**Jurnal Riset Ilmu Kesehatan Umum dan Farmasi**
**Volume. 3, Nomor. 4, Oktober 2025**
e-ISSN : 3026-5800; p-ISSN : 3026-5819; Hal. 01-16
DOI: https://doi.org/10.57213/jrikuf.v3i4.866
*Tersedia:* https://jurnal.stikeskesosi.ac.id/index.php/JRIKUF

# Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi *n*-Heksan, Etil Asetat, dan Air Ekstrak Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum)* terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12238

**Adhe Wibawa Mahardika Putra[1*], Tatiana Siska Wardani[2], Anna Fitriawati[3]**
[1-3]Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Duta Bangsa Surakarta
**Penulis Korespondensi: adhenisya96@gmail.com*

***Abstract.*** *This study aimed to evaluate the antibacterial activity of water apple (Syzygium aqueum) leaf extract against Staphylococcus epidermidis. The leaves were collected from Pranan Village, Sukoharjo District. After proper botanical identification (determination) at B2P2TOOT Karanganyar, the leaves were dried, ground into simplicia powder, and extracted using 70% ethanol through maceration. The ethanol extract was then fractionated based on solvent polarity using n-hexane (nonpolar), ethyl acetate (semipolar), and water (polar). Antibacterial testing was conducted using various concentrations (25%, 12.5%, 6.25%, 3.125%, and 1.565%), with clindamycin as a positive control and DMSO as a negative control. The study assessed antibacterial effectiveness through inhibition zone measurements, Minimum Inhibitory Concentration (MIC), and Minimum Bactericidal Concentration (MBC). Results demonstrated that both the ethanol extract and ethyl acetate fraction exhibited antibacterial activity against Staphylococcus epidermidis. The 25% concentration of the ethyl acetate fraction produced the largest inhibition zone (27.57 mm), followed by the ethanol extract (21.53 mm). Both the ethanol extract and the most active fraction showed MIC values of 1.565%, with the MBC of the ethyl acetate fraction also at 1.565%. These findings suggest that water apple leaves possess promising antibacterial properties, especially in the ethyl acetate fraction, against Staphylococcus epidermidis.leaves (Syzygium aqueum) against the growth of Staphylococcus epidermidis ATCC 12238.*

***Keywords****: Antibacterial; Extract; Fraction; Staphylococcus epidermidis; Water Apple Leaves.*

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri ekstrak daun jambu air (Syzygium aqueum) terhadap Staphylococcus epidermidis. Daun diperoleh dari Desa Pranan, Kabupaten Sukoharjo. Setelah dilakukan identifikasi botani (penetapan) di B2P2TOOT Karanganyar, daun dikeringkan, digiling menjadi serbuk simplisia, dan diekstraksi menggunakan etanol 70% melalui metode maserasi. Ekstrak etanol kemudian difraksinasi berdasarkan polaritas pelarut menggunakan n-heksana (nonpolar), etil asetat (semipolar), dan air (polar). Pengujian antibakteri dilakukan dengan berbagai konsentrasi (25%, 12,5%, 6,25%, 3,125%, dan 1,565%) serta menggunakan klindamisin sebagai kontrol positif dan DMSO sebagai kontrol negatif. Efektivitas antibakteri diuji melalui pengukuran zona hambat, Konsentrasi Hambat Minimum (KHM), dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol dan fraksi etil asetat memiliki aktivitas antibakteri terhadap Staphylococcus epidermidis. Konsentrasi 25% dari fraksi etil asetat menghasilkan zona hambat terbesar (27,57 mm), diikuti oleh ekstrak etanol (21,53 mm). Baik ekstrak etanol maupun fraksi paling aktif menunjukkan nilai KHM sebesar 1,565%, dan nilai KBM dari fraksi etil asetat juga sebesar 1,565%. Temuan ini menunjukkan bahwa daun jambu air memiliki potensi sebagai antibakteri, terutama pada fraksi etil asetat, terhadap pertumbuhan Staphylococcus epidermidis.

**Kata kunci:** Antibakteri; Daun Jambu Air; Ekstrak; Fraksi; *Staphylococcus epidermidis*.

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang kaya akan tumbuhan obat dengan keanekaragaman hayati tertinggi ke-2 di dunia setelah Brazilia. Indonesia memiliki berbagai jenis tumbuhan yang jumlahnya mencapai 28.000 jenis dan telah diketahui 7.000 jenis bermanfaat sebagai obat tetapi hanya 283 jenis tumbuhan yang baru terdaftar dalam industri obat tradisional. Perkembangan penggunaan obat-obatan tradisional khususnya dari tumbuhan-tumbuhan dapat membantu meningkatkan derajat kesehatan masyarakat (Pramono, 2015).

*Naskah Masuk: Agustus 08, 2025; Revisi: Agustus 19, 2025; Diterima: September 09, 2025; Tersedia: September 29, 2025*

*Syzygium aqueum* dari famili *Myrtaceae* adalah tanaman asli Malaysia dan Indonesia dan dikenal sebagai jambu air. Ekstrak etanol daun *Syzygiumaqueum* mengandung enam jenis flavonoid yaitu 4-hydroxybenzaldehyde, myricetin-3-O-rhamnoside, europetin-3-O-rhamnoside, phloretin, myrigalone-G dan myrigalone-B (Thamilvaani, 2017). Daun *Syzygium aqueum* mengandung senyawa fenolik (Palanisamy, 2016). Tanin juga ditemukan dalam daun spesies *Syzygium aqueum* (Okuda, *et al*., 2014). Daun jambu air di masyarakat dimanfaatkan sebagai *astringent*, untuk mengobati demam dan menghentikan diare, diabetes, batuk dan sakit kepala. Bubuk daun jambu dapat digunakan untuk lidah pecah-pecah dan jus daun digunakan dalam mandi dan lotion (Pater, *et al*., 2016). Jerawat sendiri disebabkan oleh beberapa faktor yaitu faktor kebersihan, faktor genetik, dan faktor hormonal. Selain itu jerawat bisa ditimbulkan oleh bakteri, seperti: *Stapylococcus aureus, Stapylococcus epidermidis*, dan *Pseuodomonas aeruginosa.*

