



## Aktivitas Antibakteri dan Stabilitas Sediaan *Foot Spray* Ekstrak Daun Matoa (*Pometia pinnata*) Metode *Ultrasonic Assisted Extraction* terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*

Viona Aprilia Pangesti, Riana Putri Rahmawati\*, Muhammad Nurul Fadel

Fakultas Farmasi, Program Studi S1 Farmasi, Universitas Muhammadiyah Kudus, Indonesia

\*E-mail: [rianaputri@umkudus.ac.id](mailto:rianaputri@umkudus.ac.id)

### Abstrak

Daun matoa (*Pometia pinnata*) memiliki berbagai senyawa bioaktif seperti flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin yang efektif sebagai antibakteri. FOMO atau *fenomena fear of missing out* berolahraga menimbulkan keluhan bau kaki yang disebabkan oleh hipersekresi keringat yang berinteraksi dengan bakteri, salah satunya *Staphylococcus epidermidis*. Permasalahan bau kaki dapat diatasi dengan ekstrak daun matoa yang diinovasikan menjadi sediaan *foot spray*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui stabilitas sediaan dan aktivitas antibakteri dari sediaan *foot spray* berbasis ekstrak daun matoa (*Pometia pinnata*) terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Ekstraksi dilakukan menggunakan metode *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE) pada frekuensi 40 KHz selama 20 menit dengan suhu 40-50°C. Pengujian skrining fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi kandungan senyawa aktif pada tanaman tersebut meliputi uji flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid. Sediaan *foot spray* ekstrak daun matoa diformulasikan dengan konsentrasi 2%, 4%, dan 6% yang kemudian dilakukan uji stabilitas dan aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji *One-Way* ANOVA untuk mengamati perbedaan aktivitas antibakteri antara konsentrasi ekstrak dan kontrol positif maupun negatif. Hasil penelitian menunjukkan sediaan stabil selama penyimpanan dan didapatkan nilai zona hambat kategori sedang yaitu pada F1 sebesar 8,77mm; F2 sebesar 9,25mm; dan F3 sebesar 9,29mm. Hasil uji ANOVA menyatakan bahwa antara kelompok formula dengan kontrol memiliki perbedaan aktivitas antibakteri dengan nilai signifikan < 0,05. Hasil penelitian ini menandakan ekstrak daun matoa berpotensi dikembangkan sebagai bahan aktif *foot spray* antibakteri, dengan peningkatan konsentrasi ekstrak yang menghasilkan zona hambat lebih besar.

**Kata kunci:** Daun Matoa (*Pometia pinnata*); *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE); *Foot spray*; Antibakteri; Difusi cakram

### Abstract

Matoa leaves (*Pometia pinnata*) contain various bioactive compounds such as flavonoids, alkaloids, saponins, and tannins that exhibit antibacterial properties. The phenomenon of Fear of Missing Out (FOMO) regarding exercise leads to complaints of foot odor caused by excessive sweating interacting with bacteria, such as *Staphylococcus epidermidis*. This problem can be addressed using matoa leaf extract formulated into a foot spray. This study aimed to evaluate the stability and antibacterial activity of a matoa leaf extract based foot spray against *Staphylococcus epidermidis*. Extraction was performed using the Ultrasound Assisted Extraction (UAE) method at a frequency of 40 kHz for 20 minutes at 40–50°C. Phytochemical screening was conducted to identify active compounds, specifically flavonoids, tannins, saponins, and alkaloids. Foot spray formulations were prepared with extract concentrations of 2%, 4%, and 6%, followed by stability and antibacterial activity testing using the disc diffusion method. Data were analyzed using One-Way ANOVA to compare antibacterial activity across extract concentrations and positive/negative controls. The results showed that the formulations remained stable during storage and exhibited moderate antibacterial activity, with inhibition zone diameters of 8.77 mm (F1), 9.25 mm (F2), and 9.29 mm (F3). ANOVA results indicated significant differences ( $p < 0.05$ ) in antibacterial activity between the formulation groups and the controls. The results of this study indicate that matoa leaf extract has potential as an active ingredient in antibacterial foot sprays, with higher extract concentrations yielding larger inhibition zones.

**Keywords:** *Pometia pinnata*; *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE); *Foot spray*; Antibacterial; Disc diffusion

## PENDAHULUAN

Matoa (*Pometia pinnata*) adalah salah satu tanaman yang dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional dan banyak dijumpai hampir di seluruh wilayah Provinsi Papua. Sifat bioaktif tanaman matoa termasuk antioksidan, antimikroba, dan antidiabetik ditemukan dalam bagian tanaman seperti daun, biji, kulit buah, dan kulit kayu (Suzuki *et al.*, 2021). Pemanfaatan tanaman sebagai obat mempunyai keterkaitan yang kuat dengan senyawa aktif di dalamnya. Alkaloid, flavonoid, saponin, steroid, serta tanin merupakan senyawa aktif yang dimiliki daun matoa yang berperan aktif dalam menghambat pertumbuhan bakteri (Dewi, Shufyani and Putriani, 2025).

Bakteri *Staphylococcus epidermidis* banyak ditemukan di kulit serta mukosa manusia. Bakteri ini menjadi salah satu bakteri pemicu bau kaki. Prinsip kerja bakteri *S. epidermidis* adalah dengan mendegradasi leusin yang terdapat pada keringat kemudian menghasilkan asam isovalerate yang merupakan asam lemak penyebab bau pada kaki (Vernandan *et al.*, 2023).

FOMO atau *fenomena fear of missing out* pada gen-Z mendorong meningkatnya tren hidup sehat dengan berolahraga. Aktivitas ini bermanfaat bagi kesehatan fisik dan mental, namun menimbulkan masalah baru seperti keluhan bau kaki (Jannah, 2024). Bau kaki terjadi disebabkan hipersekresi kelenjar apokrin maupun ekrin yang berubah menjadi bau tidak sedap karena berinteraksi dengan bakteri (Anggy *et al.*, 2024).

