

**FORMULASI SEDIAAN KRIM SARI AIR BUNGA
KECOMBRANG (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith) DAN
UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI TERHADAP
Staphylococcus aureus DAN *Escherichia coli***

SKRIPSI

OLEH :
NAISAH ASI SABAR SIAHAAN
NIM : 1904024



**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN INDAH
MEDAN
2022**

**FORMULASI SEDIAAN KRIM SARI AIR BUNGA
KECOMBRANG (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith) DAN
UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI TERHADAP
Staphylococcus aureus DAN *Escherichia coli***

SKRIPSI

Diajukan untuk melengkapi dan memenuhi syarat-syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada program studi Sarjana Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Indah Medan

OLEH :
NAISAH ASI SABAR SIAHAAN
NIM : 1904024



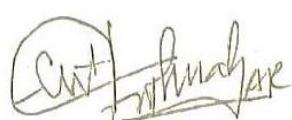
**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN INDAH
MEDAN
2022**

PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN INDAH MEDAN

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Nama : Naisah Asi Sabar Siahaan
Nim : 1904024
Program Studi : Sarjana Farmasi
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S-1)
Judul Skripsi : Formulasi Sediaan Krim Sari Air Bunga Kecombrang
(Etlingera Elatior (Jack) R.M. Smith), Dan Uji Aktivitas
Antibakteri Terhadap Staphylococcus aureus Dan
Escherichilia coli

Pembimbing I



(Dr. apt. Hj. Cut Fatimah, M.Si.)
NIDN : 9990275012

Pembimbing II



(Melati Yulia Kusumastuti, S.Farm., M.Sc.)
NIDN. 0003056711

Penguji



(apt. Safriana, S. Farm, M.Si.)
NIDN : 0116099102

DIUJI PADA TANGGAL : 26 November 2022
YUDISIUM : 26 November 2022

Panitia Ujian



SURAT PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : NAISAH ASI SABAR SIAHAAN
NPM : 1904024
Program Studi : Sarjana Farmasi
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S-1)
Judul Skripsi : Formulasi Sediaan Krim Sari Air Bunga Kecombrang
(Etlingera elatior (Jack) R.M. Smith) Dan Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichilia coli*

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat ini adalah untuk memenuhi persyaratan kelulusan di program studi sarjana farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Indah. Skripsi ini adalah hasil karya sendiri bukan duplikasi dari karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan yang lain atau yang pernah dimuat di suatu publikasi ilmiah, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya dalam pustaka.

Selanjutnya apabila dikemudian hari ada pengaduan dari pihak lain, bukan menjadi tanggung jawab dosen pembimbing, penguji dan/atau pihak Program Studi Sarjana Farmasi tetapi menjadi tanggung jawab saya sendiri.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan dari siapapun.

Medan, September 2022

Yang menyatakan,



Naishah Asi Sabar Siahaan
190402

**FORMULASI SEDIAAN KRIM SARI AIR BUNGA
KECOMBRANG (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith) DAN UJI
AKTIVITAS ANTIBAKTERI TERHADAP *Staphylococcus*
aureus DAN *Escherichilia coli***

**Naisah Asi Sabar Siahaan
NIM: 1904024**

ABSTRAK

Penyakit infeksi merupakan salah satu penyakit yang banyak terdapat di daerah tropis seperti Indonesia karena mudahnya berkembang bakteri dengan keadaan udara berdebu, temperatur hangat dan lembab sehingga mikroba dapat tumbuh subur. Keadaan tersebut ditunjang dengan keadaan sanitasi yang buruk memudahkan penyakit infeksi semakin berkembang. Pengobatan infeksi pada kulit dapat dilakukan dengan penggunaan krim yang mengandung antibakteri telah banyak beredar, mengandung antibakteri kimia sintetis sering menyebabkan efek samping seperti dermatitis dan resistensi jika digunakan dalam jangka waktu yang lama. Maka perlu dicari bahan alami yang mempunyai aktivitas antibakteri untuk diformulasikan ke dalam krim misalnya bunga kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith). Penelitian ini bertujuan untuk melakukan skrining fitokimia dari bunga kecombrang, memformulasikan ke dalam sediaan krim dan melakukan uji aktivitas antibakteri.

Penelitian dilakukan melalui tahapan kerja skrining fitokimia bunga kecombrang segar dan sari airnya, dan diformulasikan ke dalam sediaan krim dengan konsentrasi sari air bunga kecombrang (SBK) 10%, 20%, dan, 30%, evaluasi sediaan krim meliputi : homogenitas, stabilitas, tipe emulsi, pH, iritasi dan uji kesukaan. Uji aktivitas antibakteri sediaan krim terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sari air bunga kecombrang mengandung senyawa metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, steroid/triterpenoid, dan glikosida, dapat diformulasikan ke dalam sediaan krim memenuhi syarat mutu fisik. Sediaan krim SBK 20% yang paling baik karena sangat disukai panelis, aktivitas antibakteri kuat dengan diameter hambat terhadap *Staphylococcus aureus* ($16,85 \pm 0,41$) mm, dan *Escherichia coli* sebesar ($14,40 \pm 0,57$) mm. Hambatan pertumbuhan bakteri diperoleh diameter hambatan lebih besar pada konsentrasi 30%, namun kurang disukai panelis dari segi warna dan bau.

Kata Kunci : Bunga kecombrang, sediaan krim, antibakteri, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat dan kasih karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai tugas akhir dalam memperoleh gelar Sarjana di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Indah Medan.

