

Efektivitas Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle L.*) sebagai Antibakteri Alami terhadap Bakteri Patogen *Staphylococcus aureus*

Ade Prisma Sitepu¹ Anisa Ramadhani² Dewi Pratiwi³ Dhea Syah Nazwa Nasution⁴ Fitri Azizah⁵ Endang Sulistyarini Gultom⁶ Rini Hafzari⁷

Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan, Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara, Indonesia^{1,2,3,4,5,6,7}

Email: adeprisma76@gmail.com¹ anisaramadhaniie974@gmail.com²
dewipratiwi0512@gmail.com³ nazwadhea98@gmail.com⁴ azizahfitri029@gmail.com⁵
endanggultom@unimed.ac.id⁶ rinihafzari@unimed.ac.id⁷

Abstrak

Infeksi yang disebabkan oleh bakteri patogen *Staphylococcus aureus* merupakan masalah kesehatan yang terus meningkat seiring dengan tingginya kasus resistensi antibiotik. Oleh karena itu, diperlukan alternatif antibakteri alami yang lebih aman dan berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas ekstrak etanol daun sirih (*Piper betle L.*) sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan metode difusi cakram dengan variasi konsentrasi ekstrak 10%, 15%, dan 20%, serta kontrol negatif etanol 96% dan kontrol positif kloramfenikol. Pengujian dilakukan dalam tiga kali pengulangan dengan pengukuran diameter zona hambat sebagai indikator aktivitas antibakteri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun sirih mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan kategori aktivitas lemah hingga sedang. Konsentrasi 10% menunjukkan rata-rata zona hambat terbesar dibandingkan konsentrasi lainnya, sedangkan kontrol positif menghasilkan zona hambat sangat kuat dan kontrol negatif tidak menunjukkan aktivitas antibakteri. Dengan demikian, ekstrak etanol daun sirih berpotensi dikembangkan sebagai antibakteri alami pendukung terapi konvensional dalam pengendalian infeksi bakteri *Staphylococcus aureus*.

Kata Kunci: Daun Sirih, Antibakteri, *Staphylococcus Aureus*, Difusi Cakram

Abstract

Infections caused by the pathogenic bacteria *Staphylococcus aureus* are a growing health problem due to the high incidence of antibiotic resistance. Therefore, safer and more sustainable natural antibacterial alternatives are needed. This study aimed to test the effectiveness of ethanol extract of betel leaves (*Piper betle L.*) as an antibacterial against *Staphylococcus aureus*. The study was conducted experimentally using the disc diffusion method with varying extract concentrations of 10%, 15%, and 20%, as well as a negative control of 96% ethanol and a positive control of chloramphenicol. The test was repeated three times, with the diameter of the inhibition zone being measured as an indicator of antibacterial activity. The results showed that ethanol extract of betel leaves was able to inhibit the growth of *Staphylococcus aureus* with weak to moderate activity. The 10% concentration showed the largest average inhibition zone compared to other concentrations, while the positive control produced a very strong inhibition zone, and the negative control showed no antibacterial activity. Thus, ethanol extract of betel leaves has the potential to be developed as a natural antibacterial supplement to conventional therapy in controlling *Staphylococcus aureus* infections.

Keywords: Betel Leaf, Antibacterial, *Staphylococcus Aureus*, Disc Diffusion



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

PENDAHULUAN

Infeksi bakteri patogen merupakan salah satu masalah kesehatan global yang signifikan, terutama di negara-negara berkembang seperti Indonesia. Bakteri patogen seperti *Staphylococcus aureus* sering menyebabkan berbagai penyakit, mulai dari infeksi kulit, infeksi

nosokomial, hingga infeksi sistemik yang dapat berakibat fatal jika tidak ditangani dengan tepat. *Staphylococcus aureus* juga diketahui memiliki kemampuan membentuk biofilm yang dapat meningkatkan tingkat resistensinya terhadap agen antimikroba. Menurut laporan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), resistensi antibiotik mengalami peningkatan yang signifikan secara global, khususnya pada bakteri gram positif seperti *S. aureus*, sehingga menyulitkan proses pengobatan dengan antibiotik sintesis konvensional (WHO, 2020). Kondisi ini mendorong perlunya pencarian alternatif pengobatan yang lebih aman dan berkelanjutan, salah satunya melalui pemanfaatan bahan alami dari tanaman obat tradisional.

