

## **EKSTRAKSI ANDALIMAN (*Zanthoxylum anchantopodium DC,*) SEBAGAI OBAT KUMUR HERBAL (HERBAL MOUTHWASH)**

*(Andaliman (Zanthoxylum anchantopodium DC,) Extraction As Herbal Mouthwash)*

**\* Meylida Nurrachmania, Rozalina, Benteng H. Sihombing**

Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Simalungun  
\*Email: meylidanurrachmania@gmail.com

**Abstrak:** Obat kumur merupakan larutan yang digunakan untuk membilas rongga mulut agar terhindar dari bakteri. Salah satu bahan yang digunakan untuk membuat obat kumur alami adalah andaliman. Tujuan penelitian yaitu untuk menghasilkan produk herbal *mouthwash* andaliman melalui proses ekstraksi. Dilakukan ekstraksi untuk mendapatkan atsiri yang terkandung dalam andaliman. Ekstrak yang diperoleh kemudian dicampurkan dengan *Peppermint oil*, Sorbitol dan aquades untuk mendapatkan kandungan ekstraksi obat kumur 2%, 4%, dan 8%. Dilakukan uji hedonik, uji pH dan uji viskositas. berdasarkan hasil pengujian efek antibiotik ekstrak buah andaliman dengan berbagai konsentrasi yang digunakan, yaitu 2, 4, dan 8%, tidak berbeda nyata. Senyawa-senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak andaliman yang berperan sebagai antimikroba adalah alkaloid, flavonoid, glikosida, saponin dan tanin.

**Kata Kunci:** Andaliman; Ekstraksi; Obat Kumur.

**Abstract:** Mouthwash is a solution used to rinse the oral cavity to avoid bacteria. One of the ingredients used to make natural mouthwash is andaliman. The research objective is to produce andaliman herbal mouthwash products through an extraction process. Extraction was carried out to obtain essential oils contained in andaliman. The extract obtained was then mixed with Peppermint oil, Sorbitol and distilled water to obtain 2%, 4%, and 8% mouthwash extract content. Hedonic test, pH test and viscosity test were conducted. based on the results of the antibiotic effect test of andaliman fruit extract with various concentrations used, namely 2, 4, and 8%, were not significantly different. Secondary metabolite compounds contained in andaliman extract that act as antimicrobials are alkaloids, flavonoids, glycosides, saponins and tannins.

**Keywords:** Andaliman; Extraction; Mouthwash.

### **LATAR BELAKANG**

Kesehatan gigi dan mulut merupakan hal yang penting. Salah satu indikator kesehatan gigi dan mulut adalah tingkat kebersihan rongga mulut. Berbagai penyakit di dalam mulut seperti sariawan, periodontitis dan karies gigi (gigi berlubang) merupakan faktor utama penyebab bau mulut [1].

Penyakit gigi dan mulut khususnya karies gigi (gigi berlubang) sering tidak mendapat perhatian dari masyarakat dan pemerintah karena jarang membahayakan jiwa, padahal kesehatan gigi mempunyai peran penting dalam upaya peningkatan derajat kesehatan masyarakat [3]. Cara lainnya untuk mencegah dan mengurangi timbulnya penyakit karies gigi (gigi berlubang) adalah dengan menggunakan *mouthwash*. *Mouthwash* merupakan larutan air yang digunakan sebagai pembersih untuk meningkatkan kesehatan

rongga mulut, estetika dan keseragaman nafas [5].

Umumnya *mouthwash* mengandung bahan antibakteri dengan komponen utama berupa alkohol lebih dari 20%, yang dapat memicu terjadinya kanker mulut [4]. Pemanfaatan bahan alam dapat mengurangi penggunaan bahan sintetik dalam pengobatan, salah satunya dengan memanfaatkan daun salam. Penyakit gigi dan mulut khususnya karies gigi (gigi berlubang) sering tidak mendapat perhatian dari masyarakat dan pemerintah karena jarang membahayakan jiwa, padahal kesehatan gigi mempunyai peran penting dalam upaya peningkatan derajat kesehatan masyarakat [1].

