirih dan daun serai wangi sebagai alternatif pengganti disinfektan berbahan dasar klorin dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

KAJIAN PUSTAKA

Sodium hypochlorite (NaOCl) merupakan salah satu bahan senyawa kimia yang secara historis dimanfaatkan dalam praktik etnofarmakologi sebagai senyawa bioaktif dengan aktivitas antimikrobial, berperan sebagai antiseptik dan disinfektan konvensional yang terbukti efektif untuk membasmi mikroorganisme. Kelebihan lain senyawa *NaOCl* diklasifikasikan sebagai agen kimia dengan profil biaya yang efisien, tingkat aksesibilitas publik yang optimal, serta kemudahan dalam parameter operasional bagi kalangan masyarakat umum (Tiwari *et al.*, 2018).

Dampak dari senyawa kimia ini dapat mengiritasi mata serta jalur pernapasan apabila terpapar secara langsung dan dalam jangka waktu yang lama serta dapat mengakibatkan keracunan. Efek samping dari penggunaan desinfektan tergantung pada risiko terhadap setiap jenis bahan desinfektan yang digunakan (WHO, 2020).

Staphylococcus aureus merupakan bakteri Gram positif yang berbentuk kokus, berdiameter sekitar 0,5-1,5 µm, bersifat aerob, tidak motil, serta tidak membentuk spora. Bakteri ini biasanya tumbuh dalam bentuk berpasangan atau berkoloni menyerupai anggur.

Salah satu karakteristik pentingnya adalah kemampuannya untuk mentoleransi kondisi ekstrem, termasuk kekeringan dan konsentrasi garam tinggi hingga 10%, sehingga mampu tumbuh pada berbagai media buatan (Ridwan *et al.*, 2024).

S. aureus umumnya merupakan flora normal pada manusia, terutama di kulit dan saluran pernapasan bagian atas, *S. aureus* juga dikenal sebagai patogen oportunistik yang dapat menyebabkan infeksi serius. Suhu optimal pertumbuhannya adalah 37°C, dengan kisaran suhu pertumbuhan antara 15°C hingga 40°C (Brooks *et al.*, 2008).

Penularan dapat terjadi melalui kontak langsung atau percikan, terutama dari tenaga kesehatan yang tidak menjaga kebersihan atau tidak menggunakan alat pelindung diri secara memadai. Selain itu, *S. aureus* dapat ditemukan pada permukaan yang terkontaminasi sampel biologis atau cairan tubuh (Larasati *et al.*, 2020).

Entitas vegetatif *Piper betle* direkognisi sebagai spesimen botani dengan potensi biofarmasetikal, dibuktikan melalui data empiris atas efektivitasnya dalam mengintervensi

berbagai disfungsi biologis. Komponen fitomaterial berupa daun hijau dari spesies tersebut dimanfaatkan secara luas dalam praktik pengobatan tradisional untuk menginisiasi hemostasis, mengeliminasi sensasi pruriginosa, mempercepat resolusi lesi mukosa oral, serta menghambat proliferasi mikroorganisme patogenik baik bersifat bakterial maupun mikotik. (Mustam *et al.*, 2017).

Segmen daun dari spesimen *Piper betle* diidentifikasi sebagai bagian yang paling sering dieksploitasi dalam konteks farmakognosi, sehubungan dengan tingginya fraksi minyak atsiri sebesar 4,2%, dengan komponen dominan berupa *betephenol* yang memiliki mekanisme kerja sebagai inhibitor pertumbuhan bakteri (Rizkita, 2017).

Serai wangi atau *Cymbopogon nardus* memiliki daun lebat serta rimbun pada bagian akarnya mengandung senyawa aktif seperti alkaloid, saponin, tanin, polifenol, dan flavonoid, sementara daunnya mengandung minyak atsiri. Komponen utama minyak atsiri serai wangi meliputi geraniol, sitronellol, dan sitronelal (Octora *et al.*, 2023).

