

**Uji aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak kulit dan biji Pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli***

***Antibacterial activity tests combination of skin extracts and papaya seeds (*Carica papaya L.*) against *Staphylococcus aureus* bacteria and *Escherichia coli****

**Indra Ginting<sup>1\*</sup>, Singgar Ni Rudang<sup>2</sup>, Muhammad Andry<sup>1</sup>, Mayang Sari<sup>1</sup>, Muhammad Amin Nasution<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>)Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi dan Kesehatan, Institut Kesehatan Helvetia, Medan, Sumatera Utara, Indonesia.

<sup>2</sup>)Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Sumatera Utara, Medan, Sumatera Utara, Indonesia.

<sup>3</sup>)Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Nusantara al Washliyah, Medan, Sumatera Utara, Indonesia.

\*e-mail author: [indraginting@helvetia.ac.id](mailto:indraginting@helvetia.ac.id)

**ABSTRACT**

**Background;** Infectious diseases suffered by many people include *Enterobacter* infection from *E.coli* and skin infections due to *S. aureus*. One of the plants that have antibacterial properties is papaya like seeds and skin. **Objektives;** The purpose of this study was to determine the activity of papaya skin and Seed (*Carica papaya L.*) extracts against *S. aureus* and *E.coli*. **Method;** The study used experimental method. The extraction used was maceration with ethanol 80%, 60% solvent. 40% and 20%. Antibacterial Activity Test using disc diffusion method and phytochemical screening test on papaya skin extract (*Carica papaya L.*). **Result;** The results of screening tests on papaya skin extract (*Carica papaya L.*) were positive for alkaloids, saponins, tannins, flavonoids and steroids. The results obtained at 60% ethanol showed that the combined extract of papaya skin and seeds (*Carica papaya L.*) on *S. aureus* with concentrations (20:80) - (80:20) was 11.9 mm - 15.6 mm. In *E. Coli* with a concentration (20:80) - (80:20) of 9.7 mm - 14.9 mm. **Conclusion;** The conclusions from the results of research on the combination of papaya skin and papaya seeds (*Carica papaya L.*) of various concentrations inhibited *S.aureus* bacteria more than *E.coli* bacteria.

**Keywords:** Papaya Seed and Skin Extract Combination, *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*, Antibacterial Activity.

**ABSTRAK**

**Pendahuluan;** Penyakit infeksi yang banyak diderita masyarakat di antaranya infeksi *Enterobacteria* dari golongan *E.coli* dan infeksi kulit karena *S.aureus*. Salah satu tanaman yang berkhasiat sebagai antibakteri adalah pepaya seperti biji dan kulit nya. **Tujuan;** Penelitian dilakukan untuk mengetahui aktivitas ekstrak kombinasi kulit dan biji pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap *S.aureus* dan *E.coli*. **Metode;** Yang digunakan eksperimen. Ekstraksi yang digunakan adalah maserasi dengan pelarut etanol 80%, 60%. 40% dan 20%. Uji Aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram dan uji skrining fitokimia pada ekstrak kulit pepaya (*Carica papaya L.*).

**Hasil;** Orientasi keempat etanol pada konsentrasi yang diambil (60:40) paling besar menghambat bakteri *S.aureus* dan *E.coli* adalah etanol 60% dengan diameter zona hambat 14,3 mmdan 14,0 mm. Hasil Uji skrining pada ekstrak kulit pepaya (*Carica papaya* L) terdapat positif pada alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, dan Steroid. Hasil yang diperoleh pada etanol 60% menunjukkan bahwa ekstrak kombinasi kulit dan biji pepaya (*Carica papaya* L) pada *S.aureus* dengan konsentrasi (20:80) – (80:20) sebesar 11,9 mm - 15,6 mm. Pada *E.coli* dengan konsentrasi (20:80) – (80:20) sebesar 9,7 mm - 14,9 mm. **Kesimpulan;** Penelitian ekstrak kombinasi kulit dan biji pepaya (*Carica papaya* L) dari berbagai konsentrasi lebih besar menghambat bakteri *S.aureus* dibanding bakteri *E.coli*.

**Kata Kunci :** Ekstrak kombinasi kulit dan biji pepaya, *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, Aktivitas antibakteri.

## PENDAHULUAN

Penyakit infeksi, terutama di negara berkembang seperti Indonesia, adalah salah satu masalah kesehatan yang sering dialami oleh masyarakat saat ini. Salah satu faktor pemicu dari infeksi ini adalah keberadaan bakteri (Winata, Faisal, et al., 2023). Beberapa contoh penyakit infeksi yang umumnya dihadapi oleh masyarakat termasuk infeksi Enterobacteria, seperti *Escherichia coli*, dan infeksi kulit yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus*. Pada kasus infeksi *Staphylococcus aureus*, yang merupakan anggota Micrococcaceae, bakteri ini menjadi penyebab utama penyakit pada berbagai bagian tubuh, termasuk kulit, jaringan lunak, saluran pernafasan, tulang, persendian, dan sistem pembuluh darah. Kebanyakan infeksi ini terjadi di kalangan penduduk Indonesia, meskipun tingkat kematian yang diakibatkan oleh infeksi tersebut relatif rendah (Andry et al., 2020).

