

**Skrining Fitokimia Dan Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kawista Kawista (*Limonia Acidissima* L.) Terhadap Bakteri *Propionibacterium Acnes*.**

***Antibacterial Effectiveness of Kawista Leaf Extract Against *Propionibacterium acnes* Bacteria***

**Meliani\*, Irwandi, Marzella Dea Rossardy  
Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi  
Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong, Indonesia**

**\*Email: [melianiyamin2003@gmail.com](mailto:melianiyamin2003@gmail.com)**

**ABSTRAK**

Jerawat vulgaris adalah kondisi kulit yang dapat dipicu oleh infeksi bakteri *Propionibacterium acnes*. Penggunaan antibiotik yang berlebihan membawa risiko resistensi antibiotik, oleh karena itu dibutuhkan terapi alternatif berbasis bahan alami. Salah satu terapi tersebut berasal dari daun Kawista (*Limonia acidissima* L.). Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan kandungan senyawa sekunder tumbuhan, mengevaluasi kemanjuran antibakteri ekstrak daun Kawista, dan menganalisis pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak terhadap *P. acnes*. Ekstraksi dilakukan dengan maserasi menggunakan etanol 70%, diikuti dengan analisis fitokimia dan pengujian kemanjuran antibakteri menggunakan uji difusi cakram pada konsentrasi 25%, 50%, dan 75%. Analisis menunjukkan adanya alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin. Zona inhibisi masing-masing adalah 0,91 mm, 1,21 mm, dan 1,31 mm. Analisis varians satu arah (ANOVA) menunjukkan perbedaan signifikan antar kelompok ( $p < 0,05$ ), sedangkan uji *Games-Howell* tidak menunjukkan perbedaan signifikan antar konsentrasi ekstrak. Singkatnya, ekstrak daun Kawista menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *P. acnes*, tetapi efikasinya lebih rendah daripada kontrol positif.

**Kata Kunci :** daun kawista, skrining fitokimia, antibakteri, *propionibacterium acnes*, difusi cakram

**ABSTRACT**

*Acnes vulharis* is a skin disorder that can be triggered by *Propionibacterium acnes* bacterial infection. Excessive use of antibiotics risks causing bacterial resistance, so alternative therapies based on natural ingredients are needed, one of which is derived from kawista leaves (*Limonia acidissima* L.). This study aims to identify the content of secondary metabolites, evaluate the antibacterial effectiveness of kawista leaf extract, and analyze the effect of variations in extract concentrations against *P. acnes*. Extraction was carried out through the maceration method using 70% ethanol, then continued with phytochemical screening and testing of antibacterial effectiveness using the disc diffusion method at concentrations of 25%, 50% and 75%. The screening results showed the presence of alkaloids, flavonoids, tannins, and saponins. The inhibition zones formed were 0.91 mm, 1.21 mm, and 1.31 mm, respectively. One Way ANOVA analysis showed a significant difference between groups ( $p < 0.05$ ), while the *Games-Howell* test showed no significant difference between extract concentrations. In conclusion, kawista leaf extract has antibacterial activity against *P. acnes*, but the level of effectiveness is still lower than the positive control.

**Keywords:** Kawista leaves; phytochemical screening; antibacterial; *Propionibacterium acnes*; disc diffusion.

**PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki keanekaragaman

hayati yang sangat tinggi di seluruh dunia serta menawarkan potensi yang luar biasa untuk pengembangan

tanaman obat tradisional. Diperkirakan ada antara 25.000 hingga 30.000 jenis tumbuhan yang menjadikan Indonesia menyumbang sekitar 80% dari total spesies tumbuhan yang ada di dunia dan 90% dari spesies tumbuhan di kawasan Asia. Dari jumlah tersebut, sekitar 9.600 spesies diketahui mempunyai khasiat untuk pengobatan, dan sekitar 300 spesies dimanfaatkan dalam praktik pengobatan tradisional (Pudyawanti *and* Astuti, 2020). Kekayaan hayati tersebut menjadikan Indonesia sebagai sumber penting dalam pengembangan obat herbal, termasuk pemanfaatan tumbuhan sebagai antibakteri alami untuk mengatasi berbagai penyakit infeksi (Lestari., 2020).

Kawista (*Limonia acidissima* L.), anggota famili *Rutacea*, adalah tanaman yang berpotensi digunakan sebagai sumber antibakteri alami. Tanaman ini menyebar luas di kawasan Asia Selatan dan Asia Tenggara, serta telah tumbuh dan beradaptasi dengan baik di berbagai wilayah Indonesia, termasuk Jawa, Sumatra, Bali, Nusa Tenggara, dan Sulawesi (Kusuma *et al.*, 2022). Berbagai bagian dari tanaman kawista, seperti buah, biji, kulit kayu, akar, dan daunnya diketahui memiliki manfaat

kesehatan. Daun kawista dilaporkan mengandung senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin yang berpotensi sebagai antibakteri. Flavonoid mampu merusak membran sel bakteri dan menghambat sintesis asam nukleat, tanin dapat mengendapkan protein dinding sel bakteri, saponin meningkatkan permeabilitas membran sel, sedangkan alkaloid menghambat pembentukan peptidoglikan pada dinding sel bakteri (Rahmi *and* Rahmadewi, 2020).

Jerawat vulgaris adalah penyakit kulit yang ditandai dengan peradangan kronis pada folikel kelenjar sebaceous. Salah satu faktor yang berkontribusi terhadap patogenesisnya adalah bakteri *Propionibacterium acnes*, anggota flora kulit normal. Bakteri ini menghasilkan enzim lipase, yang memecah trigliserida menjadi asam lemak bebas, memicu peradangan dan pembentukan lesi jerawat (Cheirini *et al.*, 2025).