Uji aktivitas antibakteri umumnya dilakukan melalui Sistem pengujian ini mengadopsi dua skema prosedural dominan, yaitu metode pengenceran dan metode penyebaran. Mekanisme dilusi dieksekusi dengan melakukan penurunan konsentrasi secara berurutan terhadap zat pengujian dalam lingkungan percobaan yang mencampurkan agen antimikroba dalam media dengan konsentrasi bertingkat, baik pada media cair maupun padat. Tujuannya adalah untuk menentukan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum.

Metode difusi memiliki prinsip penyebaran agen antimikroba pada

media padat dan mengamati terbentuknya zona hambat sebagai indikator aktivitas antibakteri. Dua teknik umum yang digunakan adalah metode cakram (disk diffusion) dan sumuran (*cup/ hole diffusion*). (Mulyadi *et al.*, 2017).

METODOLOGI PENELITIAN

Prosedur investigatif dilaksanakan menggunakan pendekatan eksperimental dengan struktur desain *post-interventional control group*, di mana evaluasi dilakukan pasca-intervensi tanpa keterlibatan proses pre-assessment. Penggunaan kontrol positif berupa Disinfektan (NaOCl) Natrium Hipoklorit dan kontrol negatif berupa aquadest.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta dan Universitas Ahmad Dahlan (UAD) pada bulan Maret hingga Mei 2025. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah ekstrak etanol daun sirih hijau dan ekstrak etanol daun serai wangi, sedangkan variabel terikat adalah bakteri *Staphylococcus aureus*.

Populasi dalam penelitian ini adalah daun sirih hijau (*Piper betle* L.) dan serai wangi (*Cymbopogon nardus*). Teknik purposive sampling, sampel diambil sesuai dengan jumlah yang akan dibutuhkan.

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu cawan petri, beaker glass, gelas ukur, pinset, tabung reaksi, rak tabung reaksi, batang pengaduk, ose bulat, pipet

tetes, spatula, blender, inkubator (FOC-215), oven (Mettler UN 55-60 L), *L spreader* atau batang kaca, autoklaf (Gea Medical).

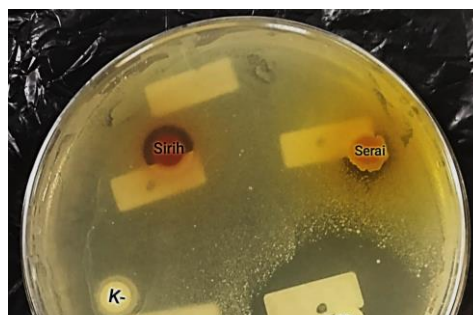
Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu daun sirih hijau, daun serai wangi, bakteri uji (*Staphylococcus aureus*), (NaOCl) Natrium Hipoklorit 5 ml, etanol 96 %, Mueller Hinton Agar (MHA), Larutan McFarland 0,5, NaCl 0,9 %, Disk Cakram kosong, dan aquadest.

Pelaksanaan penelitian telah melewati mekanisme akreditasi etik yang disahkan oleh entitas pengawas etik penelitian Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, dengan pengesahan administratif sesuai Surat Keputusan Persetujuan Etik Nomor 4508/KEP-UNISA/V/2025.

Penelitian ini menggunakan uji Kruskal-Wallis untuk mengetahui adanya perbedaan yang signifikan antar kelompok data. Setelah diketahui terdapat perbedaan yang signifikan, analisis dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* sebagai uji lanjutan (post hoc) mengetahui secara lebih spesifik kelompok yang memiliki perbedaan.

HASIL PENELITIAN

Hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol sirih (*Piper betle*) 90% dan ekstrak etanol serai wangi (*Cymbopogon nardus*) 90% terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan adanya pembentukan zona hambat dengan diameter yang bervariasi.



Gambar 1. Hasil diameter zona ekstrak etanol daun sirih dan daun serai wangi pada konsentrasi 90%

Tabel 1. Hasil diameter zona hambat

Perlakuan	Pengulangan (mm)			Rata rata (mm)
	1	2	3	
Etanol Daun Sirih 90 %	12	12	12	12
Etanol Daun Serai Wangi 90 %	11	11	11	11
Kontrol +	32	40	40	38
Kontrol -	0	0	0	0

Tabel 1 ekstrak etanol sirih 90%, diperoleh diameter zona hambat sebesar 12 mm secara konsisten pada ketiga ulangan. Sedangkan ekstrak etanol serai wangi 90% menghasilkan diameter zona hambat sebesar 11 mm pada ketiga ulangan. Sebagai pembanding, kontrol positif (desinfektan) menunjukkan

Memanifestasikan luasan zona penghambatan mikrobiologis dengan dimensi linear superior, yakni sebesar 32 mm pada ulangan pertama, dan 40 mm pada ulangan kedua dan ketiga. Sementara itu, kontrol negatif tidak menunjukkan adanya zona hambat sama sekali 0 mm.