*Staphylococcus aureus* adalah jenis bakteri gram positif yang secara alami ditemukan pada berbagai bagian tubuh manusia, termasuk kulit, selaput lendir hidung, mulut, dan usus besar. Ketika sistem kekebalan tubuh manusia melemah, bakteri ini dapat berubah menjadi patogen dan menyebabkan pembentukan nanah, abses, serta berbagai jenis infeksi yang berkaitan dengan peradangan (Ginting & Andry, 2023).

Bakteri *Escherichia coli* adalah mikroorganisme Gram negatif berbentuk batang yang cenderung bersifat anaerob fakultatif. Bakteri ini merupakan bagian alami dari flora tubuh manusia dan biasanya ditemukan terutama dalam saluran pencernaan, terutama di usus. *Escherichia coli* memiliki beberapa varietas yang umumnya tidak berbahaya dan tidak menyebabkan penyakit, tetapi beberapa jenis tertentu dapat menjadi

penyebab penyakit. Penyakit yang disebabkan olehnya biasanya terjadi dalam saluran pencernaan, meskipun dalam beberapa situasi tertentu, bakteri ini juga dapat menyebabkan penyakit di berbagai sistem tubuh lainnya. Di Indonesia, *Escherichia coli* adalah penyebab paling umum dari kasus diare. Penularannya biasanya melalui konsumsi air atau makanan yang terkontaminasi (Yunus, Naldi, & Andry, 2023).

Kesehatan merujuk pada kondisi yang baik dari tubuh, pikiran, dan aspek sosial yang memungkinkan individu untuk hidup secara produktif secara ekonomi dan sosial. Saat ini, masalah kesehatan dihadapkan pada tantangan yang serius, terutama karena biaya perawatan kesehatan yang terus meningkat. Salah satu langkah untuk mencapai taraf kesehatan masyarakat yang optimal adalah melalui pemanfaatan pengobatan tradisional (Winata, Andry, Nasution, Rezaldi, & Sembiring, 2023). Tanaman obat adalah asal sumber daya yang ekonomis dan mengandung senyawa farmakologis aktif, serta menghasilkan bahan kimia alami yang bersifat racun terhadap bakteri. Pengobatan tradisional yang berasal dari tumbuhan dan bahan alam murni memiliki risiko efek samping dan tingkat bahaya yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan obat-obatan kimia (Andry & Winata, 2022).

Pepaya adalah salah satu tanaman yang memiliki sifat antibakteri. Daun, akar, dan kulit batang pepaya mengandung senyawa alkaloid, saponin, dan flavonoid yang memiliki efek antibakteri. Selain itu, pepaya juga dapat digunakan sebagai insektisida, fungisida, rodentisida, dan sebagai penolak serangga. Biji pepaya mengandung senyawa tripenoid, alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin yang juga memiliki sifat antibakteri. Walaupun biji pepaya memiliki

rasa pahit, pedas, dan aroma yang kuat, sehingga kurang diminati sebagai bahan makanan, sayangnya biji pepaya masih dianggap limbah oleh masyarakat dan belum dimanfaatkan secara optimal (Fitri, Khairani, Andry, Rizka, & Nasution, 2023).

Penelitian ini mengevaluasi kemampuan ekstrak etanol dari kulit buah pepaya muda (*Carica papaya L.*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Ekstrak tersebut disiapkan menggunakan pelarut etanol 96% dengan variasi konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100%. Hasil uji aktivitas menunjukkan bahwa pada bakteri *Escherichia coli*, tidak ada efek hambatan yang teramati pada seluruh konsentrasi yang diuji. Namun, terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, efek hambatan mulai terlihat pada konsentrasi 25%, dengan daya hambat sekitar 0,55 mm, dan mencapai daya hambat tertinggi pada konsentrasi 100%, yaitu sekitar 2,95 mm (Rezaldi et al., 2023).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol dari biji pepaya muda dan biji pepaya tua (*Carica papaya L.*) yang disiapkan dengan menggunakan pelarut 80%, dan diuji dengan metode difusi cylinder cup, mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* (Andry et al., 2023).

Dalam penelitian ini, aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak batang dan biji pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Shigella sonnei* diuji pada konsentrasi 50% b/v dengan perbandingan berbagai variasi, yakni 70:30, 50:50, dan 30:70. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak daun dan biji pepaya menggunakan pelarut etanol 96% memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus agalactiae* pada konsentrasi tertentu (Pamungkas et al., 2022).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimental di laboratorium dengan menggunakan metode difusi agar untuk menilai aktivitas antibakteri dari ekstrak kulit dan biji pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap perkembangan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan dilaboratorium Mikrobiologi Farmasi Universitas Sumatera Utara.

