

Karakterisasi Mutu Simplisia dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Ranting Jengkol (*Archidendron pauciflorum*) Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* Penyebab Karies Gigi

Vera Nurviana*, Diana Sri Zustika, Queeny Amalia Febriany
S1 Farmasi, Universitas Bakti Tunas Husada

*Corresponding author: veranurviana@universitas-bth.ac.id

Abstract

Introduction: Tooth decay or cavities are a frequent dental health problem found among the public which is formed due to the accumulation of dirt or food waste which is formed due to the activity of the bacteria *Streptococcus mutans*. Indonesia has many types of plants that have antibacterial potential, one of which is jengkol. According to empirical data, jengkol twigs can overcome dental problems caused by bacterial microorganisms. **Objective:** To determine the quality characteristics of simplisia and the antibacterial activity of ethanol extract of jengkol (*Archidendron pauciflorum*) twigs on *Streptococcus mutans* bacteria. **Method:** This research is experimental with extraction, checking the quality characteristics of simplisia, and testing antibacterial activity. **Result:** Simplisia jengkol twigs, in testing the ethanol soluble essence content resulted in 25.5 ± 0.2 , water soluble essence content 18.31 ± 0.16 , drying loss 3.68 ± 0.015 , water content 6 ± 1 , total ash content $2, 19 \pm 0.08\%$, acid insoluble ash content $1.54 \pm 0.80\%$, specific gravity 1.04 g/mL and positive for saponin; polyphenols; steroids; triterpenoids. In the antibacterial activity test, a 50% concentration produced an average inhibition zone of 17.96%, a 40% concentration of 16.5 mm, a 30% concentration of 15.6 mm, 20% concentration of 15 mm, a 10% concentration of 12 mm, a positive control of 18,4 mm, negative control 7 mm. **Conclusion:** A concentration of 50% extract was proven to be effective in inhibiting the activity of *Streptococcus mutans* bacteria, comparable to the positive control clindamycin

Keywords: characterization, antibacterial activity test, jengkol twigs,.

Abstrak

Pendahuluan: Karies gigi merupakan permasalahan kesehatan gigi yang banyak ditemukan di kalangan masyarakat yang terbentuk karena penumpukan kotoran atau sisa makanan yang terbetuk karena adanya aktivitas bakteri *Streptococcus mutans*. Indonesia memiliki banyak jenis tumbuhan yang berpotensi sebagai antibakteri, salah satunya adalah jengkol. Menurut data empiris, ranting jengkol bisa mengatasi masalah pada gigi yang diakibatkan oleh mikroorganisme bakteri. **Tujuan:** Untuk mengetahui karakteristik mutu simplisia dan aktivitas antibakteri ekstrak etanol ranting jengkol (*Archidendron pauciflorum*) pada bakteri *Streptococcus mutans*. **Metode:** Penelitian ini bersifat eksperimental dengan ekstraksi, pemeriksaan karakteristik mutu simplisia, dan uji aktivitas antibakteri. **Hasil:** Simplisia ranting jengkol, pada pengujian kadar sari larut etanol menghasilkan $25,5 \pm 0,2$, kadar sari larut air $18,31 \pm 0,16$, susut pengeringan $3,68 \pm 0,015$, kadar air 6 ± 1 , kadar abu total $2,19 \pm 0,08\%$, kadar abu tidak larut asam $1,54 \pm 0,80\%$, bobot jenis $1,04 \text{ g/mL}$ dan positif mengandung saponin; tannin; polifenol; steroid; triterpenoid. Hasil uji aktivitas antibakteri konsentrasi 50% menghasilkan rata-rata zona hambat 17,96%, konsentrasi 40% 16,5 mm, konsentrasi 30% 15,7 mm, konsentrasi 20% 15 mm, konsentrasi 10% 12 mm, kontrol positif 18,4 mm, kontrol negatif 7 mm. **Kesimpulan:** Konsentrasi 50% ekstrak terbukti efektif menghambat aktivitas bakteri *Streptococcus mutans*, sebanding dengan kontrol positif yaitu clindamycin.