Hasil survei dikawasan Asia Tenggara, terdapat 40-80% kasus jerawat, sedangkan di Indonesia, catatan kelompok studi dermatologi kosmetika Indonesia menunjukkan terdapat 60% penderita jerawat pada tahun 2015 dan 80% pada tahun 2018. *Staphylococcus epidermidis* termasuk dalam kelompok bakteri gram positif. Bakteri ini termasuk flora normal kulit. *Propionibacteriun acnes* dan *Staphylococcus epidermidis* berperan pada patogenesis jerawat dengan menghasilkan lipase yang mencegah asam lemak bebas dari lipid kulit. Asam lemak ini dapat mengakibatkan inflamasi jaringan ketika berhubungan dengan sistem imun dan memicu terjadinya acne (Rosyad, 2018).

Dalam rangka meningkatkan daya guna salah satu sumber alam Indonesia yang sangat melimpah dan sekaligus sebagai usaha penyediaan senyawa antibakteri yang berkhasiat tinggi, relatif murah dan aman, maka berdasarkan permasalahan tersebut dan berdasarkan penelitian yang sebelumnya telah dilakukan, mendorong peneliti melakukan penelitian untuk mengetahui daya hambat fraksi *n*-heksan, etil asetat, dan air ekstrak daun jambu air *(Syzygium aqueum)* terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

Ekstrak etanol daun jambu air dapat menghambat pertumbuhan bakteri isolat klinis dan keseluruhan tergolong pada kategori sensitif pada konsentrasi 70% menghasilkan daya hambat untuk bakteri *Bacillus cereus* 29 mm, *Escherichia coli* 36,67 mm, *Staphylococcus aureus* 23 mm, *Salmonella typhi* 36,67 mm, *Shigella dysenteriae* 29 mm dan *Vibrio cholera* 27,33 mm menggunakan metode sumur difusi (Haryati, 2015).

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### Daun Jambu Air

Tanaman jambu air memiliki nama lain yaitu *Syzygium aqueum* (Steenis, 2018), dikenal dengan nama lokal *jambu wer* untuk daerah Jawa, *jambu kancing* untuk Indonesia. Dalam Bahasa Inggris disebut *bell fruit, water apple*. Jambu air memiliki daun tunggal terletak berhadapan, bertangkai 0,5-1,5 cm. Helaian daun berbentuk jantung jorong sampai bundar telur terbalik lonjong, 7-25 x 2,5-1,6 cm, tidak atau sedikit berbau aromatis apabila diremas.

Daun *Syzygiumaqueum* mengandung senyawa fenolik (Palanisamy, 2016).). Tanin juga ditemukan dalam daun spesies *Syzygium aqueum* (Okuda, *et al*., 2013). Ekstrak etanol daun *Syzygiumaqueum* mengandung enam jenis flavonoid yaitu 4-hydroxybenzaldehyde, myricetin-3-O-rhamnoside, europetin-3-O-rhamnoside, phloretin, myrigalone-G dan myrigalone-B (Thamilvaani, 2017).

### Ekstraksi

Ekstraksi adalah suatu proses pemisahan dari bahan padat maupun cair dengan bantuan pelarut. Pelarut yang digunakan harus dapat mengekstrak substansi yang diinginkan tanpa melarutkan material lainnya (Estien, 2017). Ekstrak adalah sediaan pekat didapat dengan cara mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau hewani, memakai pelarut yang sesuai, kemudian hampir semua pelarut dan ekstrak yang tersisa diuapkan sedemikian rupa sehingga memenuhi ketentuan baku yang ditetapkan (Depkes, 1995).

### *Staphylococcus epidermidis*

*Staphylococcus epidermidis* merupakan bakteri yang mempunyai sifat oportunistik (menyerang individu dengan sistem kekebalan tubuh yang lemah). Bakteri ini adalah salah satu patogen utama infeksi nosokomial, khususnya yang berkaitan dengan infeksi benda asing. Orang yang paling rentan terhadap infeksi ini adalah pengguna narkoba suntikan, bayi baru lahir, lansia, dan mereka yang menggunakan kateter atau peralatan buatan lainnya. Organisme ini menghasilkan *glycocalyx "lendir"* yang bertindak sebagai perekat mengikuti sel-sel, dan juga menyebabkan resistensi terhadap fagositosis dan beberapa jenis antibiotik. *Staphylococcus epidermidis* memberikan kontribusi sekitar 65-90% dari semua *Staphylococcus* yang ditemukan dari flora aerobik manusia. Orang yang sehat dapat memiliki hingga 24 strain dari spesies, beberapa di antaranya dapat bertahan di permukaan yang kering untuk waktu yang lama. Hospes bagi organisme ini adalah manusia dan hewan berdarah panas lainnya (Nilsson, 2015).

**Antimikroba**

*Antimikroba* adalah obat pembasmi bakteri, khususnya bakteri yang merugikan manusia. Antibiotik adalah zat yang dihasilkan oleh suatu mikroba, terutama fungi, yang dapat membasmi mikroba jenis lain. Obat yang digunakan untuk membasmi mikroba, penyebab infeksi pada manusia, ditentukan harus memiliki sifat toksisitas selektif setinggi mungkin, artinya obat tersebut haruslah bersifat sangat toksik untuk mikroba, tetapi relatif tidak toksik untuk hospes. Sifat toksisitas selektif yang absolut belum atau mungkin tidak akan diperoleh (Syarif, 2017).