Penelitian ini dilakukan mulai Juli- Agustus 2023.

### Populasi dan Sampel

Semua jenis (spesies) pepaya yang ada pada salah satu kebun warga di Simpang peut, kec kuala kab. Nagan Raya. Sampel penelitian ini adalah kulit dan biji buah pepaya (*Carica papaya L.*) yang matang diperoleh dari salah satu kebun warga di Simpang peut.

### Alat Bahan dan Media

Tabung erlenmeyer, api bunsen, pipet tetes, tabung reaksi, pinset, pipet volume, inkubator, gelas ukur, oven, timbangan, autoclave, batang pengaduk, kertas cakram, jangka sorong, rak tabung, cawan petri, kassa, kawat ose. Aquadest, etanol (20%, 40%, 60%, 80%), bakteri *Staphylococcus aureus*, bakteri *Escherichia coli*, Ekstrak kulit dan biji Pepaya (*Carica papaya L.*), *Media Nutrient Agar*, NaCl 0,9%, Mc. Farland.

### Penyiapan Bahan Untuk Ekstraksi

Kulit dan biji pepaya (*Carica papaya L.*) yang telah matang dan segar dikumpulkan, kemudian dibersihkan dengan air. Bahan mentah yang berkualitas dipilih dan selanjutnya dikeringkan dengan cara diangin-anginkan pada suhu ruangan, dengan menjauhkannya dari sinar matahari langsung. Setelah proses pengeringan, bahan tersebut dihaluskan dengan menggilingnya dan kemudian disaring melalui ayakan, sehingga diperoleh serbuk dari kulit dan biji pepaya (*Carica papaya L.*). Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit dan biji pepaya (*Carica papaya L.*) yang segar sebanyak 1 kilogram. Sampel ini meliputi berbagai variasi konsentrasi yang digunakan dalam penelitian (Shufyani, Andry, & Tarigan, 2003).

### Ekstraksi

Pembuatan ekstrak dari kulit dan biji pepaya (*Carica papaya L.*) menggunakan metode maserasi. Pada tahap awal, 100 gram serbuk kulit dan biji pepaya dimasukkan ke dalam wadah kaca yang berbeda. Serbuk tersebut kemudian dimaserasi dengan menambahkan etanol dalam pengenceran masing-masing (20, 40, 60, 80) sebanyak 750 ml. Wadah tersebut selanjutnya ditutup dan dibiarkan selama 4 hari sambil sesekali diaduk. Setelah periode tersebut berlalu, larutan tersebut disaring menggunakan kertas saring, menghasilkan filtrat dan residu. Residu yang

dihasilkan dari langkah sebelumnya kemudian direndam kembali (remaserasi) dengan etanol sebanyak 250 ml. Wadah tersebut kembali ditutup dan dibiarkan selama 2 hari sambil sesekali diaduk. Setelah 2 hari berlalu, sampel tersebut disaring kembali, menghasilkan filtrat dan residu kedua. Filtrat dari tahap pertama dan kedua dicampur menjadi satu, dan kemudian diuapkan menggunakan rotary evaporator sehingga diperoleh ekstrak kental (Hariadi, Andry, Nasution, & Sumiardi, 2023).

### Strerilisasi alat dan bahan

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini disiapkan dalam kondisi steril terlebih dahulu. Alat-alat gelas dan media sterilisasi dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Sedangkan kawat ose dan pinset sterilisasi dengan cara membakarnya di atas api bunsen secara langsung (Andry, Faisal, & Apila, 2022).

### Media Agar Nutrien Agar

Nutrien Agar seberat 11,5 gram dilarutkan dalam 500 ml air suling dalam sebuah erlenmeyer. Erlenmeyer kemudian ditutup rapat dengan menggunakan kapas yang telah dilapisi dengan kertas, lalu diikat dengan tali. Selanjutnya, campuran dihomogenkan di atas penangas air hingga mencapai titik didih. Setelah itu, larutan tersebut disterilkan dengan menggunakan autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C. Setelah proses sterilisasi selesai, biarkan media tersebut mendingin. Sekarang, media ini siap digunakan untuk kultivasi bakteri dan mendukung pertumbuhan mikroorganisme (Lubis et al., 2023).

### Pembuatan Larutan Standar Kekeruhan (Larutan Mc. Farland)

Larutan asam sulfat dengan konsentrasi 0,36 N sejumlah 99,5 ml diaduk bersama dengan larutan BaCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O dengan konsentrasi 1,175% sejumlah 0,5 ml dalam sebuah erlenmeyer. Selanjutnya, diaduk hingga terbentuk larutan yang memiliki tingkat keruh. Kekeruhan pada larutan ini digunakan sebagai standar untuk mengukur tingkat kekeruhan pada suspensi uji bakteri (Andry et al., 2020).