Cara lainnya untuk mencegah dan mengurangi timbulnya penyakit karies gigi (gigi berlubang) adalah dengan menggunakan *mouthwash*. *Mouthwash* merupakan larutan air yang digunakan

sebagai pembersih untuk meningkatkan kesehatan rongga mulut, estetika dan keseragaman nafas. Umumnya mouthwash mengandung bahan antibakteri dengan komponen utama berupa alkohol lebih dari 20%, yang dapat memicu terjadinya kanker mulut [7]. Pemanfaatan bahan alam dapat mengurangi penggunaan bahan sintetik dalam pengobatan, salah satunya dengan memanfaatkan biji andaliman. Tanaman andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) merupakan salah satu tumbuhan rempah yang banyak terdapat di daerah Kabupaten Toba Samosir dan Tapanuli Utara, Sumatera Utara, pada daerah berketinggian 1,500 m dpl, ditemukan tumbuh liar di daerah Tapanuli dan digunakan sebagai rempah pada masakan adat Batak Angkola dan Batak Mandailing [2]. Ekstrak buah andaliman memiliki efek antibiotik terhadap bakteri gram positif. Pada penelitian sebelumnya dinyatakan bahwa andaliman memiliki aktivitas fisiologi sebagai antimikroba yang potensial. Andaliman juga dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dalam tubuh. Saat ini, andaliman menjadi sumber senyawa aromatik dan minyak esensial, dengan rasa pedas, getir dan dapat menyebabkan lidah terasa kebas [3].

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada September sampai dengan Desember 2022. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Dasar Universitas Simalungun.

### Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan yaitu gelas ikur, pengaduk, kertas saring, kapas, rotary evaporator, blender. Sedangkan bahan yang digunakan biji andaliman, Etanol, peppermint oil, CMC-Na, Sorbitol dan aquades untuk mendapatkan kandungan

ekstraksi obat kumur 3%, 4% dan 5%, air suling.

### Prosedur Pembuatan Obat Kumur herbal Andaliman

1. Buah andaliman segar sebanyak 3 kg dibersihkan, dicuci dengan air yang mengalir sampai bersih dan ditiriskan, kemudian dijemur selama 5 hari.
2. Setelah kering menjadi simplisia, andaliman dimasukkan ke dalam blender dan dihaluskan.
3. Setelah itu, buah andaliman yang sudah halus dipindahkan ke dalam wadah plastik tertutup dan tambahkan 6 L etanol 96%, lalu diaduk dan ditutup rapat, kemudian diamkan selama 2 hari sambil sesekali diaduk pada 6 jam pengadukan pertama dan 18 jam kemudian untuk pengadukan kedua.
4. Setelah 2 hari, larutan ekstrak buah andaliman disaring dengan menggunakan kapas dan kertas saring dan ditampung ke dalam wadah plastik sehingga diperoleh filtrat dan ampas.
5. Perendaman ampas andaliman diulangi dengan penambahan 3 L etanol 96%, lalu diaduk dan ditutup rapat dan didiamkan selama 24 jam sambil sesekali diaduk.
6. Penyaringan dilakukan kembali menggunakan kapas dan kertas saring lalu filtrat ditampung ke dalam wadah plastik.
7. Selanjutnya dikumpulkan seluruh filtrat yang diperoleh dan diuapkan dengan *rotary evaporator* sehingga diperoleh hasil ekstrak yang kental.
8. Formulasi mouthwash ekstrak andaliman menggunakan sorbitol, gliserin, air suling dan *peppermint oil*. Untuk konsentrasi ekstrak yang digunakan yakni sebesar 2%, 4% dan 8% yang didasarkan pada penelitian Amalia, dkk. (2023). Komposisi formulasi mouthwash dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Formulasi *Mouthwash* Ekstrak Andaliman

Bahan	Konsentrasi (%)			
	Kontrol Negatif	Formulasi 1	Formulasi 2	Formulasi 3
Ekstrak Andaliman	-	2	4	8
Gliserin	5	5	5	5
Sorbitol	8	8	8	8
<i>Peppermint oil</i>	0,15	0,15	0,15	0,15
Air Suling Ad	100	100	100	100

9. Pembuatan *Mouthwash* Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polythrum* (Wight)Walp.) Dimasukkan ekstrak daun salam di dalam mortir dan ditambahkan gliserin kemudian di gerus hingga larut. Ditambahkan sorbitol ke dalam mortir kemudian digerus hingga homogen. Ditambahkan air suling ke dalam mortir lalu di gerus hingga bisa dituang. Disaring dan dimasukkan ke dalam botol kemudian ditambahkan air suling hingga 100 ml. Ditambahkan *peppermint oil* ke dalam botol kemudian tutup botol.

