

# UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN PAKIS SAYUR (*Diplazium esculentum* (Retz) Sw TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*

Gina Lestari<sup>1</sup>, Resti Ayunda<sup>2</sup>, Firdi<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup> Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu  
<sup>1</sup>ghinafathur@gmail.com

## ABSTRAK

Daun pakis sayur (*Diplazium esculentum* (Retz) Sw. adalah tumbuhan yang hidup liar dan banyak dikonsumsi sebagai sayuran dan bermanfaat untuk meredakan sakit kepala, nyeri akibat luka, demam, mengatasi disentri, gangguan pencernaan, diare, pembengkakan kelenjar, serta berbagai infeksi kulit. Tumbuhan ini memiliki kandungan senyawa sebagai antibakteri seperti flavonoid, alkaloid, tanin dan saponin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas antibakteri ekstrak etanol 96% daun pakis sayur (*Diplazium esculentum* (Retz) Sw. dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Uji efektifitas antibakteri ini menggunakan metode difusi kertas cakram dengan menggunakan kertas cakram dengan diameter 6 mm menggunakan konsentrasi ekstrak daun pakis sayur dengan konsentrasi berturut-turut 20, 60 dan 80%, menggunakan kontrol pembandingan antibiotik clindamycin 300 mg, dengan menggunakan DMSO 5% sebagai kontrol negatif. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol 96% daun pakis sayur (*Diplazium esculentum* (Retz) Sw. dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* mendapatkan hasil terbaik pada konsentrasi 80% dengan rata-rata zona hambat 17,53 mm termasuk kategori kuat dengan nilai signifikansi 0,000 ( $p < 0,05$ ) terhadap kelompok uji menunjukkan terdapat perbedaan yang sangat nyata antara rata-rata diameter zona hambat dari setiap kelompok perlakuan.

**Kata kunci:** Daun Pakis Sayur, Antibakteri, *Staphylococcus aureus*

## PENDAHULUAN

Masalah utama kesehatan yang dihadapi negara-negara berkembang khususnya Indonesia adalah penyakit infeksi. Mikroorganisme patogen merupakan penyebab penyakit infeksi, yang dapat mengakibatkan masalah kesehatan atau penyakit terutama pada manusia setelah terinfeksi (Amelia & Burhanuddin, 2018).

Penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri, terutama *staphylococcus aureus* menjadi salah satu tantangan utama dalam dunia kesehatan. *Staphylococcus aureus* dikenal sebagai bakteri patogen oportunistik

yang menyebabkan berbagai infeksi, mulai dari infeksi kulit ringan hingga penyakit yang lebih serius seperti pneumonia, sepsis, dan endokarditis (Tong *et al.*, 2015).

Selain itu, kemampuan bakteri *staphylococcus aureus* kini semakin tahan terhadap antibiotik, seperti methicillin-resistant *staphylococcus aureus* (MRSA), yang mempersulit pengobatannya (Lee Ventola, 2015). Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk menemukan agen antibakteri baru yang efektif, terutama dari bahan alami.

Tumbuhan pakis sayur merupakan tumbuhan yang hidup liar dan banyak tumbuh

di perbukitan. Pakis sayur dapat ditemukan disekitar tepi sungai dan daerah tebing yang lembab dan teduh.

Secara tradisional, tumbuhan pakis sayur ini digunakan untuk meredakan sakit kepala, nyeri akibat luka, demam, mengatasi disentri, gangguan pencernaan, diare, pembengkakan kelenjar, serta berbagai infeksi kulit. Pakis sayur (*Diplazium esculentum* (Retz) Sw. memiliki efektifitas farmakologi sebagai laksatif, anti-inflamasi, antioksidan, dan anthelmintik (Wahyuni dkk., 2016).

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini bertujuan untuk menguji efektifitas antibakteri ekstrak etanol 96% daun pakis sayur (*Diplazium esculentum* (Retz) Sw. terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Sebagai langkah awal dalam pemanfaatan potensi tanaman ini sebagai agen terapeutik. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan obat antibakteri berbasis bahan alami yang efektif dan ramah lingkungan.

