

**EVALUASI AKTIVITAS ANTIBAKTERI *HAND SANITIZER*  
SECARA *IN VITRO***

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Sains*



**OLEH :**

**YULIA FADARTI NINGSIH  
17032123/2017**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2021**

**PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI**

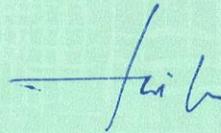
**EVALUASI AKTIVITAS ANTIBAKTERI *HAND SANITIZER* SECARA *IN VITRO***

Nama : Yulia Fadarti Ningsih  
NIM/TM : 17032123/2017  
Program Studi : Biologi  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 15 Februari 2021

Disetujui Oleh:

Pembimbing



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed.

NIP. 19750815 200604 2 001

**PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI**

Nama : Yulia Fadarti Ningsih  
NIM/BP : 17032123/2017  
Program Studi : Biologi  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**EVALUASI AKTIVITAS ANTIBAKTERI *HAND SANITIZER* SECARA *IN VITRO***

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Jurusan  
Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri  
Padang

Padang, 15 Februari 2021

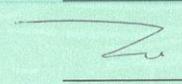
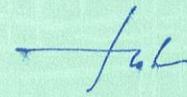
Tim Penguji  
Nama

Tanda Tangan

1. Ketua : Dr. Dwi Hilda Putri, M.Biomed.

2. Anggota : Drs. Mades Fifendy, M. Biomed

3. Anggota : Dezi Handayani, M.Si



## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yulia Fadarti Ningsih  
NIM/BP : 17032123/2017  
Program Studi : Biologi  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul “Evaluasi Aktivitas Antibakteri *Hand Sanitizer* Secara *In Vitro*” adalah benar hasil karya sendiri dan bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya, pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,  
Ketua Jurusan Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, M.Biomed.  
NIP. 19750815 200604 2 001

Padang, 15 Februari 2021  
Saya yang menyatakan,



Yulia Fadarti Ningsih  
NIM. 17032123

## ABSTRAK

**Yulia Fadarti Ningsih, 2021.** “Evaluasi Aktivitas Antibakteri *Hand Sanitizer* Secara *In Vitro*”

*Hand sanitizer* merupakan antiseptik yang mengandung zat aktif yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba pada telapak tangan. *Hand sanitizer* terbagi menjadi dua jenis yaitu *hand sanitizer berbasis alkohol* dan *non alkohol*. Disamping itu, *hand sanitizer* juga dapat dibuat dari bahan alami. Setiap jenis *hand sanitizer* memiliki kelemahan yang dapat mempengaruhi aktivitas antimikrobanya. Penelitian ini bertujuan untuk melihat aktivitas antibakteri *hand sanitizer* secara *in vitro*. *Hand sanitizer* memiliki kelebihan yakni dapat membunuh kuman dalam waktu yang relatif cepat. Namun ada kekurangan *hand sanitizer* berbasis alkohol diantaranya yaitu mudah menguap dan membuat rasa terbakar serta iritasi pada tangan jika digunakan secara terus-menerus. alternatif lain yang dapat digunakan untuk mengurangi resiko tersebut yaitu dengan menggunakan *hand sanitizer* berbasis non alkohol dan yang memiliki kandungan bahan alami didalamnya.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif, yang dilaksanakan dari bulan Juni 2020- November 2020 di Laboratorium Penelitian Jurusan Biologi FMIPA UNP. Terdapat 3 kelompok *hand sanitizer* yang diuji pada penelitian ini yaitu *hand sanitizer* komersial, *hand sanitizer* yang dibuat secara mandiri oleh pengguna (FMIPA UNP), dan *hand sanitizer* yang menggunakan bahan alami. Aktivitas antibakteri *hand sanitizer* diuji dengan menggunakan metode difusi cakram pada mikroba uji *Staphylococcus aureus*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *hand sanitizer* komersial berbasis alkohol yang efektif dalam menghambat bakteri *S. aureus* adalah *hand sanitizer* dengan kandungan alkohol 70%. beberapa produk *hand sanitizer* komersial berbasis alkohol memiliki aktivitas antibakteri yang tidak stabil setelah digunakan. *Hand sanitizer* komersial berbasis non alkohol yang efektif dalam membunuh bakteri uji adalah *hand sanitizer* dengan kandungan *Chlorhexidine gluconate* dan ekstrak daun sirih. Aktivitas antibakteri produksi FMIPA UNP, hanya ditemukan pada produk stok yang ditemukan di laboratorium biologi FMIPA UNP. Semua bahan alam yang diuji memiliki aktivitas antibakteri, dan aktivitas antibakteri yang paling besar diperoleh pada hasil fermentasi bakteri endofit tumbuhan Andalas (*Morus macroura* Miq.) isolat JDT 1B dengan konsentrasi 70%.