### Pembuatan Suspensi Bakteri *Staphylococcus aureus*

Suspensi bakteri *Staphylococcus aureus*

dapat dibuat dengan mengambil kultur *Staphylococcus aureus* menggunakan kawat ose steril, lalu mencampurkannya ke dalam tabung reaksi yang mengandung 10 ml NaCl 0,9% hingga mendapatkan tingkat kekeruhan yang setara dengan tingkat kekeruhan pada larutan standar Mc. Farland (Lubis et al., 2023).

### Pembuatan Suspensi Bakteri *Escherichia coli*

Suspensi bakteri *Escherichia coli* dapat disiapkan dengan mengambil kultur *Escherichia coli* menggunakan kawat ose steril, lalu mencampurkannya ke dalam tabung reaksi yang berisi 10 ml larutan NaCl 0,9% hingga mencapai tingkat kekeruhan yang setara dengan tingkat kekeruhan pada larutan standar Mc. Farland (Rezaldi et al., 2023).

### Pemeriksaan Flavonoid

Langkah pertama adalah mengambil 0,5 gram sampel, lalu tambahkan 20 milimeter air panas ke dalamnya. Setelah itu, didihkan selama 10 menit dan saring saat masih dalam keadaan panas. Selanjutnya, tambahkan 0,1 gram serbuk magnesium, 1 mililiter asam klorida pekat, dan 2 mililiter amil alkohol ke dalam mililiter filtrat. Campur dan biarkan larutan tersebut memisah. Kehadiran flavonoid dapat terdeteksi jika terjadi perubahan warna menjadi merah, kuning, atau jingga pada lapisan amil alkohol (Pamungkas et al., 2022).

### Pemeriksaan Saponin

Ambil 0,5 gram sampel dan campurkan ke dalam tabung reaksi. Tambahkan 10 ml air suling yang telah dipanaskan, lalu biarkan larutan dingin. Selanjutnya, aduk larutan secara energik selama 10 detik, hingga muncul busa dengan tinggi sekitar 1-10 cm. Biarkan larutan selama setidaknya 10 menit. Kemudian, teteskan 1 tetes asam klorida 2N ke dalam larutan. Jika busa tetap ada dan tidak hilang, ini menunjukkan keberadaan saponin dalam sampel (Nasution, Sari, Andry, Syahputri, & Novranda, 2023).

### Pemeriksaan Alkaloid

Dalam prosedur uji alkaloid, sebanyak 0,5 gram serbuk dicampurkan dengan 1 ml asam klorida 2N dan 9 ml air suling. Campuran dipanaskan di atas penangas air selama 2 menit, kemudian didinginkan dan disaring. Filtrat yang dihasilkan digunakan untuk menguji keberadaan alkaloid dengan tiga reaksi berbeda. Saat 3 tetes

filtrat dicampur dengan 2 tetes larutan pereaksi Mayer, akan muncul endapan putih dan kuning. Ketika 3 tetes filtrat dicampur dengan 2 tetes larutan pereaksi Bouchardart, endapan coklat hingga hitam akan terbentuk. Selain itu, saat 3 tetes filtrat dicampur dengan 2 tetes larutan pereaksi Dragendorff, akan terbentuk endapan merah atau jingga. Alkaloid dianggap positif jika terjadi endapan atau kekeruhan pada paling tidak dua dari tiga percobaan di atas (Nasution et al., 2023).

### Pemeriksaan Tanin

Sejumlah 0,5 gram sampel dilarutkan dalam 10 ml air suling, kemudian disaring, dan filtratnya diencerkan dengan air suling hingga tidak memiliki warna. Sebanyak 2 ml dari filtrat ini diambil dan dicampur dengan 1-2 tetes larutan FeCl<sub>3</sub>. Pembentukan warna biru atau hijau tua menunjukkan keberadaan tanin dalam sampel tersebut (K. Fitri et al., 2023).

### Pemeriksaan Steroid / triterpenoid

Sejumlah 1 gram sampel direndam dalam n-heksana selama 2 jam melalui metode maserasi, kemudian disaring. Filtratnya diuapkan dalam cawan penguap. Ke sisa filtrat ditambahkan 2 tetes asam asetat anhidrida dan 1 tetes asam sulfat pekat. Jika terjadi perubahan warna menjadi biru atau hijau, itu menandakan keberadaan steroid, sedangkan jika muncul warna merah muda atau ungu, hal itu menunjukkan keberadaan triterpenoid dalam sampel tersebut (Faisal et al., 2023).