Skripsi dengan judul “**Formulasi Sediaan Krim Sari Air Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith) Dan Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichilia coli***“ diharapkan dapat menambah pengetahuan penulis dan bagi semua orang yang membaca tulisan ini. Penulis menyadari tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak adalah sangat tidak mungkin penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Untuk itu, dengan penuh rasa hormat penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak H. Abdul Haris Syarif Hasibuan, SE., selaku Pembina Yayasan Indah Medan.
2. Bapak dr. Riski Ramadhan Hasibuan, SH., SE., M.K.M., selaku Ketua Yayasan Indah Medan.
3. Bapak Andilala, S. Kep.,Ners.,M.K.M. sebagai ketua STIKes Indah Medan.
4. Ibu Dr. apt. Cut Fatimah, M.Si., sebagai Ketua Prodi S1 Farmasi STIKes Indah Medan dan selaku Pembimbing I yang telah bersedia membimbing dan memberikan masukan kepada penulis.
5. Ibu Melati Yulia Kusumastuti, S.Farm., M.Sc selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, kritik, dan saran kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Bapak/Ibu Dosen serta Staff pegawai di Program Studi S1 Farmasi STIKes Indah Medan yang telah mendidik dan membimbing panelis saya sampai sekarang ini.
7. Teristimewa kepada kedua orang tua saya yang tidak henti-hentinya mendoakan dan memberikan semangat dan dukungan baik dari segi formil maupun materil.

8. Terima kasih kepada keluarga penulis suami (H. Sihombing) dan anak-anak saya (Josua P. Sihombing dan Gavi Sihombing) yang juga memberikan semangat dan dukungannya.
9. Terima Kasih juga kepada semua sahabat se-angkatan tanpa menyebut satu per satu.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebut satu per satu yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini.

Penulis mendoakan semoga kebaikan yang diberikan oleh pihak yang disebutkan di atas mendapat balasan dari Tuhan Yang Maha Esa diberikan umur panjang dan kesehatan selalu. Penulis menyadari skripsi ini jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis terbuka dalam menerima kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini bermanfaat untuk kita semua.

Medan, September 2022

Penulis



Naisah Asi Sabar Siahaan

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|-------------|
| SAMPUL | i |
| SAMPUL DALAM..... | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN | iii |
| SURAT PERNYATAAN | iv |
| ABSTRAK..... | v |
| KATA PENGANTAR..... | vi |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xii |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiv |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Hipotesis | 3 |
| 1.4 Tujuan Penelitian..... | 4 |
| 1.5 Manfaat Penelitian..... | 4 |
| 1.6 Kerangka Penelitian..... | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 6 |
| 2.1 Tanaman Kecombrang (<i>Etlingera elatior</i> (Jack) R. M. Smith) .. | 6 |
| 2.1.1 Sistematika tumbuhan kecombrang | 6 |
| 2.1.2 Kandungan senyawa kimia kecombrang | 7 |
| 2.1.3 Manfaat kecombrang | 8 |
| 2.2 Uraian Bakteri | 8 |
| 2.2.1 Penggolongan bakteri..... | 9 |
| 2.2.2 Struktur bakteri | 12 |
| 2.2.3 Pertumbuhan bakteri | 13 |
| 2.2.4 Tahap-tahap pertumbuhan bakteri..... | 16 |
| 2.3 Pengujian Aktifitas Bakteri..... | 17 |
| 2.3.1 Metode inokulasi biakan bakteri..... | 18 |

| | | |
|----------------|---|-----------|
| 2.3.2 | Media pertumbuhan mikroorganisme | 18 |
| 2.4 | <i>Staphylococcus cureus</i> | 20 |
| 2.4.1 | Klasifikasi <i>Staphylococcus cureus</i> | 20 |
| 2.4.2 | Morfologi <i>Staphylococcus cureus</i> | 21 |
| 2.5 | <i>Escherichia coli</i> | 21 |
| 2.5.1 | Klasifikasi <i>Staphylococcus cureus</i> | 22 |
| 2.5.2 | Morfologi <i>Staphylococcus cureus</i> | 23 |
| 2.6 | Uraian Kulit..... | 23 |
| 2.6.1 | Fungsi kulit | 24 |
| 2.6.2 | Struktur kulit | 25 |
| 2.7 | Sediaan Krim..... | 27 |
| 2.7.1 | Defenisi krim | 28 |
| 2.7.2 | Penggolongan sediaan krim..... | 28 |
| 2.7.3 | Kualitas dasar krim..... | 29 |
| 2.7.4 | Kelebihan dan kekurangan krim | 29 |
| 2.7.5 | Emulgator (<i>Emulsifying agent</i>) | 30 |
| 2.7.6 | Bahan-bahan formulasi krim dan fungsinya..... | 32 |
| 2.8 | Senyawa Kimia Metabolit Sekunder Dalam Tumbuhan | 33 |
| 2.8.1 | Alkaloid | 33 |
| 2.8.2 | Flavonoid | 34 |
| 2.8.3 | Tanin..... | 35 |
| 2.8.4 | Triterpenoid/steroid..... | 36 |
| 2.8.5 | Glikosida..... | 37 |
| 2.8.6 | Saponin | 38 |
| BAB III | METODOLOGI PENELITIAN..... | 41 |
| 3.1 | Rancangan Penelitian..... | 41 |
| 3.1.1 | Variabel penelitian | 41 |
| 3.1.2 | Parameter penelitian | 41 |
| 3.2 | Jadwal dan Lokasi Penelitian | 41 |
| 3.3 | Bahan-bahan Yang Digunakan..... | 41 |
| 3.4 | Alat-alat Yang Digunakan | 42 |
| 3.5 | Persiapan Sampel..... | 42 |