Kata kunci : karakterisai, uji aktivitas antibakteri, ranting jengkol

PENDAHULUAN

Kesehatan gigi dan mulut masih menjadi permasalahan yang sering dikeluhkan oleh masyarakat. Salah satu masalah kesehatan gigi yang paling umum adalah karies gigi. Karies merupakan penyakit yang diakibatkan oleh penumpukan plak pada gigi, plak terbentuk karena adanya aktivitas mikroorganisme bakteri *Streptococcus mutans*. Bakteri ini termasuk kedalam gram positif yang dapat memproduksi senyawa asam dan menyebabkan terjadinya penumpukan senyawa tersebut, sehingga menyebabkan kalsium hilang dan terkikisnya permukaan gigi. Permasalahan karies gigi dapat ditangani menggunakan tumbuhan yang mempunyai kemampuan sebagai antibakteri, tumbuhan tersebut salah satunya adalah jengkol. Jengkol merupakan tumbuhan dengan tinggi ± 20 meter. Buahnya berbentuk bulat dan berwarna coklat. (Theressia et al., 2022).

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak kulit jengkol memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli*. Jengkol juga mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder seperti tannin, saponin, flavonoid, alkaloid, dan steroid/triterpenoid. Tidak hanya buah, bagian lain dari tanaman jengkol seperti ranting juga berpotensi sebagai antibakteri.

Berdasarkan data empiris, ranting jengkol dimanfaatkan untuk pengobatan penyakit pada mulut yang disebabkan oleh bakteri. Namun ranting jengkol ini belum diketahui aktivitasnya terhadap bakteri *Streptococcus mutans* penyebab karies gigi, dan senyawa metabolit sekunder yang terkandung didalamnya.

Pemeriksaan karakteristik mutu simplisia bertujuan untuk memastikan simplisia atau ekstrak memenuhi persyaratan mutu yang telah ditetapkan, selain itu juga karakteristik mutu simplisia akan menentukan simplisia tersebut layak digunakan. Pemeriksaan tersebut meliputi pemeriksaan spesifik seperti organoleptis, mikroskopis, makroskopis, skrining fitokimia, kadar sari larut etanol, kadar sari larut air dan pemeriksaan non spesifik terdiri dari susut pengeringan, bobot jenis, kadar abu total, kadar abu tidak larut asam.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Ranting jengkol, aqudest, Nutrient Agar, Mueller Hilton Agar, NaCl 0,9%, Etanol 96%, Lieberman Burchard, HCL 2N, $FeCl_3$, serbuk Mg, Mayer, Dragendroff, NaOH, Amoniak, kloroform.

Alat

Timbangan analitik (Excellent), blender, alat-alat gelas (Pyrex), laminar air flow, autoklaf (Gea), inkubator (Memmert), cawan petri (Pyrex), bunsen, jarum ose, jangka sorong.

Metode

Determinasi Tanaman Ranting Jengkol

Tanaman jengkol diidentifikasi di Laboratorium Biologi Universitas Padjajaran Bandung dengan mencocokkan ciri morfologi dengan pustaka.

Proses Pengolahan Simplisia Ranting Jengkol

Ranting jengkol dikumpulkan dari Desa Sukamaju, Kecamatan Cihaurbeuti, Kabupaten Ciamis, Jawa Barat. Lalu sortasi basah, setelah itu kulit ranting jengkol dikupas dan bagian dalamnya diserut. Kemudian ranting jengkol yang telah diserut dikeringkan dalam oven dengan suhu $50^{\circ}C$. Setelah simplisia kering, kemudian diserbukkan menggunakan mesh ukuran 40.

Ekstraksi Simplisi Ranting Jengkol

Ekstraksi ranting jengkol menggunakan metode maserasi, yaitu merendam serbuk simplisia dalam pelarut etanol 96%. 150 gram serbuk simplisia dimasukkan ke toples kaca, lalu simpan dan dibiarkan selama 24 jam, sambil sesekali diaduk. Setelah 24 jam, ekstrak cair dipisahkan dari residunya. Kemudian ekstrak cair diuapkan menggunakan alat rotary evaporator pada suhu 80° dengan kecepatan 60 rpm. Ekstrak kental yang diperoleh dihitung rendemen dengan rumus:

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{bobot ekstrak kental}}{\text{bobot simplisia}} \times 100\%$$

Karakterisasi Mutu Simplisia Ranting Jengkol

Pemeriksaan karakteristik mutu simplisia ranting jengkol meliputi yang spesifik dan non spesifik. Karakterisasi spesifik meliputi uji makroskopis, uji mikroskopis, kadar sari larut air dan etanol dan karakterisasi non spesifik

meliputi kadar abu total, kadar abu tidak larut asam, susut pengeringan, kadar air, bobot jenis

Parameter spesifik

1. Uji Makroskopik

Serbuk simplisia diamati organoleptis meliputi bau, rasa, dan warna

2. Uji Mikroskopik

Simpan serbuk simplisia ranting jengkol di atas kaca objek, kemudian tetesi dengan kloralhidrat, kemudian tutup menggunakan cover flip dan diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 16x 10 (Vonna et al., 2021).

3. Kadar Sari Larut Air

Rendam 5 gram simplisia dalam 100 mL air kloroform, masukkan dalam labu bersumbat selama 24 jam kocok berkali-kali pada 6 jam awal. Setelah 24 jam saring campuran, kemudian 20 mL filtrat diuapkan dalam cawan yang sebelumnya sudah konstan. Hitung kadar sari yang terlarut dalam air.

$$= \frac{\text{bobot sari (g)}}{\text{bobot simplisia}} \times 5 \times 100\%$$

4. Kadar Sari Larut Etanol

Rendam 5 gram serbuk simplisia dalam etanol selama 24 jam, 6 jam pertama kocok berkali-kali lalu simpan selama 18 jam. Saring cepat, setelah itu uapkan 20 mL filtrat pada cawan yang sudah konstan di suhu 105°C. Hitung kadar persen kadar yang terlarut dalam etanol.

$$= \frac{\text{bobot sari (g)}}{\text{bobot simplisia}} \times 5 \times 100\%$$

Parameter Non SPesifik

1. Susut pengeringan

1 gram simplisia, masukkan dalam krus yang sudah diketahui bobot konstan. Ratakan simplisia dan masukkan kedalam oven dengan keadaan terbuka di suhu 105°, hingga diketahui bobot konstan. Hitung % susut pengeringan menggunakan rumus :

$$\% = \frac{a-b}{a} \times 100\%$$

Keterangan : a = Berat krus sebelum pemanasan

b = Berat krus setelah pemanasan

2. Kadar Air

Campurkan 200 mL toluene dan 2 mL aquadest kedalam labu. Lalu, campuran tersebut di

destilasi sampai semua tetes air habis. Setelah itu, volume air yang terkumpul di tabung penampung dicatat. Kemudian masukkan 5 gram simplisia kedalam labu bulat berisi toluene jenuh. Panaskan secara perlahan, setelah pemanasan selesai amati jumlah air yang terpisah. Hitung presetasinya.

$$= \frac{\text{volume air simplisia} - \text{volume air toluen jenuh}}{\text{bobot simplisia}} \times 100\%$$

3. Kadar Abu Total

Timbang 2 gram simplisia, lalu masukkan pada krus yang telah dipijarkan serta sudah diketahui bobot konstan. Pijarkan perlahan sampai arang habis, dinginkan, dan timbang. Hitung kadar abu yang diperoleh.

$$= \frac{(\text{bobot krus} + \text{abu}) - (\text{bobot krus kosong})}{\text{bobot simplisia}} \times 100\%$$

4. Kadar Abu Tidak Larut Asam

Abu yang didapat dipanaskan dengan menambahkan HCL 25 mL kurang lebih 5 menit, pisahkan abu yang tidak larut dalam asam dengan menyaring menggunakan kertas saring bebas abu dan cuci dengan air panas. Panaskan sampai di dapat bobot konstan.

$$= \frac{(\text{bobot krus} + \text{abu}) - (\text{bobot krus kosong})}{\text{bobot simplisia}} \times 100\%$$

5. Bobot Jenis

Timbang piknometer yang kosong terlebih dahulu. Selanjutnya, isi piknometer dengan aquadest dan timbang lagi. Setelah itu, buang aquadest dari piknometer dan keringkan. Kemudian, masukkan ekstrak cair ke dalam piknometer dan sesuaikan suhu piknometer tersebut hingga mencapai 25°C.

$$\text{Bobot jenis} = \frac{A1 - A0}{B - A0} \times B_j \text{ air}$$

Keterangan :

A0 = Piknometer kosong

A1 = Piknometer + ekstrak

B = Piknometer + air

Skrining fitokimia

Pengujian skrining fitokimia meliputi uji polifenol, saponin, flavonoid, kuinon, steroid/Terpenoid.