Tabel 2. Uji Normalitas Data

Variabel	N	Nilai Shapiro-Wilk
Diameter Zona Hambat	12	0,008

Berdasarkan Tabel 2 hasil nilai *shapiro-wilk* pada aktivitas anti bakteri *p-value* < 0,05 sehingga data

berdistribusi tidak normal, maka uji dilanjutkan menggunakan *Uji Mann-Whitney*.

Tabel 1. Uji Non Parametrik Mann-whitney pada Ekstrak Etanol Sirih 90% dan Ekstrak Etanol Serai Wangi 90%

Anti bakteri	P-Value
Ekstrak Etanol Daun Sirih 90 %	0,025
Ekstrak Etanol Daun Serai Wangi 90 %	

Tabel 3 terdapat perbedaan Hasil uji menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan

antara kedua perlakuan tersebut, dengan nilai signifikansi (p-value) sebesar 0,025 ($p < 0,05$).

Tabel 2. Uji Non Parametrik Mann-whitney Ekstrak Etanol Sirih 90% dengan Kontrol Positif dan Kontrol Negatif

Perlakuan		P-Value
Kontrol +	Ekstrak Etanol Daun Sirih 90 %	0,034
Kontrol -	Ekstrak Etanol Daun Sirih 90 %	0,025

Tabel 4 menunjukkan bahwasanya teridentifikasi adanya divergensi statistik yang bermakna secara signifikan di antara perlakuan ekstrak etanol daun sirih 90% dengan

Kontrol positif, didapatkan nilai signifikansi (p-value) sebesar 0,034 dan pada kontrol negative didapatkan nilai signifikansi 0,025 ($p < 0,05$).

Tabel 3. Uji Non Parametrik Mann-whitney Ekstrak Etanol Serai Wangi 90% dengan Kontrol Positif dan Kontrol Negatif

Perlakuan		P-Value
Kontrol +	Ekstrak Etanol Serai Wangi 90 %	0,034
Kontrol -	Ekstrak Etanol Serai Wangi 90 %	0,025

Tabel 5 menunjukkan bahwasanya teridentifikasi adanya divergensi statistik yang bermakna secara signifikan di antara perlakuan ekstrak etanol daun sirih 90% dengan

Kontrol positif, didapatkan nilai signifikansi (p-value) sebesar 0,034 dan pada kontrol negatif didapatkan nilai signifikansi 0,025 ($p < 0,05$).

PEMBAHASAN

Berdasarkan Hasil dari penelitian yang diperoleh pada Tabel 1 Hasil dari diameter zona hambat pada terdapat perbedaan pada hasil pengukuran diameter zona hambat, ini terjadi karena kandungan ekstrak etanol daun sirih 90% dan daun serai wangi 90% menunjukkan aktivitas antibakteri yang tergolong kuat berdasarkan diameter zona hambat yang dihasilkan dan pada Kontrol positif (desinfektan)

memiliki efektivitas jauh lebih tinggi, sedangkan kontrol negatif tidak menunjukkan aktivitas antibakteri menandakan bahwa pelarut tidak memiliki antibakteri.

Berdasarkan hasil uji normalitas pada tabel 2 menggunakan Shapiro-Wilk pada variabel diameter zona hambat ($N = 12$), diperoleh nilai p sebesar 0,008, yang berarti $p\text{-value} < 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa data tidak

berdistribusi normal. Oleh karena itu, analisis statistik selanjutnya menggunakan Uji Kruskal-Wallis untuk mengetahui adanya perbedaan yang signifikan pada diameter zona hambat antar kelompok perlakuan antibakteri.