**Klindamycin**

Klindamisin adalah antibiotik golongan makrolida yang dikembangkan pada tahun 1966. Antibiotik ini digunakan untuk menangani infeksi yang disebabkan oleh bakteri anaerob, golongan *Streptococcus,* golongan *Staphylococcus*. golongan *Pneumococcus*, serta *Protozoa*.

Klindamisin bersifat bakteriostatik yang bekerja dengan cara menghambat sintesis protein bakteri pada tingkat ribosom sehingga perkembangbiakan bakteri berhenti. Namun, Klindamisin juga dapat bersifat bakterisidal (membunuh bakteri) pada pemberian dengan konsentrasi tertentu, tergantung organisme penyebab infeksi dan lokasi infeksi. Klindamisin dimetabolisme di hepar sehingga pemberian pada penderita gangguan hati perlu lebih berhati-hati.

## 3. METODE PENELITIAN

Populasi yang digunankan pada penelitian kali ini adalah daun jambu air (*Syzygium aqueum*) yang diambil di Desa Pranan, kecamatan Polokarto, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah. Pengambilan sampel daun jambu air (*Syzygium aqueum*) dengan menggunakan metode sampel acak sederhana (*simple rondom sampling*). Jenis penelitian ini dilakukan secara eksperimental yaitu penelitian yang bertujuan untuk mengetahui hubungan sebab akibat, yang dilakukan melalui suatu pengujian terhadap objek. Analisis data dilakukan dengan dua pengamatan zona hambat.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Ekstraksi dan Standarisasi Ekstrak Daun Jambu Air

**Tabel 1.** Rendemen Ekstrak Daun Jambu Air

| Sampel | Bobot Simplisia (g) | Bobot Ekstrak (g) | Rendemen (%) |
|---|---|---|---|
| Ekstrak Daun Jambu Air | 600 | 245 | 40,83 |

Berdasarkan tabel 1 nilai rendemen ekstrak buah belimbing wuluh sebesar 40,83%. Hasil ini sesuai dengan persyaratan yang ada yaitu rendemen dikatakan baik jika nilainya lebih dari 10%. Penentuan nilai rendemen digunakan untuk mengetahui kadar dari senyawa aktif yang terbawa oleh pelarut, namun tidak untuk mengetahui jenis dari senyawanya (Erviani dkk., 2019).

Standarisasi hasil proses ekstraksi pada penelitian ini meliputi uji bebas etanol, uji kadar air, susut pengeringan dan organoleptis. Hasil standarisasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut.

**Tabel 2.** Standarisasi Ekstrak Etanol Daun Jambu Air.

| Uji Bebas Etanol | Susut Pengeringan | Kadar Air |
|---|---|---|
| Tidak ada bau ester | 2 % b/b | 5,5%b/b |

*Sumber : Data Penelitian 2023*

Berdasarkan hasil penelitian di atas, ekstrak hasil maserasi memenuhi syarat standarisasi ekstrak, di mana tidak mengandung etanol (tidak ada bau ester/harum), dengan hasil susut pengeringan 2%b/b dan kadar air 5,5%<10%. Kadar air idealnya baik pada serbuk simplisia maupun ekstrak kental adalah <10%, untuk menjamin bahwa baik bakteri maupun kapang tidak dapat hidup di dalamnya serta tidak mudah busuk (Mancak, 2018).

### Hasil Skrining Fitokimia dan Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Daun Jambu Air

**Tabel 3.** Hasil skrining fitokimia.

| Pengujian Senyawa AKtif | Uji dan Hasil Pengujian | Ekstrak Kental |
|---|---|---|
| Flavonoid | Ekstrak+serbuk Mg+HCl pekat ➔ Larutan warna jingga kemerahan (Hanani, 2015). | + |
| Tanin | Ekstrak+$FeCl_3$ 1% ➔ hijau kehitaman/biru tua (Hanani, 2015) | + |
| Saponin | Ekstrak+air, kocok kuat➔Terbentuk busa (Hanani, 2015). | + |
| Terpenoid | Ekstrak+kloroform+asam asetat anhidrt+$H_2SO_{4pk}$➔ cincin coklat/violet (Abdillah, 2020) | - |
| Alkaloid | Ekstrak+kloroform+$NH_4OH$+$H_2SO_{4pk}$ +Dragendorf/Meyer➔ Endapan putih (Meyer)/endapan merah (Dragenddrof) (Harborne, 2022) | + |

Sumber : Data Penelitian 2023

Identifikasi metabolit sekunder/zat aktif ekstrak etanol daun jambu air pada Tabel 3 menunjukkan bahwa dari kelima pengujian, dihasilnya senyawa yang positif adalah flavonoid, tanin, saponin dan alkaloid, sedangkan terpenoid hasilnya negatif atau perubahan yang dihasilkan tidak sesuai dengan teoritisnya. Hal ini diakibatkan terpenoid bersifat nonpolar, sedangkan ekstrak etanol 70% yang digunakan sebagai larutan penyari bersifat polar, sehingga senyawa terpenoid yang tersari sangat kecil dan tidak terdeteksi secara kualitatif (Kurniati, *et al*., 2017).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Fajriyani, *et al*., 2022) di mana daun jambu biji yang diekstraksi mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, tannin, saponin dan steroid pada identifikasi skrining fitokimianya. Pada pengujian terpenoid tidak ditemukan bentuk cincin coklat atau violet pada perbatasan 2 jenis pelarut yang berbeda berat jenisnya sehinga dikatakan negative terpenoid. Perbedaan pada penelitian ini dan Fajriayni *et al.* (2022) di mana hasil uji steroid positif meskipun terpenoid negatif, tetapi pada penelitian ini keduanya adalah negatif.