Kata kunci : evaluasi, aktivitas antibakteri, *hand sanitizer*

## KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi tentang “**Evaluasi Aktivitas Antibakteri *Hand Sanitizer* Secara *In Vitro***”. Shalawat beriring salam untuk arwah Nabi Muhammad SAW sebagai junjungan umat seluruh alam.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada :

1. Ibu Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed sebagai pembimbing, yang telah memberikan waktu, pikiran dan tenaga untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Bapak Drs. Mades Fifendy, M.Biomed dan ibu Dezi Handayani, S.Si., M.Si sebagai tim dosen penguji yang telah memberikan kritikan dan saran dalam penulisan skripsi ini.
3. Ibu dr. Elsa Yuniarti, S.Ked., M.Biomed sebagai pembimbing akademik yang telah memberikan nasehat, waktu, serta dorongan selama proses perkuliahan.
4. Bapak/Ibu dosen staf jurusan Biologi yang telah membantu untuk kelancaran penulisan skripsi ini.

5. Kepada kedua orang tua tercinta, Ibunda Nofriyanti dan Ayahanda Juni Falmi untuk dukungan yang selalu mengiringi setiap perjalanan penulis.
6. Keluarga yang selalu memberikan doa serta dukungan.
7. Kepada Rahmi Zahri Zani dan Sri Octa Handayani sebagai sahabat dan teman yang selalu mendukung dan membantu penulis.
8. Kepada Nurul Fajri, Putri Yolanda, Selmia Noferma dan Nola Nurdianata yang selalu menyemangati penulis.
9. Semua teman-teman di grup penelitian udin squad, terimakasih untuk semua bantuan dan dukungannya. Penulis bersyukur bisa berproses bersama kalian semua, yang telah mengajarkan banyak hal pada penulis.
10. Keluarga besar Biologi 2017 yang selalu memberikan dukungan serta doanya.

Semoga bantuan yang Bapak/Ibu serta rekan-rekan berikan bernilai ibadah dan mendapatkan pahala dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan baik isi maupun susunannya. Penulis berharap semoga skripsi ini bisa memberikan manfaat bagi semua orang yang membacanya.

Padang, 15 Februari 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

|  |             |
|--|-------------|
| <b>HALAMAN PERSETUJUAN</b>                                     |             |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b>                                      |             |
| <b>SURAT PERNYATAAN</b>  |             |
| <b>ABSTRAK .....</b>   | <b>i</b>    |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                                     | <b>ii</b>   |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>   | <b>iv</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL. ....</b>                                      | <b>iv</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                                      | <b>v</b>    |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                                   | <b>viii</b> |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b>                                       |             |
| A.Latar Belakang. ....   | 1           |
| B. Rumusan Masalah. ....                                       | 5           |
| C. Tujuan Penelitian.....                                      | 5           |
| D. Manfaat Penelitian.....                                     | 6           |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>                                 |             |
| A . Hand Sanitizer. ....                                       | 7           |
| B. Bahan Alami .....   | 9           |
| 1. Belimbing Wuluh ( <i>Avverhoa bilimbi L.</i> ).....         | 9           |
| 2. Lidah Buaya ( <i>Aloe vera L.</i> ) .....                   | 11          |
| 3. Daun Sirih Hijau ( <i>Piper betle L.</i> ) .....            | 13          |
| 4. Bakteri Endofit Andalas ( <i>Morus macroura Miq.</i> )..... | 15          |
| 5. Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> .....                  | 17          |
| 6. Uji Aktivitas Antibakteri .....                             | 18          |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN</b>                               |             |
| A. Jenis Penelitian. ....                                      | 21          |
| B. Waktu dan Tempat Penelitian.....                            | 21          |
| C. Alat dan Bahan .....  | 21          |
| D. Prosedur Penelitian.....                                    | 22          |
| 1. Persiapan Penelitian.....                                   | 22          |
| 2. Pelaksanaan Penelitian .....                                | 25          |
| E. Analisis Data.....  | 35          |
| <b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>                            |             |
| A.Hasil Penelitian.....  | 36          |
| B. Pembahasan .....  | 43          |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>                              |             |
| A.Kesimpulan .....   | 48          |
| B. Saran .....   | 48          |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                                    | <b>49</b>   |
| <b>LAMPIRAN.....</b>   | <b>55</b>   |

