

AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL 96% DAUN BAKAU (*Rhizophora apiculata* Blume) TERHADAP BAKTERI *Streptococcus mutans* MENGUNAKAN METODE DIFUSI CAKRAM

Nur Fatoni¹, Khafid Mahbub^{2*}

Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Pekalongan, Pekalongan,
Indonesia

Email: Khafidmahbub1212@gmail.com

Received: Oktober 2023 ; Revised: Oktober 2023 ; Accepted: November 2023; Available online: Desember 2023

ABSTRACT

The results of basic health research stated that 57.6% of the Indonesian population experienced dental and oral problems, one of which was dental caries. Bacteria that play a role in causing dental caries *Streptococcus mutans*. Mangrove leaves (*Rhizophora apiculata* Blume) contain alkaloid, flavonoid saponin and tannin compounds that have antibacterial activity. This study aims to determine the antibacterial activity of 96% ethanol extract of mangrove leaves (*Rhizophora apiculata* Blume) against *Streptococcus mutans* bacteria. This type of research is experimental research. The sample used is mangrove leaves (*Rhizophora apiculata* Blume) extracted using maceration method with 96% ethanol solvent. Testing antibacterial activity using disc diffusion method with various concentrations on nutrient agar media. Inhibition zone data results were processed using One Way Anova analysis. The results showed that 96% ethanol extract of mangrove leaves (*Rhizophora apiculata* Blume) contains secondary metabolites of flavonoids, alkaloids, tannins, saponins and has antibacterial activity against *Streptococcus mutans* bacteria. The lowest average concentration was 1000 ppm = 13.167 mm, and the highest was 9000 ppm = 21 mm. The One Way Anova test results on the inhibition zone showed a significant value of 0.001. This shows that 96% ethanol extract of mangrove leaves (*Rhizophora apiculata* Blume) has antibacterial activity but is still lower than erythromycin.

Keywords: Antibacterial activity, *Rhizophora apiculata* Blume, *Streptococcus mutans*

ABSTRAK

Hasil riset kesehatan dasar menyebutkan 57,6% penduduk Indonesia mengalami permasalahan gigi dan mulut, salah satunya karies gigi. Bakteri yang berperan dalam penyebab karies gigi *Streptococcus mutans*. Daun bakau (*Rhizophora apiculata* Blume) mengandung senyawa alkaloid, flavonoid saponin dan tannin yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol 96% daun bakau (*Rhizophora apiculata* Blume) terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental. Sampel yang digunakan yaitu daun bakau (*Rhizophora apiculata* Blume) diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram dengan berbagai konsentrasi pada media nutrisi agar. Hasil data zona hambat diolah menggunakan analisis *One Way Anova*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol 96% daun bakau (*Rhizophora apiculata* Blume) mengandung metabolit sekunder flavonoid, alkaloid, tanin, saponin dan mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Rata-rata konsentrasi terendah adalah 1000 ppm = 13,167 mm, dan tertinggi adalah 9000 ppm = 21 mm. Hasil uji *One Way Anova* pada zona hambat menunjukkan nilai signifikan 0,001. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol 96% daun bakau (*Rhizophora apiculata* Blume) memiliki aktivitas antibakteri tetapi masih lebih rendah dibandingkan dengan eritromisin.

Kata Kunci : Aktivitas antibakteri, *Rhizophora apiculata* Blume, *Streptococcus mutans*

PENDAHULUAN

Karies gigi merupakan suatu penyakit infeksi karena fluktuasi pH pada plak gigi yang disebabkan oleh mikroorganisme yang menyebabkan demineralisasi pada jaringan sehingga terjadi kerusakan pada jaringan tersebut (Yadav & Prakash, 2016). Menurut data hasil Riset Kesehatan Dasar tahun 2018 menjelaskan bahwa terdapat 57,6% penduduk Indonesia mengalami permasalahan pada kesehatan gigi dan mulut (Kemenkes RI, 2018). Bakteri yang berperan dalam penyakit infeksi ini yaitu *Streptococcus mutans*. Bakteri *Streptococcus mutans* akan menempel dipermukaan gigi yang disebabkan oleh adanya dektran yang dibantu oleh andhesin dan polimer glukosa yang tidak larut di dalam air. Interaksi tersebut dapat mengakibatkan penurunan derajat keasaman (pH) disekitar koloni bakteri