Di Indonesia, prevalensi jerawat cukup tinggi terutama pada remaja usia 15–18 tahun dengan angka kejadian mencapai 80–85%. Selain itu, kasus jerawat juga masih ditemukan pada usia dewasa, khususnya pada wanita usia di atas 25 tahun. Tingginya angka kejadian

acne vulgaris menunjukkan bahwa jerawat masih menjadi masalah kesehatan kulit yang memerlukan penanganan efektif dan aman (Fadilah, et al., 2021).

Pengobatan jerawat umumnya melibatkan pemberian antibiotik seperti tetrasiklin, eritromisin, klindamisin, dan doksisiklin, yang menghambat pertumbuhan *P. acnes* (Wardani, 2020). Namun, penggunaan antibiotik jangka panjang dapat menyebabkan efek samping tertentu dan meningkatkan kemungkinan resistensi bakteri (Kusuma and Adhitya, 2021). Oleh karena itu, diperlukan alternatif pengobatan yang lebih aman dan efektif melalui pemanfaatan bahan alam yang memiliki aktivitas antibakteri.

Beberapa penelitian terdahulu telah melaporkan aktivitas antibakteri ekstrak metanol kulit buah kawista. Penelitian oleh (Kusuma and Adhitya, 2021) Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak dari kulit buah Kawista mampu menghambat pertumbuhan *P. acnes*. Lebih lanjut, penelitian oleh (Maruya et al., 2022) menunjukkan bahwa ekstrak dari kulit buah Kawista juga memiliki efek antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Namun, penelitian mengenai efektivitas

antibakteri ekstrak daun kawista terhadap *P. acnes* masih relatif terbatas. Padahal, daun kawista diketahui mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder yang berpotensi bertindak sebagai antibakteri.

Namun, penelitian yang menguji aktivitas antibakteri ekstrak daun kawista terhadap *Propionibacterium acnes* masih relatif terbatas. Daun kawista diketahui mengandung berbagai metabolit sekunder, seperti flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin, yang memiliki potensi sifat antibakteri. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kandungan metabolit sekunder dan menguji efektivitas ekstrak daun kawista (*Limonia acidissima* L.) terhadap *P. acnes*, serta menganalisis pengaruh variasi konsentrasi ekstrak daun kawista terhadap pertumbuhan bakteri *P. acnes* sebagai upaya pemanfaatan tanaman obat lokal dan landasan ilmiah dalam pengembangan sediaan antijerawat berbahan alam yang lebih aman, mudah diperoleh, serta berpotensi mengurangi penggunaan antibiotik sintetis yang dapat menyebabkan resistensi bakteri

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen kuantitatif untuk menguji fektivitas antibakteri dari ekstrak daun Kawista (*L. acidissima* L.) terhadap *P. acnes* dianalisis edengan metode difusi cakram pada konsentrasi 25%, 50%, dan 75%. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium antara bulan Januari sampai Maret 2026 Farmasi UNIMUDA Sorong.

### Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium UPT Materia Medica Herbal Batu, Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur.

### Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini adalah tanaman kawista (*L. Acidissimal* L.) dari Kota Sorong. Sampel yang digunakan adalah daun kawista pilihan. dengan metode *purposive sampling* sesuai tujuan penelitian (Suhada *et al.*, 2020).

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi autoklaf (*All American 75X*), ayakan mesh 40 (*Test Sieve Stainless*), blender (*Maspion*), inkubator (*Memmert IN55 Incubator*), kertas cakram steril (*Microlab Scientific 47 mm Sterile White Gridded Disk Mixed Cellulose Esters MCE CN*), Laminar Air Flow (LAF) (*Biobase*),

jarum ose (Inoculation Loop), rak tabung, *rotary evaporator* (*Buchi R-100, Swiss*), tabung reaksi (*Pyrex*), timbangan analitik (*Fujitsu FSR-A220, Jepang*), oven (*Kenton*), dan water bath (*Memmert WNB10, Jerman*).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas daun kawista (*L. acidissima* L.), etanol 70%, HCl encer 1%, HCl pekat, reagen Mayer, larutan  $\text{FeCl}_3$  1 M, timbal asetat 2%, reagen Bouchardat, reagen Dragendorff, Pb(II) asetat,  $\text{NaHCO}_3$ , NaCl 0,9%, kultur bakteri *P. acnes*, standar McFarland 0,5, dan doksisisiklin (Aisyah *et al.*, 2025).

### Preparasi Sampel

Preparasi sampel dilakukan dengan mengeringkan daun kawista menggunakan oven pada suhu sekitar 45°C hingga kadar airnya berkurang. Setelah kering, daun dipotong kecil-kecil untuk memudahkan proses penggilingan. Selanjutnya, daun diblender hingga menjadi serbuk halus, kemudian ditimbang untuk digunakan pada tahap ekstraksi (Aisyah *et al.*, 2025).

### Ekstrasi Sampel

Proses ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi dengan etanol 70% sebagai pelarut. Sebanyak

500 gram bubuk daun kawista (*Limonia acidissima* L.) direndam dalam pelarut dengan perbandingan 1:4 hingga seluruh sampel terendam sepenuhnya. Proses maserasi berlangsung selama 72 jam dalam wadah tertutup yang terlindungi dari cahaya, dengan pengadukan teratur. Setelah itu, campuran disaring untuk mengambil larutan hasil. Proses perendaman bisa diulang hingga tiga kali agar senyawa aktif dapat diperoleh dengan baik. Larutan hasil ekstraksi kemudian diuapkan memakai rotary evaporator, lalu dilanjutkan dengan pemanasan dalam penangas air hingga diperoleh ekstrak yang kental. Dilakukan penentuan angka rendemen ekstrak. Perhitungan rendemen dilakukan dengan rumus berikut (Kusuma, Jastian and Amir, 2022).

$$\begin{aligned} & \% \text{ Rendemen} \\ & = \frac{\text{Bobot ekstrak kental}}{\text{Bobot simplisisa}} \times 100\% \end{aligned}$$

#### Skrining Fitokimia

##### Identifikasi Senyawa Saponin

Uji saponin dilakukan dengan cara melarutkan ekstrak ke dalam air, kemudian kocoknya selama sekitar 10 detik. Hasil dinyatakan positif apabila terbentuk busa dengan tinggi 1–

10 cm yang tidak hilang selama 10 menit (Ningsih, Hanifa and Hisbiyah, 2020).