## METODE PENELITIAN

### a. Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Farmasetika dan Laboratorium Kimia Sekolah Tinggi Kesehatan Al-Fatah Bengkulu pada bulan Maret – Juli 2025

### b. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: botol kaca gelap, kertas perkamen,

sendok tandu, *hot plate*, timbangan neraca analitik, batang pengaduk, kapas, inkubator, tabung reaksi (pyrex), cawan petri, jarum ose, lampu bunsen, autoklaf, spatel, kertas cakram, *rotary evaporator*, labu evaporator, pinset, gelas beker, jangka sorong digital, *handscoon*, erlenmeyer 250 ml, *Laminar Air Flow* (LAF).

### c. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah, sampel daun pakis sayur, etanol 96%, ekstrak etanol daun pakis sayur, bakteri *Staphylococcus aureus*, *Nutrient Agar* (NA), *Nutrient Borth* (NB), aquadest, clindamycin 300 mg, DMSO 10%, alkohol, spiritus.

### d. Pengambilan Sampel

Sampel yang dipakai pada penelitian ini adalah daun pakis sayur (*Diplazium esculentum* (Retz) Sw. sebanyak 2 kg. Yang diambil di desa Pondok Suguh, Kecamatan Pondok Suguh, Kabupaten Mukomuko pengambilan sampel ini dilakukan pagi hari serta sampel tumbuhan yang diambil daun dan batang yang masih muda.

### e. Prosedur Kerja

#### a) Pembuatan Ekstrak Etanol 96% Daun Pakis Sayur

Daun pakis sayur (*Diplazium esculentum* (Retz.) Sw. muda dan segar sebanyak 2 kg dikumpulkan pada pagi hari. Sampel disortasi untuk memisahkan kotoran dan bahan asing, lalu dicuci dengan air mengalir hingga bersih. Setelah itu, daun dirajang menggunakan pisau tajam untuk memperluas permukaan bahan dan

dikeringkan dengan cara diangin-anginkan pada suhu kamar (15–30°C). Simplisia kering kemudian disortasi kembali agar terbebas dari kotoran sebelum digunakan pada tahap penelitian.

**b) Pembuatan Ekstrak Etanol 96% Daun Pakis Sayur dengan Metode Maserasi**

Maserasi simplisia daun pakis kering dengan menggunakan perbandingan pelarut (1:10) Sebanyak 750 g simplisia kering daun pakis sayur dimaserasi dengan 7,5 L etanol 96% dalam botol berwarna gelap selama 3 × 24 jam. Filtrat disaring menggunakan kertas saring, kemudian dilakukan remaserasi dengan pelarut yang sama sebanyak tiga kali. Seluruh filtrat digabungkan dan diuapkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 50–60°C hingga diperoleh ekstrak kental (Novia dkk., 2024).

Rendemen ekstrak yang diperoleh

$$\begin{aligned} \text{Rendemen Simplisia} &= \frac{\text{Berat Simplisia (Akhir)}}{\text{Berat Bahan Baku (Awal)}} \times 100\% \\ &= \frac{46 \text{ gram}}{330 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 13\% \end{aligned}$$

**c) Uji Mikrobiologi**

**- Sterilisasi Alat**

Seluruh alat yang digunakan dicuci bersih dengan detergen, kemudian dibilas menggunakan akuades. Alat gelas yang tahan panas disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15

menit dengan tekanan 2 atm. Alat logam disterilkan dengan pemanasan langsung di atas nyala api, sedangkan alat yang tidak tahan panas disterilisasi menggunakan alkohol 70% (Yanti & Mitika, 2017).