Salah satu pengobatan pada karies gigi yaitu dengan menggunakan antibiotik. Penggunaan antibiotik yang tidak tepat dapat menyebabkan terjadinya resistensi terhadap bakteri tersebut sehingga penggunaan antibiotik menjadi tidak efektif. Resistensi sendiri yaitu tidak terhambatnya pertumbuhan bakteri dengan pemberian antibiotik secara sistemik dengan dosis normal yang biasa digunakan dalam pengobatan (Rahmadani, 2022). Resistensi antibiotik terhadap *Streptococcus mutans* terlihat pada antibiotik Amoksisilin, Sefotaksim, Seftriakson dan Metronidazol (Assidiq, 2020). Antibiotik alternatif perlu dicari untuk mengurangi kejadian resistensi.

Salah satu alternatif yang dapat digunakan yaitu ekstrak tanaman bakau. Menurut Mahbub, (2023) menyatakan bahwa ekstrak daun bakau *Rhizophora apiculata* Blume mempunyai senyawa aktif seperti flavonoid, tannin, saponin dan alkaloid yang memiliki aktivitas antibakteri (Mahbub et al., 2023). Sedangkan menurut Henni (2019) menyatakan bahwa ekstrak daun bakau memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Aeromonas hydrophilia* dengan penghambatan kuat yaitu 12,03 mm (Syawal et al., 2019). Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa ekstrak daun bakau memiliki potensi aktivitas antibakteri terhadap bakteri *streptococcus mutans* menggunakan metode difusi cakram.

METODE PENELITIAN

Pembuatan ekstrak daun bakau

Dilakukan determinasi untuk membandingkan sampel dengan literatur. Determinasi ini melibatkan pengambilan foto daun bakau (*Rhizophora apiculata* Blume) dan juga pengambilan seluruh bagian tanaman yang dilakukan di Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta. Tumbuhan Bakau yang diambil dari Dinas Lingkungan Hidup Kota Pekalongan Di wisata Mangrove Park Pekalongan Kandang Panjang Kecamatan Pekalongan utara, Kota Pekalongan. Tumbuhan bakau yang diambil sebagai sampel memiliki daun dengan panjang dan diameter berkisar antara 4-8 cm, serta berwarna hijau tua (Haryoto & Frista, 2019). Sebanyak 2 kg sampel daun bakau disortasi dan dicuci dengan air mengalir hingga bersih dari kotoran yang menempel. Dikering anginkan dalam ruangan terkontrol terhindar dari sinar matahari langsung pada suhu 40-50°C. Setelah kering dihaluskan sampai terbentuk serbuk kecil-kecil sampai siap untuk dilakukan ekstraksi (Sulastri et al., 2020). Untuk mendapatkan ekstrak daun bakau, dilakukan proses maserasi dengan perbandingan 1:5. Sebanyak 774 gram daun bakau direndam kedalam etanol 96% sebanyak 3870 mL dan diaduk selama kurang lebih 10 menit kemudian didiamkan selama 3 x 24 jam. Setelah itu, filtratnya dipisahkan menggunakan ayakan berukuran 100 mesh, untuk menghasilkan ekstrak yang kental dilakukan evaporasi. Ekstrak etanol 96% dari daun bakau ini sudah siap untuk dilakukan uji aktivitas antibakteri (Sulastri et al., 2020) Perhitungan rendemen yaitu

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{bobot ekstrak(g)}}{\text{berat simplisia (g)}} \times 100 \%$$

Uji Flavonoid

2 mL ekstrak sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi.ditambahkan 0,1 Mg dan 5 tetes HCl. Kemudian, tabung reaksi dipanaskan diatas penangkas air selama 15 menit. Jika berubah warna menjadi merah atau kuning larutan tersebut, maka hasilnya positif mengandung flavonoid dalam proses ini menggunakan pembanding quersetin.

Uji Alkaloid

Sebanyak 2 mL ekstrak sampel ditetesi dengan 5 mL HCl 2 N kemudian dipanaskan dan tunggu hingga dingin, setelah dingin ditambahkan pereaksi dragendrof, jika terbentuk endapan warna jingga

maka mengandung alkaloid. Dalam proses ini digunakan pembanding kafein sebagai kontrol atau perbandingan dengan hasil uji.

Uji Tanin

2 mL ekstrak ditambahkan 10 mL air panas dididihkan selama 5 menit. Kemudian ditambahkan FeCl₃ 3 tetes, jika larutan berwarna biru hitam maka positif mengandung tanin. Dalam proses ini digunakan pembanding asam tanin sebagai pembanding.