| | | |
|--------|---|----|
| 3.5.1 | Identifikasi tumbuhan..... | 42 |
| 3.5.2 | Pengumpulan sampel bunga kecombrang | 42 |
| 3.5.3 | Pembuatan sari air bunga kecombrang..... | 42 |
| 3.6 | Pembuatan Larutan Pereaksi..... | 43 |
| 3.6.1 | Larutan pereaksi bouchardat..... | 43 |
| 3.6.2 | Larutan pereaksi Dragendorf | 43 |
| 3.6.3 | Larutan pereaksi Mayer..... | 43 |
| 3.6.4 | Larutan pereaksi Molish | 43 |
| 3.6.5 | Larutan pereaksi asam klorida 2 N..... | 43 |
| 3.6.6 | Larutan pereaksi asam sulfat 2 N..... | 44 |
| 3.6.7 | Larutan pereaksi natrium kidroksida 2 N | 44 |
| 3.6.8 | Larutan pereaksi Lieberman-Bourchard..... | 44 |
| 3.6.9 | Larutan pereaksibesi (III) klorida 1 % | 44 |
| 3.6.10 | Larutan pereaksi timbal (II) asetat 0,4 M | 44 |
| 3.6.11 | Larutan pereaksi fehling A | 44 |
| 3.6.12 | Larutan pereaksi fehling B..... | 44 |
| 3.7 | Pemeriksaan Skrining Fitokimia | 45 |
| 3.7.1 | Pemeriksaan alkaloid..... | 45 |
| 3.7.2 | Pemeriksaan Flavonoid | 45 |
| 3.7.3 | Pemeriksaan saponin | 46 |
| 3.7.4 | Pemeriksaan tanin | 46 |
| 3.7.5 | Pemeriksaan steroid/triterpenoid..... | 47 |
| 3.7.6 | Pemeriksaan glikosida | 47 |
| 3.8 | Formulasi Sediaan Krim | 48 |
| 3.9 | Evaluasi Sediaan..... | 50 |
| 3.9.1 | Pemeriksaan organoleptis | 50 |
| 3.9.2 | Pemeriksaan homogenitas sediaan..... | 50 |
| 3.9.3 | Pengamatan stabilitas krim..... | 50 |
| 3.9.4 | Pengukuran pH sediaan | 51 |
| 3.9.5 | Penentuan tipe emulsi sediaan | 51 |
| 3.9.6 | Uji iritasi terhadap kulit sukarelawan..... | 51 |
| 3.9.7 | Uji kesukaan (<i>hedonic test</i>) | 52 |

| | | |
|-----------------------|--|-----------|
| 3.10 | Pembuatan MEDIA | 53 |
| 3.10.1 | Pembuatan media <i>Muller Hilton Agar</i> (MHA)..... | 53 |
| 3.10.2 | Pembuatan media <i>Nutrient Agar</i> (NA)..... | 53 |
| 3.10.3 | Pembuatan media <i>nutrient agar</i> miring..... | 53 |
| 3.10.4 | Pembuatan media <i>Manitol Salt Agar</i> (MSA)..... | 54 |
| 3.10.5 | Pembuatan suspense standar <i>Mc. Farland</i> | 54 |
| 3.10.6 | Pembuatan larutan NaCl 0,9% | 54 |
| 3.10.7 | <i>Eosin Methylen Blue</i> (EMB)..... | 55 |
| 3.11 | Persiapan Bakteri..... | 55 |
| 3.11.1 | Identifikasi bakteri | 55 |
| 3.11.2 | Peremajaan bakteri | 57 |
| 3.11.3 | Pembuatan inokulum..... | 57 |
| 3.12 | Uji Aktivitas Antibakteri..... | 57 |
| BAB IV | HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 59 |
| 4.1 | Hasil Identifikasi Tumbuhan..... | 59 |
| 4.2 | Hasil Skrining Fitokimia..... | 59 |
| 4.3 | Evaluasi Mutu Fisik Sediaan Krim..... | 61 |
| 4.3.1 | Hasil penentuan homogenitas sediaan..... | 61 |
| 4.3.2 | Pengamatan stabilitas sediaan..... | 62 |
| 4.3.3 | Hasil uji pH krim sari air bunga kecombrang | 63 |
| 4.3.4 | Hasil uji iritasi..... | 64 |
| 4.3.5 | Hasil uji iritasi terhadap sukarelawan | 65 |
| 4.3.6 | Hasil uji kesukaan (<i>hedonic test</i>) | 66 |
| 4.3.7 | Hasil uji aktivitas antibakteri sediaan krim bunga kecombrang | 68 |
| BAB IV | KESIMPULAN DAN SARAN..... | 72 |
| 5.1 | Kesimpulan | 72 |
| 5.2 | Saran | 72 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 73 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|----------------|
| Gambar 1.1 Kerangka pikir penelitian | 5 |
| Gambar 2.1 Tanaman kecombrang (<i>Etlingera elatior</i> (Jack) R.M. Smith) | 6 |
| Gambar 2.2 Bakteri berbentuk basil | 9 |
| Gambar 2.3 Bakteri berbentuk kokus | 10 |
| Gambar 2.4 Bakteri berbentuk spiral..... | 10 |
| Gambar 2.5 Kurva pertumbuhan bakteri..... | 17 |
| Gambar 2.6 Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> | 21 |
| Gambar 2.7 Bakteri <i>Escherichia coli</i> | 22 |
| Gambar 2.8 Struktur kulit | 24 |
| Gambar 2.9 Struktur kimia alkaloid non heterosiklik (efedrin)..... | 34 |
| Gambar 2.10 Struktur kimia alkaloid heterosiklik (xantin)..... | 34 |
| Gambar 2.11 Struktur dasar flavonoid | 35 |
| Gambar 2.12 Contoh struktur kimia tannin terhidrolisi (galotanin) | 36 |
| Gambar 2.13 Contoh struktur kimia tanin terkondensasi (prosianidin)..... | 36 |
| Gambar 2.14 Struktur dasar steroid | 37 |
| Gambar 2.15 Contoh struktur glikosida | 38 |
| Gambar 2.16 Contoh struktur saponin | 39 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|------------|---|
| Tabel 3.1 | Susunan formula sediaan krim..... |
| Tabel 4.1 | Hasil skrining fitokimia sari bunga kecombrang |
| Tabel 4.2 | Data pengamatan terhadap homogenitas sediaan..... |
| Tabel 4.3 | Hasil pengamatan stabilitas fisik sediaan |
| Tabel 4.4 | Data pengukuran pH sediaan pada saat baru selesai dibuat..... |
| Tabel 4.5 | Data hasil penentuan tipe emulsi sediaan |
| Tabel 4.6 | Data hasil uji iritasi terhadap kulit sukarelawan |
| Tabel 4.7 | Hasil pengamatan organoleptis tiap formula |
| Tabel 4.8 | Hasil uji interval nilai kesukaan organoleptis tiap formula |
| Tabel 4.9 | Diameter hambatan pertumbuhan bakteri..... |
| Tabel 4.10 | Parameter daya hambat dan kategori daya hambat |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|---|----------------|
| Lampiran 1 Hasil identifikasi tumbuhan kecombrang (<i>Etlingera elatior</i> (Jack) R.M. Smith) | 76 |
| Lampiran 2 Gambar tumbuhan kecombrang (<i>Etlingera elatior</i> (Jack) R.M. Smith) | 77 |
| Lampiran 3 Bagan alir penelitian..... | 78 |
| Lampiran 4 Bagan alir uji aktivitas antibakteri dari sediaan krim yang mengandung sari air bunga kecombrang berbagai konsentrasi..... | 79 |
| Lampiran 5 Hasil uji skrining fitokimia..... | 80 |
| Lampiran 6 Hasil uji pH..... | 81 |
| Lampiran 7 Contoh format surat pernyataan sukarelawan pada uji iritasi..... | 82 |
| Lampiran 8 Contoh lembar kuisioner untuk panelis pada uji hedonic | 83 |
| Lampiran 9 Contoh perhitungan hasil uji kesukaan | 87 |
| Lampiran 10 Hasil uji kesukaan warna dari sediaan krim berbagai formula | 88 |
| Lampiran 11 Hasil uji kesukaan bau/aroma dari sediaan krim berbagai formula | 89 |
| Lampiran 12 Hasil uji kesukaan bentuk/tekstur dari sediaan krim berbagai formula | 90 |
| Lampiran 13 Hasil uji kesukaan mudahnya penggunaan dari sediaan krim berbagai formula | 91 |
| Lampiran 14 Gambar identifikasi bakteri | 92 |
| Lampiran 15 Contoh perhitungan statistik diameter hambatan pada uji aktivitas antibakteri | 93 |
| Lampiran 16 Hasil uji dan perhitungan diameter hambatan pertumbuhan bakteri dari berbagai sediaan krim | 94 |
| Lampiran 17 Gambar hasil penentuan tipe emulsi sediaan krim..... | 95 |
| Lampiran 18. Gambar sediaan formula krim sari air bunga kecombrang dalam berbagai konsentrasi | 96 |