**- Pembuatan Media Agar (NA)**

Media yang digunakan pada penelitian ini adalah media *Nutrient Agar* (NA), timbang serbuk NA sebanyak 6 gram ditambah dengan 100 mL aquadest kemudian dipanaskan hingga homogen sesuai dengan petunjuk pada kemasan. Selanjutnya media disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah suhunya turun sampai ±45°C, dan media dituangkan kedalam cawan petri masing-masing 15 ml (Lestari dkk., 2020).

**- Peremajaan Mikroba Uji**

Biakan bakteri *Staphylococcus aureus* diambil secara aseptis menggunakan ose steril sebanyak 1 ose, diinokulasikan kedalam media agar miring *Nutrient agar* (NA) dengan menggoreskan jarum ose secara zig-zag pada permukaan media agar miring *Nutrient agar* (NA). Setelah itu diinkubasikan dalam *incubator* pada suhu 37°C selama 24 jam (Novia dkk., 2025).

**- Pembuatan Standar McFarland**

Standar McFarland dibuat dengan cara mencampurkan larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,36 N sebanyak 99,5 ml dengan larutan

BaCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O 1,175% sebanyak 0,5 ml didalam erlenmeyer, setelah itu dikocok hingga terbentuk larutan yang keruh. Kekeruhan ini yang dipakai sebagai standar kekeruhan suspensi bakteri uji (Novia dkk., 2022).

- **Pembuatan Suspensi Uji**

Biakan murni diambil menggunakan kawat ose, dimasukan kedalam tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan *Nutrient Broth* (NB). Kemudian dikocok hingga homogen dan diinkubasikan pada suhu 37°C selama 24 jam (Maida dkk., 2019).

- **Pembuatan Konsentrasi Ekstrak Etanol 96% Daun Pakis Sayur**

Konsentrasi ekstrak etanol daun pakis sayur ditentukan berdasarkan uji pendahuluan, yaitu 20%, 60%, dan 80% (b/v). Ekstrak kental ditimbang masing-masing 2, 6 dan 8g, kemudian tiap konsentrasi dilarutkan menggunakan DMSO 10% hingga mencapai volume 10 mL (Angelina dkk., 2015).

- **Pembuatan Kontrol Negatif dan Positif**

Larutan kontrol negatif terbuat dari DMSO 10% kemudian dilarutkan dalam 100 ml aquadest steril hingga homogen. Larutan kontrol positif menggunakan tablet clindamycin 300 mg dilarutkan dengan larutan DMSO 10% hingga mencapai volume 10 ml (Novia dkk., 2024).

- **Uji Efektifitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Daun Pakis Sayur**

**(*Diplazium esculentum* (Retz) Sw.**

Uji efektifitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi, dengan menggunakan kertas cakram berdiameter 6 mm. Media NA yang telah dipanaskan dimasukkan kedalam cawan petri sebanyak 15 ml, setelah media cukup dingin. Inokulasikan suspensi bakteri uji sebanyak 1 ml atau 1000 µl secara merata pada permukaan media.

Kertas cakram berdiameter 6 mm direndam dalam larutan ekstrak daun pakis sayur 20%, 60%, 80% serta kontrol positif dan kontrol negatif, kemudian diletakkan pada permukaan media NA dengan jarak masing-masing konsentrasi 2-3 cm dipinggir cawan petri. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

Diameter zona bening yang terlihat diukur, menggunakan jangka sorong digital, pengujian dilakukan sebanyak 3 kali (Novia dkk., 2024).

- **Pengamatan dan Pengukuran Zona Hambat**

Dilakukan pengamatan setelah 24 jam masa inkubasi, zona bening disekitar cakram ialah petunjuk kepekaan bakteri terhadap antibakteri yang digunakan. Zona hambat yang ada disekitaran bakteri diukur diameter horizontal dan diameter vertikalnya menggunakan jangka sorong digital dengan satuan milimeter (mm).