Uji Saponin

2 mL ekstrak ditambahkan 10 mL air panas setelah itu tunggu hingga dingin dan dikocok kuat selama 10 detik. Jika terbentuk buih sekitar 1-10 cm yang tidak hilang selama 10 menit, serta buih tetap ada saat ditambahkan 1 tetes HCl 2 N, maka hasilnya positif mengandung saponin. Dalam proses ini digunakan pembanding saponin sebagai kontrol atau perbandingan dengan hasil uji.³

Uji aktivitas antibakteri

Sterilisasi menggunakan dua metode yaitu metode kering dengan pemijaran dan pembakaran seperti jarum ose dan metode basah untuk alat-alat gelas yang disterilkan dalam autoklaf. Autoklaf dipanaskan pada suhu 121°C selama 15 menit. Sebanyak 2,8 gram *nutrien agar* (NA) dilarutkan dalam 100 mL aquadest dan dipanaskan diatas hot plate sambil diaduk dengan magnetic stirrer hingga larut ditandai dengan warna bening. Dituangkan kedalam cawan petri masing-masing sebanyak 10 mL yang dilakukan didalam *Laminar Air Flow* (LAF). Dalam peremajaan bakteri dilakukan dengan cara satu ose bakteri *Streptococcus mutans* di inokulasikan pada media nutrient agar steril dengan cara digores secara zig-zag didalam Laminar Air Flow (LAF) untuk menghindari kontaminasi bakteri lain dan diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam. Digunakan larutan baku McFarland 0,5 yang terdiri dari dua komponen, yaitu larutan BaCl₂ dengan konsentrasi 1,175% dan larutan H₂SO₄ dengan konsentrasi 1%. Untuk membuatnya, diambil sebanyak 0,05 mL larutan BaCl₂ 1,175% dan dicampurkan dengan larutan H₂SO₄ 1% sebanyak 9,95 mL. Kemudian campuran tersebut dikocok hingga homogen. Kepadatan bakteri yang setara dengan McFarland 0,5 berkisar antara 1 x 10⁷ sel/mL hingga 1 x 10⁸ sel/mL. Ekstrak etanol 96% daun bakau dilarutkan didalam Dimetil sulfoksida 10% dibuat dengan cara membuat larutan induk dengan 27.000 ppm sebanyak 30 mL setelah itu dibuat seri konsentrasi 1000, 3000, 5000, 7000, dan 9000 ppm masing- masing 9 ml Dimetil sulfoksida 10% dan direplikasi 3 kali agar didapatkan hasil yang maksimal.

Uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi agar dengan menggunakan kertas cakram (6 mm). Dituang media Na kedalam cawan petri sebanyak 10 mL tunggu hingga memadat. kemudian suspensi bakteri yang telah di buat dimasukkan kedalam media sebanyak 100 µL dengan cara digores merata dan diberi label. Dimasukkan kertas cakram yang sudah diberi seri konsentrasi sebanyak 50 µL kedalam media dengan pinset yang sudah disterilkan. Di inkubasi dalam incubator pada suhu 37°C selama 24 jam. Zona hambat minimal ditandai dengan zona bening disekitar kertas cakram. Pengukuran diameter zona hambat diukur dengan jangka sorong dengan rumus :

$$\text{Diameter zona hambat} = \frac{(D_v - D_c) + (D_h - D_c)}{2}$$

Keterangan :

D_v = Diameter Vertikal

D_h = Diameter Horizontal

D_c = Diameter Cakram

Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini adalah hasil pengukuran zona hambat, yaitu daerah bening di sekitar kertas cakram dimana tidak ada pertumbuhan koloni bakteri *Streptococcus mutans* setelah 24 jam menggunakan jangka sorong. Hasil tersebut kemudian dianalisis *Statistical Product and Service Solution* (SPSS) versi 29.0 dengan tingkat kepercayaan sebesar 95%. Pengambilan metode dalam analisis ini menggunakan uji *One Way ANOVA*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Skrinning fitokimia memiliki tujuan untuk mengidentifikasi kandungan senyawa aktif yang terdapat didalam simplisia daun bakau (*Rhizophora apiculata* Blume) dengan metode kualitatif yaitu dengan membandingkan warna yang terbentuk dengan literatur dan pembanding senyawa yang sesuai. Untuk hasil skrinning Fitokimia bisa dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Hasil Uji Skrinning Fitokimia