Pengujian Aktivitas Antibakteri

1) Sterilisasi alat

Alat yang dipakai sterilkan dalam autoklaf di suhu 121° selama 15 menit.

2) Pembuatan media NA

Siapkan media nutrient agar dan campurkan dengan aquadest, lalu aduk hingga merata.

Panaskan campuran ini sampai semua larut. Tuang media pada cawan petri yang sudah disterilkan, lalu tutup dan bungkus dengan kertas payung. Sterilkan cawan petri dalam autoklaf di suhu 121°C selama 15 menit.

3) Peremajaan Kultur Bakteri Murni

Ambil 1 ose bakteri *Streptococcus mutans* lalu inokulasikan ke media nutrient agar yang telah disiapkan, dengan teknik gores. Kemudian inkubasi media di inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam.

Penyiapan Bahan Uji Bakteri

Tabel 1. Bahan Uji Bakteri

Perlakuan Sampel	Keterangan
Konsentrasi 50%	Ekstrak
Konsentrasi 40%	Ekstrak
Konsentrasi 30%	Ekstrak
Konsentrasi 20%	Ekstrak
Konsentrasi 10%	Ekstrak
Kontrol Positif	Clindamysin
Kontrol Negatif	Etanol 96%

4) Suspensi Bakteri

Masukkan NaCl 0,9% ke dalam tabung reaksi steril. Ambil 1 ose bakteri dari biakan yang telah diperbaharui, lalu masukkan ke dalam tabung reaksi berisi NaCl 0,9%. Kocok dan homogenkan campuran tersebut selama 15 menit

5) Pengujian Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dengan metode difusi. Lalu, kertas cakram direndam dalam berbagai konsentrasi ekstrak. Letakkan kertas cakram yang sudah direndam pada media yang telah diinokulasi. Inkubasi pada suhu 37°C.

Analisis Data

Analisis data dikerjakan secara eksperimental. Analisis kualitatif dilakukan secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi Tanaman Jengkol

Sebelum digunakan, tanaman jengkol harus terlebih dahulu di determinasi untuk memastikan identitasnya. Proses penentuan

dilakukan di Laboratorium Biologi Universitas Padjadjaran Bandung. Hasilnya mengonfirmasi bahwa tanaman yang digunakan adalah benar-benar jengkol (*Archidendron pauciflorum* (Benth.) I.C. Nielsen).

Ekstraksi

Ranting jengkol direndam dalam pelarut etanol 96% selama 24 jam sembari sesekali diaduk. Setelah 24 jam, ekstrak cair diuapkan menggunakan alat rotary evaporator pada suhu 80° hingga diperoleh ekstrak kental. Rendemen yang dihasilkan sebesar 14,79%. Berdasarkan Farmakope Herbal Indonesia, ekstrak yang baik menghasilkan rendemen lebih dari 10%.

Pemeriksaan Karakteristik Mutu Simplisia

1) Uji Makroskopik

Pemeriksaan makroskopis bertujuan untuk menilai karakteristik fisik suatu simplisia, seperti bentuk, aroma, rasa, dan warna. (Handayani et al., 2019).