## DAFTAR GAMBAR

| <b>Gambar</b> |  | <b>Halaman</b> |
|---------------|--|----------------|
| 1.            | Buah Belimbing Wuluh ( <i>Averrhoa bilimbi</i> L.) ..... | 9              |
| 2.            | <i>Aloe vera</i> .....                                   | 12             |
| 3.            | Daun Sirih Hijau ( <i>Piper betle</i> L.)                | 14             |
| 4.            | Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> .....               | 17             |
| 5.            | Pengukuran diameter zona hambat.....                     | 31             |

## DAFTAR TABEL

| <b>Tabel</b> |   | <b>Halaman</b> |
|--------------|---|----------------|
| 1.           | Isolat Bakteri Endofit Andalas Berpotensi Menghasilkan Senyawa Antibakteri.....   | 16             |
| 2.           | Evaluasi aktivitas antibakteri <i>hand sanitizer</i> berdasarkan kandungan alkohol.....   | 24             |
| 3.           | Evaluasi stabilitas antibakteri beberapa <i>hand sanitizer</i> sesudah dan sebelum digunakan .....                                  | 25             |
| 4.           | Evaluasi aktivitas antibakteri <i>hand sanitizer</i> beberapa produk non alkohol .....  | 25             |
| 5.           | Lokasi pengambilan sampel <i>hand sanitizer</i> produksi FMIPA UNP .....  | 27             |
| 6.           | Evaluasi Aktivitas Antibakteri <i>hand sanitizer</i> produksi FMIPA UNP.....  | 27             |
| 7.           | Evaluasi Aktivitas Antibakteri bahan alami sebagai bahan baku <i>hand sanitizer</i> .....   | 31             |
| 8.           | Diameter Zona Hambat Aktivitas Antibakteri <i>Hand Sanitizer</i> Berdasarkan Kandungan Alkohol.....                                 | 33             |
| 9.           | Hasil Evaluasi Aktivitas Antibakteri <i>Hand Sanitizer</i> Berdasarkan Kandungan Alkohol.....                                       | 33             |
| 10.          | Diameter Zona Hambat Stabilitas Antibakteri <i>Hand Sanitizer</i> Komersial Berbasis Alkohol Sebelum dan Setelah Digunakan.....     | 34             |
| 11.          | Hasil Evaluasi Stabilitas Aktivitas Antibakteri <i>Hand Sanitizer</i> Komersial Berbasis Alkohol Sebelum dan Setelah Digunakan..... | 35             |
| 12.          | Diameter Zona Hambat Aktivitas Antibakteri <i>Hand Sanitizer</i> Komersial Berbasis Non Alkohol.....                                | 36             |
| 13.          | Hasil Evaluasi Aktivitas Antibakteri <i>Hand Sanitizer</i> Komersial Berbasis Non Alkohol.....                                      | 36             |
| 14.          | Diameter Zona Hambat Aktivitas Antibakteri <i>Hand Sanitizer</i> Produksi FMIPA UNP.....  | 37             |

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 15. | Hasil Evaluasi Aktivitas Antibakteri <i>Hand Sanitizer</i> Produksi FMIPA UNP.....                    | 37 |
| 16. | Diameter Zona Hambat Aktivitas Antibakteri Bahan Alami Sebagai Bahan Baku <i>Hand Sanitizer</i> ..... | 38 |
| 17. | Hasil Evaluasi Aktivitas Antibakteri Bahan Alami Sebagai Bahan Baku <i>Hand Sanitizer</i> .....       | 39 |

## DAFTAR LAMPIRAN

| <b>Lampiran</b>                         | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| 1. Tabel Wawancara Responden.....       | 51             |
| 2. Tabel Hasil Wawancara Responden..... | 51             |
| 3. Dokumentasi Penelitian.....          | 52             |

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

*World Health Organization* (WHO) (2009), menyatakan bahwa pada tangan manusia mengandung jumlah sel bakteri lebih kurang sebanyak 39.000-460.000 CFU/cm<sup>2</sup>, yang berpotensi tinggi menyebabkan penyakit. Jumlah normal bakteri pada tangan yaitu sebesar 847 CFU/cm<sup>2</sup> pada telapak tangan dan 223 CFU/cm<sup>2</sup> pada jari-jari tangan (Fierer, 2009), sehingga total bakteri normal pada tangan manusia adalah 1070 CFU/cm<sup>2</sup>. Menurut Fazlar and Ekhtelat (2012), patogen utama pada tangan yang menjadi perhatian adalah *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, Streptococi, dan protozoa. Selanjutnya, menurut Jawetz (2008), *S.aureus* merupakan bakteri gram positif mikrokokus yang sering ditemukan pada telapak tangan. Bakteri ini merupakan patogen utama pada manusia.