## Analisa Data

### 1. Uji Hedonik

Uji hedonik merupakan bentuk uji di mana responden diminta untuk memberikan tanggapan tentang kesukaan atau ketidaksukaannya terhadap sediaan obatkumur ekstrak andaliman. Uji hedonik ini juga merupakan salah satu persyaratan sebuah formulasi agar menjadi sediaan obat yang bermanfaat. Tujuan uji hedonik ini untuk mengetahui apakah suatu produk dapat diterima oleh masyarakat dari segi warna, bau, dan rasa.

### 2. Uji pH

Pemeriksaan pH dilakukan dengan menggunakan kertas pH Universal. Kertas pH Universal dicelupkan ke dalam *mouthwash* selama beberapa menit kemudian dicocokan dengan warna indikator.

### 3. Uji Viskositas

Pengukuran viskositas sediaan menggunakan viskometer *Ostwald*. Sejumlah cairan dimasukkan ke dalam A,

kemudian dengan cara menghisap atau meniup, cairan dibawa ke B, sampai melewati garis m. Cairan dibiarkan mengalir secara bebas dan waktu yang diperlukan untuk mengalir dari garis ke n diukur. Waktu yang diperlukan sediaan untuk mengalir dihitung menggunakan *stopwatch*. Pengukuran viskositas diulang masing-masing 3 kali untuk setiap sediaan. Dihitung waktu yang diperlukan untuk mengalir. Viskositas dihitung dengan rumus :

$$\frac{\eta_2}{\eta_1} = \frac{\rho_2 t_2}{\rho_1 t_1}$$

Keterangan:

- $\eta_1$  = Viskositas air (cp)  
 $\eta_2$  = Viskositas zat cair yang dicari (cp)  
 $\rho_1$  = Massa jenis air 9g/ml)  
 $\rho_2$  = Massa jenis zat cair yang dicari (g/ml)  
 $t_1$  = Waktu alir air (detik (s))  
 $t_2$  = Waktu alir zat yang dicari (detik (s))

Data yang dikumpulkan adalah data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif berupa data hasil evaluasi sediaan *mouthwash* pada uji Hedonik, uji pH dan uji viskositas, data yang telah dikumpulkan akan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Ekstraksi Buah Andaliman

Andaliman yang digunakan adalah andaliman yang diperoleh kurang lebih dua hari setelah panen dan dibawa ke lokasi penelitian dalam kemasan primer berupa kertas dan kemasan sekunder

berupa kotak karton. Berat buah andaliman segar yang digunakan adalah 8 kg. Setelah dikeringkan kemudian dihaluskan sehingga diperoleh serbuk buah andaliman sebanyak 2,7 kg. Rendemennya adalah 33,7% b/b. Hal ini dikarenakan tingginya kadar air pada buah andaliman segar, sehingga persentase kehilangan air pada buah yang sudah dikeringkan menjadi cukup tinggi. Pada penelitian ini kadar air buah andaliman segar yang dihasilkan adalah 69,13%. Hasil analisis ini sesuai bila dibandingkan dengan studi terdahulu, analisis yang dilakukan oleh Parhusip (2006) menunjukkan kadar air buah andaliman yang dihasilkan yaitu 67-71%, sedangkan rendemen yang didapat sebesar 32,29%.

Tabel 2. Kandungan Komponen Kimia yang terdapat pada Ekstraksi Andaliman

Variabel Pengamatan	%
Kadar Air	67-71
Kadar Protein	1.93
Kadar Lemak	2.58
Kadar abu total	1.80
Kadar karbohidrat	25.98
Kadar air andaliman setelah kering beku ( <i>dry basis</i> )	6.23
Rendemen andaliman kering beku	32.29
Kadar minyak atsiri andaliman segar ( <i>wet basis</i> )	8.01

Hasil penelitian Parhusip menunjukkan bahwa rendemen dari ekstrak bubuk buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) mengandung senyawa minyak atsiri seperti yang terlihat pada Tabel 1. Kandungan minyak atsiri dari buah Andaliman cukup tinggi, yaitu sebanyak 8.01% w/w. Akibatnya, buah Andaliman memiliki potensi alam pemanfaatannya sebagai pengawet bahan pangan alami. Ada 11 komponen aktif yang terkandung dalam minyak atsiri andaliman dengan 5 komponen utama antara lain apinen, *limonene*, *geraniol*, *citronellol* dan *geranyl asetat*. Komponen minyak atsiri andaliman tersebut dapat menghambat pertumbuhan

bakteri patogen (*E. coli*, *Pseudomonas*, *B. cereus*, dan *S. aureus*) dan kapang (*Fusarium sp*, *Penicillium sp* dan *Aspergillus flavus*) [10].

### Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Buah Andaliman

Uji skrining fitokimia dilakukan bertujuan untuk mengetahui dan mengidentifikasi komponen senyawa bioaktif yang terdapat dalam ekstrak buah andaliman. Adapun beberapa komponen senyawa aktif yang diidentifikasi antara lain: alkaloida, steroida/triterpen, saponin, tanin, flavonoida dan glikosida. Hasil skrining ekstrak buah andaliman yang diekstrak menggunakan pelarut etilasetat, dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Skrining Fitokimia Buah Andaliman

Senyawa Bioaktif	Ekstrak buah Andaliman yang diekstrak pelarut Etil Asetat
Alkaloid	+
Flavonoid	+
Saponin	+
Tanin	+
Steroid/Triterpenoid	-
Glikosida	+

Keterangan:

(+) : mengandung senyawa

(-) : tidak mengandung senyawa

Berdasarkan hasil analisis kualitatif komponen aktif ekstrak andaliman yang diekstraksi pelarut etilasetat di atas, menunjukkan bahwa ekstrak buah andaliman dengan pelarut etilasetat mengandung hampir semua metabolit sekunder, kecuali steroid/triterpenoid. Senyawa-senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak andaliman yang berperan sebagai antimikroba adalah alkaloid, flavonoid, glikosida, saponin dan tanin. Studi terdahulu mengenai ekstraksi andaliman (Parhusip, 2016), pelarut yang digunakan ada 3 jenis; heksana, metanol, etilasetat. Hasil uji skrining yang dilakukan, menunjukkan ekstrak andaliman yang menggunakan pelarut

etilasetat mengandung hampir semua senyawa-senyawa metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, glikosida, saponin, steroid kecuali tanin. Sedangkan penelitian yang dilakukan Sihotang *et al* (2016) hasil uji skrining yang dilakukan, menunjukkan ekstrak andaliman yang menggunakan pelarut etilasetat mengandung hampir semua senyawa-senyawa metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, glikosida, tanin, saponin, kecuali steroid.

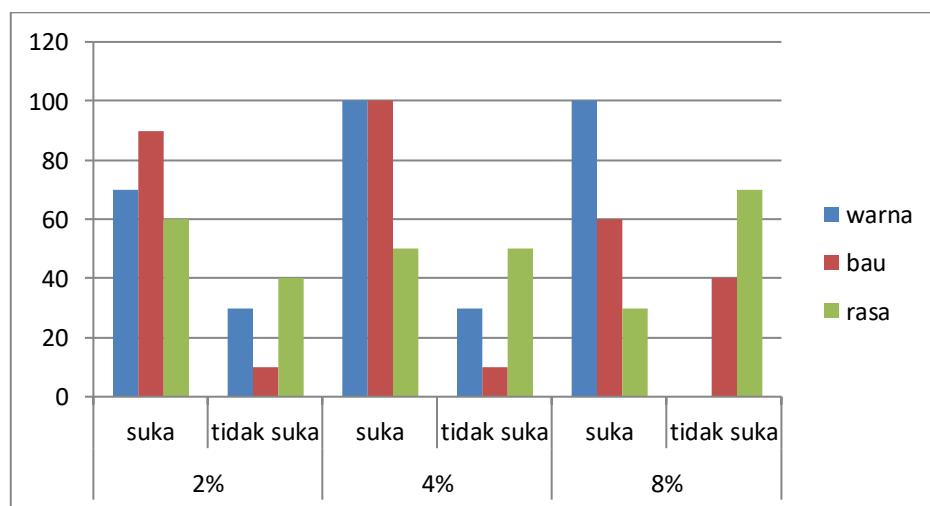
Menurut Robinson (1995), alkaloid memiliki kemampuan sebagai antibakteri serta efek farmakologi sebagai analgesik dan anestetik. Mekanisme penghambatan bakteri oleh senyawa ini diduga dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut. Menurut Safitri (2010), saponin memiliki potensi sebagai senyawa antimikroba karena kemampuannya menurunkan permeabilitas dinding sel bakteri sehingga dapat masuk ke dalam sitosol bakteri dan menghambat pertumbuhannya.

Senyawa metabolit lain yang terdapat pada ekstrak andaliman adalah tanin. Menurut penelitian Karlina *et al*. (2013), tanin merupakan senyawa fenol yang menyebabkan kerusakan pada polipeptida dinding sel, mekanisme penghambatan tanin terjadi dengan cara

dinding bakteri yang telah lisis akibat senyawa saponin dan flavonoid, sehingga menyebabkan senyawa tanin dapat dengan mudah masuk ke dalam sel bakteri dan mengkoagulase protoplasma sel bakteri. Selain itu menurut Robinson (1995), mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri adalah menghambat enzim *reverse transkriptase* dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk.