**Analisis Data**

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan menggunakan metode *One way anova*. Hasil uji normalitas dengan *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa semua data memiliki nilai signifikansi ( $p > 0,05$ ), sehingga data dapat dikatakan terdistribusi normal dan uji homogenitas dengan *Levene test* menunjukkan hasil yang bervariasi. Berdasarkan mean, nilai signifikansi yang diperoleh ( $p > 0,05$ ) sehingga varians antar kelompok homogen.

Analisis deskriptif digunakan untuk menjelaskan efektifitas antibakteri ekstrak etanol 96% daun pakis sayur (*Diplazium esculentum* (Retz.) Sw. pada berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Data dianalisis secara statistik menggunakan metode *one-way ANOVA* (analisis varians satu arah) dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 27 pada tingkat kepercayaan 95% ( $\alpha = 0,05$ ).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektifitas antibakteri pada ekstrak etanol 96% daun pakis sayur (*Diplazium esculentum* (Retz) Sw. Terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

**Hasil Uji Efektifitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96 % Daun Pakis Sayur (*Diplazium esculentum* (Retz) Sw.**

Metode yang digunakan yaitu difusi

kertas cakram dan hasil pengukuran rata-rata diameter zona hambat pada Ekstrak Daun Pakis Sayur (*Diplazium esculentum* (Retz) Sw. Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada gambar 3 tabel I :



Replikasi 1



Replikasi 2



Replikasi 3

**Gambar 1 Hasil Uji Efektifitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Daun Pakis Sayur (*Diplazium esculentum* (Retz) Sw.**

Keterangan gambar :

+ : Kontrol Positif (Clindamycin 300 mg)

- : Kontrol Negatif (DMSO 10%)

K1 : Konsentrasi 20%

K2 : Konsentrasi 60%

K3 : Konsentrasi 80%

**Tabel I Hasil Uji Efektifitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Daun Pakis Sayur (*Diplazium esculentum* (Retz.) Sw.**

Diameter Zona Hambat					
No	Replikasi I (mm)	Replikasi II (mm)	Replikasi III (mm)	Rata-Rata	Kekuatan Daya Hambat
Kontrol (+)	13,8	20,47	25,72	19,99	Kuat
Kontrol (-)	0	0	0	0	Lemah
K 20%	8,4	10,97	12,05	10,47	Kuat
K 60%	10,22	11,02	15,97	12,40	Kuat
K 80%	17,52	14,8	20,27	17,53	Kuat

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol 96% daun pakis sayur (*Diplazium esculentum* (Retz.) Sw. mampu membentuk zona hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Pada konsentrasi 20% diperoleh rata-rata diameter zona hambat sebesar 10,47 mm, termasuk kategori kuat. Konsentrasi 60% menghasilkan rata-rata diameter 12,40 mm (kategori kuat), sedangkan konsentrasi 80% menghasilkan rata-rata diameter 17,53 mm yang juga termasuk kategori kuat. Sebagai pembanding, kontrol positif menggunakan Clindamycin menghasilkan rata-rata diameter 19,99 mm (kategori kuat), sedangkan kontrol negatif menggunakan DMSO 10% tidak menunjukkan adanya zona hambat.

Efektifitas antibakteri ekstrak etanol 96% daun pakis sayur (*Diplazium esculentum*

(Retz.) Sw. menunjukkan bahwa diameter zona hambat yang terbentuk meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi. Hal ini terlihat dari hasil penelitian bahwa konsentrasi 80% menghasilkan rata-rata diameter zona hambat sebesar 17,53 mm, lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi 20% yang hanya sebesar 10,47 mm. Peningkatan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Novia dkk. (2025) dalam Jurnal Ilmiah Farmasi berjudul Uji Efektifitas Antibakteri Ekstrak Daun Simba Tasik (*Clerodendrum serratum* L. Spr) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, yang menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin besar pula kandungan senyawa aktif yang dapat berdifusi ke dalam media. Kondisi ini mempermudah penetrasi senyawa antibakteri ke dalam sel bakteri sehingga menghambat pertumbuhannya. Dengan demikian, semakin tinggi konsentrasi ekstrak mencerminkan semakin banyaknya jumlah senyawa aktif yang terkandung dan berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Pada penelitian ini, kontrol positif yang digunakan adalah antibiotik Clindamycin 300 mg. *Clindamycin* termasuk dalam golongan lincosamide yang dapat bersifat bakterisid atau bakteriostatik. Mekanisme kerja Clindamycin adalah menghambat sintesis protein dengan cara mengikat subunit ribosom 50S, sehingga mencegah pembentukan ikatan peptida dan

mengganggu produksi protein yang penting bagi pertumbuhan dan reproduksi bakteri (Novia dkk., 2024).