Setelah uji skrining fitokimia, dinyatakan positif pada beberapa senyawa metabolit sekunder seperti tannin, saponin, alkaloid, dan flavonoid kemudian dilakukan identifikasi kromatografi lapis tipis (KLT) sebagai bentuk penegasan metabolit-metabolit sekunder tersebut. KLT adalah salah satu metode pemisahan suatu senyawa berdasarkan perbedaan distribusi fasa diam (plat) dan fasa cair (eluen) (Maulana, 2018). Hasil KLT akan dilacak menggunakan sinar UV baik 245 nm maupun 366 nm dan dipertegas dengan pereaksi penyemprot atau indikator berfluorosensi yang spesifik (Fajriaty, *et al*., 2018).

Hasil pemisahan senyawa menggunakan KLT dapat dilihat pada tabel 4 berikut.

**Tabel 4.** Hasil pemisahan Ekstrak Etanol Daun Jambu Air dengan KLT.

| **Senyawa Terdeteksi** | **Bercak Sebelum disemprot** | | **Deteksi pereaksi semprot** | | | | **Rf** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Sinar UV 254nm** | **Sinar UV 366nm** | **$FeCl_3$** | **Dragendroff** | **Liebermann Bouchardat** | **Anisaldehid-asam sulfat** | |
| Flavonoid | pemadaman | kuning | Kuning/jingga | - | - | - | 0,9 |
| Tannin | pemadaman | - | Hijau kehitaman | - | - | - | 0,6 |
| Alkaloid | pemadaman | coklat | - | coklat | - | - | 0,94 |
| Saponin | pemadaman | Jingga | - | - | - | Jingga | 0,86 |

*Sumber : Data Penelitian 2023*

Berdasarkan penegasan uji KLT di atas menunjukkan bahwa golongan flavonoid yang terdeteksi tersebut memiliki Rf 0,9, yang artinya mengikut fase geraknya, sehingga cenderung bersifat nonpolar. Hal ini dikarenakan fase diamnya sangat polar, sedangkan bercak yang terdeteksi lebih terikat dengan fase geraknya (Utari, dan Munawaroh, 2016). Deteksi $FeCl_3$ merupakan senyawa yang spesifik untuk mendeteksi adanya gugus fenol pada suatu senyawa metabolit tanaman, adanya gugus fenol dengan penambahan $FeCl_3$ akan menghasilkan warna hijau kehitaman/biru (Harborne, 2022).

Tannin juga mengandung gugus fenol, sehingga dengan adanya $FeCl_3$ sebagai pereaksi semprot akan menghasilkan warna yang sama dengan flavonoid. Nilai Rf (0,8) dari tannin lebih rendah daripada flavonoid, yang berarti senyawa ini lebih polar daripada bercak yang dideteksi sebagai golongan flavonoid sebelumnya. Pada deteksi alkaloid diperoleh nilai Rf sebesar 0,94 yang artinya senyawa tersebut bersifat nonpolar. Deteksi yang dilakukan dengan menyemprot pereaksi dragendrof pada bercak tersebut, maka jika hasilnya positif akan berwarna coklat (Utari, dan Munawaroh, 2016). Deteksi saponin dilakukan dengan pereaksi spesifik semprot anisaldehid-asam sulfat akan menghasilkan bercak berwarna jingga atau merah orange (Maulana, 2018).

**Hasil Fraksinasi Ekstrak Daun Jambu Air**

**Tabel 5.** Hasil fraksinasi ekstrak etanol daun jambu air.

| Fraksi | Berat Ekstrak Kental (gram) | Berat Fraksi (gram) | %b/b Rendemen |
|---|---|---|---|
| *n*-heksana | 10 | 1,207 | 11,74% |
| Etilasetat | 10 | 2,457 | 23,90% |
| Air | 10 | 3,794 | 36,90% |

Sumber : Data Penelitian 2023

Berdasarkan hasil fraksinasi di atas, persentase rendemen paling banyak adalah fraksi air (sisa), yaitu senyawa yang tingkat polaritasannya adalah polar. Fraksi air yang bersifat polar dapat melarutkan tidak hanya senyawa yang bersifat polar saja tetapi senyawa yang bersifat semi atau bahkan nonpolar juga bisa ikut tersari (Sayuti, 2017). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Maneak, *et al*., 2018) bahwa fraksi dengan persentase rendemen yang paling besar adalah fraksi air (sisa) yaitu sebesar 37,23 %b/b. Hasil organoleptis pada masing-masing fraksi yang telah diuapkan hampir sama, yaitu berbau aromatis pelarut masing-masing, berwarna coklat kehitaman pekat, memiliki tekstur dan bentuk seperti ekstrak kental.

**Uji Aktivitas Antibakteri**

***Identifikasi Bakteri secara Makroskopis, Mikroskopis dan Biokimia***

Sebelum dilakukan pengujian aktivitas antibakerteri, terlebih dahulu bakteri dikembangbiakkan atau diregenerasi menggunakan media yang tepat. Pembiakan bakteri ini disebut inokulasi bakteri dengan tujuan membuat indukan bakteri pada media yang berbeda dari media awal tumbuh agar tidak mati, karena jika tidak dibiakkan maka lama kelamaan bakteri akan mengalami kematian akibat stok nutrisi pada media habis (Setiadi, dan Bulu, 2022).

Peremajaan bakteri dilakukan pada media agar *Mueller Hilton Agar* (MHA) tegak dan cawan petri yang kemudian disimpan dalam incubator pada suhu $37^0$C selama 24 jam (Lien, *et al*., 2020). Bakteri tumbuh ditandai dengan adanya selaput putih mengkilat bening pada lapisan atas media agar baik di tabung reaksi maupun di cawan petri seperti kapas (Gambar 4.1). Proses ini juga merupakan salah satu cara untuk mengidentifikasi secara makroskopis apakah bakteri yang ditumbuhkan atau diinokulasikan mampu tumbuh dan berkembangbiak pada media yang dibuat.