##### Identifikasi Senyawa Alkaloid

Pengujian alkaloid dilakukan menggunakan reagen Mayer, Bouchardat, dan Dragendorff pada ekstrak etanol 70%. Adanya senyawa alkaloid ditunjukkan oleh terbentuknya endapan putih atau kuning pada reagen Mayer, endapan cokelat tua pada reagen Bouchardat, dan endapan merah bata pada reagen Dragendorff (Rika *et al.*, 2024).

##### Identifikasi Senyawa Steroid.

Identifikasi senyawa stroid dilakukan dengan mereaksikan 10 mL sampel dengan asam asetat, kemudian didiamkan selama 2 jam. Selanjut ditambahkan 1-2 N-anhidrat . terbentuk warna biru menunjukkan hasil positif yang menandakan keberadaan senyawa stroid dalam ekstrak (Ningsih, Hanifa and Hisbiyah, 2020).

##### Identifikasi Senyawa Flavonoid

Uji flavonoid dengan menambahkan larutan Pb<sup>2+</sup> asetat ke dalam ekstrak yang dilarutkan dalam etanol 70%. Hasil positif ditunjukkan ada terjadinya perubahan warna menjadi kuning kecoklatan (Aisyah *et al.*, 2025).

##### Identifikasi Senyawa Tanin

Senyawa tanin diidentifikasi dengan menambahkan larutan  $\text{FeCl}_3$  ke dalam ekstrak dalam etanol 70%. Hasil positif ditunjukkan oleh perubahan warna menjadi hijau kehitaman, yang mengindikasikan adanya senyawa tanin dalam sampel (Rika *et al.*, 2024).

#### Pembuatan Media *Nutrient Agar* (NA)

*Nutrient Agar* ditimbang sebanyak 7 g, kemudian dilarutkan dalam 250 mL akuades dan dipanaskan hingga mendidih (Ramadhani *et al.*, 2024). Media *Nutrient Agar* pertamanya harus dihomogenkan dan kemudian disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit. Setelah proses itu, 15–20 ml media dituang ke dalam cawan Petri yang steril dan dibiarkan mengeras dalam kondisi steril (Margaretha *et al.*, 2025).

#### peremajaan Kultu Murni Bakteri

Peremajaan bakteri *P. acnes* dilakukan dengan cara menginokulasikan pada suhu Peremajaan bakteri *P. acnes* dilakukan dengan menginokulasikan satu ose kultur murni ke Media *Nutrient Agar* (NA) seterusnya dibiarkan dalam inkubator pada suhu 37°C untuk tempoh 24 jam (Nazar *et al.*, 2023).

#### Pembuatan Standar *McFarland* 0,5

Larutan satandar *McFarland* 0,5 disiapkan dengan mencampurkan larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1% dan  $\text{BaCl}_2$  1% hingga homogen, kemudian dikocok kembali sebelum digunakan (Jungjunan *et al.*, 2023).

#### Pembuatan Suspensi Kultur Murni

Suspensi bakteri dibuat dengan melarutkan 1–2 ose Kultur bakteri ditempatkan dalam larutan NaCl 0,9%, kemudian dihomogenkan hingga tingkat kekeruhannya menyerupai standar *McFarland*. 0,5 (Wardaniati and Gusmawarni, 2021).

#### Penyiapan Sampel Uji

Ekstrak daun kawista ditimbang sesuai variasi konsentrasi 25%, 50%, dan 75%, kemudian dilarutkan dalam 5 mL air suling hingga homogen untuk pengujian (Aprilliana *et al.*, 2024).

#### Pengujian Efektivitas Antibakteri

Metode difusi cakram dilakukan dengan merendam kertas cakram ke dalam ekstrak, kemudian diletakkan pada media *Nutrient Agar* (NA) yang telah diinokulasi bakteri *P. acnes*. Perlakuan yang dilakukan mencakup kontrol positif (doksisisiklin), kontrol negatif (injeksi Aqua-Pro), serta ekstrak daun kawista pada konsentrasi 25%, 50%, dan 75%. Setelah diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C, ukuran

diameter zona penghambatan diukur menggunakan jangka sorong dan dilaporkan dalam milimeter (mm) (Sari and Basyarahil, 2021). Rumus untuk menghitung diameter zona inhibisi dapat dilihat pada dibawah ini :

$$\frac{d1 + d2}{2} - x$$

Keterangan :

D1 = Diameter vertikal zona hambat pada media

D2 = Diameter horizontal zona hambat pada media

X = diameter kertas dist (6 mm)

Analisis Data

Data diolah dengan metode analisis varians satu arah (ANOVA) dengan tingkat keyakinan 95%, setelah memastikan bahwa asumsi normalitas dan homogenitas sudah dipenuhi. Apabila ada perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ), analisis dilanjutkan dengan uji *Post Hoc* untuk menentukan perbedaan antar kelompok perlakuan terkait bakteri *P. acnes* (Aulia et al., 2024).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi

Berdasarkan hasil determinasi di Laboratorium UPT Materia Medica Herbal Batu menunjukkan bahwa sampel tanaman dalam penelitian ini

merupakan spesies *Limonia acidissima* dari famili *Rutaceae*. Penentuan spesies dilakukan dengan menggunakan kunci determinasi 1b-2b-3b-4b-12b-13b-14b-17b-18b-19b-20b-21b-22b-23b-24b-25b-26b-27b-28b-29b-30b-31a-32a-33b-35a-35d-37b-38b-39b-41b-42b-44b-45b-46e-50b-51b-53b-54b-56b-57b-58b-59d-72b-73b-74a-75b-76a-77a-78b-103c-104b-106b-107a-108b-109a-110a-112b-114b dan 114b, yang menunjukkan bahwa tanaman tersebut termasuk dalam famili *Rutaceae* dengan kode lanjutan 1b-2b-5b-11b-18a-19b (*Limonia-1: L. acidissima*). Bagian tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun kawista. Hasil menunjukkan sampel adalah daun kawista (*Limonia acidissima* L.) dengan nomor surat 000.9.3/0128/102.20/2026.