Hasil uji menunjukkan nilai Kruskal-Wallis nilai signifikansi sebesar 0,012. Karena nilai $p < 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara kelompok perlakuan terhadap diameter zona hambat yang dihasilkan. uji non-parametrik *Mann-Whitney* untuk membandingkan perbedaan aktivitas antibakteri antar kelompok. Pendekatan ini sesuai dengan prosedur statistik yang dianjurkan ketika asumsi normalitas tidak terpenuhi guna memperoleh hasil yang valid dan reliabel dalam penelitian (Pasaribu *et al.*, 2024).

Berdasarkan hasil uji non-parametrik *Mann-Whitney* yang disajikan pada Tabel 3, terdapat perbedaan signifikan antara aktivitas antibakteri ekstraksi etanolik yang berasal dari jaringan foliar *Piper betle* L 90% beserta ekstraksi etanolik daun serai wangi 90%, dengan nilai p sebesar 0,025 ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa kedua ekstrak memiliki efektivitas antibakteri yang berbeda secara statistik.

Hasil pada Tabel 4 menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sirih 90% berbeda signifikan jika dibandingkan dengan kontrol positif dan kontrol negatif, dengan nilai p masing-masing 0,034 dan 0,025 ($p < 0,05$). Temuan ini mengindikasikan tersingkap fakta empiris bahwa derivat ekstraktif dari substrat daun *Piper betle* memanifestasikan variasi potensi antimikroba dengan signifikansi probabilitas yang tidak dapat diabaikan dibandingkan dengan kontrol, baik yang bersifat aktif maupun tidak aktif.

Demikian pula, pada Tabel 5, terdapat perbedaan signifikan antara aktivitas antibakteri ekstrak etanol serai wangi 90% dengan kontrol positif dan negatif, dengan nilai p yang sama yaitu 0,034 dan 0,025 ($p < 0,05$). Hal ini terjadi bahwa ekstrak serai wangi juga memiliki aktivitas antibakteri yang berbeda secara signifikan dibandingkan kontrol.

Antibakteri ekstrak etanol daun sirih 90% dan serai wangi 90% menghasilkan nilai signifikansi $p = 0,025$ ($p < 0,05$). Menunjukkan perbedaan signifikan secara statistik dalam aktivitas antibakteri kedua ekstrak. Ekstrak etanol daun sirih menunjukkan efektivitas lebih tinggi dibandingkan ekstrak etanol daun serai wangi, meskipun keduanya tergolong memiliki daya hambat kuat.

Berdasarkan hasil zona hambat pada ekstrak etanol daun sirih dengan konsentrasi 90 % didapatkan hasil (12 mm) penelitian ini didukung oleh penelitian Nori *et al.*, (2021) bahwa hasil dari infusa daun sirih dengan konsentrasi 90 % dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S.aureus* sebesar 6,66 mm sebagai pengganti desinfektan alami.

Kandungan daun sirih senyawa aktif seperti minyak atsiri (sekitar 4,2%), terutama entitas molekuler *betephenol* beroperasi sebagai unit biofungsional dengan kapabilitas penghambatan proliferasi bakteri. Selain itu, daun sirih juga mengandung tannin, flavonoid, saponin, fenol, dan alkaloid yang mendukung aktivitas antimikroba. Minyak atsiri bekerja dengan mengganggu pembentukan dinding dan membran sel bakteri, serta menghambat biosintesis asam nukleat dan protein, sehingga menyebabkan kematian sel bakteri. Senyawa fenol juga Berfungsi sebagai agen sitotoksik yang beroperasi melalui mekanisme

inhibisi katalitik pada biomolekul enzim serta menyebabkan disorganisasi konfigurasi protein bakteri (Djuma *et al.*, 2019). Sehingga terbentuknya zona hambat pada permukaan media.

Menurut penelitian Rizkita, (2017) Hasil ekstrak etanol daun serai. Pengujian bioaktivitas antibakteri terhadap gradien konsentrasi *Cymbopogon nardus* pada level 5%, 7%, 10%, 15%, hingga 20% secara sekuensial mengindikasikan manifestasi zona penghambatan mikroba dengan estimasi rentang diameter masing-masing 0,00 mm; 5,92 mm; 6,50 mm; 7,88 mm; dan 7,92 mm pada bakteri *Streptococcus mutans*. Pada hasil penelitian yang dilakukan didapatkan hasil ekstrak etanol daun serai wangi pada konsentrasi 90 % sebesar (11 mm) pada bakteri *S.aureus*.