Daun sirih (*Piper betle L.*) merupakan salah satu tanaman obat yang telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional di Indonesia dan berbagai negara Asia Tenggara. Pemanfaatan daun sirih secara turun-temurun menunjukkan bahwa tanaman ini memiliki nilai etnofarmakologi yang tinggi dan berpotensi dikembangkan secara ilmiah. Secara empiris, daun sirih dikenal memiliki sifat antiseptik dan antibakteri yang dimanfaatkan untuk mengobati luka, infeksi rongga mulut, bau mulut, serta gangguan kulit. Selain itu, daun sirih juga sering digunakan sebagai bahan perawatan kesehatan alami karena mudah diperoleh dan relatif aman digunakan. Daun sirih mengandung berbagai senyawa bioaktif, antara lain fenol, eugenol, chavicol, allyl pyrocatechol, dan minyak atsiri yang memiliki aktivitas antibakteri. Kandungan senyawa fenolik dan minyak atsiri inilah yang berperan penting dalam menghambat pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme patogen. Senyawa-senyawa tersebut bekerja dengan cara merusak struktur membran sel bakteri, meningkatkan permeabilitas dinding sel, menghambat sintesis protein, serta mengganggu metabolisme sel mikroorganisme sehingga menyebabkan kematian sel bakteri (Aprilia et al., 2022). Dalam konteks *Staphylococcus aureus*, senyawa aktif daun sirih memiliki peran penting karena bakteri ini memiliki struktur dinding sel yang tebal dan kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap tekanan lingkungan. Senyawa fenolik dan minyak atsiri yang bersifat lipofilik mampu berinteraksi dengan lapisan lipid membran sel bakteri gram positif, menyebabkan kebocoran komponen intraseluler, denaturasi protein, serta gangguan sistem enzimatik bakteri. Mekanisme kerja tersebut menjadikan ekstrak daun sirih berpotensi kuat sebagai antibakteri alami yang dapat digunakan sebagai alternatif atau pendukung terapi konvensional.

Berbagai penelitian sebelumnya telah membuktikan aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih terhadap *Staphylococcus aureus*. Penelitian oleh Ngamsurach dan Praipipat (2022) menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun sirih mampu menghasilkan zona hambat yang signifikan terhadap *S. aureus* pada berbagai tingkat konsentrasi, yang menandakan efektivitas senyawa aktif yang terekstraksi menggunakan pelarut etanol. Penelitian lain oleh Jantorn et al. (2023) melaporkan bahwa ekstrak metanol daun sirih tidak hanya mampu menghambat pertumbuhan *S. aureus* melalui metode difusi cakram, tetapi juga memiliki potensi sebagai agen antibiofilm, yang sangat penting dalam mengatasi resistensi bakteri. Selain itu, Aprilia et al. (2022) menemukan bahwa konsentrasi optimal ekstrak daun sirih hijau berada pada kisaran 5%, dengan rata-rata zona hambat sebesar 9,82 mm terhadap *S. aureus*. Penelitian pendukung lainnya melaporkan bahwa sediaan gel antiseptik berbahan ekstrak daun sirih mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* secara signifikan, sehingga menunjukkan potensi daun sirih sebagai bahan aktif dalam formulasi farmasi topikal (Rahmawati et al., 2021). Penelitian lain juga menyatakan bahwa ekstrak etanol daun sirih hijau menunjukkan daya hambat yang kuat terhadap *S. aureus* menggunakan metode difusi cakram (Sari et al., 2020). Meskipun demikian, perbedaan metode ekstraksi, jenis pelarut, dan variasi konsentrasi menyebabkan perbedaan hasil daya hambat antar penelitian.

Berdasarkan uraian tersebut, meskipun daun sirih telah lama dimanfaatkan secara tradisional dan didukung oleh berbagai hasil penelitian, kajian ilmiah yang lebih terarah masih

diperlukan untuk memperkuat bukti empiris mengenai efektivitas antibakterinya. Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih (*Piper betle L.*) terhadap bakteri patogen *Staphylococcus aureus*, mengidentifikasi senyawa bioaktif utama yang berperan dalam aktivitas antibakteri, serta menentukan konsentrasi optimal ekstrak daun sirih yang memberikan efek inhibisi maksimal terhadap pertumbuhan bakteri patogen. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah yang kuat bagi pemanfaatan ekstrak daun sirih sebagai antibakteri alami, serta mendukung pengembangan bahan alam sebagai alternatif atau pendukung terapi konvensional dalam upaya menekan laju resistensi antibiotik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan teknik difusi cakram, yaitu dengan mengamati ada atau tidaknya zona hambat pada media padat yang telah diletakkan kertas cakram berisi beberapa larutan uji. Rancangan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas antibakteri ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*) terhadap *Staphylococcus aureus* berdasarkan zona hambat yang terbentuk. Penelitian eksperimental ini dilaksanakan pada bulan Desember 2025 di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Negeri Medan.

Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari berbagai peralatan laboratorium kimia dan mikrobiologi. Peralatan tersebut meliputi blender untuk menghancurkan daun sirih, timbangan analitik untuk menimbang bahan dengan akurasi tinggi, serta erlenmeyer, botol kaca, tabung reaksi, batang pengaduk, corong, dan kertas saring untuk proses ekstraksi dan penyaringan sampel. Selain itu digunakan rotary vacuum evaporator untuk menguapkan pelarut etanol, Hot Plate, Bunsen, serta autoklaf untuk mensterilisasi alat dan bahan sebelum digunakan. Pada tahap uji antibakteri, digunakan cawan petri, jarum ose, vortex, incubator, dan Laminar Air Flow (LAF) untuk proses inokulasi dan penanaman bakteri secara aseptik. Alat pendukung seperti jangka sorong untuk mengukur diameter zona hambat, pinset, serta kertas HVS juga digunakan selama proses penelitian. Seluruh alat disterilisasi terlebih dahulu guna mencegah terjadinya kontaminasi pada saat penelitian dilakukan.

Bahan Penelitian

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun sirih (*Piper betle L.*) yang diambil dalam kondisi segar sebagai sumber senyawa antibakteri. Proses ekstraksi menggunakan etanol 96% sebagai pelarut karena bersifat efektif dalam menarik senyawa aktif seperti fenol, flavonoid, dan tanin dari daun sirih. Untuk pengujian antibakteri digunakan kultur *Staphylococcus aureus* sebagai bakteri uji. Selain itu digunakan NaCl 0,9% sebagai larutan fisiologis untuk pembuatan suspensi bakteri serta aquadest steril sebagai pelarut dan kontrol negatif menggunakan etanol 0,96% serta menggunakan Kloramfenikol sebagai kontrol positif. Bahan pendukung lainnya meliputi Nutrient Agar (NA) sebagai media peremajaan bakteri, kertas cakram sebagai media pembawa ekstrak pada uji difusi cakram, serta kapas untuk kebutuhan sterilisasi dan sebagai penutup tabung reaksi yang digunakan dalam proses menghomogenkan ekstrak dengan menggunakan alat vortex.

Prosedur Penelitian

Pembuatan Simplisia

Daun sirih hijau diambil secara langsung dari pohon untuk diolah sebagai simplisia. Kemudian disortasi basah dilakukan untuk memisahkan bagian-bagian dari tanaman yang tidak diperlukan dan mengambil daun sirih hijau, proses ini dilakukan secara manual.

Selanjutnya pencucian simplisia ini dilakukan dengan tujuan untuk membersihkan dan menghilangkan kotoran-kotoran yang masih melekat pada tanaman. Pencucian dilakukan menggunakan air yang mengalir dengan air bersih. Pengerinan pada daun sirih hijau dilakukan dengan cara diangin anginkan. Sortasi kering Proses ini dilakukan dengan tujuan untuk memisahkan benda-benda asing atau kotoran-kotoran yang ada atau tertinggal pada saat proses pengerinan berlangsung. Penggilingan dilakukan bertujuan memperkecil ukuran simplisia mempermudah pada saat proses ekstraksi, simplisia digiling menggunakan blender. Sedangkan pengayakan dilakukan untuk memisahkan ukuran partikel dari yang terbesar hingga yang terkecil, saringan adalah ayakan yang akan digunakan. Setelah dilakukan pengilingan dan pengayakan, kemudian simplisia ditimbang untuk mengetahui hasil yang didapat dan digunakan untuk ekstraksi. Setelah proses pengayakan selesai maka simplisia yang diperoleh disimpan untuk mencegah terjadinya kerusakan atau terkontaminasi dengan benda benda dan kotoran asing. Simplisia disimpan dalam wadah yang baik dan terlindung dari sinar matahari langsung.