| | | |
|-------------|--|----|
| Lampiran 19 | Gambar diameter hambatan pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> | 97 |
| Lampiran 20 | Gambar diameter hambatan pertumbuhan bakteri <i>Escherichia coli</i> | 98 |
| Lampiran 21 | Gambar hasil uji iritasi terhadap sukarelawan..... | 99 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanaman kecombrang atau dikenal dengan nama *Etlingera elatior* (Jack) R. M. Smith merupakan salah satu jenis rempah yang termasuk dalam keluarga *Zingiberaceae* dan tersebar cukup luas di Indonesia yang sejak lama dikenal dan dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai obat-obatan yaitu sebagai penghilang bau badan dan bau mulut. Bagian yang biasa digunakan dari tanaman ini adalah bunga, buah dan batangnya (Hidayat dan Hutapea 1991; Suryani, 2019).

Bunga dan batang kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack)), terutama batang bagian dalam memiliki potensi sebagai antibakteri, antiinflamasi dan antioksidan. Hal ini karena adanya kandungan minyak esensial (minyak atsiri), flavonoid, alkaloid, saponin, fenolik, flavonoid, triterpenoid steroid dan glikosida. Dan pada bunga kecombrang bagian dalam kandungannya, lebih banyak dibandingkan dari bagian luar. Hasil penelitian Naufalin (2005), telah membuktikan bahwa ekstrak etanol dan etil esetat pada bunga kecombrang terdapat senyawa aktif yang berfungsi sebagai zat antibakteri.

Menurut Jaffar *et al.* (2007) pada daun, batang, bunga, dan *rhizome* tanaman kecombrang menunjukkan adanya beberapa jenis minyak esensial yang kemungkinan bersifat bioaktif. Kandungan minyak esensial tertinggi adalah pada daun yaitu sebesar 0,0735% diikuti bunga sebesar 0,0334%, batang sebesar 0,0029%, dan *rhizome* sebesar 0,021%. Bunganya telah digunakan sebagai bahan kosmetik alami yaitu digunakan untuk campuran cairan pencuci rambut dan daun

serta *rhizome* dipakai untuk bahan campuran bedak, pembuatan sabun, sampo dan parfum. Daunnya yang dikombinasikan dengan tanaman aromatik lain dimanfaatkan sebagai penghilang bau badan (Handayani, 2014).

Penyakit infeksi merupakan salah satu penyakit yang banyak terdapat di daerah tropis seperti Indonesia karena mudahnya berkembang bakteri dengan keadaan udara yang berdebu, temperatur yang hangat dan lembab sehingga mikroba dapat tumbuh subur. Keadaan tersebut ditunjang dengan keadaan sanitasi yang buruk sehingga lebih memudahkan penyakit infeksi semakin berkembang. (Watimenna, 1991). Pengobatan infeksi pada kulit dapat dilakukan dengan penggunaan krim yang mengandung antibakteri. Saat ini di pasaran telah banyak beredar krim mengandung antibakteri dari bahan kimia sintetis, namun sering menyebabkan berbagai efek samping seperti dermatitis dan resistensi jika digunakan dalam jangka waktu yang lama. Oleh karena itu perlu dicari bahan alami yang mempunyai efektivitas sebagai antibakteri untuk diformulasikan ke dalam krim antibakteri (Sukawaty et al., 2016).

Berdasarkan potensi dan pemanfaatan sari bunga kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack)) dalam bidang medis secara empiris serta penelitian yang menunjukkan adanya aktivitas antibakteri secara ilmiah, maka tanaman ini memiliki potensi untuk diolah lebih lanjut dalam bentuk sediaan topikal agar dapat digunakan secara meluas misalnya sebagai sediaan krim antibakteri.

Krim merupakan sediaan semi solida yang paling sering digunakan secara topical. Menurut Farmakope Indonesia V, krim adalah bentuk sediaan setengah padat mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai. Bahan obat yang terdispersi pada sediaan krim tipe minyak dalam air disebut *vanishing cream*, mudah dicuci dengan air, lebih lama bertahan

di kulit, , dan meninggalkan lapisan semipermeable (Ansel, 1989). Emulsi tipe A/M seperti Lanolin dan Cold Cream.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis melakukan formulasi sediaan krim dengan basis *vanishing cream*, mengandung sari air bunga kecombrang dalam berbagai variasi konsntrasi, diharapkan mempunyai aktivitas sebagai antibakteri yang kuat. sediaan krim sari bunga kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack)) sebagai antibakteri dan uji aktifitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia coli*.