Berdasarkan hasil dari penelitian temuan ini sejalan dengan penelitian Yuslianti *et al.*, (2024) bahwa adanya kandungan alkaloid, saponin, tanin dan flavanoid dalam sirih yang memiliki mekanisme antibakteri lebih kompleks dibandingkan senyawa serai wangi (sitronellal dan geraniol) sehingga terdapat perbedaan efektivitas pada Fraksi ekstraktif berbasis pelarut etanol yang diperoleh dari organ foliar spesies (*Piper betle* L) serta fraksi etanolik daun serai wangi (*Cymbopogon nardus*) pada pertumbuhan bakteri *S.aureus* sebagai desinfektan alami.

Perbedaan efektivitas ini diduga kuat dipengaruhi oleh komposisi senyawa aktif yang terkandung dalam masing-masing ekstrak. Daun sirih mengandung senyawa seperti minyak atsiri, flavonoid, tannin, alkaloid, saponin, dan fenol yang bekerja secara aktif dalam mengganggu struktur dinding dan komponen membran sitoplasmik bakteri menjadi target destabilisasi,

bersamaan dengan supresi proses anabolik terkait sintesis polipeptida dan biomakromolekul nukleotida. Sementara itu, serai wangi mengandung senyawa utama seperti citronellal, geraniol, dan citronellol yang bersifat antibakteri, namun mekanismenya cenderung lebih sederhana dibandingkan senyawa kompleks dalam daun sirih.

Berdasarkan teori menurut Bota *et al.*, (2023) bahwa kandungan senyawa daun serai wangi terdapat Sitronellal, geraniol, citronellol dan limonen merupakan senyawa utama dalam daun serai wangi yang bersifat antibakteri penghancur struktur sel.

Hasil uji efektivitas ekstrak etanol daun sirih 90% dan serai wangi 90% menunjukkan bahwa zona hambat yang dihasilkan masih lebih kecil dibandingkan kontrol positif, yang kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor.

Strategi ekstraktif yang dioperasikan melibatkan proses perendaman pasif biomaterial dalam matriks pelarut etanol anhidrat 96%, menggunakan pendekatan maserasi sebagai mekanisme pemisahan senyawa bioaktif, mampu mengekstraksi berbagai senyawa bioaktif seperti fenol, flavonoid, tannin, alkaloid, citral, geraniol, dan citranellal. Namun, meskipun senyawa-senyawa tersebut bersifat antibakteri, konsentrasi dan efektivitas kerjanya cenderung lebih rendah dibandingkan senyawa kimia sintesis dalam desinfektan yang bersifat bakterisidal.

Penggunaan aquades sebagai pelarut pengencer dalam pembuatan konsentrasi ekstrak dapat menurunkan efektivitas senyawa aktif karena ketidakcocokan polaritas (Eloff, 2019). Aquades yang bersifat polar tidak mampu melarutkan secara optimal senyawa aktif non-polar atau semi-polar seperti flavonoid, eugenol, serta minyak atsiri yang terdapat dalam

daun sirih dan serai wangi. Akibatnya, senyawa antibakteri tersebut tidak larut sempurna, sehingga hanya senyawa polar seperti fenolik, alkaloid, flavonoid, dan saponin pada daun sirih (Rahmawati *et al.*, 2024),

Kandungan flavonoid dan fenolik pada serai wangi yang bersifat polar dapat berfungsi secara optimal (Murni & Rustin, 2020), sehingga Larutan ekstrak tersebut saat diaplikasikan ke dalam disk cakram senyawa aktif tidak dapat berdifusi secara efektif, baik secara fisik maupun kimiawi, sehingga zona hambat yang terbentuk menjadi lebih kecil dari potensi sebenarnya.