Pembuatan Ekstrak Daun Sirih Hijau

Pembuatan ekstrak daun sirih hijau dilakukan melalui metode maserasi. Pertama, sebanyak 1,5 kg daun sirih hijau dicuci hingga bersih, dikeringkan, dan dihaluskan. Selanjutnya, bahan tersebut diayak menggunakan saringan, dan serbuk yang diperoleh ditimbang sebanyak 100 g. Serbuk simplisia kemudian direndam dalam labu Erlenmeyer dengan 500 ml pelarut etanol 96% pada suhu kamar selama 3×24 jam, diikuti dengan penyaringan untuk memperoleh filtrat. Proses maserasi dilanjutkan dengan pengadukan satu kali setiap hari tanpa menghasilkan busa, selama 5 menit, dan penyaringan menggunakan corong serta kertas saring untuk memisahkan filtrat dari ampas. Filtrat yang diperoleh selanjutnya diuapkan pelarutnya menggunakan rotary vacuum evaporator hingga menghasilkan ekstrak kental, yang kemudian ditimbang dan dihitung rendemennya.

Sterilisasi Alat

Sterilisasi alat dan bahan dilakukan dengan membungkus alat-alat terlebih dahulu. Alat-alat yang tahan terhadap pemanasan, seperti pinset, disterilkan dalam oven pada suhu 180°C selama 2 jam. Sementara itu, alat-alat yang tidak tahan pemanasan, seperti cawan Petri, disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 15 atm selama 15 menit.

Pembuatan Larutan Uji

Larutan uji dibuat dengan berbagai konsentrasi. Untuk konsentrasi 10%, diambil ekstrak kental sebanyak 1 ml dan dilarutkan dalam 6 ml etanol 96%. Untuk konsentrasi 15%, diambil ekstrak kental sebanyak 1,5 ml dan dilarutkan dalam 8,5 ml etanol 96%. Sedangkan untuk konsentrasi 20%, diambil ekstrak kental sebanyak 2 ml dan dilarutkan dalam 8 ml etanol 96%.

Pembuatan Media

Pembuatan media Nutrient Agar (NA) dilakukan dengan menimbang sebanyak 80 g Nutrient Agar dan memasukkannya ke dalam labu Erlenmeyer. Selanjutnya, ditambahkan 4000 ml aquadest, dan campuran tersebut dihomogenkan hingga larut serta dipanaskan menggunakan hot plate sampai mendidih. Labu kemudian ditutup dengan gulungan kapas, dan media yang homogen disterilkan dalam autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C. Setelah itu, media didinginkan, dan Nutrient Agar yang dingin dituangkan ke dalam cawan Petri sebanyak 20 ml per-cawan. Media NA yang telah dituang dibiarkan memadat dan siap digunakan sebagai medium pembiakan bakteri.

Pembuatan Media Bakteri

Pembuatan media Nutrient Agar (NA) dilakukan dengan menimbang sebanyak 4 g Nutrient Agar dan memasukkannya ke dalam labu Erlenmeyer. Selanjutnya, ditambahkan 200 ml aquadest, dan campuran dipanaskan menggunakan hot plate sampai mendidih sambil diaduk hingga Nutrient Agar larut. Labu kemudian ditutup dengan gulungan kapas, dan media yang homogen disterilkan dalam autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C. Setelah itu, media didinginkan, dan Nutrient Agar yang dingin dituangkan ke dalam cawan Petri sebanyak 15 ml. Media NA yang telah dituang dibiarkan memadat dan siap digunakan sebagai medium pembiakan bakteri. Pembuatan agar miring dilakukan dengan memiringkan tabung reaksi hingga memadat.

Peremajaan Bakteri

Peremajaan bakteri dilakukan dengan mengambil bakteri uji menggunakan jarum ose, kemudian ditanamkan pada media agar miring melalui teknik goresan. Selanjutnya, diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam. Bakteri uji yang telah diremajakan diambil dan disuspensikan ke dalam 10 ml NaCl 0,9%.

Pembuatan Suspensi Bakteri

Pembuatan suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* dilakukan dengan mengambil 1 ose dari biakan media NA 20 mL dan memasukkannya ke dalam tabung reaksi yang berisi 10 ml NaCl 0,9%. Selanjutnya, diambil masing-masing 1 ml secara aseptis dan diinkubasi selama 1×24 jam pada suhu 37°C. Campuran dikocok hingga homogen dan disesuaikan dengan standar McFarland 0,5.