**a. Media MHA tegak**

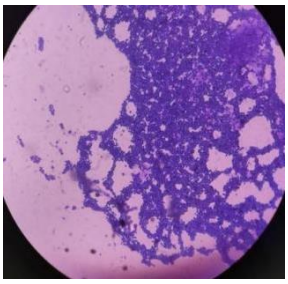


**b. Media MHA Cawan Petri**

**Gambar 1.** Identifikasi makroskopis bakteri *Staphylococcus epidermidis.*

Identifikasi selanjutnya dilakukan secara mikroskopis, salah satunya adalah dengan pengecetan gram. Secara teori *S. epidermidis* merupakan salah satu bakteri gram positif, di mana dengan pengecatan gram akan menghasilkan kenampakan secara mikroskopis berwarna biru atau ungu (Misbach, dan Yuniarty, 2016). Bakteri gram positif memiliki ciri berwarna ungu atau iru yang disebabkan karena kristal violet (gram A) pada pewarnaan gram tetap dipertahankan meskipun diberikan larutan lugol (gram B) (Virgiawan, dan Apada, 2022). Bakteri gram positif memiliki dinding sel terluar tebal yang tersusun atas peptidoglikan, di mana kondisi ini akan mempertahankan warna ungu akibat dari dinding sel yang mengalami dehidrasi dan menciut saat ditetesi alcohol (gram C) sehingga kemampuan rembes dinding sel menurun. Hal ini menyebabkan warna gram D (safranin) tidak bisa masuk karena kompleks kristal violet dan iodin tidak bisa keluar dari dinding sel (Sari, *et al*., 2023).

Hasil identifikasi mikroskopis pewarnaan gram dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



**Gambar 2.** Hasil identifikasi mikroskopis dengan pewarnaan gram.

Selanjutnya dipertegas dengan uji identifikasi biokimia dengan pengujian katalase dan koagulasi. Tes koagulase dilakukan dengan plasma sitrat dengan menambahkan koloni bakteri lalu diamati apakah terjadi penggumpakan atau tidak, jika terjadi penggumpalan maka positif. Uji katalase merupakan pengujian untuk membedakan spesies Staphylococcus dan Streptococcus. Pengujian katalase dilakukan dengan mengoleskan koloni bakteri pada preparat kaca lalu ditambahi NaCl dan hydrogen peroksida, kemudian dilihat terjadi gelembung atau tidak, jika terdapat gelembung udara maka dinyatakan positif. Hasil uji identifikasi secara biokimia dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

**Tabel 6.** Hasil identifikasi biokimia bakteri.

| Identifikasi Biokimia | Pengujian | Hasil Uji | Teori |
|---|---|---|---|
| **Uji katalase** | NaCl0,9%+koloni bakteri+$H_2O_2$3% | ++ | Terbentuk gelembung udara dari penambahan $H_2O_2$ yang terurai menjadi $H_2$ dan $O_2$ (Rahmawati, dan Wulandari, 2017) |
| **Uji koagulase** | NaCl0,9%+koloni bakteri+plasma sitrat | -- | Tidak terbentuk gumpalan putih/pengendapan (Rahmawati, dan Wulandari, 2017) |

*Sumber : Data Penelitian 2023*

### *Uji Antibakteri dengan Metode Difusi Cakram*

**Tabel 7.** Diameter zona hambat ekstrak daun jambu air dan fraksi polar, semipolar dan nornpolar terhadap bakteri *Staphylococcus epidermis.*

| Bahan Uji | Konsentrasi (%) | Zona Hambat Bakteri (mm) Replikasi I | Replikasi II | Replikasi II | Rerata±SD |
|---|---|---|---|---|---|
| **Klindamisin** | 1 | 35,5 | 36,7 | 35,8 | 36±0,62 |
| **DMSO** | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Ekstrak Etanol** | 25 | 22,5 | 20,5 | 21,6 | 21,53±1 |
| | 12,5 | 17,8 | 16,5 | 17 | 17,1±0,66 |
| | 6,25 | 14,5 | 15 | 14,8 | 14,77±0,25 |
| | 3,125 | 11,2 | 10,1 | 10 | 10,43±0,67 |
| | 1,565 | 9,5 | 8,6 | 9 | 9,03±0,45 |
| **Fraksi n-heksana** | 25 | 19,3 | 18,7 | 17,6 | 18,53±0,86 |
| | 12,5 | 14,5 | 14 | 13,8 | 14,1±0,36 |
| | 6,25 | 9,6 | 9,5 | 9 | 9,37±0,32 |
| | 3,125 | 5,5 | 6 | 5,9 | 5,8±0,26 |
| | 1,565 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Fraksi etil asetat** | 25 | 28,7 | 26,5 | 27,5 | 27,57±1,1 |
| | 12,5 | 22,9 | 21,4 | 23,1 | 22,47±0,93 |
| | 6,25 | 19,7 | 19 | 19,5 | 19,4±0,36 |
| | 3,125 | 13,5 | 13,7 | 14 | 13,73±0,25 |
| | 1,565 | 12,7 | 12,9 | 12 | 12,53±0,47 |
| **Fraksi Air** | 25 | 17,6 | 15,4 | 16,8 | 16,6±1,11 |
| | 12,5 | 12,2 | 11,8 | 10,5 | 11,5±0,89 |
| | 6,25 | 7,5 | 6,5 | 7 | 7±0,5 |
| | 3,125 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 1,565 | 0 | 0 | 0 | 0 |

*Sumber : Data Penelitian 2023*

**Tabel 8.** Kategori Kekuatan Daya Hambat Bakteri.

| No | Diameter Zona Hambat | Kekuatan Daya Hambat |
|---|---|---|
| 1 | > 20mm | Sangat kuat |
| 2 | 10 – 20 mm | Kuat |
| 3 | 5 – 10 mm | Sedang |
| 4 | < 5mm | lemah |