Tabel 2. Hasil Uji Makroskopik

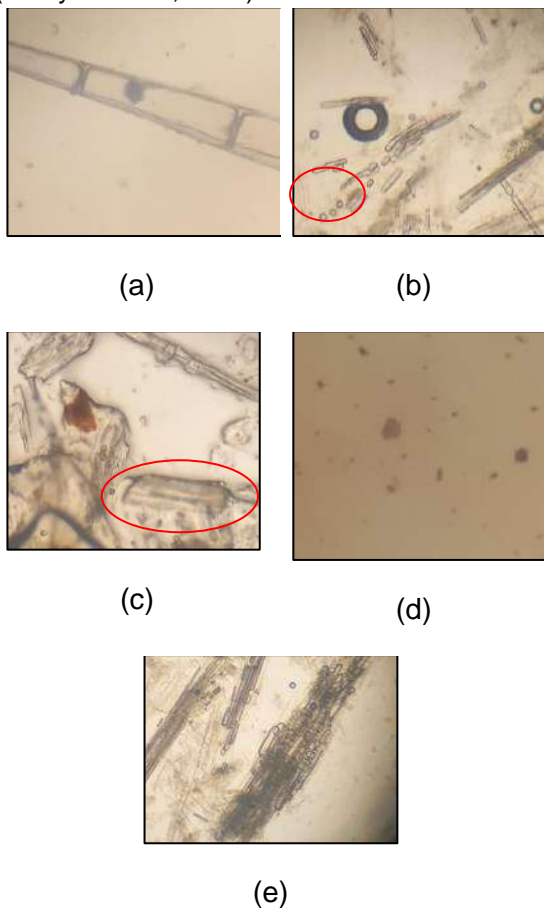
Parameter	Simplisia Ranting Jengkol
Bentuk	Serbuk
Bau	Tidak berbau
Warna	Putih kecoklatan
Rasa	Tidak berasa

2) Uji Mikroskopik

Pengujian mikroskopik dilakukan untuk mengetahui ciri anatomi dan fragmen khas yang terdapat dalam ranting dengan menggunakan mikroskop dengan menggunakan perbesaran 16x dan 10x, hasil pemeriksaan menunjukkan adanya fragmen-fragmen yang dapat dikenali seperti pada gambar 2.

Pada pengujian mikroskopik simplisia ranting jengkol ini ditemukan serabut floem seperti yang terlihat pada gambar (a) serabut floem mini terdiri dari elemen saringan atau (sieve element), sel permanen, sel parenkim, sel intermediet, transfer cell dan serat floem. Hablur kalsium pada gambar (b) berfungsi sebagai pertahanan, keberadaan hablur kalsium juga disebabkan oleh beberapa hal diantaranya adalah akumulasi asam oksalat yang dihasilkan

tanaman sebagai produk samping proses metabolisme. Jaringan gabus pada gambar (c) merupakan lapisan di bagian luar tumbuhan yang terdiri dari sel-sel yang disebut parenkim gabus. Jaringan ini berfungsi untuk menggantikan epidermis untuk melindungi dari kerusakan dan mencegah penguapan (Yuliana Saputri et al., 2020). Butir pati lepas pada gambar (d) salah satu komponen penting dalam tumbuhan, pati ini merupakan polisakarida yang tersimpan dalam sel-sel tumbuhan sebagai cadangan makanan. Yang terakhir adalah serabut sel minyak parenkim pada gambar (e) serabut ini adalah bagian dari jaringan parenkim yang menyimpan banyak minyak esensial atau minyak atsiri. Biasanya, minyak ini memiliki aroma khas dan menawarkan berbagai manfaat bagi tumbuhan, termasuk perlindungan dari serangga. (Wahyuni et al., 2023).



Gambar 2. Hasil identifikasi simplisia ranting jengkol (a) Serabut Floem (b) Hablur kalisum

(c) Gabus (d) Butir pati lepas (e) Serabut minyak pada parenkim.

3) Parameter Mutu Simplisia Ranting Jengkol

Tabel 3. Hasil Uji Parameter Mutu

Parameter Uji	Hasil
Kadar sari larut etanol	25,5±0,2
Kadar sari larut air	18,31±0,16
Susut pengeringan	3,68±0,015
Kadar air	6±1
Kadar abu total	2,19±0,08
Kadar abu tidak larut asam	1,54±0,80
Bobot jenis	1,04±0,01

Penentuan kadar ekstrak larut dalam air dan etanol pada simplisia ranting jengkol bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa aktif yang terdapat di dalamnya. Berdasarkan tabel 3, kadar sari larut etanol adalah 25,5% dan kadar sari larut air adalah 18,31%. Hasil tersebut menunjukkan jika ranting jengkol mengandung lebih banyak senyawa yang larut dalam etanol. Susut pengeringan adalah parameter penting yang menunjukkan seberapa banyak berat sampel berkurang setelah proses pengeringan. Hasil susut pengeringan simplisia ranting jengkol dapat dilihat pada tabel 3 sebesar 3,68% yang artinya simplisia ranting jengkol telah memenuhi syarat.