Pengujian Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan mengencerkan bakteri melalui pencampuran 1 ose suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* ke dalam tabung reaksi yang berisi larutan NaCl. Campuran dihomogenkan menggunakan vortex, dan kekeruhannya distandarisasi dengan konsentrasi 0,5 McFarland sehingga jumlah bakteri mencapai 10^5 – 10^8 /ml sesuai standar uji kepekaan. Larutan bakteri yang telah distandarisasi dioleskan pada media pertumbuhan Nutrient Agar. Cakram uji kosong yang telah direndam selama 15 menit dalam masing-masing stok konsentrasi ekstrak daun sirih hijau diletakkan di atas permukaan agar menggunakan pinset secara higienis di dalam laminar air flow. Media kemudian diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam, dan diameter zona terang (*clear zone*) yang terbentuk diukur menggunakan jangka sorong pada hari berikutnya.

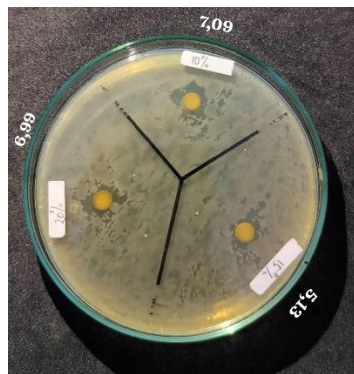
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengukuran zona hambat yang terbentuk pada uji aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih (*Piper betle L.*) terhadap bakteri patogen *Staphylococcus aureus*, diperoleh data diameter zona hambat secara vertikal dan horizontal pada masing-masing perlakuan. Data tersebut digunakan untuk menentukan nilai rata-rata zona hambat serta mengkategorikan tingkat aktivitas antibakteri dari ekstrak daun sirih. Nilai zona hambat yang disajikan merupakan hasil pengukuran bersih setelah dikurangi diameter cakram (6 mm), sehingga menggambarkan luas area penghambatan murni yang dihasilkan oleh masing-masing perlakuan terhadap pertumbuhan bakteri uji. Hasil pengukuran lengkap dari setiap pengulangan disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2 berikut.

Tabel 1. Hasil pengukuran diameter zona hambat aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih pada P1, P2, P3, terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*

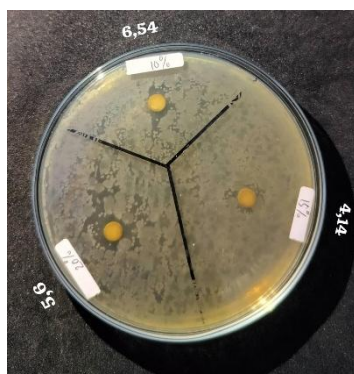
Pengulangan	Konsentrasi (%)			Rata-rata Diameter Zona Hambat Zona (mm)	Respon Hambat Pertumbuhan
	10	15	20		
P1	7,09	5,13	6,99	6,403333333	Sedang
P2	6,54	4,14	5,6	5,426666667	Sedang
P3	4,33	-2,07	2,68	1,646666667	Lemah

Berikut disajikan hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih terhadap bakteri patogen *Staphylococcus aureus* yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



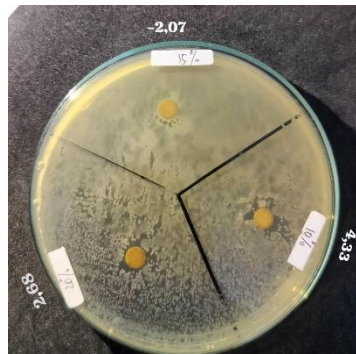
Gambar 1. Uji Aktivitas Antibakteri ekstrak daun sirih terhadap *Staphylococcus aureus* pada P1

Berdasarkan hasil pengujian aktivitas antibakteri dengan metode difusi cakram, terbentuk zona hambat di sekitar kertas cakram pada seluruh perlakuan konsentrasi (10%, 15%, dan 20%). Diameter zona hambat yang terukur masing-masing sebesar 7,09 mm pada konsentrasi 10%, 5,13 mm pada konsentrasi 15%, dan 6,99 mm pada konsentrasi 20%. Perbedaan diameter zona hambat tersebut menunjukkan variasi daya hambat bahan uji terhadap pertumbuhan bakteri pada setiap konsentrasi.