Ekstraksi dilakukan dengan metode *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE) yaitu teknik ekstraksi modern dengan keunggulan mampu mengekstraksi senyawa aktif lebih maksimal dalam waktu relatif singkat. Serbuk daun matoa diekstraksi dengan etanol 96% (1:10)

menggunakan alat *ultrasonic bath cleaner* pada frekuensi 40 KHz selama 20 menit dengan suhu 40-50°C (Ikhsan, Sari and Sari, 2025). Pemilihan etanol 96% didasarkan pada kemampuannya menarik senyawa bioaktif lebih cepat dan kandungan air yang lebih sedikit sehingga dapat mengurangi kontaminasi mikroorganisme pada ekstrak (Dewi, Shufyani and Putriani, 2025).

Ekstrak daun matoa dapat diinovasikan menjadi produk yang efektif untuk mengatasi permasalahan bau kaki, salah satunya dijadikan sediaan *foot spray*, sediaan *spray* dipilih karena mampu memberikan komponen aktif yang cukup tinggi dan cepat mengering, sehingga praktis dan meningkatkan kenyamanan dalam pemakaian. Untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri, pemilihan metode difusi cakram dikarenakan penggunaannya yang mudah dan fleksibel dalam memilih agen yang akan diuji. Kriteria aktivitas antibakteri dilihat dari besarnya diameter zona bening yang terbentuk (Faizin, Rahmawati and Khudzaifi, 2025).

Pengamatan aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun matoa menunjukkan pada konsentrasi 1%, 1,5%, dan 2% masing-masing menghasilkan zona hambat sebesar 12.88 mm, 13.15 mm, 11.36 mm terhadap *Staphylococcus aureus* (Risna, 2023). Penelitian oleh (Dewi, Shufyani and Putriani, 2025) dengan konsentrasi ekstrak 10%, 20%, 30%, dan 40% menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak daun matoa berbanding lurus dengan peningkatan aktivitas antibakteri terhadap *S. epidermidis*, yang mana pada konsentrasi 10% sudah menghasilkan zona hambat yang kuat.

Berdasarkan potensi antibakteri yang dimiliki daun matoa (*Pometia pinnata*), belum ada penelitian yang menjadikannya dalam sediaan *foot spray* untuk

mengurangi keluhan bau kaki. Oleh karena itu, aktivitas antibakteri ekstrak daun matoa metode *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE) dalam sediaan *foot spray* diuji terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan variasi konsentrasi 2%, 4%, 6% dan dilanjutkan uji stabilitas dengan pengamatan organoleptis, pH, dan waktu kering guna mengetahui stabilitas sediaan selama masa penyimpanan.

## METODE

Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratorium yang dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif mencakup uji stabilitas (*cycling test*) sedangkan data kuantitatif dari pengujian antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui stabilitas dan aktivitas antibakteri ekstrak daun matoa (*Pometia pinnata*) dalam sediaan *foot spray* dengan konsentrasi 2%, 4%, dan 6% terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Pengujian dilakukan menggunakan metode difusi cakram, dimana hasilnya diamati melalui terbentuknya zona bening di sekitar kertas cakram yang menunjukkan daerah hambat bakteri (Rahmawati *et al.*, 2021). Data ini kemudian dianalisis menggunakan program SPSS versi 27. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Muhammadiyah Kudus. Populasi dalam penelitian ini adalah daun matoa segar sebanyak dua kilogram dari Desa Ploso, Kecamatan Jati, Kabupaten Kudus, Provinsi Jawa Tengah. Pada penelitian ini, sampel yang akan digunakan adalah serbuk daun matoa kering sebanyak 700 g.

## Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan meliputi *beaker glass*, corong kaca, autoklaf, timbangan analitik, *hot plate*, tabung reaksi, rak tabung reaksi, penjepit kayu, pipet tetes, pipet ukur, pro pipet, bunsen, jarum ose,

kertas coklat, cawan petri, *rotary evaporator*, botol *spray*, oven, *waterbath*, gelas ukur, erlenmeyer, *laminar air flow*, sendok tanduk, batang pengaduk, blender, kertas saring, aluminium foil, *ultrasonic bath cleaner*, cawan porselin, inkubator, dan *cotton swab* steril.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun matoa (*Pometia pinnata*), asam askorbat, gliserin, propilenglikol, peppermint oil, aquadest, etanol 96%, NaCl, serbuk Mg, HCl, perekasi mayer dan dragendorff, FeCl<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>COOH, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Tryptic Soy Agar (TSA), kertas cakram, BaCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O, bakteri *Staphylococcus epidermidis*, dan Antiseptik merk “X”.

## Prosedur kerja

### Determinasi Tanaman

Bertujuan untuk menjamin identitas tanaman yang akan digunakan sebagai sampel uji.

### Ethical Clearence

*Ethical clearance* bertujuan untuk memastikan bahwa hak keselamatan dan kesejahteraan subjek penelitian terlindungi selama proses penelitian berlangsung.

### Pembuatan Simplisia

Daun matoa (*Pometia pinnata*) segar dipanen kemudian disortasi basah untuk memisahkan bahan asing yang melekat, dicuci, ditiriskan, ditimbang, dan dirajang untuk mempercepat proses pengeringan. Daun dikeringkan dalam oven dengan suhu 40°C selama 24 jam. Dilanjutkan sortasi kering untuk memisahkan kotoran yang tertinggal, simplisia kering ditimbang kemudian dihaluskan dan disimpan dalam wadah tertutup rapat.

### Pembuatan Ekstrak

700 gram serbuk simplisia diekstraksi dengan 7 liter etanol 96% (1:10) menggunakan metode UAE (*Ultrasound Assisted Extraction*) dengan frekuensi 40 KHz

pada suhu 40°-50°C selama 20 menit. Hasil ekstraksi disaring menggunakan kain flanel dan dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 40°C (Ikhsan, Sari and Sari, 2025).