Hasil uji normalitas dengan *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa semua data memiliki nilai signifikansi ( $p > 0,05$ ), sehingga data dapat dikatakan terdistribusi normal. Hal ini menunjukkan bahwa analisis parametrik seperti ANOVA dapat digunakan untuk menguji perbedaan antar perlakuan.

Uji homogenitas varians dengan *Levene test* menunjukkan hasil yang bervariasi. Berdasarkan mean, nilai signifikansi yang diperoleh sebesar 0,011 ( $<0,05$ ) sehingga varians antar kelompok tidak homogen. Namun, berdasarkan median nilai signifikansinya sebesar 0,064 ( $>0,05$ ) dan pada median dengan df yang disesuaikan diperoleh 0,114 ( $>0,05$ ), yang berarti data masih dapat dianggap homogen untuk keperluan analisis lanjutan.

Analisis varians satu arah (*One Way ANOVA*) menunjukkan nilai signifikansi 0,000 ( $p < 0,05$ ) yang berarti terdapat perbedaan yang sangat nyata antara rata-rata diameter zona hambat dari setiap kelompok perlakuan. Dengan demikian, ekstrak daun pakis sayur pada berbagai konsentrasi berpengaruh terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Hasil uji lanjut Tukey HSD memperlihatkan bahwa kontrol negatif tidak menunjukkan adanya zona hambat, sedangkan konsentrasi 20% dan 60% menghasilkan diameter zona

hambat dengan rata-rata 10,66 mm dan 11,28 mm, keduanya tidak berbeda nyata. Konsentrasi 80% menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan diameter zona hambat lebih besar (17,26 mm). Sementara itu, kontrol positif menunjukkan aktivitas antibakteri tertinggi dengan rata-rata zona hambat 21,92 mm dan berbeda signifikan terhadap seluruh perlakuan.

Temuan ini memperlihatkan bahwa ekstrak daun pakis sayur memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* yang bersifat konsentrasi-dependen, di mana peningkatan konsentrasi ekstrak sejalan dengan meningkatnya kemampuan penghambatan pertumbuhan bakteri. Meskipun zona hambat pada konsentrasi 80% belum sekuat kontrol positif, hasil ini tetap menunjukkan potensi ekstrak etanol 96% daun pakis sayur sebagai sumber antibakteri alami.

## KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak daun pakis sayur memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* yang meningkat seiring dengan kenaikan konsentrasi. Kontrol negatif tidak menimbulkan zona hambat, sedangkan konsentrasi 20% dan 60% memberikan zona hambat yang relatif kecil dan tidak berbeda nyata. Konsentrasi 80% mampu menghasilkan zona hambat lebih besar dan berbeda nyata dibandingkan konsentrasi rendah. Meskipun belum setara dengan kontrol positif, hasil ini

membuktikan bahwa ekstrak daun pakis sayur berpotensi sebagai antibakteri alami yang efektivitasnya bersifat konsentrasi–dependen.