Di samping itu, senyawa antibakteri dari ekstrak alami umumnya bekerja secara bakteriostatik melalui mekanisme penghambatan enzim dan gangguan membran sel, berbeda dengan desinfektan sintetis yang bersifat bakterisidal dan bekerja dengan merusak struktur sel secara langsung, sehingga efektivitas dalam membentuk zona hambat relatif lebih rendah. Faktor lingkungan seperti pH dan suhu juga turut memengaruhi stabilitas dan aktivitas senyawa bioaktif ekstrak etanol daun sirih menunjukkan aktivitas antibakteri yang optimal pada pH netral dan suhu sedang (Hoque *et al.*, 201).

Meskipun ekstrak alami menunjukkan aktivitas antibakteri, namun efektivitasnya belum sebanding dengan kontrol positif. Hal tersebut terjadi karena dipengaruhi oleh teknik ekstraksi, pengenceran, sifat kimia senyawa, dan mekanisme kerjanya terhadap bakteri target (Shah *et al.*, 2016).

Keterbatasan penelitian ini mencakup penggunaan aquades sebagai pelarut pengencer yang bersifat polar, sehingga dimungkinkan tidak dapat melarutkan secara optimal senyawa

non-polar seperti minyak atsiri dan eugenol, dalam ekstrak. Hal tersebut berakibat terhadap menurunnya efektivitas senyawa antibakteri (Eloff, 2019; Rahmawati *et al.*, 2024).

Mekanisme kerja senyawa alami yang bersifat bakteriostatik serta sensitivitas terhadap pH dan suhu juga memengaruhi stabilitas senyawa bioaktif (Shah *et al.*, 2016; Hoque *et al.*, 2011). Konsekuensinya, implikasi penelitian ini mengarah pada saran strategis bagi studi-studi selanjutnya untuk mengintegrasikan penerapan pelarut pengencer yang kompatibel dengan sifat senyawa yang akan diekstrak (misalnya etanol rendah atau DMSO). Selain itu juga perlu mempertimbangkan uji *minimum inhibitory concentration* (MIC) dan *minimum bactericidal concentration* (MBC) guna memperoleh data kuantitatif yang lebih mendalam terkait potensi ekstrak sebagai agen antibakteri alami.

KESIMPULAN

Matriks hasil isolasi fitokimia menggunakan pelarut polar etanol terhadap substrat klorofilik (*Piper betle* L) 90% beserta ekstraksi etanolik daun serai wangi (*Cymbopogon nardus*) 90% mengindikasikan kapabilitas bioaktivitas antibakterial yang terklasifikasi dalam kategori kuat dalam menghambat proliferasi mikroorganisme *Staphylococcus aureus*. Hasil ini mengindikasikan bahwa kedua ekstrak berpotensi digunakan sebagai alternatif desinfektan alami, dengan ekstrak daun sirih menunjukkan efektivitas antibakteri yang lebih unggul. Namun demikian, efektivitas keduanya masih belum mampu menggantikan kontrol positif sepenuhnya, sehingga pemanfaatannya sebagai desinfektan