### Pengolahan Data

Data didapat dan diproses dengan mengamati area bebas dari pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* di sekitar cawan petridish yang ditempatkan pada media Nutrient Agar. Setelah itu, dilakukan perhitungan ukuran zona hambatan untuk menentukan aktivitas pertumbuhan bakteri tersebut (Septiana, Tarigan, Andry, Irawan, & Nasution, 2023).

### Analisis Data

Hasil data yang telah diproses dianalisis dengan menghitung rata-rata diameter zona hambatan terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Lubis et al., 2023).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Determinasi tumbuhan

Pada tahap determinasi, bahan uji dianalisis untuk memastikan keaslian bahan yang digunakan dalam penelitian. Identifikasi tanaman dilakukan di Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara, dan hasil identifikasi menunjukkan bahwa bahan yang digunakan adalah kulit dan biji pepaya (*Carica papaya L.*).

Hasil pengukuran diameter zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus* pada tabel 1 menunjukkan bahwa Etanol 60% memiliki zona hambat lebih besar terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat rata-rata 14,3 mm.

**Tabel 1.** Daya hambat ekstrak etanol kulit dan biji pepaya (60:40) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Pengulangan	Etanol			
	A	B	C	D
I	10,6	13,4	12,3	12,3
II	11,0	12,8	11,5	12,3
III	13,7	16,7	13,8	13,4
<b>Rata-rata</b>	<b>11,7</b>	<b>14,3</b>	<b>12,5</b>	<b>12,6</b>

Keterangan :

- A : Ekstrak etanol 80%
- B : Ekstrak etanol 60%
- C : Ekstrak etanol 40%
- D : Ekstrak etanol 20%

Hasil pengukuran diameter zona hambat bakteri tabel 2 menunjukkan bahwa Etanol 60% memiliki zona hambat yang lebih besar terhadap

pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan diameter zona hambat sebesar 14,0 mm. Hasil dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini :

**Tabel 2.** Daya hambat ekstrak etanol kulit dan biji pepaya (60:40) terhadap zona pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*

Pengulangan	Etanol			
	A	B	C	D
I	12,2	14,5	10,5	10,3
II	12,6	13,8	9,7	11,0
III	14,6	13,8	15,6	14,8
<b>Rata-rata</b>	<b>13,1</b>	<b>14,0</b>	<b>11,9</b>	<b>12,0</b>

Keterangan :

- A : Ekstrak Etanol 80%
- B : Ekstrak Etanol 60%
- C : Ekstrak Etanol 40%
- D : Ekstrak Etanol 20%

Hasil pengukuran diameter zona hambat bakteri pada tabel 3 menunjukkan bahwa formulasi D dan E memiliki zona hambat tertinggi pada pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar 15,6 mm dengan kategori kuat dan 29,5 mm dengan kategori yang sangat kuat sebagai

kontrol positif dan zona hambat terendah pada pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu formula A sebesar 11,9 mm dengan kategori kuat. Hasil pengukuiran dapat dilihat pada tabel 3 berikut :

**Tabel 3.** Daya hambat 60% ekstrak kulit dan biji pepaya terhadap zona pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

Pengulangan	Formulasi				
	A	B	C	D	E
I	11,6	12,7	13,4	14,6	29,5
II	11,4	12,4	12,8	14,6	29,5
III	12,7	13,4	16,7	17,6	29,6
<b>Rata-rata</b>	<b>11,9</b>	<b>12,8</b>	<b>14,3</b>	<b>15,6</b>	<b>29,5</b>

Keterangan:

- A : Ekstrak kulit dan biji pepaya (20:80)%
- B : Ekstrak kulit dan biji pepaya (40:60)%
- C : Ekstrak kulit dan biji pepaya (60:40)%
- D : Ekstrak kulit dan biji pepaya (80:20)%
- E : Kontrol positif (Kotrimoxazol)

Hasil pengukuran diameter zona hambat bakteri pada tabel 4 dan gambar 1 menunjukkan bahwa formula D dan formula E memiliki zona hambat yang besar terhadap bakteri *Escherichia coli* sebesar 14,9 mm dengan kategori kuat dan

29,7 mm dengan kategori sangat kuat sebagai kontrol positif dan zona hambat terendah pada bakteri *Escherichia coli* yaitu formula A sebesar 9,7 mm dengan kategori sedang. Hasil pengukuiran dapat dilihat pada tabel 4 berikut :

**Tabel 4.** Daya hambat 60% ekstrak kulit dan biji pepaya terhadap zona hambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

Pengulangan	Formula				
	A	B	C	D	E
I	9,9	11,4	14,5	13,4	29,5
II	10,2	11,4	13,8	16,0	29,8
II	9,0	9,8	13,8	15,0	29,8
Rata-rata	<b>9,7</b>	<b>10,8</b>	<b>14,0</b>	<b>14,9</b>	<b>29,7</b>