### Uji Hedonik

Hasil uji hedonik terhadap 10 orang responden pada kelompok perlakuan menunjukkan bahwa pada konsentrasi *mouthwash* 8% responden tidak menyukai rasanya (70%) tp menyukai warnanya. Sama halnya dengan *mouthwash* konsentrasi 4% hanya sekitar 50% yang menyukai rasanya, tapi untuk warna dan bau responden menyukainya. Sedangkan pada konsentrasi 2% responden menyukai warna, bau dan juga rasanya. (Gambar 1). Berdasarkan hasil wawancara dengan responden yang tidak menyukai rasa, hal ini disebabkan adanya rasa getir dan efek kelu/kebas pada lidah yang ditimbulkan andaliman. Sensasi ini timbul karena kandungan *hydroxy-alpha-sanshool* pada andaliman. Penelitian Amalia *et. al* (2023) yang menyatakan bahwa efek antibiotik ekstrak buah andaliman dengan berbagai konsentrasi yang digunakan, yaitu 2, 4, dan 8%, tidak berbeda nyata.



Gambar 1. Diagram Uji Hedonik Ekstraksi Andaliman

## Uji pH

Nilai pH suatu sediaan menentukan jenis dan kemampuan bakteri untuk tumbuh. Nilai pH sediaan *mouthwash* diharapkan dapat berada di luar range pertumbuhan bakteri (Pradewa, 2008).

Konsentrasi ekstrak andaliman	pH	Standar nilai pH Mouthwash
2%	5	9. pH pertumbuhan bakteri 6,5-7,5 (Fardiaz,1989)
4%	5	
8%	5	10. pH <i>mouthwash</i> 5,71-5,98 (Pradewa, 2008).

Nilai pH yang diperoleh pada ketiga formula adalah 5. Nilai pH yang dihasilkan pada formula 1, 2 dan 3 memenuhi persyaratan karena berada di luar range pH pertumbuhan bakteri dan pH *mouthwash* menurut Pradewa (2008). Nilai pH yang diperoleh pada sediaan *mouthwash* dipengaruhi oleh penggunaan sorbitol dengan tingkat keasaman sebesar 4,5 (Rowe, 2009). Pada formulasi sediaan, sorbitol yang digunakan memiliki nilai konsentrasi terbesar dibandingkan bahan-bahan lainnya sebesar 8% sehingga mempengaruhi nilai pH pada sediaan.

## Viskositas

Pengujian viskositas sediaan *mouthwash* berpengaruh terhadap tingkat kekentalan produk tersebut saat digunakan untuk berkumur. Pengukuran tingkat viskositas sediaan menggunakan viskosimeter *Oswald*. Hasil analisis viskositas menunjukkan nilai viskositas yang diperoleh dari tiap formula memenuhi persyaratan. Nilai viskositas dipengaruhi oleh bobot jenis suatu cairan yang mempengaruhi kecepatan mengalir cairan tersebut.

Bahan tambahan yang digunakan juga mempengaruhi viskositas sediaan, dimana gliserin memiliki nilai viskositas sebesar 1,143 cp pada konsentrasi 5 % dan sorbitol memiliki nilai viskositas sebesar 1,2 cp pada konsentrasi 10%. Pada tabel nilai viskositas formula 1, 2 dan 3 berbeda dan mengalami peningkatan. Perbedaan nilai viskositas yang didapat diakibatkan karena semakin besar nilai bobot jenis suatu cairan semakin tinggi pula viskositasnya. Selain itu, nilai viskositas

pada formula 1, 2 dan 3 mengalami penurunan selama penyimpanan. Hal ini disebabkan karena sediaan berupa larutan masa simpannya relatif lebih singkat dibandingkan dengan bentuk sediaan padat, karena sediaan larutan mudah terurai oleh suhu dan cahaya dan bereaksi dengan lingkungan.