### Uji Bebas Etanol

Uji bebas etanol dilakukan dengan penambahan asam asetat dan asam sulfat pada ekstrak kental kemudian dipanaskan diatas waterbath. Ekstrak dikatakan murni apabila tidak tercium aroma ester (Khudzaifi *et al.*, 2022).

### Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi kelompok senyawa kimia yang terkandung dalam daun matoa (*Pometia pinnata*). Pengujian ini mencakup beberapa golongan senyawa, yaitu flavonoid, saponin, tanin, dan alkaloid.

#### Flavonoid

0,5ml ekstrak dimasukkan tabung reaksi dan dipanaskan selama 5 menit. Ditambahkan HCl pekat 3 tetes dan 0,2 gram serbuk Mg. diamati perubahan warna yang terjadi. Warna merah atau jingga menandakan ekstrak positif mengandung senyawa flavonoid (Dewi, Shufyani and Putriani, 2025).

#### Saponin

Masukkan 1ml ekstrak dalam tabung reaksi, ditambahkan 2ml aquadest dikocok kuat. Adanya saponin ditandai dengan terbentuknya buih. Ditambahkan 2 tetes HCl pekat. Apabila buih tidak hilang menandakan ekstrak positif saponin (Dewi, Shufyani and Putriani, 2025).

#### Tanin

1ml tanin dimasukkan tabung reaksi dan ditambahkan FeCl<sub>3</sub> 1%. Terbentuknya endapan biru hingga warna hijau kehitaman menunjukkan positif uji tanin (Dewi, Shufyani and Putriani, 2025).

#### Alkaloid

Tambahkan 1ml ekstrak ke dalam 2 tabung reaksi. Tabung A ditambah 3 tetes reagen mayer. Terbentuknya endapan putih menunjukkan ekstrak positif mengandung alkloid. Tabung B ditambahkan 3 tetes reagen dragendorff. Terbentuk endapan coklat menandakan positif alkaloid (Dewi, Shufyani and Putriani, 2025).

### Pembuatan Sediaan *Foot Spray* Ekstrak Daun Matoa (*Pometia pinnata*)

Sediaan *foot spray* diformulasikan menjadi empat variasi dengan perbedaan pada kadar ekstrak etanol daun matoa (*Pometia pinnata*) dengan konsentrasi yang digunakan yakni 0%, 2%, 4%, dan 6%.

**Tabel 1. Formulasi Sediaan *Foot Spray*.**

| Bahan                                             | Konsentrasi (%b/v) |          |          |          |       | Fungsi          |
|---------------------------------------------------|--------------------|----------|----------|----------|-------|-----------------|
|                                                   | F0                 | F1       | F2       | F3       | F4    |                 |
| Foot Spray merk "X"                               | -                  | -        | -        | -        | 100ml | kontrol positif |
| Ekstrak daun matoa ( <i>Pometia pinnata</i> ) (g) | 0                  | 2        | 4        | 6        | -     | Zat aktif       |
| Gliserin (ml)                                     | 10                 | 10       | 10       | 10       | -     | Humektan        |
| Propilenglikol (ml)                               | 5                  | 5        | 5        | 5        | -     | Kosolven        |
| Asam askorbat (g)                                 | 0,1                | 0,1      | 0,1      | 0,1      | -     | Antioksidan     |
| NaOH                                              | qs                 | qs       | qs       | qs       | -     | Pembasa         |
| Peppermint oil                                    | 0,3                | 0,3      | 0,3      | 0,3      | -     | Pewangi         |
| aquadest                                          | Ad 100ml           | Ad 100ml | Ad 100ml | Ad 100ml |       | pelarut         |

Semua alat dan bahan disiapkan sesuai formulasi. Ekstrak dilarutkan dengan propilenglikol kemudian ditambahkan gliserin dan asam askorbat diaduk hingga homogen. Pada wadah lain, peppermint oil

dilarutkan terlebih dahulu dengan propilenglikol kemudian dituang pada larutan ekstrak yang telah dibuat sebelumnya. Ditambahkan aquadest hingga 100ml, dan ditambahkan larutan NaOH secukupnya

hingga nilai pH sediaan memenuhi persyaratan. Tahap terakhir, masukkan sediaan ke dalam botol spray dan tutup rapat (Yulianto, Jannah and Jamilatun, 2025).

### Uji Stabilitas (*Cycling test*)

Uji stabilitas *cyclic temperature stress* atau *cycling test* digunakan untuk menilai kemungkinan terjadinya perubahan organoleptik pada sediaan selama enam siklus atau total dua belas hari. Pengujian ini dilakukan dengan memaparkan produk pada dua kondisi suhu yang kontras. Sediaan footspray terlebih dahulu disimpan pada suhu 4°C selama 24 jam, kemudian dipindahkan ke oven bersuhu 40°C selama 24 jam. Perpindahan dari suhu rendah ke suhu tinggi tersebut dihitung sebagai satu siklus (Supartiningsih and Anggini, 2020).

### Uji Aktivitas Antibakteri

#### Sterilisasi alat

Semua peralatan kaca dibungkus menggunakan kertas coklat kemudian disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Jarum ose dan pinset disterilkan dengan pemanasan di atas api bunsen (Fadel *et al.*, 2024).

#### Pembuatan media TSA

10 gram TSA dilarutkan dengan 250ml aquadest dalam erlenmeyer. Dipanaskan menggunakan hotplate hingga mendidih dan diaduk menggunakan magnetic stirer agar bahan larut sempurna. Media disterilisasi dengan autoklaf suhu 121°C selama 15 menit (Fadel *et al.*, 2024).

#### Inokulasi bakteri

Media TSA yang telah steril dituang ke dalam tabung reaksi sebanyak 5ml. dimiringkan sekitar 30°-45° dan dibiarkan hingga memadat. Inokulasikan bakteri uji menggunakan jarum ose. Diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C (Sangkoy, Simbala and Rumondor, 2023).