Tujuan penentuan kadar air untuk mempertahankan kualitas simplisia yang akan digunakan. Hasil kadar air pada simplisia ranting jengkol adalah 6%, sesuai dengan ketentuan MMI, yaitu tidak lebih dari 10%.

Tujuan pengukuran kadar abu total yaitu menentukan kandungan mineral pada simplisia. Berdasarkan prosedur pada buku *Materia Medika Indonesia*, didapatkan hasil kadar abu simplisia ranting jengkol sebesar 2,19%. Standar yang baik menurut MMI adalah kadar abu total tidak melebihi 8%, sehingga kadar abu simplisia ranting jengkol memenuhi standar tersebut.

Hasil kadar abu tidak larut asam pada simplisia ranting jengkol adalah 1,54%, hasil ini tidak memenuhi standar karena melebihi batas yang ditetapkan yaitu <0,6%.

Bobot jenis merupakan perbandingan antara massa suatu zat padat dengan massa air yang memiliki volume dan suhu yang sama. Tujuan pengukuran bobot jenis adalah untuk menentukan densitas atau ketetapan dari suatu zat (Iskandar et al., 2021). Hasil yang diperoleh bobot jenis ekstrak sebesar 1,05 g.mL.

Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Ranting Jengkol

Skrining fitokimia adalah proses awal suatu penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi golongan metabolit sekunder yang ada di dalam tumbuhan tersebut.

Untuk mengidentifikasi senyawa saponin, tambahkan aquadest dan kocok campuran tersebut selama 10 menit. Setelah beberapa menit, akan terbentuk buih yang stabil. Hasil uji saponin pada tabel 4 menunjukkan hasil yang positif.. Pengujian alkaloid baik itu menggunakan Mayer atau Dragendroff akan menghasilkan endapan, namun pada simplisia dan ekstrak ranting jengkol menunjukkan hasil yang negatif. Pemeriksaan flavonoid

Tabel 4. Hasil Uji Skrining Fitokimia

Golongan Senyawa	Hasil	
	Simplisia	Ekstrak
Alkaloid	-	-
Flavonoid	-	+
Polifenol	+	+
Saponin	+	+
Kuinon	+	+
Steroid/Terpenoid	+	+

Keterangan : (+) = Memberikan reaksi yang positif.

(-) = Memberikan reaksi yang negatif.

Pemeriksaan senyawa steroid dan terpenoid dengan menambahkan beberapa tetes reagen Lieberman-Burchard. Hasil untuk simplisia dan ekstrak ranting jengkol menunjukkan reaksi positif, dengan perubahan warna menjadi ungu

untuk triterpenoid dan biru-hijau untuk. Identifikasi kuinon dilakukan dengan menambahkan NaOH. Penambahan NaOH ini bertujuan untuk membentuk ion enolat, yang dapat menyerap cahaya tertentu dan menghasilkan warna yang spesifik. Hasil skrining pada simplisia dan ekstrak ranting jengkol ditemukana adanya kuinon. Pemeriksaan senyawa polifenol dengan penambahan FeCl₃, dan menghasilkan warna biru kehitaman. Untuk simplisia dan ekstrak ranting jengkol ini positif senyawa polifenol karena adanya perubahan warna menjadi biru-kehitaman.

Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dilakukan untuk mengevaluasi seberapa efektif sampel dalam menghambat pertumbuhan bakteri dan membandingkan tingkat aktivitasnya.

Metode yang digunakan dalam pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol pada bakteri *Streptococcus mutans* adalah difusi agar. Metode ini dipilih karena sederhana, mudah dilakukan, dan memungkinkan pengujian berbagai konsentrasi sekaligus (Rahmida et al., 2023). Pengujian aktivitas antibakteri ini menggunakan control positif klindamisin dan control negatif etanol 96%.