Ekstraksi Sampel Daun Kawista

Ekstraksi daun kawista (*L. acidissima* L.) dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Metode ini digunakan untuk menarik senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam simplisia daun kawista. Setelah proses ekstraksi dan penguapan pelarut selesai, diperoleh ekstrak kental yang kemudian dihitung nilai rendemennya. Nilai rendemen menunjukkan jumlah ekstrak

yang diperoleh dari proses ekstraksi yang dilakukan. Hasil ekstraksi daun kawista (*L. acidissima* L.) menggunakan pelarut etanol 70% diperoleh berat serbuk simplisia sebanyak 500 gram dan menghasilkan

ekstrak kental sebanyak 54 gram. Berdasarkan hasil perhitungan, rendemen ekstrak yang diperoleh yaitu sebesar 10,8%. Hasil persentase rendemen ekstrak daun kawista dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil % Rendemen Daun Kawista

Simplisia	Sampel (kg)	Simplisia (gr)	Ekstrak (gr)	Rendeman (%)
Daun kawista	3 kg	500 gr	54 gr	10,8 %

Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas antibakteri ekstrak daun kawista (*L. acidissima* L.) terhadap pertumbuhan *P. acnes*. Sampel yang digunakan berupa daun kawista kering yang diekstraksi, yaitu proses perpindahan senyawa aktif dari bahan ke dalam pelarut (Kusuma *et al.*, 2022). Ekstraksi menggunakan etanol 70% karena mampu melarutkan senyawa dengan berbagai tingkat kepolaran serta efektif mengekstraksi senyawa (Suprianto, 2018).

Berdasarkan hasil pada Tabel 1, sebanyak 500 gram serbuk daun kawista diekstraksi menggunakan etanol 70% dan menghasilkan 54 gram ekstrak kental dengan rendemen sebesar 10,8%. Nilai ini sejalan dengan penelitian (Wijayanti *et al.*, 2024) yang melaporkan rendemen sebesar 10,35% pada ekstrak etanol daun kawista. Hasil tersebut juga telah memenuhi standar

Farmakope Herbal Indonesia yang menetapkan rendemen minimal sebesar 10%. Hasil yang tinggi menunjukkan bahwa metode ekstraksi yang digunakan efektif dalam mengekstrak senyawa aktif dari bahan tanaman (Jastia and Amir, 2022).

Berdasarkan hasil skrining fitokimia terhadap ekstrak etanol 70% daun kawista (*L. acidissima* L.) diketahui bahwa sampel tersebut mengandung senyawa alkaloid, dengan hasil positif pada reagen Mayer, Dragendorff, dan reagen Bouchardat. Selain itu, ekstrak daun kawista juga terdeteksi mengandung saponin, flavonoid, dan tanin. Sementara itu, uji steroid menunjukkan hasil negatif yang menandakan bahwa senyawa tersebut tidak terdeteksi dalam ekstrak. Hasil skrining fitokimia ekstrak daun kawista dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia Sampel Daun Kawista

Senyawa	Preaksi	Hasil pengamatan
Alkaloid	Mayer	(+) Endapan putih kekuningan
	bouchardat	(+) Endapan coklat
	Drogendorf	(+) Endapan merah bata
Flavonoid	Pb2 asetat	(+) Endapan kuning kecoklatan
Saponin	Aquadest	(+) Terdapat buih stabil
Steroid	N-heksana+Asam anhidrat	(-) Tidak terbentuk cincin hijau
Tanin	FeCl3	(+) Warna hijau kehitaman

Analisis alkaloid pada ekstrak daun kawista menunjukkan hasil positif dengan reagen Mayer berupa endapan putih-kuning akibat pembentukan kompleks alkaloid dengan ion merkuri (Prayitno, 2024). Reagen Dragendorff juga memberikan hasil positif dengan endapan jingga dari reaksi antara alkaloid dan ion tetraiodobismutat (Mahmudah *et al.*, 2019). Selain itu, reagen Bouchardat menghasilkan endapan coklat akibat pembentukan kompleks kalium-alkaloid (Yani *et al.* 2024).

Uji flavonoid yang menggunakan reagen timbal(II) asetat menghasilkan reaksi positif yang ditandai dengan perubahan warna menjadi kuning kecokelatan akibat terbentuknya kompleks antara reagen dan flavonoid yang menghasilkan warna khas reaksi (Pratitno *and* Utami, 2024).

Uji tanin dengan FeCl<sub>3</sub> menunjukkan hasil positif, ditandai

warna hijau kehitaman akibat pembentukan kompleks dengan ion Fe<sup>3+</sup>. Warna yang dihasilkan dapat bervariasi, dan hasil ini menegaskan bahwa ekstrak etanol 70% mengandung tanin (Udayani *et al.*, 2022).

Hasil pengujian menunjukkan bahwa senyawa steroid tidak ditemukan dalam ekstrak daun kawista karena tidak terjadi perubahan warna menjadi biru kehijauan setelah penambahan reagen Liebermann-Burchard. Hal ini dapat disebabkan oleh rendahnya kandungan steroid dalam sampel atau ketidaksesuaian pelarut dan metode ekstraksi sehingga senyawa tersebut tidak terekstraksi (Wijaya *and* jubaidah, 2022).