1.2. Permasalahan

Berdasarkan latar belakang, diperoleh perumusan masalah:

1. Senyawa metabolit sekunder apakah yang terkandung di dalam bunga kecombrang (*Etlingera elatior* Jack) segar dan sari air nya?
2. Apakah sari air bunga kecombrang dalam berbagai konsentrasi dapat diformulasikan ke dalam sediaan krim dan memenuhi karakteristik mutu krim yang baik dan disukai masyarakat?
3. Apakah sediaan krim yang mengandung sari air bunga kecombrang dengan konsentrasi tertentu mempunyai aktivitas antibakteri yang kuat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*?

1.3 Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah, diperoleh hipotesis sebagai berikut :

1. Senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalam bunga kecombrang segar dan sari air nya adalah alkaloid, flavonoid, tanin, steroid/triterpenid, glikosida, saponin , dan minyak atsiri
2. Sari air bunga kecombrang dalam berbagai konsentrasi dapat

diformulasikan ke dalam sediaan krim dan memenuhi karakteristik mutu krim yang baik serta disukai masyarakat.

3. Sediaan krim yang mengandung sari air bunga kecombrang dalam konsentrasi tertentu mempunyai aktivitas antibakteri yang kuat terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui bunga kecombrang segar dan sari air nya mengandung senyawa metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, tanin, steroid/triterpenid, glikosida, saponin, dan minyak atsiri.
2. Untuk mengetahui sari air bunga kecombrang dapat diformulasikan ke dalam sediaan krim dan memenuhi karakteristik mutu krim yang baik serta disukai oleh masyarakat
3. Untuk mengetahui konsentrasi sari air bunga kecombrang di dalam sediaan krim mempunyai aktivitas antibakteri yang kuat terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

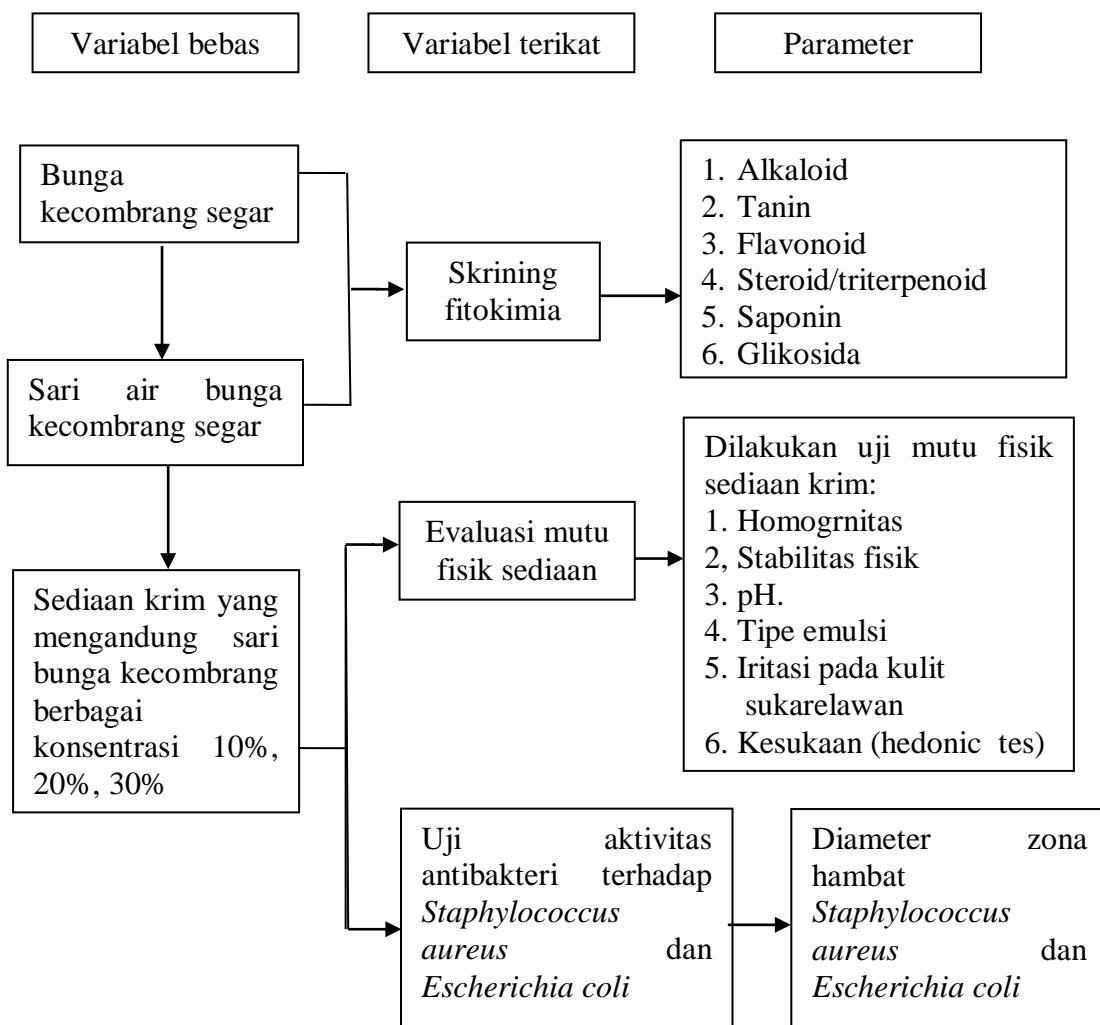
1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan diperolehnya informasi tentang kandungan senyawa metbolit sekunder di dalam sari air bunga kecombrang, dan konsentrasi sari air bunga kecombrang di dalam sediaan krim yang mempunyai aktivitas antibakteri yang kuat, aman, nyaman, mudah didapat dan bernilai ekonomis.