Banyak cara dilakukan untuk menghindari diri dari paparan penyakit yang disebabkan oleh bakteri yang ada di tangan, salah satunya adalah dengan mencuci tangan. Namun, seiring bertambahnya kesibukan manusia dan semakin majunya teknologi, mencuci tangan bukanlah satu-satunya cara untuk membersihkan tangan dari kotoran dan mikroba. Terdapat cara yang lebih praktis dan mudah, yaitu dengan menggunakan *hand sanitizer* cairan antiseptik, yang dapat digunakan dimana dan kapan saja tanpa harus membilas tangan dengan air.

*Hand sanitizer* merupakan cairan pembersih tangan yang memiliki kemampuan dalam menghambat hingga membunuh mikroba (Retnosari dan Isdiartuti, 2006). Penggunaan *hand sanitizer* saat ini telah dikenal luas oleh masyarakat. Menurut penelitian Desiyanto *et al.*, (2013), membersihkan tangan menggunakan *hand sanitizer* efektif menurunkan jumlah kuman yang ada di tangan. Menurut Radji (2007), *hand sanitizer* dapat menghilangkan kuman kurang dari 30 detik.

Menurut *Center for Disease Control* (CDC) (2002) dan Kampf (2004), *hand sanitizer* dikategorikan menjadi 2 jenis yaitu, *hand sanitizer* berbasis alkohol dan non alkohol. *Hand sanitizer* yang berbahan dasar alkohol dengan konsentrasi 60-95% lebih efektif untuk membunuh kuman daripada konsentrasi yang lebih rendah. Menurut Galang (2013), dalam menghambat aktivitas mikroba, alkohol 50-70% berfungsi sebagai denaturasi dan koagulasi protein. Penelitian yang dilakukan oleh Rini (2018), menunjukkan bahwa *hand sanitizer* dengan kadar alkohol 60-70% tanpa tambahan zat antibakteri lainnya memiliki sifat yang lebih polar, sehingga diameter daya hambat terhadap *S. aureus* yang dihasilkan lebih besar.

Beberapa faktor mempengaruhi aktivitas antimikroba suatu *hand sanitizer* berbasis alkohol, diantaranya adalah sifat cairan yang dapat menguap. Kesalahan dalam penyimpanan dan penggunaan produk *hand sanitizer*, dapat menyebabkan terjadinya penurunan/hilangnya aktivitas antimikroba yang diharapkan. Selain mudah menguap, *hand sanitizer* berbasis alkohol juga memiliki beberapa kelemahan lain, diantaranya adalah kandungan alkohol menyebabkan produk ini mudah terbakar dan menyebabkan iritasi pada kulit. Selain itu, alkohol sebagai pelarut organik mampu melarutkan lapisan lemak yang ada pada kulit tangan (Block, 2001).

*Hand sanitizer* berbasis non alkohol diharapkan dapat mengatasi kelemahan *hand sanitizer* berbasis alkohol. Menurut Asngad *et al.*, (2018) *hand sanitizer* berbasis non alkohol memiliki senyawa aktif yang bersifat antimikroba, seperti *benzalkonium chloride*. Walaupun *hand sanitizer* berbasis non alkohol dalam hal kenyamanan banyak disukai oleh masyarakat, namun menurut *British Columbia Centre for Disease Control (BCCDC)* (2014), efektivitas antimikroba *hand sanitizer* berbasis non alkohol lebih rendah dibandingkan dengan *hand sanitizer* berbasis alkohol.

Pandemi *Coronavirus Disease-2019 (COVID-19)* yang terjadi saat ini menjadikan penggunaan *hand sanitizer* menjadi salah satu kebutuhan dan keharusan di masyarakat. Hal ini berdampak pada ketersediaan produk *hand sanitizer* komersial di pasaran yang sempat langka dan harga jual yang mahal. Beberapa lembaga berinisiatif untuk memproduksi *hand sanitizer* untuk penggunaan internal secara mandiri (termasuk FMIPA UNP). Namun, efektivitas produk *hand sanitizer* ini belum pernah diuji di laboratorium.