Hasil uji saponin menunjukkan reaksi positif yang ditandai dengan pembentukan busa. Hal ini terjadi karena saponin bersifat surfaktan (memiliki gugus polar dan nonpolar) sehingga mampu membentuk misel dalam air, dengan bagian hidrofilik di

luar dan hidrofobik di dalam, yang tampak sebagai busa (Safutri *et al.*, 2022)

#### Uji Daya Hambat

Uji efektivitas antibakteri ekstrak daun kawista dilakukan dengan metode difusi cakram terhadap *P. acnes*. Konsentrasi ekstrak yang

digunakan yaitu 25%, 50%, dan 75%, dengan *doxycycline* sebagai kontrol positif serta *aqua pro injection* sebagai kontrol negatif. Aktivitas ditunjukkan oleh terbentuknya zona hambat. Hasil diameter zona hambat ekstrak etanol daun kawista terhadap bakteri *P. acnes* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Diameter Zona Hambat Daun Kawista Terhadap Bakteri *P. Acnes*

Replikasi	Konsentrasi			(+)	(-)
	25%	50%	75%		
1	0,65	0,85	0,90	6,7	0
2	1,25	1	0,95	6,85	0
3	0,85	1,8	2,1	7,75	0
Rata-rata (mm)	0,91	1,21	1,31	7,1	0
Kreteriat daya hambat	Lemah	Lemah	Lemah	Sedang	-

Keterangan :

\* (+) : Kontrol positif (*doxycycline*)

\* (-) : Kontrol negatif (*aqua pro injection*)

Uji efektivitas antibakteri dilakukan untuk menilai kemampuan ekstrak daun kawista menghambat perkembangan bakteri, yang terlihat dari adanya area bening di sekitar cakram uji (Alydrus *and* Khofifah, 2022). Bakteri yang digunakan dalam penelitian ini adalah *P. acnes*, sebuah bakteri Gram positif yang berkontribusi terhadap peradangan kulit dan timbulnya jerawat (Kusuman *and* Adhitya, 2021).

Nutrisi (NA) dimanfaatkan sebagai sarana untuk peremajaan serta pengujian mikroba, karena mengandung karbohidrat dan protein yang

mendukung pertumbuhan bakteri (Maharani *et al.*, 2023). Sebelum pengujian, *P. acnes* diremajakan untuk memperoleh kultur murni yang bebas kontaminan. Selanjutnya, suspensi bakteri dibuat menggunakan NaCl 0,9% untuk mendapatkan kepadatan yang sesuai, sekaligus menjaga viabilitas bakteri karena sifatnya isotonik (Darmawan *et al.*, 2025).

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah difusi cakram karena prosedurnya lebih sederhana, ekonomis, dan memungkinkan pengujian beberapa sampel dalam satu percobaan. Metode ini juga umum

digunakan dalam uji aktivitas antibakteri. Namun, hasil yang diperoleh dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kondisi inkubasi, jumlah inokulum, dan ketebalan media, sehingga perlu dikontrol dengan baik (Muhammad *and* Ansriyanto, 2026).

Hasil pada Tabel 3 menunjukkan bahwa ekstrak daun kawista mampu menghambat Perkembangan *P. acnes* dapat terlihat dengan munculnya area bening di sekeliling cakram. Diameter inhibisi meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi, yaitu 0,91 mm (25%), 1,21 mm (50%), dan 1,31 mm (75%). Kontrol positif berupa *doxycycline* memberikan daya hambat yang lebih besar, sebesar 7,1 mm, sedangkan kontrol negatif tidak membentuk zona hambat sama sekali. Berdasarkan temuan tersebut dapat disimpulkan bahwa kontrol positif memiliki aktivitas antibakteri yang jauh lebih kuat dibandingkan kontrol negatif. Berdasarkan klasifikasi (Detha *et al.*, 2020), hasil penelitian menunjukkan semua konsentrasi ekstrak daun kawista tergolong lemah (>5 mm) terhadap *P. acnes*. Hal ini dipengaruhi oleh kadar metabolit sekunder, kondisi lingkungan, serta faktor teknis seperti kekeruhan

suspensi, suhu inkubasi, ketebalan media, dan difusi ekstrak (Halisa *et al.*, 2023). Hasil penelitian ini menunjukkan perbedaan dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh (Kusuma, Jastian and Amir, 2022) yang menunjukkan aktivitas lebih kuat pada *Staphylococcus aureus*, sedangkan pada *P. acnes* tergolong lemah. Meski demikian, keduanya tetap menunjukkan aktivitas antibakteri. Perbedaan ini dipengaruhi oleh jenis bakteri *S. aureus* lebih sensitif, sedangkan *P. acnes* lebih resisten karena mampu membentuk biofilm serta perbedaan konsentrasi ekstrak, di mana penelitian sebelumnya menggunakan hingga 100%, sedangkan penelitian ini hanya sampai 75%.

Pada penelitian ini dilakukan analisis statistik terhadap lima kelompok perlakuan, yaitu konsentrasi 25%, konsentrasi 50%, konsentrasi 75%, kontrol positif, dan kontrol negatif. Analisis data dilakukan untuk menentukan perbedaan daya hambat antibakteri antara setiap kelompok perlakuan. Sebelum pengujian lebih lanjut, data terlebih dahulu diperiksa menggunakan uji normalitas dan homogenitas sebagai prasyarat untuk memverifikasi karakteristik data yang diperoleh. Selanjutnya, apabila

persyaratan analisis telah memenuhi, dilakukan uji statistik lanjut guna mengetahui adanya perbedaan antar kelompok perlakuan

Analisis data dimulai dengan pemeriksaan statistik pendahuluan untuk memastikan bahwa data memenuhi persyaratan analisis. Karena ukuran sampel kurang dari 50, uji normalitas dilakukan menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Menurut (Pigdayanti & Tutik, 2023), data dianggap terdistribusi normal jika nilai  $p > 0,05$ . Hasil uji menunjukkan bahwa semua kelompok perlakuan memiliki tingkat signifikansi di atas 0,05. Oleh karena itu, data diklasifikasikan sebagai terdistribusi normal dan memenuhi persyaratan untuk uji homogenitas lebih lanjut. Hasil uji normalitas disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji Normalitas (Shapiro-Wilk)