Keterangan:

- A : Ekstrak kulit dan biji pepaya (20:80)%
- B : Ekstrak kulit dan biji pepaya (40:60)%
- C : Ekstrak kulit dan biji pepaya (60:40)%
- D : Ekstrak kulit dan biji pepaya (80:20)%
- E : Kontrol positif (Kotrimoxazol)

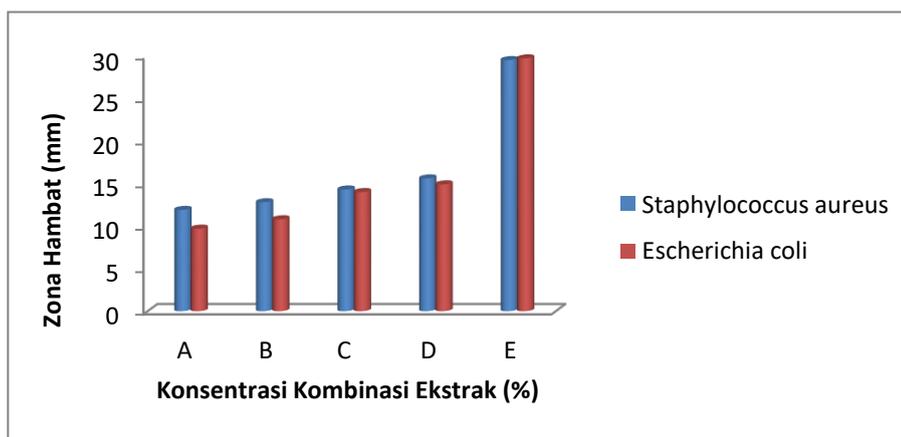
Hasil perbandingan uji aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* (Gram positif) dan *Escherichia coli* (Gram negatif) menunjukkan bahwa kedua bakteri tersebut memiliki sensitivitas yang berbeda terhadap ekstrak kombinasi kulit dan biji pepaya (*Carica papaya L.*). *Staphylococcus aureus* lebih mudah dihambat oleh ekstrak kulit dan biji pepaya (*Carica papaya L.*) jika dibandingkan dengan *Escherichia coli*. Temuan ini mengindikasikan bahwa ekstrak tersebut lebih efektif melawan bakteri Gram positif. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan hasil yang bertolak belakang, dimana ekstrak biji pepaya lebih efektif dalam menghambat *Escherichia coli* (Gram negatif) dibandingkan *Staphylococcus aureus* (Gram positif). Perbedaan aktivitas ini disebabkan oleh variasi struktur dan komponen penyusun dinding sel bakteri. Dinding sel bakteri Gram negatif memiliki lapisan peptidoglikan yang lebih tipis dan tambahan lapisan membran luar, sehingga lebih sulit ditembus oleh zat antibakteri, sementara dinding sel bakteri Gram positif memiliki lapisan peptidoglikan yang lebih tebal dan lebih mudah dihambat oleh ekstrak kulit dan biji pepaya (*Carica papaya L.*) (Hariadi et al., 2023).

Dalam studi sebelumnya, telah dilakukan penelitian yang menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah pepaya muda (*Carica papaya L.*) pada konsentrasi 25% hingga 100% tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Perbedaan hasil ini dapat disebabkan oleh perbedaan bagian pepaya yang digunakan dalam penelitian tersebut, sehingga kandungan zat

antibakteri di dalamnya juga berbeda.

Penting untuk dicatat bahwa pengujian fitokimia pada tanaman yang sama dapat menghasilkan hasil yang berbeda. Selain itu, pengujian pada bagian yang berbeda dari tanaman yang sama juga dapat mengakibatkan variasi hasil. Hal ini terjadi karena kandungan fitokimia dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti lingkungan tempat tumbuh tanaman. Selain itu, metode-metode yang digunakan dalam proses ekstraksi, reagen-reagen yang dipakai, dan sensitivitas peralatan juga memiliki peran penting dalam menentukan jenis metabolit sekunder yang diekstrak. Penggunaan pelarut yang berbeda dalam proses ekstraksi juga dapat mempengaruhi jenis metabolit sekunder yang berhasil diekstrak dari tanaman tersebut (Andry et al., 2022).

Uji fitokimia dimanfaatkan untuk mengidentifikasi senyawa tumbuhan berdasarkan klasifikasi golongannya, memberikan informasi awal mengenai golongan senyawa kimia yang memiliki aktivitas biologis dalam suatu tanaman. Dalam penelitian ini, uji fitokimia digunakan untuk menentukan senyawa aktif yang terdapat dalam kulit buah pepaya. Metode uji fitokimia ini melibatkan pengambilan sedikit sampel ekstrak etanol dari kulit buah pepaya, yang kemudian dicampur dengan reagen sesuai dengan senyawa yang akan diidentifikasi. Hasil uji fitokimia pada ekstrak etanol kulit buah pepaya (*Carica papaya L.*) disajikan secara kualitatif dalam Tabel 6 penelitian ini.