Alternatif lain untuk ketersediaan *hand sanitizer* yang efektif, aman dan terjangkau adalah dengan memanfaatkan bahan-bahan alami. Beberapa bahan alam diketahui memiliki aktivitas antibakteri. Penelitian Zakaria *et al.*, (2007) dan Yulianingsih (2012) menunjukkan bahwa belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) memiliki kandungan senyawa *flavonoid* yang bersifat antibakteri. Ekstrak etanol belimbing wuluh dengan konsentrasi 5% menunjukkan daya antibakteri terhadap pertumbuhan *S. aureus* dan *S. epidermidis*. Penelitian Hariana (2008), dilaporkan bahwa lidah buaya (*Aloe vera* L.) memiliki kandungan saponin, flavonoid, polifenol,

serta tanin bersifat antiseptik. Penelitian Bashir *et al.*, (2011) menunjukkan bahwa gel lidah buaya efektif terhadap bakteri Gram positif sebesar 75,3%. Selanjutnya, penelitian Suliantari (2008) menunjukkan bahwa ekstrak ethanol daun sirih hijau (*Piper betle* L.) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dengan kategori sedang.

Bahan alam lain yang juga berpotensi digunakan sebagai sumber senyawa aktif *hand sanitizer* adalah produk fermentasi bakteri endofit, salah satunya oleh bakteri endofit Andalas. Putri *et al.*, (2018), sudah berhasil mengisolasi 12 isolat bakteri endofit yang berasal dari daun muda dan 8 isolat dari daun tua tumbuhan Andalas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa isolat JDT 1B merupakan salah satu isolat yang memiliki aktivitas antimikroba yang baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif.

Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya terdapat banyak bahan yang dapat digunakan sebagai *hand sanitizer*. Berdasarkan wawancara dengan mahasiswa selingkungan biologi, diketahui bahwa terdapat beberapa produk *hand sanitizer* yang digunakan, namun belum ditemukan referensi mengenai aktivitas berbagai *hand sanitizer* ini dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Berdasarkan uraian di atas, maka telah dilakukan evaluasi aktivitas antibakteri *hand sanitizer* secara *in vitro*.

## **B. Rumusan Masalah**

1. Apakah ada aktivitas antibakteri *hand sanitizer* komersial berdasarkan persentase kandungan alkohol ?
2. Bagaimana stabilitas aktivitas antibakteri *hand sanitizer* komersial berbasis alkohol setelah digunakan?
3. Apakah ada aktivitas antibakteri *hand sanitizer* komersial berbasis non alkohol?
4. Apakah ada aktivitas antibakteri *hand sanitizer* yang diproduksi FMIPA UNP?
5. Apakah ada aktivitas antibakteri dari beberapa bahan alami sebagai bahan baku *hand sanitizer* ?

## **C. Tujuan Penelitian**

1. Mengevaluasi ada atau tidak adanya aktivitas antibakteri *hand sanitizer* komersial berdasarkan persentase kandungan alkohol.
2. Mengevaluasi stabilitas aktivitas antibakteri *hand sanitizer* komersial berbasis alkohol setelah digunakan.
3. Mengevaluasi ada atau tidak adanya aktivitas antibakteri *hand sanitizer* komersial berbasis non alkohol.
4. Mengevaluasi ada atau tidak adanya aktivitas antibakteri *hand sanitizer* yang diproduksi FMIPA UNP.
5. Mengevaluasi ada atau tidak adanya aktivitas antibakteri dari beberapa bahan alami sebagai bahan baku *hand sanitizer*.

#### **D. Manfaat Penelitian**

1. Memberikan informasi mengenai evaluasi aktivitas antibakteri dari beberapa *hand sanitizer*.
2. Memberikan informasi mengenai aktivitas dan potensi antibakteri dari beberapa *hand sanitizer* agar menjadikan penanganan kesehatan menjadi lebih baik.
3. Memberikan informasi alternatif antiseptik alami untuk bahan baku *hand sanitizer*.
4. Bermanfaat dalam pengembangan sumber daya alam di Indonesia dalam bidang kesehatan khususnya sebagai antibakteri pada suatu sediaan antiseptik.
5. Menambah wawasan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang mikrobiologi.
6. Sebagai bahan informasi dan bahan acuan awal untuk penelitian selanjutnya.