Kelompok Perlakuan	Statistik Shapiro	Sig. (p-value)	Ket.
25%	0.964	0.637	Normal
50%	0.865	0.281	Normal
75%	0.781	0.070	Normal
Kontrol positif	0.855	0.253	Normal
Kontrol negatif	-	-	-

Hasil uji homogenitas varians menggunakan *Levene's Test* dan diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,027 ( $p < 0,05$ ). Nilai ini menunjukkan bahwa varians data tidak homogen antar

kelompok atau terdapat perbedaan varians yang signifikan antar kelompok perlakuan. Meskipun terdapat heterogenitas varians data, analisis dilanjutkan dengan analisis varians satu arah (ANOVA) untuk mengidentifikasi perbedaan antar kelompok perlakuan. Hasil uji homogenitas varians disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji Homogenitas (*Levene Test*)

Uji Homogenitas	Statistik Levene	Sig. (p-value)	Keterangan
Levene Test	4.3777	0.027	Tidak Homogen

Untuk mengetahui perbedaan rata-rata diameter zona hambat antar kelompok perlakuan dilakukan analisis varian satu arah (ANOVA). Hasil analisis menunjukkan tingkat signifikansi sebesar 0,000 ( $p < 0,05$ ) dengan nilai F hitung sebesar 106,166 yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kawista menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *P. acnes*, meskipun efikasinya lebih rendah dibandingkan kontrol positif. Hasil analisis ANOVA Satu Arah disajikan pada Tabel 6.

Tabel 1. Hasil Uji One Way ANOVA

Sumber Variasi	JK	df	MK	F	Sig
Antar Kelompok	89.244	4	22.311	163.451	0,000
Dalam Kelompok	1.365	10	0.136		
Total	90.609	14			

Hasil penelitian dianalisis menggunakan uji lanjut *Post Hoc Games-Howell* karena data tidak memenuhi asumsi homogenitas varians. Uji ini digunakan untuk mengetahui perbedaan antar kelompok perlakuan secara lebih spesifik. Berdasarkan hasil uji lanjut *Post Hoc Games-Howell* menunjukkan bahwa antar konsentrasi ekstrak 25%, 50%, dan 75% tidak memiliki perbedaan yang bermakna secara statistik ( $p > 0,05$ ). Pada perbandingan konsentrasi 25% dengan 50% diperoleh nilai p-value sebesar 0,892 dengan *mean difference* sebesar -0,3000. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi dari 25% menjadi 50% belum memberikan peningkatan aktivitas antibakteri yang signifikan terhadap bakteri uji. Selanjutnya, perbandingan antara konsentrasi 25% dengan 75% menunjukkan nilai p-value sebesar 0,869 dengan *mean difference* sebesar -0,4000, yang mengindikasikan bahwa konsentrasi 75% cenderung memiliki daya hambat yang lebih baik dibandingkan konsentrasi 25%,

walaupun secara statistik belum menunjukkan perbedaan yang bermakna. Kondisi ini dapat disebabkan oleh variasi data antar replikasi yang masih cukup besar sehingga memengaruhi hasil analisis statistik.

Sementara itu, perbandingan antara konsentrasi 50% dengan 75% menghasilkan Nilai p adalah 0,999 dengan perbedaan rata-rata -0,1000. Nilai ini menunjukkan bahwa kedua konsentrasi tersebut memiliki aktivitas antibakteri yang hampir sama. Walaupun demikian, secara deskriptif terlihat adanya kecenderungan peningkatan diameter zona hambat pada konsentrasi yang lebih tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa perlakuan yang diberikan mulai menunjukkan aktivitas antibakteri terutama pada konsentrasi tertinggi, namun secara umum belum menghasilkan perbedaan yang konsisten pada seluruh kelompok perlakuan.

Aktivitas antibakteri ekstrak diduga berkaitan dengan kandungan senyawa flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin. Falavonoid dapat merusak membran sel serta menghambat

metabolisme bakteri, sedangkan tanin menghambat pertumbuhan bakteri melalui pengendapan protein pada dinding sel. Saponin mampu meningkatkan permeabilitas membran sel bakteri, sementara alkaloid berperan dalam menghambat pembentukan komponen penyusun dinding sel bakteri. Meningkatnya konsentrasi ekstrak berbanding lurus dengan jumlah senyawa aktif yang terkandung di dalamnya, sehingga aktivitas antibakterinya cenderung lebih tinggi.

Hasil Analisis menunjukkan perbedaan signifikan antara semua konsentrasi dan kontrol positif, dengan nilai  $p$  sebesar 0,002 ( $<0,001$  dan  $0,002$ ). Temuan ini menunjukkan bahwa kontrol positif memiliki aktivitas antibakteri yang lebih tinggi daripada ekstrak pada semua konsentrasi. Tingginya efektivitas kontrol positif diduga karena kandungan senyawa antibakteri telah tersandarisasi. Adapun perbandingan antara kontrol negatif dengan konsentrasi ekstrak 25%, 50% dan 75% menghasilkan nilai  $p$ -value masing-masing sebesar 0.105, 0.159, dan 0.225. Hasil ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kontrol negatif dengan

seluruh konsentrasi ekstrak. Hal ini dapat diartikan bahwa aktivitas antibakteri yang dihasilkan oleh masing-masing konsentrasi masih berada dalam rentang yang serupa dengan kontrol negatif, sehingga belum menunjukkan perbedaan yang bermakna secara statistik. Faktor seperti rendahnya kadar senyawa aktif, kemampuan difusi ekstrak pada media agar, sensitivitas bakteri, serta proses ekstraksi dapat memengaruhi hasil penelitian.