#### Larutan *Mc.Farland*

9,95ml larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1% dicampur dengan 0,5ml larutan BaCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O 1,175%

dikocok hingga keruh. Larutan ini dijadikan sebagai standar kekeruhan bakteri (Sangkoy, Simbala and Rumondor, 2023).

#### Suspensi bakteri

Bakteri pada media miring disuspensikan ke dalam 10ml NaCl 0,9% pada tabung reaksi dan disamakan tingkat kekeruhannya dengan larutan *Mc. Farland* (Supartiningsih and Anggini, 2020).

#### Uji antibakteri

Inokulasikan suspensi bakteri pada media padat di cawan petri, dibiarkan selama 5 menit. Larutan uji diambil sebanyak 10 µL kemudian diteteskan pada kertas cakram. Letakkan kertas cakram diatas media dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam (Hainil, Sammulia and Adella, 2022).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Determinasi Tanaman

Hasil determinasi menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini teridentifikasi sebagai *Pometia pinnata* J.R.Forst. & G.Forst. Proses determinasi daun matoa (*Pometia pinnata*) merupakan tahap krusial untuk memastikan bahwa sampel yang diteliti benar-benar sesuai dengan spesies yang dimaksud. Identifikasi dilakukan dengan mencocokkan karakter morfologi sampel terhadap pustaka acuan yang relevan. Kegiatan determinasi ini dilaksanakan di Laboratorium Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Terapan, Universitas Ahmad Dahlan.

### Pengolahan Simplisia

Pengolahan simplisia diawali dengan pengumpulan bahan. Daun matoa yang digunakan pada penelitian ini adalah daun segar berwarna hijau sebanyak 2kg. Sortasi basah dan pencucian dilakukan diwaktu yang bersamaan untuk menghilangkan kotoran pada daun. Sebelum dikeringkan, daun dirajang untuk mempercepat pengeringan. Daun dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 40°C selama 24 jam.

### Kadar Air

Pengujian dilakukan menggunakan alat *moisture balance* dengan tujuan untuk menunjukkan bahwa simplisia dapat disimpan

lebih lama, karena jika kandungan air terlalu tinggi maka simplisia dapat ditumbuhi mikroorganisme yang menyebabkan perubahan kimia pada senyawa aktif (Mahardika and Wartini, 2021).

**Tabel 2. Kadar Air Simplisia**

| Alat             | Berat  | % kadar air | Syarat |
|------------------|--------|-------------|--------|
| Moisture balance | 5 gram | 1,41%       | ≤ 10%  |

Berdasarkan tabel 2 diketahui bahwa serbuk daun matoa mengandung air sebanyak 1,41% hal ini telah sesuai dengan persyaratan kadar air simplisia yakni <10%. Metode pengeringan merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil uji kadar air simplisia. Pengeringan menggunakan oven lebih optimal karena suhu dapat diatur secara konsisten sehingga nilai kadar air yang dihasilkan semakin kecil dibandingkan pengeringan menggunakan sinar matahari. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Hanif, Fitriawati and Wardani, 2025) yang mana kadar air serbuk daun matoa lebih tinggi dengan metode pengeringan sinar matahari

langsung yakni sebesar 1,75%.

### Hasil Ekstraksi

Ekstraksi pada penelitian ini menggunakan metode UAE (*Ultrasound Assisted Extraction*) dengan perbandingan pelarut 96% sebanyak 1:10. Pemilihan metode ini dikarenakan proses ekstraksi dapat berlangsung lebih cepat dibandingkan dengan metode konvensional. Keunggulan lain dari metode ini adalah dapat bekerja dengan panas yang minimal, sehingga dapat menghindari kerusakan senyawa aktif pada simplisia (Najib, Olli and Puspitasari, 2025).

**Tabel 3. Hasil Ekstraksi dengan Metode UAE**

| Serbuk simplisia | Jenis pelarut        | Jenis ekstrak  | Berat ekstrak | % rendemen |
|------------------|----------------------|----------------|---------------|------------|
| 700 g            | Etanol 96% (7 liter) | Ekstrak kental | 144 g         | 20,57%     |

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan hasil persen rendemen memenuhi persyaratan yakni > 10%. Perhitungan persen rendemen ekstrak perlu dilakukan untuk mengetahui banyaknya ekstrak yang diperoleh dari metode ekstraksi yang digunakan. Semakin tinggi persen rendemen ekstrak maka semakin banyak senyawa aktif yang didapatkan (Ikhsan, Sari and Sari, 2025). Metode ekstraksi sangat berpengaruh terhadap rendemen ekstrak dan senyawa aktif yang didapat. Metode UAE dianggap mampu meningkatkan jumlah rendemen ekstrak dengan waktu yang lebih efisien dibandingkan metode konvensional seperti maserasi atau refluks karena adanya gelombang ultrasonik yang berperan dalam menghancurkan dinding sel tanaman sehingga

senyawa aktif yang didapat akan lebih banyak dengan waktu yang lebih singkat (Ikhsan, Sari and Sari, 2025). Hasil ini selaras dengan studi yang dilakukan (Rossalinda, Wijayanti and Iskandar, 2021) yang menunjukkan bahwa ekstraksi daun matoa menggunakan metode maserasi menghasilkan persen rendemen yang lebih rendah.

### Uji Bebas Etanol

Hasil uji menunjukkan ekstrak yang diperoleh tidak tercium adanya aroma ester khas etanol. Uji ini bertujuan untuk memastikan ada atau tidaknya sisa etanol yang masih terkandung dalam ekstrak setelah proses pengentalan. Apabila ekstrak masih mengandung etanol maka akan tercium aroma ester setelah penambahan kedua asam



tersebut. Sebaliknya, jika tidak tercium bau ester menandakan ekstrak telah bebas dari etanol (Tivani *et al.*, 2021). Dengan demikian, hasil uji mengkonfirmasi bahwa ekstrak daun matoa yang digunakan dalam penelitian telah murni dan tidak lagi mengandung sisa pelarut

etanol.

### Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa aktif pada ekstrak kental daun matoa (*Pometia pinnata*).

**Tabel 4. Skrining Fitokimia**

| No | Senyawa   | Perlakuan              | Hasil           | Ket |
|----|-----------|------------------------|-----------------|-----|
| 1  | Flavonoid | +HCl pekat + serbuk Mg | Jingga          | +   |
| 2  | Saponin   | + aquadest + HCl pekat | Buih stabil     | +   |
| 3  | Tanin     | +FeCl <sub>3</sub> 1%  | Hijau kehitaman | +   |
| 4  | Alkaloid  | + reagen mayer         | Endapan putih   | +   |
|    |           | + reagen dragendorff   | Endapan coklat  | +   |

Berdasarkan tabel 4 daun matoa memiliki kandungan kimia berupa senyawa saponin, flavonoid, tannin, dan alkaloid. Saponin mampu menghancurkan dinding dan membran sel bakteri, dengan cara merusak permeabilitas membran sel dan menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri. Flavonoid menghambat aktivitas bakteri dengan mendenaturasi protein sitoplasma dan membran sel bakteri, yang menyebabkan ketidaksetimbangan ion dan kerusakan dalam sel. Tanin dapat bekerja sebagai antibakteri karena memiliki kemampuan menghambat kerja enzim transkriptase yang merupakan enzim alami dari bakteri yang digunakan untuk mensintesis DNA. Penghambatan kerja

enzim terjadi melalui interaksi pada ikatan peptida, hal ini dapat mengganggu sintesa peptidoglikan pada DNA bakteri yang berujung pada kerusakan sel (Rossalinda, Wijayanti and Iskandar, 2021). Senyawa alkaloid memiliki aktivitas antibakteri dengan menginterkalasi pada dinding sel serta DNA bakteri (Dewi, Shufyani and Putriani, 2025). Hasil pengamatan selaras dengan penelitian (Dewi, Shufyani and Putriani, 2025) yang menyebutkan bahwa daun matoa positif mengandung flavonoid, saponin, tanin, steroid, dan alkaloid.

### Uji Stabilitas (*Cycling test*)

**Tabel 5. Hasil Uji Organoleptis**

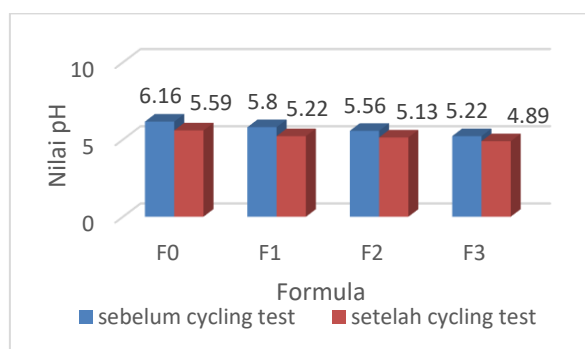
| Sebelum <i>Cycling Test</i> |                   |                             |        |
|-----------------------------|-------------------|-----------------------------|--------|
| Foot Spray                  | Pengamatan        |                             |        |
|                             | Warna             | Bau                         | Bentuk |
| F0                          | Putih bening      | Mint                        | Cair   |
| F1                          | Coklat pekat      | Mint                        | Cair   |
| F2                          | Coklat pekat      | Mint                        | Cair   |
| F3                          | Coklat pekat      | Mint                        | Cair   |
| Setelah <i>Cycling Test</i> |                   |                             |        |
| Foot Spray                  | Pengamatan        |                             |        |
|                             | Warna             | Bau                         | Bentuk |
| F0                          | Bening kekuningan | Mint                        | Cair   |
| F1                          | Coklat pekat      | Mint dengan aroma khas daun | Cair   |
| F2                          | Coklat            | Mint dengan aroma khas daun | Cair   |
| F3                          | Coklat pekat      | Mint dengan aroma khas daun | Cair   |

Perubahan warna terjadi karena suhu merupakan salah satu faktor yang dapat

mempengaruhi sifat fisik sediaan (Qomara, Musfiroh and Wijayanti, 2023). Pada kasus

ini, senyawa yang mengalami degradasi adalah antosianin yang merupakan salah satu golongan flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan dan antiinflamasi tinggi. Paparan suhu tinggi dapat mempercepat perubahan struktur antosianin menjadi senyawa hasil degradasi yang lebih stabil. Meskipun lebih stabil, senyawa hasil degradasi tersebut umumnya memiliki intensitas warna yang lebih rendah serta mengalami penurunan

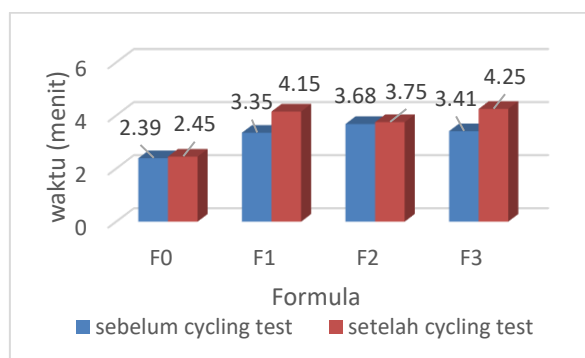
aktivitas antioksidan dan sifat bioaktif (Khan *et al.*, 2025). Perubahan bau terjadi dikarenakan faktor luar yaitu suhu, cahaya, dan kelembapan yang menyebabkan peppermint oil menguap sehingga baunya berkurang (Kamilah, Almira and Sapada Ibrahim Edy, 2024). Perubahan bau ini masih memenuhi syarat karena tidak tercium bau tengik atau semacamnya.



**Gambar 1.** Hasil Uji pH

Hasil ini sesuai dengan penelitian terdahulu bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak maka pH sediaan semakin kecil, hal ini disebabkan karena tingginya kandungan senyawa fenolik dan asam organik dalam ekstrak daun matoa (Putri *et al.*, 2023).