*Sumber : (Mamihoto, et al., 2018)*

Berdasarkan hasil analisis diameter zona hambat pada Tabel 8 di atas, control positif dalam hal ini klindamisin 1% memiliki daya hambar 36±0,62mm. Berdasarkan teori, jika daerah zona hambat bakteri >20mm maka aktivitasnya sangat kuat, sehingga bisa dikatakan klindamisin memiliki aktivitas sangat kuat sebagai antibakteri (Mamihoto, *et al*., 2018). Ekstrak etanol daun jambu air pada konsentrasi 25% memberikan aktivitas sangat kuat dengan daerah zona hambat sebesar 21,53±0,1mm, sedangkan pada konsentrasi 3,125%; 6,25% dan 12,5% memberikan aktivitas kuat di mana daerah zona hambat berkisar antara 10 – 20mm (Rahmawati, dan

Wulandari, 2017), sedangkan pada konsentrasi 1,565% memiliki aktivitas sedang karena terletak di daerah zona hambat 5 – 10mm (Mamihoto, *et al*., 2018).

Fraksi n-heksana pda konsentrasi 12,5% dan 25% memiliki aktivitas kuat, di mana zona hambatnya terletak di antara rentang 10-20mm sedangkan pada konsentrasi 3,125% dan 6,25% tergolong aktivitas sedang karena terletak pada rentang zona hambat 5-10mm. Fraksi etil asetat hampir sama dengan ekstrak etanol, di mana pada konsentrasi 12,5% dan 25% memiliki aktivitas yang sangat kuat, di mana rentang zona hambat >20mm sedangkan pada konsentrasi 1,565%; 3,15% dan 6,25% menunjukkan aktivitas kuat (10 – 20mm). Fraksi air memiliki aktivitas yang sedang pada konsentrasi 6,25% dan kuat pada konsentrasi 12,5% serta 25%.

Selanjutnya dilakukan pengujian statistic menggunakan uji ANOVA yang sebelumnya dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Hal ini dilakukan karena data hasil penelitian bersifat kuantitatif dan jenis penelitian merupakan penelitian parametric (Dahlan, 2015). Hasil uji normalitas dan homogenitas dapat dilihat pada Tabel 4.10 berikut.

**Tabel 9.** Hasil uji normalitas dan homogenitas zona hambat.

| Kriteria | Uji Normalitas | Uji homogenitas |
|---|---|---|
| Metode uji | *Kolmogorov smirnof* | *Levine test* |
| Nilai signifikansi (p) | 0,461 | 0,065 |
| Makna statistic | Nilai p>0,05; data terdistribusi merata | Nilai p>0,05; data terdistribusi homogen |

*Sumber : Data Penelitian 2023*

Setelah uji prasyarat memenuhi, maka dilanjutkan dengan pengujian ANOVA, jika pada pengujian ANOVA dihasilkan nilai signifikansi (p) < 0,05 maka berarti terdapat perbedaan bermakna, sehingga bisa dilanjutkan uji *post hoc* dengan metode Turkey (Dahlan, 2015). Hasil pengujian ANOVA dapat dilihat pada Tabel 4.13.

**Tabel 10.** Hasil uji ANOVA zona hambat bakteri.

| **Diameter Zona Hambat** | | | |
|---|---|---|---|
| | **Mean Square** | **F** | **Sig.** |
| Between Groups | 258.796 | 681.586 | .000 |
| Within Groups | .380 | | |

Sumber : Data Penelitian 2023

Berdasarkan hasil pengujian ANOVA menunjukkan bawa semua perlakuan yang diuji menunjukkan perbedaan bermakna, di mana nilai p=0.000<0,05. Setelah hasil pengujian dikatakan bermakna signifikan, maka kemudian dilanjutkan uji *post hoc* untuk melihat perbedaan 2 perlakuan yang memberikan pengaruh signifikan pada keseluruhan pengujian. Hasil uji *post hoc* disajikan pada Tabel 11.

**Tabel 11.** Hasil uji *Post hoc* metode Turkey pada zona hambat bakteri

| | **Diameter Zona Hambat** | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Subset for alpha = 0.05 | | | | | | | | | | | | | |
| Kelompok perlakuan | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Kontrol negatif (DMSO) | .00 | | | | | | | | | | | | | |
| Fraksi n-heksana 1,565% | .00 | | | | | | | | | | | | | |
| fraksi air 3,125% | .00 | | | | | | | | | | | | | |
| Fraksi air 1,565% | .00 | | | | | | | | | | | | | |
| Fraksi n-heksana 3,125% | | 5.80 | | | | | | | | | | | | |
| fraksi air 6,25% | | 7.00 | | | | | | | | | | | | |
| Ekstrak etanol 1,565% | | | 9.03 | | | | | | | | | | | |
| Fraski n-heksana 6,25% | | | 9.37 | | | | | | | | | | | |
| Ekstrak Etanol 3,125% | | | 10.43 | 10.43 | | | | | | | | | | |
| Fraksi air 12,5% | | | | 11.50 | 11.50 | | | | | | | | | |
| Fraksi etilasetat 1,565% | | | | | 12.53 | 12.53 | | | | | | | | |
| Fraksi etilasetat 3,125% | | | | | | 13.73 | 13.73 | | | | | | | |
| Fraksi n-Heksana 12,5% | | | | | | 14.10 | 14.10 | | | | | | | |
| Ekstrak Etanol 6,25% | | | | | | | 14.77 | 14.77 | | | | | | |
| Fraksi air 25% | | | | | | | | 16.60 | 16.60 | | | | | |
| Ekstrak Etanol 12,5% | | | | | | | | | 17.10 | 17.10 | | | | |
| Fraksi n-Heksana 25% | | | | | | | | | | 18.53 | 18.53 | | | |
| Fraksi etilasetat 6,25% | | | | | | | | | | | 19.40 | | | |
| EKstrak Etanol 25% | | | | | | | | | | | | 21.53 | | |
| Fraksi etilasetat 12,5% | | | | | | | | | | | | 22.47 | | |
| Fraksi etilasetat 25% | | | | | | | | | | | | | 27.57 | |
| Kontrol Positif (klindamisin) | | | | | | | | | | | | | | 36.00 |
| Sig. | 1.00 | .710 | .439 | .860 | .889 | .249 | .889 | .078 | 1.000 | .396 | .977 | .953 | 1.00 | 1.00 |