Metabolit sekunder	Hasil Pengujian	Keterangan
Flavonoid	Berwarna kuning, jingga atau merah	Positif (+)
Alkaloid (Dragendroff)	Berwarna jingga sampai coklat merah dan terbentuk endapan	Positif (+)
Tanin	Berwarna hijau atau biru kehitaman	Positif (+)
Saponin	Terdapat busa	Positif (+)

Hasil uji skrinning fitokimia menghasilkan bahwa daun bakau mengandung senyawa aktif yaitu flavonoid, alkaloid, tanin dan saponin dan yang banyak terkandung didalam kulit batang dan daun yaitu tanin (Akasia et al., 2021).

Uji Flavonoid

Flavonoid adalah jenis senyawa polar karena memiliki gugus hidroksil yang berjumlah banyak. Karena sifat polar tersebut, flavonoid cenderung larut dalam pelarut yang bersifat polar seperti etanol, metanol, butanol, dan air. Dalam uji flavonoid dengan menggunakan pembanding quersetin serta penambahan serbuk magnesium dan 1 mL HCl pekat, terjadi perubahan warna menjadi kuning kecoklatan atau merah. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak daun bakau mengandung senyawa flavonoid. Perubahan warna tersebut disebabkan oleh adanya reaksi flavonoid dengan magnesium yang membentuk senyawa *chalcone* yang berwarna kuning sampai merah kecoklatan (Fransina et al., 2019).

Uji Alkaloid

Pada pengujian alkaloid dengan pembanding Kafein hasil yang diperoleh ditandai dengan terbentuknya endapan putih dan berwarna jingga. Hal tersebut menunjukkan ekstrak daun bakau positif mengandung senyawa alkaloid. Reaksi pengendapan ini terjadi karena adanya penggantian ligan. Hal tersebut terjadi karena pada penambahan pereaksi dragendroff nitrogen (alkaloid) digunakan untuk membentuk ikatan kovalen koordinat dengan K^+ yang merupakan ion logam dan terbentuk endapan putih kekuningan (Harahap & Nurbaity Situmorang, 2021). Prinsip reaksi pengendapan yang terjadi disebabkan oleh atom nitrogen yang memiliki pasangan electron bebas pada alkaloid sehingga mampu mengganti ion dalam reaksi tersebut, endapan yang dihasilkan yaitu kalium alkaloid (Afni Bandy et al., 2021).

Uji Tanin

Dalam pengujian tanin dengan menggunakan pembanding asam tanin, hasilnya menunjukkan warna hijau atau hitam kebiruan maka mengandung senyawa tannin. Perubahan warna tersebut terjadi karena adanya reaksi antara senyawa tanin dalam ekstrak dan $FeCl_3$ yang ditambahkan. Reaksi antara senyawa tanin dan $FeCl_3$ akan membentuk kompleks trisianoferitrikaliumFerri(III), yang memiliki perbedaan warna seperti hijau, merah, ungu, atau hitam yang kuat. Perubahan warna ini terjadi akibat pembentukan ikatan kompleks antara senyawa tanin dengan ion Fe^{3+} dari $FeCl_3$ (Halimu et al., 2017).

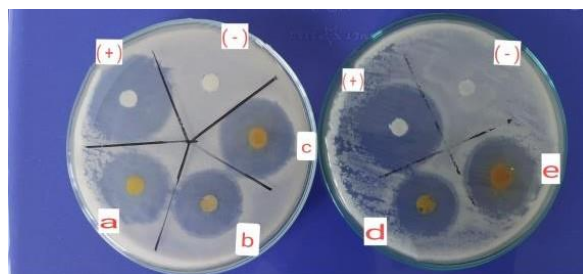
Uji Saponin

Pengujian Saponin dengan pembanding baku Diosgenin hasil yang didapatkan yaitu terbentuknya busa. Hal tersebut menunjukkan ekstrak etanol 96% daun bakau positif mengandung

senyawa saponin. Adanya glikosida dalam senyawa saponin menyebabkan pembentukan busa atau buih didalam air serta mampu terhidrolisis menjadi glukosa (Afni Bandy et al., 2021).