Dengan demikian, meskipun secara statistik antar konsentrasi ekstrak belum menunjukkan perbedaan yang signifikan, terdapat kecenderungan bahwa konsentrasi 75% memberikan aktivitas antibakteri yang lebih baik dibandingkan konsentrasi 25% dan 50% dalam menghambat pertumbuhan bakteri uji. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut diperlukan dengan konsentrasi yang lebih tinggi atau metode ekstraksi yang lebih optimal agar aktivitas antibakteri ekstrak dapat meningkat secara signifikan. Hasil dari data penelitian yang berhubungan *Post Hoc (Games Howell)* dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Uji Lanjut *Post Hoc* (*Games Howell*)

Perbandingan kelompok	Sig (p-value)	Keterangan
25% - 50%	>0,05	Tidak berbeda signifikan
25% - 75%	>0,05	Tidak berbeda signifikan
25% - Kontrol positif	>0,05	Berbeda signifikan
25% - Kontrol negatif	>0,05	Tidak berbeda signifikan
50% - 75%	>0,05	Tidak berbeda signifikan
50% - Kontrol positif	>0,05	Berbeda signifikan
50% - Kontrol negatif	<0,05	Tidak berbeda signifikan
75% - Kontrol negatif	>0,05	Berbeda signifikan
75% - Kontrol positif	<0,05	Tidak berbeda signifikan
Kontrol positif - Kontrol negatif	0,054	Berbeda signifikan

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil skrining fitokimia Ekstrak daun kawista (*Limonia acidissima* L.) mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin, tetapi tidak mengandung steroid. Ekstrak daun kawista menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *P. acnes* yang ditandai dengan terbentuknya zona hambat pada metode difusi cakram. Rata-rata diameter zona hambat pada konsentrasi 25%, 50%, dan 75% berturut-turut sebesar 0,91 mm, 1,21 mm, dan 1,31 mm dengan katagori aktivitas lemah. Meskipun variasi konsentrasi memengaruhi daya hambat bakteri, uji *Games-Howell* menunjukkan tidak terdapat perbeddaan yang signifikan antara konsentrasi ( $p > 0,05$ ). Namun, kosentarsi 75% menghasilkan zona hambat terbesar.

## DAFTAR PUSTAKA

- aisyah, H. *Et Al.* (2025) 'Antibacterial Effectiveness Test Of Wrap Leaf Extract (*Smilax Rotundifolia*) Against *Escherichia Coli* And *Propionibacterium Acnes Bacteria*', *Jurnal Penelitian Pendidikan Ipa*, 11(4), Pp. 527–532. Available At: <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i4.10699>.
- Alydrus, N.L. And Khofifah, N. (2022) 'Efektifitas Antibakteri Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper Betle* L ) Terhadap *Staphylococcus Aureus*', 1(1), Pp. 56–61.
- Aulia, U. *Et Al.* (2024) Statistik Parametrik (Teori Dan Aplikasi Dengan Spss).
- Azizah, T.N., Harmastuti, N. And Wijayanti, T. (2024) 'Perbandingan Studi Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol , Etanol 70 %, Dan Etanol 96 % Daun Kawista', 21(1), Pp. 56–64.
- Cheirini, C. *Et Al.* (2025) 'Pathogenesis-Based Insights Into *Acne Vulgaris* Pathogenesis-Based Insights Into *Acne Vulgaris*', *Medula*, 14(10), Pp.

- 2004–2008.
- Darmawan, R., Wirawan, I. And Agustini, M. (2025) ‘Effect Of Type Of Diluent On The Growth Of Bacterial Colonies *Bacillus Sp*. On The Isolation Process In’, 12(April), Pp. 1–11.
- Detha, A. Et Al. (2020) ‘Karakteristik Antimikroba Bakteri Asam Laktat Susu Kuda Sumba Terhadap Bakteri *Salmonella Typhimurium* Antimicrobial Characteristics Of Lactic Acid Bacteria Of Sumba Mares Milk Against *Salmonella Typhimurium*’, 21(1), Pp. 50–56. Available At: <https://doi.org/10.21776/Ub.Jtap.ro.2020.021.01.6>.
- Dira Maharani, Rafika, Z.A.H. Dan A. (2023) ‘Pengaruh Replikasi Pemanasan Media Nutrient Agar Terhadap Nutrisi Media , Ph Media Dan Jumlah Koloni’, Pp. 73–85.
- Fadilah, A.A. (2021) ‘Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada Literature Review Hubungan Stres Psikologis Terhadap Timbulnya Akne Vulgaris Pendahuluan Metode’, 10, Pp. 390–395. Available At: <https://doi.org/10.35816/jisk.h.V10i2.625>.
- Halisa, Putri Kartika Sari, Wahyuni, S. (2023) ‘Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Umbi Hati Tanah (*Angiopteris Evecta*) Terhadap Bakteri *Propionibacterium Acnes* Menggunakan Metode Sumuran Antimicrobial Activity Test Of Extract Methanol Hati Umbi Tanah ( *Angiopteris Evecta* ) Tubers Againt Propi’.
- Heri Wijaya, Siti Jubaidah, R. (2022) ‘Perbandingan Metode Esktraksi Maserasi Dan Sokhletasi Terhadap Rendemen Ekstrak Batang Turi (*Sesbania Grandiflora* L.)’, 05, Pp. 1–11.
- Kusuma, I.M. And Adhitya, R. (2021) ‘Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Kulit Buah Kawista (*Limonia Acidissima* L.) Terhadap *Propionibacterium Acnes*’, *Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 14(1)(1), Pp. 54–58.
- Kusuma, I.M., Jastian, S.Y. And Amir, M. (2022) ‘Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Kulit Buah Kawista (*Limonia Acidissima*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Antimicrobial Activity Of Kawista Rind Methanol Extract (*Limonia Acidissima* L.) Against *Staphylococcus Aureus*’, *Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 15(1), Pp. 31–34.
- Lestari, S.D., Kusumaningrum, N.A. And Moeljani, I.R. (2020) ‘Respon Pertumbuhan Bibit Kawista (*Limonia Acidissima* L.) Terhadap Pemberian Pgr (Plant Growth Promoting Rhizobacteria)’, *Plumula : Berkala Ilmiah Agroteknologi*, 8(2), Pp. 93–100.
- Margaretha, C. Et Al. (2025) ‘Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirsak ( *Annona Muricata* L .) Terhadap *Staphylococcus Aureus*’, 5(6), Pp. 1425–1431.
- Melati Aprilliana Ramadhani, Silfia Duratun Nadifah, Nurul Aulia Putri, S. (2024) ‘Uji Aktivitas Antibakteri Berbagai Ekstrak Tanaman Herbal Terhadap

