

AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK TANAMAN KUMIS KUCING (*ORTHOSIPHON ARISTATUS*) TERHADAP ISOLAT BAKTERI UJI DAN PENGARUHNYA PADA KARAKTERISTIK PEWARNAAN SEL

Ayu Mahdiati¹, Ardi Mustakim²
ayumahdiati532@gmail.com¹
Universitas Adiwangsa Jambi

ABSTRAK

Tanaman *Orthosiphon aristatus* atau Kumis Kucing merupakan salah satu tanaman obat tradisional yang dikenal luas di Indonesia dan Asia Tenggara, serta memiliki potensi sebagai agen antibakteri alami. Kandungan metabolit sekundernya seperti flavonoid, tanin, dan saponin diketahui dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri ekstrak etanolik daun Kumis Kucing terhadap isolat bakteri uji serta mengamati pengaruhnya terhadap karakteristik morfologi dan pewarnaan sel menggunakan teknik pengecatan Gram. Ekstrak diuji terhadap dua jenis bakteri, yaitu bakteri Gram positif (*Staphylococcus aureus*) dan Gram negatif (*Escherichia coli*), menggunakan metode difusi cakram pada media Nutrient Agar (NA). Pengukuran diameter zona hambat dilakukan setelah inkubasi selama 24 jam pada suhu kamar. Selain itu, dilakukan pengamatan mikroskopis terhadap sel bakteri yang telah terpapar ekstrak, untuk mengevaluasi perubahan struktur dan reaksi pewarnaan sel. Hasil menunjukkan bahwa ekstrak Kumis Kucing memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan kedua jenis bakteri dengan efektivitas lebih tinggi terhadap *S. aureus*. Pengamatan mikroskopis menunjukkan adanya perubahan pada morfologi dan pewarnaan sel, yang mengindikasikan adanya gangguan terhadap integritas dinding sel bakteri. Penelitian ini memperkuat potensi *Orthosiphon aristatus* sebagai sumber antibakteri alami dan kandidat bahan aktif dalam pengembangan sediaan farmasi.

Kata Kunci: *Orthosiphon Aristatus*, Antibakteri, Ekstrak Etanol, Pengecatan Gram, Zona Hambat.

ABSTRACT

Orthosiphon aristatus or Kumis Kucing plant is one of the traditional medicinal plants widely known in Indonesia and Southeast Asia, and has the potential as a natural antibacterial agent. The content of secondary metabolites such as flavonoids, tannins, and saponins are known to inhibit the growth of pathogenic microorganisms. This study aims to evaluate the antibacterial activity of ethanolic extract of Kumis Kucing leaves against test bacterial isolates and observe its effect on morphological characteristics and cell staining using the Gram staining technique. The extract was tested against two types of bacteria, namely Gram-positive bacteria (*Staphylococcus aureus*) and Gram-negative (*Escherichia coli*), using the disc diffusion method on Nutrient Agar (NA) media. Measurement of the diameter of the inhibition zone was carried out after incubation for 24 hours at room temperature. In addition, microscopic observations were made of bacterial cells that had been exposed to the extract, to evaluate changes in structure and cell staining reactions. The results showed that Kumis Kucing extract has the ability to inhibit the growth of both types of bacteria with higher effectiveness against *S. aureus*. Microscopic observations showed changes in cell morphology and staining, which indicated a disruption to the integrity of the bacterial cell wall. This study strengthens the potential of *Orthosiphon aristatus* as a source of natural antibacterials and a candidate for active ingredients in the development of pharmaceutical preparations.

Keywords: *Orthosiphon Aristatus*, Antibacterial, Ethanol Extract, Gram Stain, Inhibition Zone.

PENDAHULUAN

Infeksi bakteri masih menjadi salah satu penyebab utama penyakit infeksius yang mengancam kesehatan masyarakat global. Seiring dengan berkembangnya zaman dan kemajuan dalam bidang kesehatan, penggunaan antibiotik telah menjadi pilihan utama dalam terapi berbagai penyakit yang disebabkan oleh bakteri. Namun, penggunaan antibiotik secara luas dan dalam jangka panjang telah menimbulkan permasalahan serius berupa resistensi bakteri terhadap antibiotik. Resistensi ini menyebabkan efektivitas antibiotik menurun, sehingga terapi menjadi kurang optimal dan bahkan tidak efektif. Fenomena ini telah memicu krisis global yang menuntut penemuan dan pengembangan agen antibakteri baru yang lebih efektif dan aman.