**Gambar 1.** Perbandingan Daya Hambat Ekstrak kulit dan Biji Pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

**Tabel 6.** Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Buah Pepaya (*Carica papaya L.*)

Kandungan Kimia	Metode Pengujian	Hasil	Keterangan
Alkaloid	Dragendroff	Endapan dan warna kuning	+
	Mayer	Endapan dan coklat	+
	Bouchadart	kehitamanEndapan	+
Saponin	+HCl 2 N	Kuning dengan busa setinggi 1 cm	+
Flavonoid	Mg+HCL	Kuning pada lapisan amil alkohol	+
Tanin	FeCl <sub>3</sub>	Hijau kehitaman	+
Steroid/triterpenoid	Uji liebermanBurchard	Warna hijau	+

Hasil uji skrining ekstrak kulit pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap alkaloid menggunakan pereaksi Dragendroff, Mayer, dan Bouchadart menunjukkan adanya endapan, yang menandakan bahwa simplisia tersebut mengandung alkaloid. Jika ketika ditambahkan pereaksi Mayer terbentuk endapan berwarna putih atau kuning, pereaksi Bouchadart menghasilkan endapan coklat hingga hitam, dan pereaksi Dragendroff menghasilkan endapan jingga hingga merah coklat, hal itu menunjukkan keberadaan alkaloid.

Dalam pemeriksaan ekstrak kulit pepaya (*Carica papaya L.*), dua dari tiga pereaksi, yaitu Mayer dan Dragendroff, membentuk endapan dengan warna kuning dan coklat kehitaman (Andry et al., 2020). Pada uji saponin pada ekstrak kulit pepaya (*Carica papaya L.*), terbentuk busa yang tetap stabil dan tidak hilang saat ditambahkan HCl 2N. Sifat stabilitas busa saponin ini disebabkan oleh struktur amfifilik saponin, yang membuatnya bertindak sebagai surfaktan, mirip dengan sabun atau deterjen. Sifat ini membuat busa tetap stabil seiring waktu, meskipun terjadi penambahan HCl. Penambahan serbuk Mg dan asam klorida pekat

bersama dengan amil alkohol ke dalam ekstrak kulit pepaya (*Carica papaya L.*) menghasilkan perubahan warna menjadi kuning pada lapisan amil alkohol, menandakan keberadaan flavonoid. Sementara itu, ketika tanin bereaksi dengan pereaksi FeCl<sub>3</sub>, terjadi perubahan warna menjadi hijau kehitaman, menunjukkan adanya senyawa tanin. Senyawa tanin membentuk kompleks dengan larutan feriklorida (FeCl<sub>3</sub>) dan menghasilkan warna dari hitam biru hingga hijau, menunjukkan keberadaan senyawa fenol (Fitri et al., 2023).

Pada uji terpenoid pada ekstrak kulit pepaya (*Carica papaya L.*), terlihat perubahan warna menjadi hijau kebiruan setelah ditambahkan asam asetat anhidrat dan asam sulfat pekat. Kehadiran senyawa terpenoid dapat terdeteksi ketika larutan bereaksi dengan asam asetat anhidrat dan asam sulfat pekat, menghasilkan warna hijau atau hijau kebiruan. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak kulit pepaya (*Carica papaya L.*) mengandung senyawa aktif berupa alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, dan terpenoid (Andry et al., 2023).

## KESIMPULAN

Kesimpulan dari studi ini adalah bahwa ekstrak kulit dan biji pepaya (*Carica papaya L.*) dalam berbagai konsentrasi memiliki efek penghambatan yang lebih besar terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus* dibandingkan dengan bakteri *E. Coli*.