- Staphylococcus Epidermidis', Pp. 65–76.
- Muhammad, A. And Andriyanto, E. (2026) 'Analisis Komparatif Metode Difusi Sumuran Dan Difusi Cakram Dalam Evaluasi Aktivitas Antibakteri Ciprofloxacin Terhadap Escherichia Coli. <https://doi.org/10.20885/Bi-kkm.Vol4.Iss1.Art3>.
- Nazar, A., Duta, U. And Surakarta, B. (2023) 'Ekstrak Etanol Herba Seledri ( Apium Graviolens L ) Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus Atcc 25923 Dengan Metode'.
- Ni Nyoman Wahyu Udayani, Ni Luh Ayu Mega Ratnasari, I.D.A.A.Y.N. (2022) 'Penetapan Kadar Senyawa Fitokimia (Alkaloid, Flavonoid Dan Tanin) Pada Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit Hitam (Curcuma Caesia Roxb.)'.
- Ningsih, A.W., Hanifa, I. And Hisbiyah, A. (2020) 'Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi Rimpang Kunyit ( Curcuma Domestica ) Terhadap Rendemen Dan Skrining Fitokimia', 2(2), Pp. 96–104.
- Pigdayanti, Tutik1, S.M. (2023) 'Uji Daya Hambat Ekstrak Metanol Kulit Bawang Merah (Allium Cepa L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus Aureus Pigdayanti1', 9(8), Pp. 515–522.
- Prayitno, S.A. And Dwi Retnaningtyas Utami (2024) 'Identifikasi Senyawa Fitokimia Secara Kualitatif Dari Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah ( Piper Crocatum Ruiz & Pav .)', 06(01).
- Pudyawanti, P.E. And Astuti, M.D. (2020) 'Papaya Leaf Extract ( Carica Papaya L ) As Dm Type 2 Ektrak Daun Pepaya Sebagai Anti Dm Tipe 2', Pp. 97–102.
- Rahmi, H. And Rahmadewi, R. (2020) 'Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Dan Kulit Buah Kawista (Limonia Acidissima L.) Asal Kabupaten Karawang', *Midpro*, 12(1), Pp. 118–122. Available At: <http://www.tjyybjb.ac.cn/cn/article/downloadarticlefile.do?attachtype=pdf&id=9987>.
- Reiza, I.A., Rijai, L. And Mahmudah, F. (2019) 'Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Nanas (Ananas Comosus (L.) Merr) Inul', Pp. 16–17.
- Repita Anis Jungjunan1, Pudji Rahayu1, Yulyuswarni1, D.A. (2023) '1) Jurusan Farmasi Politeknik Kesehatan Tanjung Karang', 8(1).
- Rika Erawati, Am. Muslihin, L.H. (2024) 'Jurnal Promotif Preventif Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Ekstrak Etanol Tali Kuning (Anamirta Cocculus) Dengan Metode Dpph Antioxidant Activity Test Of Fraction Extract Ethanol Tali Kuning (Anamirta Cocculus) Using The Dppd Method. Studi Farmasi, Progra', 7(2), Pp. 381–391. Available At: <http://journal.unpacti.ac.id/index.php/jpp>.
- Sari, D.P. And Al Basyarahil, B. (2021) 'Analisis Zona Hambat Ekstrak Brokoli (Brassica Oleracea L. Var. Italica) Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus',

*Indonesian Journal  
Pharmaceutical And Herbal  
Medicine (Ijphm)*, 1(1), Pp. 34–  
38.

Supriatno, A.A.R. (2018) ‘UJI  
Fitokimia Dan Antibakteri  
Ekstrak Etanol Buah Kawista  
(*Limonia Acidissima* L.) Pada  
Bakteri *Escherichia Coli*  
(*Limoniaprosiding Seminar  
Nasional Pendidikan Biologi (*  
ISBN : 978-602-61265-2-8 ), Juni  
2018 Prosiding Seminar Nasional  
Pendidikan Biologi ( I’, (2014),  
Pp. 236–241.

Wardani, H.N. (2020) ‘Potensi Ekstrak  
Daun Sirsak Dalam Mengatasi  
Kulit Wajah Berjerawat’, *Jurnal  
Penelitian Perawat Profesional*,  
2(4), Pp. 563–570. Available At:  
[https://doi.org/10.37287/Jppp.V  
2i4.218](https://doi.org/10.37287/Jppp.V2i4.218).

Wardaniati, I. And Gusmawarni, V.  
(2021) ‘Uji Aktivitas Antibakteri  
Ekstrak Etanol Propolis Terhadap  
*Streptococcus Mutans*’, *Jurnal  
Farmasi Higea*, 13(2), P. 115.  
Available At:  
[https://doi.org/10.52689/Higea.  
V13i2.372](https://doi.org/10.52689/Higea.V13i2.372).

Wina Safutri, Dewi Damayanti Abdul  
Karim, M.F. (2022) ‘Skринing  
Fitokimia Simplisia Di Kabupaten  
Pringsewu Wina’, Pp. 23–27.

Yani, R.D. *Et Al.* (2024) ‘Uji Aktivitas  
Antibakteri Ekstrak Etanol Akar  
Enau ( *Arenga Pinnata* Merr .)  
Terhadap Bakteri *Staphylococcus  
Aureus* Dan *Escherichia Coli.*’,  
3(6).