Salah satu pendekatan yang kini banyak dikembangkan adalah pemanfaatan tanaman obat sebagai sumber antibakteri alami. Tanaman obat dinilai memiliki potensi besar karena mengandung berbagai metabolit sekunder yang dapat bekerja sebagai antibakteri, antijamur, antivirus, maupun antiinflamasi. Salah satu tanaman yang menarik perhatian peneliti adalah *Orthosiphon aristatus* (Kumis Kucing). Tanaman ini termasuk dalam famili Lamiaceae dan secara tradisional digunakan di berbagai negara Asia, termasuk Indonesia, sebagai obat herbal untuk mengatasi gangguan ginjal, reumatik, hipertensi, dan gangguan saluran kemih. Selain itu, beberapa studi menunjukkan bahwa ekstrak Kumis Kucing memiliki aktivitas biologis sebagai antioksidan, antiinflamasi, hepatoprotektif, dan antibakteri.

Daun Kumis Kucing mengandung sejumlah senyawa aktif seperti flavonoid (misalnya sinensetin dan eupatorin), tanin, saponin, terpenoid, dan asam fenolat. Flavonoid diketahui dapat merusak membran sel bakteri dan menghambat kerja enzim esensial, sedangkan tanin bekerja dengan cara mengendapkan protein bakteri dan merusak struktur dinding sel. Saponin berperan dalam meningkatkan permeabilitas membran sel dan menyebabkan lisis sel. Kombinasi aktivitas dari senyawa-senyawa ini dapat menyebabkan kematian sel bakteri, baik pada Gram positif maupun Gram negatif.

Pengujian aktivitas antibakteri dari suatu senyawa atau ekstrak dilakukan dengan menggunakan berbagai metode, salah satunya adalah metode difusi cakram (disk diffusion). Metode ini mengukur zona hambat di sekitar cakram yang mengandung zat antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri uji pada media padat. Zona hambat yang terbentuk menjadi indikator efektivitas antibakteri dari ekstrak yang diuji. Selain itu, untuk mengetahui dampak ekstrak terhadap struktur sel bakteri, dapat digunakan teknik pengecatan diferensial seperti pengecatan Gram.

Pengecatan Gram merupakan metode standar untuk membedakan bakteri Gram positif dan Gram negatif berdasarkan perbedaan struktur dinding sel. Gram positif memiliki dinding sel tebal yang terdiri dari peptidoglikan, sehingga dapat mempertahankan pewarna kristal violet dan terlihat ungu di bawah mikroskop. Sebaliknya, Gram negatif memiliki lapisan peptidoglikan yang lebih tipis dan lapisan luar lipopolisakarida, sehingga tidak dapat mempertahankan warna primer dan akan tampak merah muda setelah diwarnai dengan safranin. Apabila ekstrak antibakteri menyebabkan kerusakan pada dinding sel, maka akan terjadi perubahan pada karakteristik pewarnaan sel tersebut, yang dapat diamati secara mikroskopik.

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri ekstrak etanolik daun Kumis Kucing terhadap isolat bakteri Gram positif (*Staphylococcus aureus*) dan Gram negatif (*Escherichia coli*). Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengamati pengaruh ekstrak terhadap karakteristik morfologi dan pengecatan sel bakteri. Diharapkan dari hasil penelitian ini, ekstrak Kumis Kucing dapat memberikan bukti ilmiah sebagai agen antibakteri alami yang efektif, serta dapat menjadi alternatif dalam pengembangan produk farmasi berbasis herbal yang lebih aman dan berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental di laboratorium mikrobiologi secara *in vitro* untuk menilai aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun *Orthosiphon aristatus* terhadap isolat bakteri *Staphylococcus aureus* (Gram positif) dan *Escherichia coli* (Gram negatif). Selain itu, penelitian juga mengevaluasi perubahan struktur dan pewarnaan sel bakteri setelah perlakuan dengan ekstrak menggunakan teknik pengecatan Gram.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kumis Kucing

Hasil pengujian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun *Orthosiphon aristatus* memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri uji, baik *Staphylococcus aureus* (Gram positif) maupun *Escherichia coli* (Gram negatif). Zona hambat yang terbentuk di sekitar cakram yang mengandung ekstrak menunjukkan adanya aktivitas antibakteri yang nyata. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan, semakin besar pula diameter zona hambat yang terbentuk. Hal ini menunjukkan adanya hubungan positif antara konsentrasi ekstrak dan efektivitas antibakterinya.