Hasil uji aktivitas antibakteri

Pada penelitian aktivitas antibakteri ekstrak etanol 96% daun bakau (*Rhizophora apiculata* Blume) terhadap bakteri *Streptococcus mutans* menggunakan metode difusi cakram harus dijaga yaitu tingkat steril dari alat dan bahan yang digunakan untuk memperkecil kontaminasi terhadap bakteri lain. Banyak faktor yang mempengaruhi yaitu yang berasal dari praktika sendiri seperti alat pelindung diri seperti sarung tangan, jas laboratorium kemudian yang berasal dari luar seperti alat-alat pendukung uji bakteri dan keadaan ruangan yang Keadaan ruangan yang terbuka, udara, dan keberadaan banyak orang di dalamnya dapat menyebabkan kontaminasi bakteri uji dengan bakteri lain (Hafsari et al., 2015). Setelah itu Penentuan diameter zona hambat dilakukan dengan menggunakan media nutrient agar (NA) mempunyai ciri-ciri berbentuk serbuk putih kekuningan dan setelah dipanaskan akan berwarna bening dan jika didiamkan akan memadat karena didalamnya mengandung karbohidrat dan protein yang digunakan sebagai media pertumbuhan bakteri. Media Nutrient agar umum digunakan dalam uji bakteri dan mudah dalam pembuatannya (Syawal et al., 2019). Diameter zona hambat dapat dilihat zona bening disekitar kertas cakram. Diameter zona hambat bisa dilihat pada gambar berikut :



Gambar I Hasil daya hambat antibakteri Keterangan :

- a = 1000 ppm
- b = 3000 ppm
- c = 5000 ppm
- d = 7000 ppm
- e = 9000 ppm
- (-) = kontrol negatif
- (+) = kontrol positif

Tabel 2. Hasil zona hambat

Konsentrasi ekstrak	Diameter zona hambat (mm)				Kriteria Kekuatan
	R I	R II	R III	Rata-rata ± SD	
1000 ppm	14	13	12,5	13,167 ± 0,76	Kuat
3000 ppm	16	15,5	15	15,5 ± 0,50	Kuat
5000 ppm	19	17,5	18	18,167 ± 0,76	Kuat
7000 ppm	21	18	19,5	19,5 ± 1,50	Kuat
9000 ppm	22	20	21	21 ± 1,00	Sangat kuat
Kontrol (-) DMSO 10%	0	0	0	0 ± 0,00	Lemah
Kontrol (+) Eritromicin 0,1%	26,5	27	26	26,5 ± 0,50	Sangat kuat

Berdasarkan hasil tabel diatas dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol 96% daun bakau (*Rhizophora apiculata* Blume) mempunyai aktivitas antibakteri ditandai adanya zona bening disekitar kertas cakram. Penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya, dimana pada uji aktivitas bakteri yang dilakukan oleh Ronal (ekstrak daun bakau (*Rhizophora apiculata* Blume) terhadap bakteri *Edwardsiella tarda* memiliki aktivitas antibakteri kategori sedang (Kurniawan, 2021). Bakteri *Edwardsiella tarda* termasuk dalam kelompok bakteri gram negatif, sedangkan *Streptococcus mutans* merupakan jenis bakteri gram positif, jadi ekstrak etanol 96% daun bakau (*Rhizophora apiculata* Blume) memiliki aktivitas antibakteri yang bagus terhadap bakteri gram positif maupun bakteri gram negatif.

Dari hasil uji bakteri dapat diketahui semakin tinggi konsentrasi maka daya hambatnya akan semakin tinggi (Zukhri et al., 2018)

Dari hasil penelitian untuk kontrol negatif tidak ada zona hambat ditandai dengan tidak ada zona bening disekitar kertas cakram karena kontrol negatif tidak boleh berpengaruh terhadap zona hambat yang terbentuk dan untuk membuktikan bahwa DMSO 10% tidak memiliki zat antibakteri (Sa'adah & Nurhasnawati, 2017). kontrol positif eritromisin 0,1 % menghasilkan daya hambat yang paling bagus dari pada konsentrasi ekstrak daun bakau disebabkan karena ekstrak yang dibuat belum terbentuk senyawa murni dan masih ada senyawa organik lainnya sehingga berpengaruh terhadap zona hambat yang terbentuk (Zukhri et al., 2018). Kontrol positif eritromisin dipilih karena memiliki spektrum luas dimana antibiotik ini memiliki aktivitas yang dapat menghambat dan mematikan bakteri gram positif maupun negatif. Perbedaan diameter zona hambat yang dihasilkan pada pengujian aktivitas antibakteri dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain: konsentrasi zat yang digunakan sebagai antibakteri, ketebalan medium pertumbuhan bakteri, kerapatan inokulum bakteri, komposisi atau perbandingan media agar dengan pelarut aquadest, suhu inkubasi, waktu inkubasi dan intensitas resapan (Zukhri et al., 2018)