memerlukan optimalisasi lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Bota, W., Martosupono, M., & Rondonuwu, F. S. (2015). Potensi Senyawa Minyak Sereh Wangi (*Citronella Oil*) Dari Tumbuhan *Cymbopogon Nardus* L. Sebagai Agen Antibakteri Welmince. *Adas Consulting*.
- Brooks, G. F., Butel, J. S., & Morse, S. A. (2008). *Mikrobiologi Iftdokteran*. Mikrobiologi Kedokteran, 23(1), 251-257.
- Broto, W., Arifan, F., Fatimah, S., & Alwy, L. N. (2021). Desinfektan Dari Batang Serai, Daun Serai, Daun Sirih Dan Kulit Jeruk Nipis. *Pentana*, 02(3), 12-16.
- Dasopang, E. S., & Simutuah, A. (2017). Formulasi Sediaan Gel Antiseptik Tangan Dan Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi (*Pandanus Amaryllifolius Roxb*). *Biolink (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan)*, 3(1), 81-91.
- Eloff, J. N. (2019). Avoiding Pitfalls In Determining Antimicrobial Activity Of Plant Extracts And Publishing The Results. *Bmc Complementary And Alternative Medicine*, 3, 1-8.
- Hoque, M. M., Rattila, S., Shishir, M. A., Bari, M. L., Inatsu, Y., & Kawamoto, S. (2012). Antibacterial Activity Of Ethanol Extract Of Betel Leaf (*Piper Betle* L.) Against Some Food Borne Pathogens. *Bangladesh Journal Of Microbiology*, 28(2), 58-63.
- Kothekar, A. T., & Kulkarni, A. P. (2020). Basic Principles Of Disinfection And Sterilization In Intensive Care And Anaesthesia And Their Applications During Covid-19 Pandemic. *Indian Journal Of Critical Care Medicine*, 24(11), 1114-1124.
- Krisnawati, L., Kistiani, A., & Suryana, H. (2021). Penyemprotan Desinfektan Sebagai Tindakan Preventif Terhadap Penularan Virus Covid-19 Di Dusun Genting, Cepogo Boyolali. *Intelektiva: Jurnal Ekonomi, Sosial, Humaniora*, 2(09), 111-115.
- Mochni, E. S., Agustriyanto, R., Pratomo, P. S., & Fatmawati, A. (2024). Pemanfaatan Air Sisa Proses Ekstraksi Tanaman Serai Sebagai Desinfektan. *Jurnal Teknik Kimia*, 18(2).
- Mulyadi, M., Wuryanti, & Sarjono, P. R. (2017). Konsentrasi Hambat Minimum (Khm) Kadar Sampel Alang-Alang (*Imperata Cylindrica*) Dalam Etanol Melalui Metode Difusi Cakram. *Jurnal Kimia Sains Dan Aplikasi*, 20(3), 130-135.
- Murni, & Rustin, L. (2020). Karakteristik Kandungan Minyak Atsiri Tanaman Sereh Wangi(*Cymbopogon Nardus* L.). *Jurnal Uin Alauddin Makassar*, September, 227-231.
- Nandari, W. W., Hadi, F., Puspitasari, M., Nugraheni, S. R., & Mahargiani, T. (2022). Modification Of Natural Carbolic Acid From Arpus Wit Lemongrass Essential Oil As A Disinfectant. *Eksergi*, 19(2), 71.
- Nori, W., Ichsan, T. M., Zul, A., & Putri, M. C. (2021). Uji Aktivitas Anti Bakteri Larutan Disinfektan Alami Infusa Daun Sirih (*Piper Betle* L.) Terhadap *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 7(2), 261-265.
- Octora, D. D., Samuel Marpaung, &