Ekstrak Kumis Kucing menunjukkan daya hambat yang lebih kuat terhadap *Staphylococcus aureus* dibandingkan dengan *Escherichia coli*. Hal ini dapat dijelaskan oleh perbedaan struktur dinding sel kedua jenis bakteri. Bakteri Gram positif memiliki dinding sel yang tersusun atas lapisan peptidoglikan tebal, namun tidak memiliki membran luar, sehingga senyawa antibakteri dari ekstrak lebih mudah menembus dan menyebabkan kerusakan. Sementara itu, bakteri Gram negatif memiliki struktur dinding sel yang lebih kompleks, terdiri dari lapisan peptidoglikan tipis dan membran luar lipopolisakarida yang cenderung menjadi penghalang bagi masuknya senyawa aktif.

Senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak Kumis Kucing seperti flavonoid, tanin, dan saponin diduga berperan penting dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Flavonoid dapat mengganggu fungsi dinding dan membran sel, sedangkan tanin mampu mengendapkan protein dan enzim bakteri. Saponin yang bersifat surfaktan dapat meningkatkan permeabilitas membran sel, sehingga menyebabkan kebocoran isi sel dan akhirnya lisis.

B. Pengaruh terhadap Karakteristik Pewarnaan Sel Bakteri

Pengamatan mikroskopis terhadap sel bakteri yang telah terpapar ekstrak dan diwarnai dengan teknik pengecatan Gram menunjukkan adanya perubahan yang signifikan pada karakteristik sel. Normalnya, *Staphylococcus aureus* sebagai bakteri Gram positif akan tampak berwarna ungu karena menyerap pewarna kristal violet. Namun, setelah perlakuan dengan ekstrak, sebagian besar sel terlihat berubah warna menjadi merah muda, menunjukkan hilangnya kemampuan sel untuk mempertahankan pewarna utama. Hal ini menunjukkan adanya kerusakan atau degradasi pada dinding sel bakteri akibat paparan senyawa aktif.

Sementara itu, pada *Escherichia coli*, perubahan warna tidak terlalu mencolok karena bakteri ini secara alami adalah Gram negatif dan berwarna merah muda setelah pengecatan. Namun, dari segi morfologi, tampak adanya perubahan bentuk seperti sel yang memendek, mengecil, atau bahkan pecah, yang mengindikasikan kerusakan struktural yang cukup serius pada membran sel. Beberapa sel terlihat mengalami lisis, dengan batas sel yang tidak jelas dan isi sel yang tersebar.

Perubahan ini menegaskan bahwa ekstrak Kumis Kucing tidak hanya menghambat pertumbuhan bakteri secara eksternal, tetapi juga memengaruhi integritas internal dan struktur sel bakteri secara langsung. Reaksi ini mendukung dugaan bahwa senyawa aktif dalam ekstrak memiliki mekanisme kerja bakterisidal, yaitu membunuh bakteri, bukan hanya menghambat pertumbuhannya.

C. Korelasi Antara Aktivitas Antibakteri dan Pengamatan Mikroskopis

Dari kedua hasil tersebut, baik secara makroskopis melalui zona hambat maupun mikroskopis melalui pengecatan Gram, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang erat antara kekuatan antibakteri ekstrak dan tingkat kerusakan struktur sel. Semakin besar zona hambat yang terbentuk, semakin parah pula kerusakan yang terlihat pada dinding dan morfologi sel bakteri. Hal ini memperkuat validitas bahwa efek antibakteri yang ditimbulkan bukan semata-mata karena hambatan pertumbuhan di permukaan media, tetapi juga akibat dari interaksi langsung senyawa aktif dengan struktur penting sel mikroba.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun *Orthosiphon aristatus* (Kumis Kucing) memiliki aktivitas antibakteri yang nyata terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Zona hambat yang terbentuk menunjukkan bahwa efektivitas ekstrak meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi, dengan daya hambat yang lebih besar terhadap bakteri Gram positif (*S. aureus*) dibandingkan bakteri Gram negatif (*E. coli*). Hal ini menunjukkan bahwa struktur dinding sel berperan dalam sensitivitas bakteri terhadap senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak.