Jika terbukti sediaan krim ini bermutu baik dan memiliki potensi sebagai antibakteri yang kuat, selanjutnya dikembangkan menjadi suatu sediaan

antibakteri yang mempunyai nilai ekonomis serta dapat meningkatkan budi daya tanaman kecombrang, secara tidak langsung dapat meningkatkan penghasilan dari budi daya tanaman kecombrang.

1.6 Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 1.1 Kerangka pikir penelitian

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack))

Kecombrang merupakan tanaman yang hidupnya tahunan dengan ketinggian 1-3 meter (Gambar 2.1), banyak ditemukan di daerah pegunungan atau daerah-daerah rindang dekat air dengan ketinggian 800 meter di atas permukaan laut (Tampubolon *et al.* 1983)



Gambar 2.1 Tanaman kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack))

2.8.7 Sistematika tumbuhan kecombrang

Berdasarkan hasil identifikasi dari Herbarium Medanense (MEDA) Universitas Sumatera Utara, sistematika dari tumbuhan kecombrang adalah:

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Spermatophyta*

Kelas : *Monocotyledoneae*

Ordo : *Zingiberales*

Famili : *Zingiberaceae*

Genus : *Etlingera*

Spesies : *Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith

Kecombrang memiliki beberapa nama latin, yaitu *Etlingera elatior*, *Nicolaia speciosa* Horan, *Nicolaia elatio* Horan, *Phaeomeria magnifica*, *Phaeomeria speciosa*, *Phaeomeria intermedia* Valet, *Alpinia elatior* Jack, *Phoemeria*, *Speciosa* (Blume) Merril

Nama-nama daerah tanaman kecombrang yaitu kecombrang (Jawa), honje (Sunda), *kincug* (Medan), *asam cekala* (Karo), *Honje* (Sunda), *Bongkot* (Bali), *kalo* (Gayo), *puwa kijung* (Minangkabau), *katinbang* (Makasar), *salahawa* (Seram), *petikala* (Ternate).

Di luar negeri dikenal dengan nama *ginger bud* (Inggris), *xiang bao jiang* (Cina), *gingembre aromatique* (Perancis), *kantan* (Malaysia), *boca de dragon* (Spanyol) dan *kaa laa* (Thailand) (Hidayat dan Hutapea 1991)

2.1.2 Kandungan senyawa kimia kecombrang

Hasil penelitian oleh Jaffar *et al.* (2007) pada daun, batang, bunga dan rimpang tanaman ini menunjukkan adanya beberapa jenis minyak esensial yang kemungkinan bersifat bioaktif. Ekstraksi minyak esensial dilakukan dengan metode hidrodistilasi sedangkan analisanya dilakukan dengan GC-MS (*Gas Chromatography Mass Spectrometer*). Penelitian ini terungkap kandungan minyak esensial tertinggi adalah pada daun yaitu sebesar 0,0735% diikuti bunga sebesar 0,0334% lalu batang sebesar 0,0029% dan rimpang sebesar 0,0021%. Komponen utama minyak esensial pada daun adalah β -pinene (19,7%), β -caryophyllene (15,36%) dan β -farnesene (27,9%). Berdasarkan hasil penelitian Naufalin (2005), senyawa metabolit sekunder di dalam daun, bunga, batang, buah

dan rimpang kecombrang adalah senyawa alkaloid, saponin, tanin, fenolik, flavonoid, triterpenoid, steroid, dan glikosida.

2.1.3 Manfaat kecombrang

Kecombrang sejak lama dikenal dan dimanfaatkan oleh manusia sebagai obat-obatan. Bagian tanaman yang banyak digunakan adalah bunga dan batangnya. Pemanfaatannya adalah sebagai pemberi cita rasa pada masakan, seperti urab, pecel, sambal, arsik dan masakan lain. Batangnya dipakai sebagai pemberi cita rasa pada masakan daging. (Naufalin, 2005) Kecombrang juga dimanfaatkan sebagai obat-obatan berkaitan dengan khasiatnya, yaitu sebagai penghilang bau badan dan bau mulut (Hidayat dan Hutapea 1991).

Pada zaman kuno disebutkan juga kegunaan dari tanaman ini sebagai bahan kosmetik alami, bunganya dipakai untuk campuran cairan pencuci rambut dan daun serta rimpang dipakai untuk bahan campuran bedak oleh penduduk lokal dan berperan aktif sebagai antioksidan maupun antilarvasida.

2.2. Uraian Bakteri

Bakteri merupakan mikroorganisme mempunyai sel prokariotik bersel tunggal (uniseluler). Ukuran tubuh sangat kecil, beberapa mikron paling besar sekitar 100 mikron. tidak terlihat dengan mata telanjang, hanya dapat dilihat dengan bantuan mikroskop (Gembong, 2005). Bakteri memiliki ribosom, dinding sel kompleks tersusun dari peptidoglikon, lipoprotein, lipopolisakarida, tidak memiliki sterol, berkembang biak secara aseksual melalui pembelahan biner. Pertumbuhan bakteri dengan proses terkoordinasi peningkatan massa dan ukuran setiap sel, diikuti duplikasi kromosom dan pembelahan sel. Karena reproduksi bakteri melibatkan duplikasi DNA tanpa penambahan DNA luar, maka

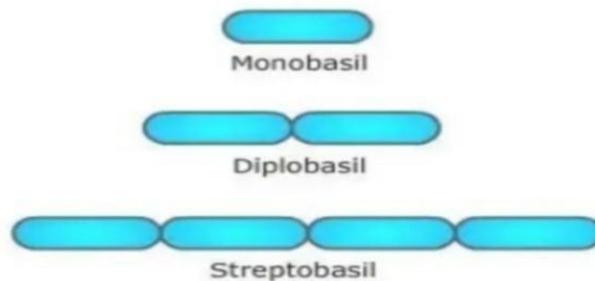
pembelahan selnya menghasilkan sel yang secara genetis identik (Pleczar, 1988).