## Pembahasan

Obat kumur ekstrak andaliman menghambat pertumbuhan *Streptococcus sanguinis* dan *Staphylococcus aureus*. Lubis menemukan bahwa obat kumur ekstrak andaliman 4% efektif karena dapat menurunkan jumlah *Streptococcus mutan*.<sup>13</sup> Lebih lanjut, penelitian Shasti et al.(2023) membuktikan kemampuan ekstrak andaliman 8% dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Sitanggang et al. meneliti aktivitas penghambatan ekstrak andaliman terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*. Berdasarkan analisis diameter hambat, nilai MIC ditemukan pada konsentrasi 60%. Hal ini membuktikan bahwa obat kumur ekstrak andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) memiliki efek bakteriostatik terhadap bakteri anaerob gram positif penyebab penyakit periodontal. Konsentrasi senyawa antibakteri mempengaruhi kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Darajat menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi zat antibakteri, maka semakin banyak senyawa antibakteri yang terkandung, yang berarti bakteri akan cepat terbunuh pada konsentrasi yang lebih tinggi. Pada penelitian ini ditemukan pertumbuhan bakteri pada masing-masing

konsentrasi 2%, 4%, dan 8%, dan beberapa faktor teknis dan biologis dapat menyebabkan hal tersebut pada kelompok kontrol.

Faktor teknis sebagian besar dapat dikontrol oleh peneliti; ini termasuk besar inokulum, pH, lama inkubasi, suhu, dan media. Faktor biologis terdiri dari struktur dan ketahanan dinding sel bakteri. Bakteri gram positif, seperti *Streptococcus sanguinis* dan *Staphylococcus aureus*, memiliki lapisan peptidoglikan yang lebih tebal pada dinding selnya dibandingkan bakteri gram negatif, sehingga membentuk struktur yang kaku. Adanya struktur peptidoglikan yang lebih luas pada bakteri gram positif membuat senyawa antimikroba lebih sulit menembus dinding sel gram positif daripada dinding sel gram negatif. Faktor biologis lainnya adalah resistensi. Bakteri cenderung menjadi resisten selama pengujian antibakteri karena resistensi adalah adaptasi yang dilakukan bakteri secara alami untuk bertahan hidup. Resistensi adalah faktor mendasar yang tidak dapat dikendalikan

### KESIMPULAN

1. Senyawa-senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak andaliman yang berperan sebagai antimikroba adalah alkaloid, flavonoid, glikosida, saponin dan tannin
2. Efek antibiotik ekstrak buah andaliman dengan berbagai konsentrasi yang digunakan, yaitu 2, 4, dan 8%, tidak berbeda nyata.

### DAFTAR PUSTAKA

Asbur Y, Khairunnisyah. (2017). Pemanfaatan Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium DC*) Sebagai Tanaman Penghasil Minyak Atsiri. *Jurnal Kultivasi*; 17 (1).

Handayani,F., H. Warnida, Siti J. N., (2016). Formulasi dan Uji Efektivitas Antibakteri

*Streptococcus mutans* dari SEDIAAN MOUTHWASH EKSTRAK Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.). *Jurnal Media Sains*. Volume 9 Nomor 1.

Khairunnisyah, A.Y. (2018). Pemanfaatan Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium DC*) Sebagai Tanaman Penghasil Minyak Atsiri. *Jurnal Kultivasi*. Vol. 17, Nomor 1.

Lubis, N.S. 2020. Efektivitas Berkumur Ekstrak Andaliman 4% (*Zanthoxylum acanthopodium DC*) Terhadap Penurunan Jumlah Bakteri Pada Siswa Sekolah SMAN 1 Medan. *Repository Universitas Sumatera Utara*.

Miftahurrohmah, N. (2021). Aktivitas Antimikroba Minyak Atsiri buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium DC*) terhadap *Streptococcus mutans*, *Enterococcus faecalis*, dan *Candida lbicans*. Pertemuan Ilmiah Tahunan Ikatan Apoteker Indonesia Virtual 2021

Ristianti N, Kusnanta J, Marsono. (2015). Perbedaan Efektivitas Obat Kumur Herbal Dan Non Herbal Terhadap Akumulasi Plak Di Dalam Rongga Mulut. *Medali Journal*; 2 (1):31-36

Shasti H, Siregar TAP. (2017). Uji Aktivitas Antibiotik Ekstrak Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium DC*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Jurnal Ibnu Sina Biomedika* 1(1).

Sepriani,O., Nurhamidah, Dewi Handayani (2020). Potensi Ekstrak Tumbuhan Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium DC*) Sebagai

Antibakteri *Staphylococcus aureus*.  
Alotrop. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia* Volume 4 Nomor 2

Yuliani S, Satuhu, Suyanti. (2012).  
Panduan Lengkap Minyak Atsiri.  
*Penebar Swadaya*. Bogor