## REFERENSI

- Andry, M., Faisal, H., & Apila, N. N. (2022). Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Krim Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica L.*) dengan Menggunakan Metode DPPH. *Jurnal Dunia Farmasi*, 6(2), 96–107.
- Andry, M., Khairani, T. N., Tarigan, R. E., Nasution, M. A., Tambunan, I. J., & Fathurrohman, M. F. (2023). Antibacterial Activity Test of Sweet Corn (*Zea Mays L.*) Ethanol Extract on *Escherichia coli* and *Staphylococcus Epidermidis* Bacteria. *Manganite | Journal of Chemistry and Education*, 1(2), 15–23.
- Andry, M., Shufyani, F., Nasution, M. A., Fadillah, M. F., Tambunan, I. J., & Rezaldi, F. (2020). Phytochemical Screening and Analysis of Caffeine Content in Arabica Ground Coffee in Takengon City Using Spectrophotometry Ultraviolet. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 1(1), 1–10.
- Andry, M., & Winata, H. S. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri *Streptococcus Mutans* serta Formulasi Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Etanol Buah Okra Hijau (*Abelmoschus esculentus*) dan Tulang Ikan Tuna (*Thunnini*). *Journal of Pharmaceutical and Sciences (JPS)*, 5(2), 170–173.
- Faisal, H., Sastra, H., Andry, M., Sari, M., Chan, A., & Nasution, M. A. (2023). Toothpaste formulation of ethanol extract of takokak fruit (*Solanum torvum Sw.*) and yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) bone against *Streptococcus viridans* bacteria and *Escherichia coli* bacteria. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(3), 1322–1338.
- Fitri, K., Khairani, T. N., Andry, M., Rizka, N., & Nasution, M. A. (2023). Activity Test of Anti-acne Cream of Lotus Leaves (*Nelumbo nucifera g.*) Ethanol Extract on Bacteria of *Propionibacterium Acnes* and *Escherichia coli*. *Journal Pharmaceutical and Sciences*, 6(1), 37–45.
- Ginting, I., & Andry, M. (2023). Utilization of Red Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*) Skin Extract in Scrub Cream as a Natural Skin Moisturizer. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(3), 1034–1049.
- Hariadi, H., Andry, M., Nasution, M. A., & Sumiardi, A. (2023). *Jurnal Biologi Tropis Growth Inhibition Test of Gram and Negative Bacteria in Pharmaceutical Biotechnology Products in the Form of Hand Sanitizer Formulations Based Fermented Telang Flower Kombucha*. (2022).
- K. Fitri, M. Andry, Khairani, T. N., Winata, H. S., A. Violenta, N. Lubis, & Lubis, M. F. (2023). Synthesis of Silver Nanoparticles Using Ethanolic Extract of *Nelumbo nucifera Gaertn.* Leaf and Its Cytotoxic Activity Against T47D and 4T1 Cell Lines. *Rasayan Journal of Chemistry*, 16(01), 104–110. <https://doi.org/10.31788/rjc.2023.1618000>
- Lubis, A. A., Yunus, M., Naldi, J., Andry, M., Ginting, P., Safitri, F., & Nasution, M. A. (2023). Antihyperuricemia activity test of kopasanda leaf extract (*Chromolaena Odorata (L.) R.M.King & H.Rob* against male white mice (*Mus Musculus L.*) induced potassium oxonate. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(3), 1273–1281.
- Nasution, M. A., Sari, M., Andry, M., Syahputri, H., & Novranda, N. (2023). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sisik Naga Terhadap Bakteri *Escherichia coli* Dan *Salmonella Typhi*. *Jurnal Dunia Farmasi*, 7(2), 125–136.
- Pamungkas, B. T., Safitri, A., Rezaldi, F., Andry, M., Agustiansyah, L. D., Fadillah, M. F., ... Hariadi, H. (2022). Antifungal *Trycophyton rubrum* and *Trycophyton mentagrophytes* in Liquid Bath Soap Fermented Probiotic Kombucha Flower Telang (*Clitoria ternatea L*) as a Pharmaceutical Biotechnology Product. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi Dan Kependidikan*, 10(2), 179–196. <https://doi.org/10.22373/biotik.v10i2.15160>
- Rezaldi, F., Anggraeni, S. D., Ma, A., Andry, M., Winata, H. S., Ginting, I., & Nasution, M. A. (2023). Antibakteri pada Formulasi Sediaan Sabun Mandi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea L*) sebagai Produk Bioteknologi Farmasi. *Jurnal Biotek*, 11, 73–86.

- Septiana, L., Tarigan, R. E., Andry, M., Irawan, V. A., & Nasution, M. A. (2023). Uji efektivitas ekstrak etanol daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.) sebagai antihipertensi pada mencit putih jantan (*Mus musculus*). *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(3), 1339–1345.
- Shufyani, F., Andry, M., & Tarigan, R. E. (2003). Formulation of carrotle (*Daucus carota* L.) scrub cream as anti-aging. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(3), 1007–1025.
- Winata, H. S., Andry, M., Nasution, M. A., Rezaldi, F., & Sembiring, A. S. F. B. (2023). Anti-Inflammatory Activity of Stem Barks Ethanol Extracts of Asam Kandis On Male White Rats. *Journal of Agromedicine and Medical Sciences*, 9(1), 47–53.
- Winata, H. S., Faisal, H., Andry, M., Aulia, N., Nasution, M. A., & Tambunan, I. J. (2023). Determination of total flavonoid content of ethanolic extract of yellow mangosteen (*Garcinia xanthochymus*) by spectrometry Uv-Vis method and LCMS. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(3), 935–950.
- Yunus, M., Naldi, J., & Andry, M. (2023). Diuretic activity test of red betel leaf ethanol extract (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) against male white rats (*Rattus novergicus*). *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(3), 1161–1169.