2.2.1 Penggolongan bakteri

A. Berdasarkan bentuk morfologi bakteri dapat dibagi menjadi beberapa bentuk antara lain:

1. Basil (bacillus)

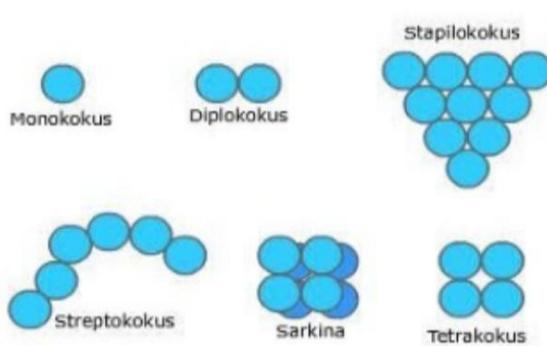
Berbentuk batang atau silinder dengan variasi monobasil (hanya satu), diplobacillus (bergandengan dua-dua) dan streptobacillus (bergandengan berbentuk rantai), ada juga yang berbentuk agak bundar sehingga disebut coccobacillus.



Gambar 2.2 Bakteri berbentuk basil (Sumber: Dwidjoseputro, 2010)

2. Kokus (coccus)

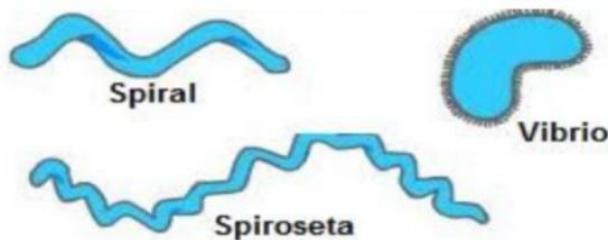
Berbentuk bulat seperti bola. Variasinya adalah micrococcus (tunggal), diplococcus (bergandengan dua-dua), tetracoccus (bergandengan empat dan membentuk bujur sangkar), sarcina (bergerombol membentuk kubus), staphylococcus (bergerombol), dan *streptococcus* (bergandengan membentuk rantai).



Gambar 2.3 Bakteri berbentuk kokus (Sumber: Dwidjoseputro, 2010)

3. Spiral (spillum)

Bakteri yang berbentuk lengkung dan nampak seperti spiral. Variasi bentuknya ada vibrio (berbentuk koma, jika lengkung kurang dari setengah lingkaran), spiral (jika bentuk lengkung lebih dari setengah lingkaran), dan spirochete (bentuk lengkung membentuk struktur yang fleksibel).



Gambar 2.4 Bakteri berbentuk spiral (Sumber: Dwidjoseputro, 2010)

B. Berdasarkan perbedaan susunan dinding bakteri karakteristik dinding sel yang dikenalkan pertama kali oleh bakteriologi asal Denmark Hans Christian Gram melalui pewarnaan Gram, bakteri dibedakan menjadi bakteri Gram negatif, bakteri Gram positif, dan bakteri tidak berdinding sel.

1. Bakteri Gram positif merupakan bakteri yang memiliki lapisan peptidoglikan tebal pada dinding selnya. Pada proses pengecatan Gram dapat mengikat zat warna pertama (kristal violet) akan memberikan warna ungu pada dinding sel, dan setelah dicuci dengan alkohol asam, warna ungu tersebut tidak luntur

akan tetap kelihatan. Kemudian ditambahkan zat warna kedua (safranin), warna ungu tersebut tidak berubah. Contohnya, *Enterobacteria*, *Streptococcus* dan *Staphylococcus aureus*.

2. Bakteri Gram negatif yaitu bakteri yang memiliki dinding sel dengan lapisan dinding sel tersusun dari peptidoglikan tipis dengan lipoprotein yang lebih tebal. Pada proses pengecatan Gram dapat mengikat zat warna pertama (kristal violet) memberikan warna ungu pada dinding sel, dan setelah dicuci dengan alkohol asam, warna ungu ini akan luntur, Pada penambahan zat warna kedua (safranin) warna merah akan terserap. Sehingga pada dinding sel akan memberikan warna merah muda, Contohnya, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas* (Lay,1994).

3. Bakteri tidak berdinding sel

Bakteri tidak berdinding sel, contohnya adalah bakteri Micoplasma.

- C. Berdasarkan kebutuhan bahan kimia dan kemampuan membuat zat makanan, bakteri dapat dibagi menjadi 2 golongan, yaitu :

1. Bakteri atutotrop

Bakteri ini dapat hidup hanya dari zat-zat anorganik. Kebutuhannya akan zat karbon dapat diperoleh dari karbondioksida (CO_2), atau dari karbonat (CO_3), nitrogen diperoleh dari ion-ion NH_4^+ , NO_3^- atau dari N_2 bebas. Protoplasma dan lain-lain persenyawaan organik dibentuk dari zat-zat anorganik tersebut.

2. Bakteri heterotrop

Bakteri ini membutuhkan zat organik untuk kehidupannya. Mungkin disamping zat-zat organik, suatu bakteri tertentu hanya memerlukan suatu vitamin dari B-kompleks, akan tetapi bakteri yang lain mungkin memerlukan

tambahan vitamin-vitamin yang lain. Dipandang dari sudut kemampuan mencernakan zat makanan yang organik ini.

2.2.2. Struktur bakteri

Menurut (Pelczar, 1988), struktur bakteri terbagi menjadi dua, yaitu :

1. Bakteri memiliki struktur dasar terdiri dari :
 - a. Dinding sel terdiri dari peptidoglikon yaitu gabungan protein dan polisakarida.
 - b. Membran plasma adalah membran yang menyelubungi sitoplasma yang merupakan barrier yang fungsinya mengatur keluar masuknya bahan-bahan dari dalam sel atau luar sel dan hanya bahan-bahan tertentu saja yang dapat melewatkannya sehingga menghasilkan energi.
 - c. Sitoplasma adalah isi sel
 - d. Ribosom adalah organel sel yang tersebar dalam sitoplasma, tersusun atas protein dan RNA.
 - e. Granula penyimpanan sebagai tempat bakteri menyimpan cadangan makanan yang dibutuhkan.
2. Struktur tambahan, merupakan struktur yang dimiliki oleh jenis bakteri tertentu, terdiri dari :
 - a. Kapsul atau lapisan lendir adalah lapisan diluar dinding sel pada jenis bakteri tertentu, bila lapisan tebal disebut kapsul, bila lapisannya tipis disebut lendir. Kapsul dan lapisan lendir tersusun atas polisakarida dan air.
 - b. Flagellum atau bulu cambuk merupakan filamen yang mencuat dari sel bakteri dan berfungsi untuk pergerakan bakteri. Ada lima macam tipe bakteri berdasarkan jumlah dan letak flagelnya, yaitu atrikus (bakteri yang

tidak memiliki flagela), monotrikus (satu flagela), lofotrikus (satu atau lebih flagela pada ujung sel), amfitrikus (sekelompok flagela pada masing-masing ujung sel) dan peritrikus (flagela terdistribusi di seluruh permukaan sel).