Gambar 2. Uji Aktivitas Antibakteri ekstrak daun sirih terhadap *Staphylococcus aureus* pada P2

Berdasarkan hasil uji aktivitas antibakteri dengan metode difusi cakram, seluruh perlakuan konsentrasi (10%, 15%, dan 20%) menunjukkan terbentuknya zona hambat di sekitar kertas cakram. Diameter zona hambat yang dihasilkan masing-masing sebesar 6,54 mm pada konsentrasi 10%, 4,14 mm pada konsentrasi 15%, dan 5,6 mm pada konsentrasi 20%. Hasil ini menunjukkan adanya perbedaan ukuran zona hambat pada setiap konsentrasi bahan uji.



Gambar 3. Uji Aktivitas Antibakteri ekstrak daun sirih terhadap *Staphylococcus aureus* pada P3

Berdasarkan hasil uji aktivitas antibakteri dengan metode difusi cakram, perlakuan konsentrasi 10%, 15%, dan 20% menunjukkan variasi pembentukan zona hambat di sekitar kertas cakram. Diameter zona hambat yang terukur pada konsentrasi 10% sebesar -2,07 mm yang menunjukkan tidak terbentuknya zona hambat, pada konsentrasi 15% sebesar 2,68 mm, dan pada konsentrasi 20% sebesar 4,33 mm. Hasil ini menunjukkan adanya perbedaan ukuran zona hambat pada setiap konsentrasi bahan uji.

Tabel 2. Hasil pengukuran diameter zona hambat aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih pada K- & K+ terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*

Pengulangan	Konsentrasi	Rata-rata Diameter Zona Hambat Zona (mm)	Respon Hambat Pertumbuhan
K-	Etanol 96%	0	Sangat Lemah
K+	Kloramfenikol	32	Sangat Kuat



Gambar 4. Uji Aktivitas Antibakteri ekstrak daun sirih terhadap *Staphylococcus aureus* pada K- & K+

Berdasarkan hasil uji aktivitas antibakteri, kontrol negatif (K-) menggunakan etanol 96% tidak menunjukkan terbentuknya zona hambat dengan diameter rata-rata 0 mm. Sebaliknya, kontrol positif (K+) menggunakan kloramfenikol menghasilkan zona hambat dengan diameter rata-rata 32 mm, dengan pengukuran vertikal sebesar 37,69 mm dan horizontal sebesar 38,31 mm. Hasil ini menunjukkan perbedaan yang jelas antara kontrol negatif dan kontrol positif dalam pembentukan zona hambat.

Pembahasan

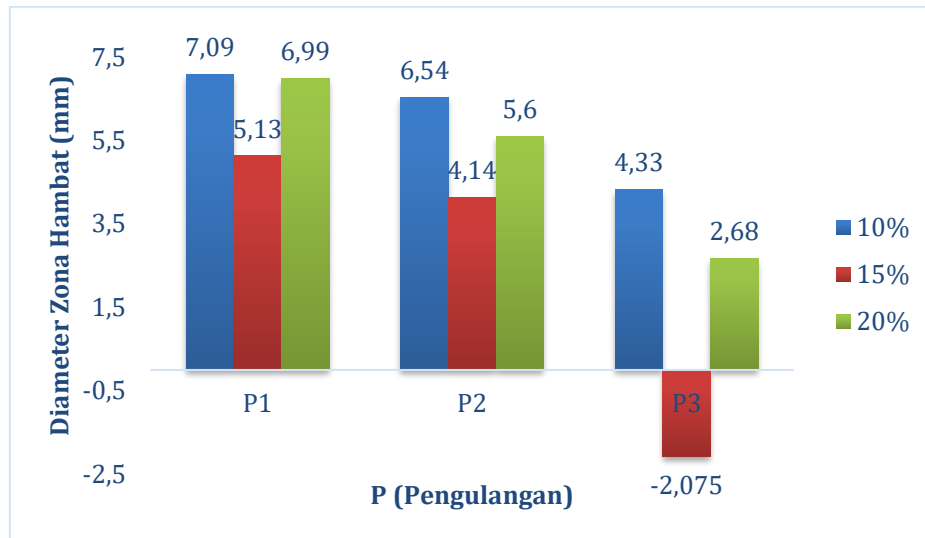


Diagram Batang 1. Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat Ekstrak Daun Sirih terhadap *Staphylococcus Aureus*