Sumber : Data Penelitian 2023

Berdasarkan hasil pengujian *post hoc* tes menggunakan metode Turkey, dapat dilihat bahwa control posiif klindamisin 1% berbeda signifikan terhadap semua perlakuan baik dengan ekstrak maupun dengan fraksi di berbagai konsentrasi. Jika dilihat pada hasil pengujian zona hambat (Tabel 11), klindamisin memiliki daya antibakteri sangat kuat dibandingkan dengan semua perlakuan dengan daerah zona hambat paling tinggi, yaitu 36mm, kemudian diikuti fraksi etilasetat 25% (27,57mm), fraksi etilasetat 12,5% (22,47%) dan ekstrak etanol 25%. Berdasarkan sensitivitasnya bisa dikatakan diantara yang paling aktif dan sensitive diantara ekstrak dan fraksi adalah fraksi etilasetat 25%.

Semakin tinggi konsentrasi baik ekstrak maupun fraksi daun jambu air maka semakin kuat pula daerah zona hambat yang dihasilkan. Hasil dari penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Fajriyani, *et al*., 2022) yang menyatakan bahwa fraksi etilasetat adalah fase teraktif sebagai antibakteri. Hal ini diduga semain besar konsentrasi yang digunakan, maka semakin banyak pula zat aktid yang terkandung dalam jambu air dan berperan sebagai antibakteri sehingga daya hambatnya juga semakin besar (Agustina, *et al*., 2018).

***Penentuan Nilai KHM (Konsentrasi Hambat Minimal) dan KBM (Konsentrasi Bunuh Minimal) dengan Metode Dilusi Cair dan Padat***

**Tabel 12.** Hasil penentuan nilai KHM dan KBM bakteri

| Identifikasi KHM dan KBM | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Bahan Uji | Konsentrasi (%) | RI | RII | RII |
| Klindamisin | 1 | - | - | - |
| DMSO | 1 | ++ | ++ | ++ |
| | 25 | - | - | - |
| | 12,5 | - | - | - |
| Ekstrak Etanol | 6,25 | - | - | - |
| | 3,125 | - | - | - |
| | 1,565 | - | - | - |
| | 25 | - | - | - |
| | 12,5 | - | - | - |
| Fraksi n-heksana | 6,25 | - | - | - |
| | 3,125 | + | + | + |
| | 1,565 | ++ | ++ | ++ |
| | 25 | - | - | - |
| | 12,5 | - | - | - |
| Fraksi etil asetat | 6,25 | - | - | - |
| | 3,125 | - | - | - |
| | 1,565 | - | - | - |
| | 25 | - | - | - |
| | 12,5 | - | - | - |
| Fraksi Air | 6,25 | - | - | - |
| | 3,125 | + | + | + |
| | 1,565 | ++ | ++ | ++ |

Sumber : Data Penelitian 2023

Keterangan : (-) : tidak ada pertumbuhan bakteri/jernih; (+) : ada pertumbuhan bakteri/keruh ; (++) : sangat keruh

Berdasarkan hasil pengujian, baik ekstrak etanol maupun fraksi etil asetat adalah perlakuan paling aktif dan paling sensitif terhadap bakteri *S. epidermidis*, di mana pada pengujian baik KHM dan KBM menunjukkan kondisi pada bening pada media baik cair maupun padat. Nilai KHM dan KBM pada fraksi air dan fraksi *n*-heksana hampir sama, yaitu konsentrasi 6,25% karena pada konsentrasi di bawahnya masih ditemukan pertumbuhan bakteri yang ditunjukkan dengan kekeruhan pada media baik cair maupun padat.

Aktivitas antibakteri ini dipengaruhi oleh senyawa metabolit yang terkandung pada daun jambu air seperti alkaloid, tannin, saponin, dan flavonoid (Assauqi, *et al*., 2023). Senyawa-senyawa golongan fenolik seperti flavonoid atau tannin mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan jalan menembus dinding sel dari peptidoglikan yang bersifat polar, sehingga peptidoglikan akan rusak dan hancur akibatnya pertumbuhan bakteri terhambat atau bahkan mati. Senyawa alkaloid mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan jalan menghambat sintesis dinding sel, jika dinding sel tidak terbentuk maka permeabilitas terganggu dan lama kelamaan isi sel akan lisis dan mati (Heliawati, *et al*., 2022). Tanin memiliki aktivitas antibakteri dengan jalan mempengaruhi koagulasi dan denaturasi protein pada bakteri. Tanin juga mampu mempengaruhi penghambatan enzim *reverse transcriptase* DNA dan *topoisomerase* sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk (Rahayu, *et al*., 2021). Saponin bekerja menurunkan tegangan permukaan sel sehingga isi sel akan bocor atau lisis dan bakteri akan mati (Assauqi, *et al*., 2023).