## SARAN

Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk meneliti efektivitas antibakteri ekstrak daun pakis sayur terhadap jenis bakteri lain. Selain itu, ekstrak daun pakis sayur juga dapat dikembangkan menjadi sediaan farmasetika untuk diuji kembali menggunakan konsentrasi lebih tinggi dan metode pengujian yang berbeda, guna memperoleh data efektivitas antibakteri yang lebih komprehensif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, R., & Burhanuddin, N. (2018). Identifikasi Bakteri *Staphylococcus aureus* Dengan Infeksi Nosokomial Pada Sprei Di Ruang Perawatan Pascabedah RSUD Labuang Baji Di Kota Makassar. *Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi (SMIPT)*, 1, 272–278.
- Angelina, M., Turnip, M., & Khotimah, S. (2015). Uji Efektifitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Protobiont*, 4(1), 184–189.
- Arsyad, R., Amin, A., & Waris, R. (2023). Teknik Pembuatan Dan Nilai Rendamen Simplisia Dan Ekstrak Etanol Biji Bagore (*Caesalpinia crista* L.) Asal Polewali Mandar. *Makassar Natural Product Journal*, 1(3), 138–147. <https://journal.farmasi.umi.ac.id/index.php/mnpj>
- Lee Ventola, C. (2015). The Antibiotic Resistance Crisis Part 1: Causes and Threats. *P&T*, 40(4), 277–283.
- Lestari, G., Noptahariza, R., & Rahmadina, N. (2020). Uji Efektifitas Antibakteri Formulasi Sabun Cair Ekstrak Kulit Buah Durian (*Durio zibethinus* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Cendekia Journal of Pharmacy STIKES Cendekia Utama Kudus*, 4(2). <http://cjp.jurnal.stikescendekiautamakudu.s.ac.id>
- Maida, S., Ayu, K., & Lestari, P. (2019). Efektifitas Antibakteri Amoksisilin Terhadap Bakteri Gram Positif Dan Bakteri Gram Negatif. *J. Pijar MIPA*, 14(3), 189–191. <https://doi.org/10.29303/jpm.1029>
- Novia, D., Dharmayanti, L., & Pratiwi, W. A. (2025). Uji Efektifitas Antibakteri Ekstrak Daun Simba Tasik (*Clerodendrum serratum* L. Spr) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Pharmacy*, 12(1), 83–93.
- Novia, D., Lestari, G., & Ananda. (2024). Uji Efektifitas Antibakteri Fraksi Bunga Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Technology and Agriculture Journal*, 5(1), 59–64. <https://doi.org/10.37638/sinta.5.1.59-64>
- Novia, D., Lestari, G., & Saputra, R. A. (2022). Formulasi Sediaan Obat Kumur Dari Ekstrak Daun Mangrove (*Rhizophora apiculata* Blume) Serta Uji Efektifitas Antibakteri *Streptococcus Mutans*. *SINTA Journal (Science, Technology, and Agricultural)*, 3(2), 87–96. <https://doi.org/10.37638/sinta.3.2.87-96>
- Rahayu, S., Rozirwan, R., & Purwiyanto, A. I. S. (2019). Daya Hambat Senyawa Bioaktif Pada Mangrove *Rhizophora* Sp. Sebagai Antibakteri Dari Perairan Tanjung Api-Api, Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*, 21(3), 151. <https://doi.org/10.36706/jps.v21i3.544>
- Tong, S. Y. C., Davis, J. S., Eichenberger, E., Holland, T. L., & Fowler, V. G. (2015). *Staphylococcus aureus* infections: Epidemiology, pathophysiology, clinical manifestations, and management. *Clinical Microbiology Reviews*, 28(3), 603–661.

<https://doi.org/10.1128/CMR.00134-14>  
Wahyuni, Indradewi Armadany, F., & Widasri, M. (2016). Uji Efektifitas Antibakteri Secara In Vivo Ekstrak Etanol Dan Pakis Sayur (*Diplazium esculentum Swartz*) Pada Mencit Jantan Galur BALB/C Yang Diinfeksi *Salmonella typhi* ATCC 14028. *JF FIK*

*UINAM*, 4(2), 43–49.  
Yanti, Y. N., & Mitika, S. (2017). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sambiloto (*Andrographis panicula Nees*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 2(1), 158–168.  
<https://doi.org/10.36387/jiis.v2i1.93>