Komponen-komponen yang terkandung dalam ekstrak daun bakau dan berperan sebagai zat uji antibakteri meliputi flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin. Mekanisme kerja dari masing-masing senyawa menurut Zukhri, (2018) yaitu flavonoid bekerja dengan membentuk senyawa kompleks yang mengakibatkan terhambatnya sintesis protein pada sel bakteri. Hal ini menyebabkan kerusakan pada membran sel bakteri dan mencegahnya untuk diperbaiki kembali. Alkaloid bekerja dengan cara menghambat pembentukan sel bakteri, yang mengakibatkan kerusakan pada struktur sel dan sel tersebut akan mati. Tanin bekerja menghambat pembentukan sel bakteri dan merusak dinding sel bakteri. Sementara itu, saponin bekerja dengan mengganggu permeabilitas membran sel bakteri. Hal ini dapat menyebabkan kerusakan pada membran tersebut, mempengaruhi fungsi normal dari mikroorganisme target, dan akhirnya membunuh mereka. Eritromisin sebagai antibakteri memiliki mekanisme kerja menurunkan permeabilitas dinding sel dengan menghambat sintesis protein dalam proses pertumbuhan dan replikasi bakteri. Akibatnya, terjadi kerusakan pada struktur dan fungsi sel sehingga menyebabkan kematian bagi beberapa jenis bakteri. Senyawa yang terkandung dalam ekstrak daun bakau (*Rhizophora apiculata* Blume) seperti saponin dan flavonoid memiliki mekanisme kerja serupa dengan antibiotik eritromisin yang bekerja menghambat sintesis protein sehingga merusak permeabilitas dinding sel bakteri yang mengakibatkan kematian pada sel bakteri tersebut (Zukhri et al., 2018)

Analisa data

Dalam penelitian ini daya hambat yang diperoleh dianalisa secara statistik menggunakan SPSS versi 29 yang memiliki tujuan untuk melihat apakah data yang diperoleh ekstrak etanol 96% daun bakau (*Rhizophora apiculata* Blume) memiliki daya hambat antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dan membandingkan nilai rata-rata yang terdapat pada variabel terikat disemua kelompok yang dibandingkan. Pengujian statistik yang digunakan pada penelitian ini yaitu *One Way ANOVA*. Syarat uji ANOVA data harus terdistribusi normal dan homogen. Berdasarkan nilai Anova, didapatkan nilai Sig sebesar $0,001 < 0,05$, maka dapat disimpulkan terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antar konsentrasi dan kontrol. Didapatkan hasil uji beda nyata (*Post Hoc Tests tukey*) dari masing-masing konsentrasi ekstrak etanol 96% daun bakau (*Rhizophora apiculata* Blume) terhadap kontrol positif eritromisin. Uji beda nyata (*Post Hoc Tests tukey*) pada kontrol positif didapatkan nilai signifikansi 0,001 yang menunjukkan bahwa daya hambat kontrol positif eritromisin memiliki perbedaan yang nyata terhadap variasi konsentrasi pada sampel.

KESIMPULAN

Dalam ekstrak etanol 96% daun bakau (*Rhizophora apiculata* Blume) memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) pada penelitian belum bisa ditentukan karena dengan konsentrasi terkecil masih memiliki aktivitas antibakteri dengan kategori kuat. Hasil uji *One Way Anova* menunjukkan hasil yang signifikan yang artinya terdapat perbedaan yang nyata dari perlakuan dengan kontrol positif. Hal tersebut menunjukkan bahwa daun bakau (*Rhizophora apiculata* Blume) memiliki aktivitas antibakteri tetapi masih lebih rendah dibandingkan dengan eritromisin.