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai aktivitas antibakteri ekstrak dan fraksi ekstrak etanol daun jambu air (Syzygium aqueum), dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol, fraksi n-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi air dari daun jambu air memiliki aktivitas antibakteri terhadap Staphylococcus epidermidis ATCC 12238. Hal ini dibuktikan melalui diameter zona hambat pada konsentrasi tertinggi, dengan aktivitas paling kuat ditunjukkan oleh fraksi etil asetat dan ekstrak etanol. Konsentrasi 25% dari fraksi etil asetat dan ekstrak etanol merupakan yang paling aktif dalam menghambat pertumbuhan Staphylococcus epidermidis, ditunjukkan oleh besarnya zona hambat yang terbentuk. Nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dari fraksi paling aktif maupun ekstrak etanol sama-sama sebesar 1,565%, demikian pula Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dari fraksi teraktif juga menunjukkan nilai yang sama terhadap pertumbuhan Staphylococcus epidermidis ATCC 12238.

**Saran**

Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan pengembangan identifikasi senyawa metabolit sekunder pada daun jambu air, baik melalui skrining fitokimia maupun kromatografi lapis tipis. Identifikasi ini tidak hanya perlu dilakukan pada ekstraknya saja, tetapi juga pada simplisia kering serta hasil fraksinasinya, guna mengetahui lebih dalam kandungan senyawa aktif yang berpotensi sebagai antibakteri.

## DAFTAR PUSTAKA

Abdillah, A. N. (2020). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol, dan fraksi dari bonggol pisang kepok (*Musa balbisiana* Colla.) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. *Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, 21*(1).

Agustina, E., Andiarna, F., Lusiana, N., Purnamasari, R., & Hadi, M. I. (2018). Identifikasi senyawa aktif dari ekstrak daun jambu air (*Syzygium aqueum*) dengan perbandingan beberapa pelarut pada metode maserasi. *Biotropic: The Journal of Tropical Biology, 2*(2), 108–118. https://doi.org/10.29080/biotropic.2018.2.2.108-118

Ansel. (2015). *Pengantar bentuk sediaan farmasi* (Edisi keempat). UI Press.

Assauqi, N. F., Hafshah, M., & Latifah, N. (2023). Penentuan nilai konsentrasi hambat minimum (KHM) dan konsentrasi bunuh minimum (KBM) ekstrak etanol daun pandan (*Pandanus amaryllifolius*) terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. *Journal Cis-Trans, 7*(1), 1–9. https://doi.org/10.17977/um0260v7i12023p001

Dahlan. (2015). *Statistik untuk kedokteran dan kesehatan*. Epidemiologi Indonesia.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2014). *Farmakope Indonesia* (Edisi V). Departemen Kesehatan RI.

Hanani, E. (2015). *Analisis fitokimia*. Penerbit Buku Kedokteran EGC.

Heliawati, L., Lestari, S., Hasanah, U., Ajiati, D., & Kurnia, D. (2022). Phytochemical profile of antibacterial agents from red betel leaf (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) against bacteria in dental caries. *Molecules*, *27*(9), 1–13. https://doi.org/10.3390/molecules27092861

Maneak, I. E., Nopiyanti, V., & Kartinah. (2018). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol dan fraksi n-heksana, etil asetat, serta air dari daun jambu air (*Syzygium aqueum*) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* ATCC 25922. [Skripsi, Universitas Setia Budi]. Surakarta.

Maulana, A., Harris, Fakhrurrazi, M., Dewi, Safika, Erina, M., & Jalaluddin. (2018). Antibacterial test of red dragon fruit extract peel (*Hylocereus polyrhizus*) against bacteria *Salmonella pullorum*. *Jurnal Medika Veterinaria, 12*(1), 9–14. https://doi.org/10.21157/j.med.vet.v12i1.4241

Okuda, T., Takashi, Y., Tsutomu, H., Kazufumi, Y., & Mariko, A. (2013). Ellagitannins of the Casuarinaceae, Stachyuraceae and Myrtaceae. *Phytochemistry, 21*, 2871–2874.

https://doi.org/10.1016/0031-9422(80)85058-8

Palanisamy, U. D., Ling, L. T., Manaharan, T., Sivapalan, V., Subramaniam, T., Helme, M. H., & Masilamani, T. (2016). Standardized extract of *Syzygium aqueum*: A safe cosmetic ingredient. *International Journal of Cosmetic Science, 33*(4), 269–275. https://doi.org/10.1111/j.1468-2494.2010.00637.x

Rahayu, M., Muliarta, I. N., & Situmeang, Y. P. (2021). Acceleration of production natural disinfectants from the combination of eco-enzyme domestic organic waste and frangipani flowers (*Plumeria alba*). *Sustainable Environment Agricultural Science, 5*(1), 15–21. https://doi.org/10.22225/seas.5.1.3165.15-21

Rahmawati, F. I., & Wulandari. (2017). Uji sensitivitas bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 terhadap serum antijerawat merk X, merk Y dan merk Z dengan metode difusi. [Skripsi, Universitas Setia Budi]. Surakarta.

Sari, P. R., Putri, C. N., & Ayu, Y. D. (2023). Uji aktivitas antibakteri sediaan masker gel peel off ekstrak daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228. [Skripsi, Universitas Islam Sultan Agung]. Semarang.

Setiadi, Y., & Bulu, A. T. I. (2022). Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun turi (*Sesbania grandiflora* L.) pada bakteri *Streptococcus mutans*. Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Nusaputera.

Thamilvaani, M., David, A., Hwee, M. C., & Uma, D. P. (2017). Flavonoids isolated from *Syzygium aqueum* leaf extract as potential antihyperglycaemic agents. *Food Chemistry, 132*(1), 1–7.

Utari, S. S., & Munawaroh. (2016). Skrining aktivitas antibakteri ekstrak etanol 70% dari beberapa tanaman di Indonesia terhadap bakteri *Shigella sonnei* serta bioautografnya. [Naskah publikasi, Universitas Muhammadiyah]. Surakarta.