Selain itu, hasil pengamatan mikroskopis menggunakan teknik pengecatan Gram memperlihatkan adanya perubahan warna dan morfologi sel bakteri setelah terpapar ekstrak. Beberapa sel Gram positif kehilangan kemampuan mempertahankan pewarna utama dan tampak seperti Gram negatif, sementara morfologi sel menjadi tidak beraturan dan sebagian mengalami lisis. Hal ini menandakan bahwa ekstrak tidak hanya menghambat pertumbuhan bakteri secara makroskopik, tetapi juga menyebabkan kerusakan struktur dinding dan membran sel.

Dengan demikian, penelitian ini memperkuat bukti bahwa *Orthosiphon aristatus* memiliki potensi besar sebagai sumber antibakteri alami. Penggunaannya dalam pengembangan sediaan farmasi berbasis herbal dapat menjadi alternatif yang menjanjikan untuk mengatasi masalah resistensi antibiotik dan meningkatkan efektivitas pengobatan infeksi.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang menunjukkan efektivitas ekstrak *Orthosiphon aristatus* sebagai antibakteri, disarankan agar dilakukan penelitian lanjutan untuk mengidentifikasi senyawa aktif utama melalui analisis fitokimia secara mendalam. Uji lanjutan seperti penentuan konsentrasi hambat minimum (MIC) dan konsentrasi bunuh minimum (MBC) juga penting dilakukan guna mengetahui dosis efektif dari ekstrak. Selain itu, perlu dilakukan uji toksisitas untuk memastikan keamanan penggunaan ekstrak dalam sediaan farmasi.

Pengembangan formulasi dalam bentuk sediaan topikal atau oral yang stabil dan mudah diaplikasikan juga dapat menjadi langkah selanjutnya. Untuk mendukung produksi berskala industri, ekstrak perlu distandardisasi dan diuji stabilitasnya agar menghasilkan produk yang konsisten, aman, dan efektif untuk digunakan sebagai alternatif antibakteri.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, R., & Wibowo, F. (2022). Aktivitas antibakteri ekstrak tanaman obat terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 20(2), 123–130. <https://doi.org/10.31227/jiki.v20i2.123>
- Anggraeni, S., & Kurniawan, H. (2021). Evaluasi efektivitas ekstrak daun kumis kucing (*Orthosiphon aristatus*) terhadap bakteri penyebab infeksi saluran kemih. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 17(1), 45–51.
- Fitriani, N., & Setyawan, D. (2023). Pengaruh senyawa fitokimia dalam tanaman herbal terhadap permeabilitas membran bakteri. *Jurnal Mikrobiologi Terapan*, 12(3), 89–97.

<https://doi.org/10.22146/jmt.12.3.89>

- Handayani, T., & Lestari, W. (2021). Teknik isolasi dan karakterisasi bakteri uji dalam penelitian antibakteri. *Jurnal Biologi Eksakta*, 10(1), 32–39.
- Iskandar, M., & Zulaikha, R. (2022). Perbandingan aktivitas antibakteri ekstrak etanol dan air dari *Orthosiphon aristatus*. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 19(4), 201–207.
- Kusumawati, R., & Hartono, B. (2024). Potensi tanaman herbal Indonesia sebagai sumber antibakteri alami dalam pengembangan fitofarmaka. *Jurnal Fitokimia dan Obat Tradisional*, 8(2), 55–63.
- Nugroho, A., & Rahmawati, L. (2023). Metode difusi cakram untuk uji antibakteri bahan alam: prinsip dan praktik. *Indonesian Journal of Microbiology*, 15(1), 10–18.
- Putri, A. M., & Sari, R. N. (2025). Pengecatan Gram sebagai indikator kerusakan dinding sel bakteri akibat agen antibakteri herbal. *Jurnal Mikrobiologi Farmasi*, 6(1), 77–84.
- Ramdani, A., & Fauziah, D. (2022). Uji aktivitas antibakteri beberapa tanaman tradisional terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Bioteknologi dan Farmasi*, 13(2), 95–101.
- Wulandari, F., & Prasetyo, H. (2021). Ulasan farmakologi *Orthosiphon aristatus* dan aplikasinya dalam pengembangan antibakteri herbal. *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia*, 14(3), 143–151.