DAFTAR PUSTAKA

- Afni Bandy, N., Hapid, A., Erniwati, Muthmainnah, Ariyanti, & Asniati. (2021). Analisis Fitokimia Ekstrak Daun Bajakah (*Poikilospermum suaveolens* (Blume) Merr) Dari Desa Kapiro Kecamatan Palolo Kabupaten Sigi Provinsi Sulawesi Tengah. *Jurnal Warta Rimba*, 9(1), 31–41.
- Akasia, A. I., Nurweda Putra, I. D. N., & Giri Putra, I. N. (2021). Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Mangrove *Rhizophora mucronata* dan *Rhizophora apiculata* yang Dikoleksi dari Kawasan Mangrove Desa Tuban, Bali. *Journal of Marine Research and Technology*, 4(1), 16. <https://doi.org/10.24843/jmrt.2021.v04.i01.p03>
- Assidiq. (2020). Uji Resistensi Bakteri *Streptococcus Mutans* Terhadap Antibiotik Amoksisilin Pada Karies Gigi Anak : Literature Review. *Repository STIKes Karsa Husada Garut*.
- Fransina, E. G., Tanasale, M. F. J. D. P., Latupeirissa, J., Malle, D., & Tahapary, R. (2019). Phytochemical screening of water extract of gayam (*Inocarpus edulis*) Bark and its amylase inhibitor activity assay. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 509(1), 0–7. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/509/1/012074>
- Hafsari, A. R., Cahyanto, T., Sujarwo, T., & Lestari, R. I. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica* (L.) Less.) Terhadap *Propionibacterium acnes* Penyebab Jerawat. *Jurnal Istek*, 9(1), 141–161.
- Halimu, R. B., S.Sulistijowati, R., & Mile, L. (2017). Identifikasi kandungan tanin pada *Sonneratia alba*. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 5(4), 93–97.
- Harahap, S. N., & Nurbaity Situmorang. (2021). Skrining Fitokimia Dari Senyawa Metabolit Sekunder Buah Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.). *Jurnal Pendidikan, Matematika Dan Sains*, 5(2), 153–164. <https://doi.org/10.33541/edumatsains.v5i2.2204>
- Haryoto, H., & Frista, A. (2019). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol, Fraksi Polar, Semipolar dan Non Polar dari Daun Mangrove Kacangan (*Rhizophora apiculata*) dengan Metode DPPH dan FRAP. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 2(2), 131–138.
- Kemendes RI. (2018). Hasil Riset Kesehatan Dasar Tahun 2018. *Kementrian Kesehatan RI*, 53(9), 1689–1699.
- Kurniawan, R. (2021). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun *Rhizophora apiculata* terhadap Bakteri *Edwardsiella tarda* Antibacterial activity of *Rhizophora apiculata* leaf extract against *Edwardsiella tarda* bacteria. *Jurnal Natur Indonesia, Volume 19*(April), 13–17.
- Mahbub, K., Walid, M., Mutiananda, F., & ... (2023). Formulasi Sediaan Mouthwash Ekstrak Daun Bakau (*Rhizophora Apiculata* Blum). *Jurnal Farmasetis*, 12(3), 277–284. <http://journal2.stikeskendal.ac.id/index.php/far/article/view/960>
- Rahmadani, C. (2022). *Studi Penggunaan Obat Antibiotika Pasien Diare Akut Pada Balita Di Puskesmas Tanjung Bumi Bangkalan Madura*. <http://repository.stikesdrsoebandi.ac.id/440/>
- Sa'adah, H., & Nurhasnawati, H. (2017). PERBANDINGAN PELARUT ETANOL DAN AIR PADA PEMBUATAN EKSTRAK UMBI BAWANG TIWAI (*Eleutherine americana* Merr) MENGGUNAKAN METODE MASERASI. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 1(2), 149–153. <https://doi.org/10.51352/jim.v1i2.27>
- Sulastri, L., Oktavia, I., & Simanjuntak, P. (2020). Antioxidant activity of Kecibeling, Red Mangrove, and Star Gooseberry at different extraction methods and extract Ratiosm. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah Dan Obat*, 31(1), 1–7. <http://www.ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/bultro/article/view/10167>
- Syawal, H., Yuharmen, Y., & Kurniawan, R. (2019). Sensitivitas Ekstrak Daun *Rhizophora apiculata* Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Ruaya : Jurnal Penelitian Dan Kajian Ilmu Perikanan Dan Kelautan*, 7(2), 34–38. <https://doi.org/10.29406/jr.v7i2.1467>
- Yadav, K., & Prakash, S. (2016). Dental Caries: A Review. *Asian Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences, January*. <https://doi.org/10.15272/ajbps.v6i53.773>
- Zukhri, S., Dewi, K., & Nurul, H. (2018). Uji Sifat Fisik dan Antibakteri Salep Ekstrak Daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr.). *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, XI(1), 303–312.