Hasil pengukuran diameter pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sirih (*Piper betle L.*) terhadap *Staphylococcus aureus* menggunakan metode difusi cakram menunjukkan terbentuknya zona hambat pada beberapa perlakuan dan konsentrasi. Terbentuknya zona bening di sekitar kertas cakram mengindikasikan adanya aktivitas antibakteri dari senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak daun sirih. Zona hambat yang dihasilkan mencerminkan kemampuan senyawa antibakteri untuk berdifusi ke dalam media agar dan menghambat pertumbuhan bakteri uji. Berdasarkan diagram batang, pada perlakuan P1, konsentrasi 10% menghasilkan diameter zona hambat sebesar 7,09 mm, konsentrasi 15% sebesar 5,13 mm, dan konsentrasi 20% sebesar 6,99 mm, dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 6,40 mm yang dikategorikan sebagai respons hambat sedang. Pada perlakuan P2, konsentrasi 10%, 15%, dan 20% masing-masing menghasilkan zona hambat sebesar 6,54 mm, 4,14 mm, dan 5,6 mm, dengan rata-rata 5,43 mm dan juga termasuk kategori sedang. Sementara itu, pada perlakuan P3, konsentrasi 10% menghasilkan zona hambat sebesar 4,33 mm, konsentrasi 15% menunjukkan nilai -2,07 mm yang menandakan tidak terbentuknya zona hambat, dan konsentrasi 20% menghasilkan zona hambat sebesar 2,68 mm, dengan rata-rata diameter 1,64 mm yang dikategorikan sebagai respons hambat lemah. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak tidak selalu diikuti oleh peningkatan diameter zona hambat secara konsisten, yang diduga dipengaruhi oleh kemampuan difusi senyawa aktif dalam media agar serta perbedaan efektivitas senyawa bioaktif pada masing-masing perlakuan.

Perbedaan daya hambat antar konsentrasi dan perlakuan dapat disebabkan oleh variasi kandungan senyawa bioaktif seperti flavonoid, tanin, dan senyawa fenolik yang berperan dalam aktivitas antibakteri daun sirih. Senyawa-senyawa tersebut bekerja dengan merusak dinding sel bakteri, mengganggu permeabilitas membran, serta menghambat aktivitas enzim intraseluler. Namun, pada konsentrasi tertentu, peningkatan jumlah senyawa aktif tidak selalu meningkatkan daya hambat karena keterbatasan difusi dalam media padat. Hal ini sejalan dengan penelitian Mulangsri (2018) yang menyatakan bahwa hubungan antara konsentrasi ekstrak dan diameter zona hambat tidak selalu bersifat linier. Pada kontrol negatif (K-) yang menggunakan etanol 96%, tidak terbentuk zona hambat dengan diameter rata-rata 0 mm. Hal

ini menunjukkan bahwa etanol 96% hanya berfungsi sebagai pelarut dan tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Dengan demikian, zona hambat yang terbentuk pada perlakuan ekstrak dapat dipastikan berasal dari senyawa aktif daun sirih. Temuan ini sejalan dengan penelitian Bustanussalam et.al (2015) yang melaporkan bahwa etanol tidak memberikan efek inhibisi terhadap pertumbuhan bakteri uji. Sebaliknya, kontrol positif (K+) menggunakan kloramfenikol menunjukkan diameter zona hambat yang sangat besar dan dikategorikan sebagai respons hambat sangat kuat. Hasil ini menegaskan efektivitas kloramfenikol sebagai antibiotik spektrum luas yang mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* secara optimal. Menurut Anggita et.al (2022), kloramfenikol bekerja dengan menghambat sintesis protein bakteri melalui ikatan pada subunit ribosom 50S, sehingga pertumbuhan bakteri dapat ditekan secara signifikan.