Tabel 5. Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri

Parameter Uji	Rata-rata zona hambat (mm)
Konsentrasi 50%	17,96±0,80
Konsentrasi 40%	16,5±0
Konsentrasi 30%	15,6±0,15
Konsentrasi 20%	15±0
Konsentrasi 10%	11±0
Kontrol positif	18,4±0,43
Kontrol negatif	7±0

Hasil uji ekstrak etanol menunjukkan bahwa pada konsentrasi 50% dihasilkan zona hambat 17,96 mm, konsentrasi 40% 16,5 mm, konsentrasi 30% 15,6 mm sebesar 15 mm, dan konsentrasi 20% 12 mm. Dari data diatas

membuktikan bahwa semakin tinggi konsentrasi, maka semakin besar diameter zona hambat yang terbentuk. Selain itu, penggunaan etanol 96% sebagai pelarut dalam pengujian ini membantu meningkatkan kelarutan senyawa aktif dalam ekstrak (Sulistiyowati & Sukardiman, 2022). Penelitian lain menyatakan uji perbandingan ekstrak etanol 96% daun sirih hijau (*Piper betle* L) dan ekstrak etanol 70% daun binahong, terbukti bahwa ekstrak etanol 96% daun sirih hijau (*Piper betle* L) terbukti memiliki kemampuan yang lebih kuat dalam menghambat pertumbuhan bakteri.

KESIMPULAN

Konsentrasi 50% ekstrak etanol ranting jengkol terbukti dapat menghambat aktivitas bakteri *Streptococcus mutans*, dan hasilnya sebanding dengan kontrol positif clindamysin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada fakultas yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian, para laboran yang telah memberikan fasilitas dan bantuan secara teknis. serta rekan lab yang telah membantu baik moral maupun teknis. Bantuan, dukungan serta kerja sama semuanya sangat berharga untuk keberhasilan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Handayani, F., Apriliana, A., & Natalia, H. (2019). Karakterisasi Dan Skrining Ftokimia Simplisia Daun Selutui Puka (*Tabernaemontana macracarpa* Jack). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 4(1), 49–58.

Iskandar, B., Lukman, A., Tartilla, R., Dwi Condro Surboyo, M., & Leny, L. (2021). Formulasi, Karakterisasi Dan Uji Stabilitas Mikroemulsi Minyak Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina :Ilmu Farmasi*

Dan Kesehatan, 6(2), 282–291.
<https://doi.org/10.36387/jiis.v6i2.724>

- Rahmida, P., Darasono, V., & Noval. (2023). Uji Aktivitas Ekstrak Bunga Pinang (*Areca cathechu* L.) TERHADAP *Streptococcus mutans* Penyebab Karies Gigi. In *Sains Medisina* (Vol. 1, Issue 4).
- Sulistiyowati, E. W., & Sukardiman. (2022). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L) dengan Penambahan Etanol 96%. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 18(2), 123–130.
- Theressia, M., & Mulyadi. (2022). Teknologi Pengolahan Buah Jengkol Dan Pemasaran Bagi Masyarakat Di Desa Sido Makmur Kecamatan Sipora Utara Kabupaten Kepulauan Mentawai. In *Jurnal Hilirisasi IPTEKS* (Vol. 5, Issue 3).
- Vonna, A., Desiyana, S. L., Hafsyari, R., & Illian, N. D. (2021). Analisis Fitokimia dan Karakterisasi dari Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.). *Jurnal Bioleuser*, 5(1), 8–12.
- Wahyuni, D., Mawardika, H., Riski, W. A., & Pitaloka, S. A. (2023). Karakterisasi Makroskopis Dan Mikroskopis Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC) Sebagai Bahan Alam Berkhasiat Obat. *JUSTER : Jurnal Sains Dan Terapan*, 2(2), 1–7.
<https://doi.org/10.57218/juster.v2i2.587>
- Yuliana Saputri, V., Nour Sholichah, R., Solichah, L., Ainun Najah, M., Su, M., & Kunci, K. (2020). Translokasi asimilat pada Anggrek Akar. *Jurnal Penelitian Sains*, 22(1), 1–8.
<https://doi.org/10.26554/jps.v22i1.553>