Penurunan pH sediaan selama masa penyimpanan terjadi dikarenakan proses autooksidasi asam pada sediaan (Nurjanah, Fanani and Arif, 2025). Meskipun demikian, pH sediaan masih dalam rentang pH kulit yakni 4,5–6,5.



**Gambar 2.** Hasil Uji Waktu Kering

Kombinasi suhu meningkatkan risiko oksidasi dan hidrolisis secara bersamaan sehingga mempengaruhi kekentalan sediaan (Novianti *et al.*, 2025). Peningkatan waktu kering berkaitan dengan kekentalan dari sediaan karena semakin tinggi nilai

kekentalan maka waktu keringnya akan semakin lama (Utama and Anugrah, 2025). Meskipun terjadi peningkatan waktu kering, seluruh formula memenuhi persyaratan uji karena hanya membutuhkan waktu pengeringan < 5 menit.

**Uji Antibakteri**

Mekanisme kerja difusi cakram dengan cara mendifusi senyawa antibakteri ke dalam

media padat yang telah diinokulasi dengan bakteri uji (Nurhayati, Yahdiyani and Hidayatulloh, 2020).

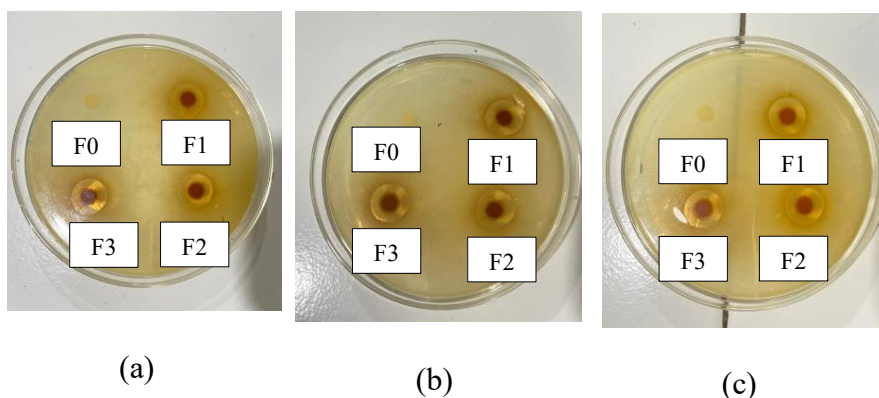
**Tabel 6. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Metode Difusi Cakram**

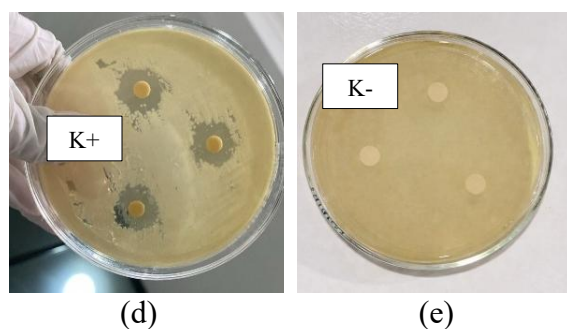
| Sampel          | Diameter zona hambat (mm) |       |       | Rata-rata $\pm$ SD (mm) | Kategori  |
|-----------------|---------------------------|-------|-------|-------------------------|-----------|
|                 | R1                        | R2    | R3    |                         |           |
| Kontrol positif | 10,86                     | 11,98 | 12,26 | 11,7 $\pm$ 0,740        | Kuat      |
| Kontrol negatif | 0                         | 0     | 0     | 0 $\pm$ 0               | Tidak ada |
| F0              | 0                         | 0     | 0     | 0 $\pm$ 0               | Tidak ada |
| F1              | 8,27                      | 8,03  | 10,02 | 8,77 $\pm$ 1,086        | Sedang    |
| F2              | 9,15                      | 9,27  | 9,32  | 9,24 $\pm$ 0,087        | Sedang    |
| F3              | 10,01                     | 8,27  | 9,6   | 9,29 $\pm$ 0,909        | Sedang    |

Menurut (Agustin *et al.*, 2022) kategori hasil pengujian aktivitas antibakteri dibagi menjadi empat, yakni:

Lemah = < 5 mm  
 Sedang = 5-10 mm  
 Kuat = 10-20 mm  
 Sangat kuat = > 20 mm

Keterangan = F0 : Formula *foot spray* tanpa ekstrak  
 F1 : Formula *foot spray* dengan 2% ekstrak  
 F2 : Formula *foot spray* dengan 4% ekstrak  
 F3 : Formula *foot spray* dengan 6% ekstrak  
 R1 : Replikasi 1  
 R2 : Replikasi 2  
 R3 : Replikasi 3





**Gambar 3.** Hasil uji aktivitas antibakteri (a) replikasi 1 (b) replikasi 2 (c) replikasi 3 (d) kontrol positif (e) kontrol negatif

Hasil ini menunjukkan bahwa komponen yang berpengaruh sebagai antibakteri pada keempat formula adalah ekstrak daun matoa. Kriteria penilaian aktivitas antibakteri didasarkan pada besar kecilnya diameter zona hambat yang terbentuk. Diameter kurang dari 5mm diklasifikasikan sebagai aktivitas antibakteri lemah. Zona hambat dengan rentang 5-10mm menunjukkan aktivitas sedang. Apabila diameter berada pada kisaran 10-20mm, maka aktivitas tersebut termasuk kategori kuat. Sementara itu, daya hambat sebesar 20mm atau lebih diinterpretasikan sebagai aktivitas antibakteri yang sangat kuat (Agustin *et al.*, 2022). Berdasarkan hasil uji terlihat bahwa formula 3 menjadi sediaan paling optimal dalam menghambat bakteri *S.epidermidis* dengan konsentrasi ekstrak daun matoa sebanyak 6%. Hasil ini selaras dengan penelitian (Dewi, Shufyani and Putriani, 2025) yang menyebutkan bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak maka semakin besar pula aktivitas antibakterinya. Peningkatan kadar ekstrak daun matoa dalam sediaan *foot spray* berbanding lurus dengan besarnya zona hambat yang dihasilkan. Diameter zona hambat yang terbentuk menunjukkan bahwa pelarut dan metode ekstraksi yang digunakan mampu menarik senyawa aktif yang terkandung dalam daun matoa. Hal ini mengindikasikan bahwa ekstrak daun matoa memiliki aktivitas antibakteri dan berpotensi dimanfaatkan sebagai agen antibakteri dalam formulasi sediaan *foot spray*.