- Jhoti Sumitra. (2023). Test Of The Inhibitor Effectiveness Of The Combination Of Ethanol Extract Of Lemon Leaves (*Cymbopogon Citratus*) And Green Betel Leaf (*Piper Betle L.*) Against *Staphylococcus Aureus* Bacteria. *Jurnal Farmasimed (Jfm)*, 6(1), 41-45.
- Owu, N. M., Fatimawali, ., & Jayanti, M. (2020). Uji Efektivitas Penghambatan Dari Ekstrak Daun Sirih (*Piper Betle L.*) Terhadap Bakteri *Streptococcus Mutans*. *Jurnal Biomedik:Jbm*, 12(3), 145. <https://doi.org/10.35790/Jbm.12.3.2020.29185>
- Pasaribu, B., Ahman, A., Muhtadi, H. F., Diba, S. F., Anggara, N., & Kanti, W. (2024). Kesalahan Umum Dalam Analisis Data: Data Normal Dan Tidak Normal. *Jiip - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 7(3), 2413-2418. <https://doi.org/10.54371/Jiip.V7i3.3706>
- Rahmawati, L., Rohani, S., Suarni, E., & Ramayanti, I. (2024). Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Sirih (*Piper Betle L.*) Pada Larva (*Aedes Aegypti*) Instar Iii. *Mesina (Medical Scientific Journal)*, 5(1), 31. <https://doi.org/10.32502/Msj.V5i1.9081>
- Ridwan, F. M., Wahyuni, Y., Solihat, M. F., & Dermawan, A. (2024). Pengaruh Disinfektan Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus* Atcc 6538, *Pseudomonas Aeruginosa* Atcc 9027, Dan *Bacillus Subtilis* Atcc 6633. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, 16(2), 507-515. H
- Rinaldi, R., Fauziah, F., & Mastura, R. (2021). Formulasi Dan Uji Daya Hambat Sabun Cair Ekstrak Etanol Serai Wangi (*Cymbopogon Nardus L*) Terhadap Pertumbuhan *Staplylococcus Aureus*. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 3(1), 45-57. <https://doi.org/10.33759/Jrk.V3i1.115>
- Rizkita, A. (2017). Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sereh Wangi, Sirih Hijau, Dan Jahe Merah Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus Mutans*. *Universitas Negeri Semarang, November 2017*, 1-2.
- Rutala, W. A., & Weber, D. J. (2019). Disinfection, Sterilization, And Antisepsis: An Overview. *American Journal Of Infection Control*, 47, A3-A9. <https://doi.org/10.1016/J.Ajic.2019.01.018>
- Sadiyah, H. H., Cahyadi, A. I., & Windria, S. (2022). Kajian Daun Sirih Hijau (*Piper Betle L*) Sebagai Antibakteri. *Jurnal Sain Veteriner*, 40(2), 128. <https://doi.org/10.22146/Jsv.58745>
- Septimar, Z. M., Rustami, M., & Wibisono, A. Y. . (2020). Dampak Cairan Deisnfektan Terhadap Kulit. *Jurnal Menara Medika*, 3(1), 66-73.
- Shah, G., Shri, R., Panchal, V., Sharma, N., Singh, B., & Mann, A. S. (2016). Scientific Basis For The Therapeutic Use Of *Cymbopogon Citratus*, Stapf (Lemongrass). *Journal Of Advanced Pharmaceutical Technology & Research*, 2(1), 3-8.
- Tiwari, S., Rajak, S., Mondal, D. P., & Biswas, D. (2018). Sodium Hypochlorite Is More Effective Than 70% Ethanol Against Biofilms Of Clinical Isolates Of *Staphylococcus Aureus*. *American Journal Of Infection Control*, 46(6), E37-E42. <https://doi.org/10.1016/J.Ajic.2017.12.015>

- Tuasalamony, M. M., Seumahu, C. A., & Pesik, A. (2022). Uji Aktivitas Sediaan Spray Hand Sanitizer Kombinasi Ekstrak Daun Sirih Hijau Dan Daun Serai Sebagai Antibakteri Terhadap *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Biosilampari : Jurnal Biologi*, 4(2), 97-106. <https://doi.org/10.31540/Biosilampari.V4i2.1515>
- Widiastuti, D., Karima, I. F., & Setiyani, E. (2019). Efek Antibakteri Sodium Hypochlorite Terhadap *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*, 11(4), 302-307.
- Wijayati, N., Pratiwi, D., Wirasti, H., & Mursiti, S. (2023). Minyak Serai Wangi Dan Produk Derivatnya. *Bookchapter Alam Universitas Negeri Semarang*, 3, 49-83. <https://doi.org/10.15294/Ka.V1i3.149>
- World Health Organization, (Who). (2020). Cleaning And Disinfection Of Environmental Surfaces In The Context Of Covid-19: Interim Guidance. *Who*, May, 7.
- Yunita, Y., Lestari, F., & Febrianti, Y. (2020). Antibacterial Activity Lemongrass Leaves Of *Staphylococcus Aureus* Inhibition One. *Jpbio (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 5(2), 176-183. <https://doi.org/10.31932/Jpbio.V5i2.782>
- Yuslianti, E. R., Herryawan, & Pratama, G. P. (2024). Potential Of Betel Leaf And Lemongrass Stem As A Disinfectant From Cireundeu Traditional Village To Inhibit *Staphylococcus Aureus* Growth. *Malaysian Journal Of Medicine And Health Sciences*, 20(July), 58-63.
- Zahra, A. N., Farmasi, L. B., Farmasi, F., & Surakarta, U. M. (2024). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirih Hijau (*Piper Betle* L) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Epidermidis* Dan *Escherichia Coli* Serta Uji Bioautografinya. *Journal Of Pharmacy*, 3(3), 327-341.