Secara keseluruhan, tujuan penelitian ini telah tercapai, yaitu membuktikan adanya aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih terhadap *Staphylococcus aureus* serta mengevaluasi pengaruh variasi konsentrasi terhadap daya hambat yang dihasilkan. Berbeda dengan beberapa penelitian sebelumnya yang umumnya hanya membandingkan satu atau dua konsentrasi ekstrak, penelitian ini menguji tiga variasi konsentrasi (10%, 15%, dan 20%) pada beberapa perlakuan (P1, P2, dan P3), sehingga memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai pola daya hambat ekstrak daun sirih. Temuan ini memperkuat kebutuhan akan kajian ilmiah yang lebih terarah untuk menentukan konsentrasi optimal ekstrak daun sirih. Dengan demikian, penelitian ini relevan dan layak digunakan sebagai dasar ilmiah dalam pengembangan antibakteri alami berbasis daun sirih. Hasil penelitian ini mendukung pemanfaatan daun sirih sebagai sumber senyawa antibakteri alami yang berpotensi menjadi alternatif atau pendukung terapi konvensional, khususnya dalam upaya menekan laju resistensi antibiotik, sejalan dengan tujuan penelitian yang telah dirumuskan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun sirih (*Piper betle L.*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* yang ditunjukkan oleh terbentuknya zona hambat pada uji difusi cakram, sedangkan kontrol negatif etanol 96% tidak menunjukkan aktivitas antibakteri dan kontrol positif kloramfenikol menunjukkan daya hambat sangat kuat. Variasi konsentrasi ekstrak 10%, 15%, dan 20% pada perlakuan P1, P2, dan P3 menghasilkan daya hambat dengan kategori lemah hingga sedang, di mana konsentrasi 10% secara konsisten menunjukkan rata-rata diameter zona hambat paling besar dibandingkan konsentrasi 15% dan 20% berdasarkan hasil pengulangan. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak tidak selalu berbanding lurus dengan peningkatan daya hambat, yang dipengaruhi oleh kemampuan difusi dan karakteristik senyawa bioaktif dalam media agar. Dengan demikian, tujuan penelitian ini telah tercapai, yaitu membuktikan adanya aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih terhadap *Staphylococcus aureus* serta mengevaluasi pengaruh variasi konsentrasi terhadap daya hambat yang dihasilkan, sehingga ekstrak daun sirih berpotensi dikembangkan sebagai antibakteri alami pendukung terapi konvensional.

DAFTAR PUSTAKA

- Alydrus, N. L., & Khofifah, N. (2022). Efektifitas Antibakteri Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper Betle L*) Terhadap *Staphylococcus Aureus*. *Indonesian Health Journal*, 1(1), 56-61.
- Amrillah, N., Triyandi, R., Iqbal, M., & Pardilawati, C. Y. (2023). Kajian Literatur: Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Medical Profession Journal of Lampung*, 13(4), 578-582.

- Anggita, D., Nuraisyah, S., Wiriansyah, E, P. (2022). Mekanisme Kerja Antibiotik. *UMI Medical Journal*, 7(1).
- Aprilia, R., Putri, D. A., & Nugroho, A. (2022). Aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 9(2), 85–92.
- Bustanussalam, Apriasi D, Suhardi E, Jaenudin D. (2015). Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* Linn) terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Fitofarmaka: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(2), 1-23.
- Fitriana, N. F., & Mukhlisah, N. R. I. (2024). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper Betle* Linn.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *MEDFARM: Jurnal Farmasi dan Kesehatan*, 13(1), 32-46.
- Jantorn, S., Kanchanapoom, T., & Phupong, W. (2023). Antibacterial and antibiofilm activities of *Piper betle* leaf extract against *Staphylococcus aureus*. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 13(1), 102–109.
- Marfu'ah, N., Luthfiana, S., & Ichwanuddin, I. (2021). Uji potensi antibakteri *staphylococcus aureus* dari ekstrak etanol daun sirih hijau (*piper betle* l.). *Pharmaceutical Journal of Islamic Pharmacy*, 5(2), 1-10.
- Mulangstri, D.A.K. (2018). Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun muda dan daun tua sirih hijau (*Piper betle* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 3(2), 1-4.
- Ngamsurach, S., & Praipipat, P. (2022). Antibacterial activity of ethanol extract of *Piper betle* leaves against pathogenic bacteria. *Asian Journal of Pharmaceutical Research and Development*, 10(4), 45–50.
- Octora, D. D., Marpaung, S., & Sumitra, J. (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.
- Rahmawati, I., Handayani, S., & Lestari, R. (2021). Formulasi dan uji aktivitas gel antiseptik ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 17(1), 33–40.
- Sari, N. P., Wahyuni, T. S., & Pratama, M. R. (2020). Uji daya hambat ekstrak etanol daun sirih hijau (*Piper betle* L.) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Biologi Tropis*, 20(3), 421–428.
- Sucipto, A. A., Dwiningrum, R., Wibowo, C. A., & Suswidianoro, V. (2025). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper Betle* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 11(5. A), 28-37.
- World Health Organization. (2020). *Antimicrobial resistance: Global report on surveillance*. World Health Organization.