### Analisis data

Analisis data dilakukan menggunakan SPSS versi 27 untuk mengetahui perbedaan aktivitas antibakteri antar formula maupun kontrol melalui uji normalitas, homogenitas, *One-Way* ANOVA, dan *Post Hoc* LSD terhadap hasil uji antibakteri. Sampel terdistribusi normal dan mempunyai varian yang sama dibuktikan dengan nilai signifikan  $> 0,05$ . Analisis data dilanjutkan dengan uji *One-Way* ANOVA untuk mengetahui adanya perbedaan antara kelompok formula dengan kontrol. Hasil uji menyatakan bahwa antara kelompok formula dengan kontrol memiliki perbedaan aktivitas antibakteri dengan nilai signifikan  $< 0,05$ . Uji *Post Hoc* LSD dilakukan sebagai uji lanjutan untuk mengetahui apakah perbedaan yang terjadi itu signifikan atau tidak. Jika nilai signifikan  $< 0,05$  maka data memiliki perbedaan signifikan. Sedangkan jika nilai signifikan  $> 0,05$  temuan dianggap memiliki perbedaan namun tidak signifikan (Faizin, Rahmawati and Khudzaifi, 2025). Hasil uji *Post Hoc* LSD meliputi: F1 (2% ekstrak) dengan F2 (4% ekstrak) berbeda tapi tidak signifikan, F1 (2% ekstrak) dengan F3 (6% ekstrak) berbeda tapi tidak signifikan, F1 (2% ekstrak) dengan K+ (kontrol positif) berbeda signifikan, F2 (4% ekstrak) dengan F3 (6% ekstrak) berbeda tapi tidak signifikan, F2 (4% ekstrak) dengan K+ (kontrol positif) berbeda signifikan, F3 (6% ekstrak) dengan K+ (kontrol positif) berbeda signifikan. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa seluruh formula menunjukkan perbedaan yang signifikan



dibandingkan dengan kontrol positif. Sementara itu, perbandingan aktivitas antibakteri antar formula menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai aktivitas antibakteri sediaan *foot spray* yang mengandung ekstrak daun matoa dengan berbagai variasi konsentrasi, dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun matoa terbukti mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder, yaitu flavonoid, saponin, tanin, dan alkaloid. Sediaan *foot spray* tetap stabil dan memenuhi persyaratan selama penyimpanan disuhu ekstrem. Pengujian aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa sediaan *foot spray* ekstrak daun matoa pada konsentrasi 2%, 4%, dan 6% menghasilkan diameter zona hambat masing-masing sebesar 8,77 mm; 9,25 mm; dan 9,29 mm terhadap bakteri *staphylococcus epidermidis*. Nilai tersebut termasuk dalam kategori daya hambat sedang. Di antara variasi konsentrasi yang diuji, ekstrak daun matoa dengan konsentrasi 6% menunjukkan aktivitas antibakteri paling optimal dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* pada sediaan *foot spray*.

## SARAN

Peneliti selanjutnya diharapkan dapat meningkatkan aspek tampilan sediaan agar lebih menarik misalnya menggunakan metode fraksinasi untuk memisahkan senyawa klorofil ekstrak agar tampilan sediaan lebih jernih dan melakukan peningkatan konsentrasi ekstrak diatas 6% dengan harapan menghasilkan zona hambat yang kuat.

## DAFTAR RUJUKAN

- Agustin, E. *et al.* (2022) 'Formulation and Antibacterial Activity Test of Non-Alcoholic Hand Antiseptic Spray Preparations of Basil (*Ocimum basilicum* L.) and Aloe Vera (*Aloe Vera* (L.) Burm.f.) Leaves Infusion against *Staphylococcus aureus* Bacteria ATCC 25923', *Kesehatan Terapan Journal*, 9(1), pp. 39–45.
- Anggy, F. *et al.* (2024) 'Tinjauan Pustaka Tentang Bromhidrosis', *Jurnal Medika Hutama*, 05(02), pp. 3868–3878.
- Dewi, A.P., Shufyani, F. and Putriani, K. (2025) 'Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Matoa (*Pometia pinnata* J.R.Forst & G.Forst) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*', *Jppie*, 04(02), pp. 175–184. Available at: <http://jurnal.unidha.ac.id/index.php/jppie>.
- Fadel, M.N. *et al.* (2024) 'Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Parijoto (*Medinilla Speciosa* Blume) Pada Sediaan Gel Hand Sanitizer', *IJF (Indonesia Jurnal Farmasi)*, 9, pp. 1–12.
- Faizin, F.A., Rahmawati, R.P. and Khudzaifi, M. (2025) 'Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kelengkeng (*Dimocarpus longan* L.) dalam Sediaan Mouthwash Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*', *INNOVATIVE: Journal of Social Science Research*, 5(3), pp. 1054–1072.
- Hainil, S., Sammulia, F.S. and Adella (2022) 'Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmolnella thypi* Ekstrak Metanol Anggur Laut (*Caulerpa racemosa*)', *Jurnal Surya Medika*, pp. 86–95.
- Hanif, N., Fitriawati, A. and Wardani, T.S. (2025) 'Optimasi Sediaan Lotion Ekstrak Daun Matoa ( *Pometia Pinnata* ) Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923', 9(9), pp. 178–206.
- Ikhsan, Sari, A.D.K. and Sari, F.T.I. (2025) 'Artikel Review: Aplikasi Penggunaan Ultrasonik Pada Ekstraksi Antioksidan Pada Berbagai Simplisia Daun Review Article: Application of Ultrasonic Use in Antioxidant Extraction in Various Leaf Simplicia', pp. 238–244.
- Jannah, M. (2024) 'Analisis Deskriptif Aktivitas Olahraga pada Generasi Z', *Character Jurnal Penelitian Psikologi*, 11(02), pp. 1085–1097.
- Kamilah, N.I., Almira, M.D. and Sapada Ibrahim Edy (2024) 'Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Foot Spray Dari Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) Dan Ekstrak Etanol



- Daun Salam (*Syzygium polyanthum W.*), *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 5(1), pp. 2040–2052.
- Khan, Z.G. *et al.* (2025) 'A comprehensive review of eco-friendly extraction and chemistry of anthocyanins with preparation and properties of natural deep eutectic solvents'.
- Khudzaifi, M. *et al.* (2022) 'Uji Aktivitas Antijamur Sediaan Krim Ekstrak Etanol Daun Ciplukan (*Physalis angulata L.*) Terhadap *Candida albicans*', *Indonesia Jurnal Farmasi*, 7(2), p. 38. Available at: <https://doi.org/10.26751/ijf.v7i2.1762>.
- Mahardika, M.S.P. and Wartini (2021) 'Pengembangan Metode Ekstraksi Sokletasi Terhadap Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata*)', *Media Ilmiah Teknologi Pangan (Scientific Journal of Food Technology)*, 8(1), pp. 18–24.
- Najib, A., Olli, A.T. and Puspitasari, Y. (2025) 'Optimasi Ekstrak Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*) Menggunakan Metode Konvensional dan Green Extraction Serta Profil Kimia dan Potensi Antioksidannya', *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 11(1), pp. 55–65. Available at: <https://doi.org/10.35311/jmpi.v11i1.717>.
- Novianti, H.F. *et al.* (2025) 'Teknik Menghindari Kerusakan Zat Aktif Akibat Paparan Suhu dan Kelembapan', 3.
- Nurhayati, L.S., Yahdiyani, N. and Hidayatulloh, A. (2020) 'Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram', *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2), p. 41. Available at: <https://doi.org/10.24198/jthp.v1i2.27537>.
- Nurjanah, A., Fanani, Z. and Arif, F. (2025) 'Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Deodoran Spray Kombinasi Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav.*) Dan Daun Bleimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) Sebagai Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus*', 5(4), pp. 1–12.
- Putri, A.C. *et al.* (2023) 'Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi Total Phenolic, Flavonoid, and LC-MS Analysis of the Ethanolic Extract of Matoa (*Pometia pinnata*) Leaves from Kudus, Central Java, Indonesia', *Journal of Scientific and Applied Chemistry*, 26(12), pp. 477–482.
- Qomara, W.F., Musfiroh, I. and Wijayanti, R. (2023) 'Review: Evaluasi Stabilitas dan Inkompatibilitas Sediaan Oral Liquid', 8(3).
- Rahmawati, R.P. *et al.* (2021) 'Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol 96% Daun Suruhan', 6(1), pp. 22–27.
- Risna (2023) 'Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata J. R & G.Forst.*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*', *Jurnal Keperawatan Silampari*, 6(2), pp. 1139–1149.
- Rossalinda, R., Wijayanti, F. and Iskandar, D. (2021) 'Effectiveness of Matoa Leaf (*Pometia pinnata*) Extract as an Antibacterial *Staphylococcus epidermidis*', *Stannum : Jurnal Sains dan Terapan Kimia*, 3(1), pp. 1–8. Available at: <https://doi.org/10.33019/jstk.v3i1.2133>.
- Sangkoy, W.J., Simbala, H.E.I. and Rumondor, E.M. (2023) 'Anti Bacterial Activity Of Ethanol Extract Of Areca Vestitaria Leaves (*Areca vestiaria*) Against *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, And *Pseudomonas aeruginosa* Bacteria', *Pharmacon*, 12(1), pp. 133–139.
- Supartiningsih and Anggini, F. (2020) 'Formulasi Footspray Ekstak Daun Serai (*Cymbopogon citratus*) Sebagai Penghilang Bau Kaki Serta Uji Aktivitas Anti Bakteri *Staphylococcus epidermidis*', *Jurnal Teknologi, Kesehatan dan Ilmu Sosial*, 2(2), pp. 11–19.
- Suzuki, T. *et al.* (2021) 'Anti-Obesity Effects of Matoa (*Pometia pinnata*) Fruit Peel Powder in High-Fat Diet-Fed Rats', *Molecules*, 26(21). Available at: <https://doi.org/10.3390/molecules26216733>.
- Tivani, I. *et al.* (2021) 'Uji Aktivitas Antibakteri Handwash Ekstrak Daun Turi (*Sesbania grandiflora L.*) Terhadap *Staphylococcus aureus*', 7(1), pp. 86–91.
- Utama, V.K. and Anugrah, N.F. (2025) 'Formulation and Physical Characterization of Spray Gel Containing Collagen Extracted from Catfish (*Pangasius hypophthalmus*) Skin Formulasi Dan Evaluasi Fisik Sediaan Spray Gel Dari Kolagen Kulit Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*)', 3(1), pp. 57–63.
- Vernandan, R.Y. *et al.* (2023) 'Isolasi dan Identifikasi Bakteri Penyebab Bau Kaki', *Jurnal Farmasi Sains dan Terapan*, 10(1), pp. 14–24. Available at:



<https://doi.org/10.33508/jfst.v10i1.4486>.  
Yulianto, S., Jannah, M. and Jamilatun, M. (2025)  
'Antibacterial Activity of Foot Spray of  
Telang Flower Extract and Coffee Grounds',

*Journal of Vocational ...*, 03(01), pp. 171–  
176. Available at:  
<https://doi.org/10.20473/jvhs.V8.I3.2025.171->