- c. Fimbra termasuk golongan protein yang disebut lektin yang dapat mengenali dan terikat pada residu gula khusus pada polisakarida permukaan sel bakteri.

2.2.3 Pertumbuhan bakteri

Menurut Radji (2011), faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri yaitu:

1. Faktor suhu

Sebagian besar bakteri tumbuh optimal pada suhu tubuh manusia. Akan tetapi, beberapa bakteri dapat tumbuh dalam lingkungan ekstrem yang berada di luar batas pertahanan organisme eukariot. Menurut Radji (2011), bakteri digolongkan menjadi tiga bagian besar berdasarkan perbedaan suhu tubuh, yaitu:

- a. Bakteri psikofil adalah bakteri yang hidup di udara bersuhu dingin. Bakteri psikofil terdiri dari dua jenis yaitu bakteri psikofil dan bakteri psikofil fakultatif.
- b. Bakteri mesofil adalah bakteri yang tumbuh optimal pada suhu 25-40°C dan merupakan bakteri yang paling banyak ditemukan. Bakteri ini dapat beradaptasi untuk hidup dan tumbuh pada suhu optimum di sekitar suhu inangnya. Suhu optimum bakteri patogen umumnya sekitar 37°C dan suhu inkubator untuk menginkubasi biakan bakteri ini diatur sekitar 37°C.

- c. Bakteri termofil adalah bakteri yang dapat tumbuh pada suhu tinggi. Sebagian besar bakteri ini dapat tumbuh pada suhu 50-60°C. Suhu seperti ini terjadi di dalam tanah yang disinari matahari dan dalam sumber air panas. Bakteri termofil ini tidak dapat tumbuh di bawah suhu 45°C.

2. Faktor pH

pH merupakan indikasi konsentrasi ion hidrogen atau derajat keasaman suatu larutan. Kebanyakan bakteri tumbuh subur pada pH 6,5-7,5, sangat sedikit bakteri yang dapat tumbuh pada pH asam (di bawah pH 4). Ada beberapa jenis mikroorganisme berdasarkan pH tempat tumbuhnya, yaitu:

- a. Mikroorganisme asidofil tumbuh pada kisaran pH optimal 1,0-5,5
- b. Mikroorganisme neutrofil tumbuh pada kisaran pH optimal 5,5-8,0
- c. Mikroorganisme alkalofil tumbuh pada pH optimal 8,5-11,5
- d. Mikroorganisme alkalofil ekstrim tumbuh pada kisaran pH optimal ≥ 10 .

3. Faktor tekanan osmotik

Bakteri memperoleh semua nutrisi dari cairan di sekitarnya, dan membutuhkan air untuk pertumbuhan. Medium yang baik bagi pertumbuhan bakteri adalah medium yang isotonis terhadap isi sel bakteri. Jika bakteri ditempatkan dalam suatu larutan hipertonik terhadap isi sel (seperti larutan garam dan gula yang agak pekat), cairan akan keluar dari sel bakteri sehingga sel bakteri akan mengkerut. Sebaliknya bakteri yang ditempatkan di dalam larutan hipotonik misalnya di dalam air suling, cairan akan masuk ke dalam sel bakteri, sehingga menyebabkan pecahnya sel bakteri.

4. Faktor kimia

Selain air, unsur penting yang dibutuhkan untuk pertumbuhan mikroorganisme adalah unsur kimia, antara lain karbon, nitrogen, sulfur, fosfor, dan unsur kelumit (misalnya Cu, Zn, dan Fe). Karbon merupakan unsur penting dalam setiap makhluk hidup. Pada umumnya kerusakan bakteri akibat dari faktor kimia dapat dibagi ke dalam 3 golongan yaitu :

- a. Oksidasi, kerusakan bakteri secara oksidasi dapat terjadi oleh zat-zat seperti H_2O_2 , Na_2BO_4 , $KMNO_4$ mudah melepaskan O_2 menimbulkan reaksi oksidasi. Contohnya senyawa klor di dalam air menyebabkan bebasnya O_2 sehingga senyawa klor merupakan desinfektan (menghambat pertumbuhan bakteri).
- b. Koagulasi atau pengumpulan protein, banyak zat seperti air raksa, perak, tembaga dan zat-zat organik seperti fenol, formaldehida, etanol menyebabkan penggumpalan protein yang merupakan konstituen dari protoplasma bakteri, protein yang telah menggumpal akan terjadi denaturasi dan di dalam keadaan yang demikian itu protein tidak berfungsi lagi.
- c. Depresi dan tegangan permukaan, salah satu contoh yang dapat mengurangi tegangan permukaan adalah krim, karena krim dapat menyebabkan hancurnya bakteri. Empedu juga mempunyai khasiat seperti krim, hanya bakteri yang hidup di dalam usus mempunyai daya tahan terhadap empedu. Umumnya bakteri Gram negatif lebih tahan terhadap pengurangan tegangan permukaan dibandingkan bakteri Gram positif (Dwidjoseputro, 2003).

5. Faktor oksigen

Mikroorganisme yang menggunakan oksigen menghasilkan lebih banyak energi dari nutrien yang diperoleh dari pada mikroba yang tidak menggunakan

oksin. Berdasarkan kebutuhan oksigen diketahui mikroorganisme dibagi menjadi 5 golongan yaitu:

- a. Aerob obligat, tumbuh subur bila ada oksigen dalam jumlah besar.
- b. Anaerob obligat, hidup subur bila tanpa oksigen, oksigen toksik terhadap golongan ini.
- c. Anaerob aerotoleran, tidak mati dengan adanya oksigen.
- d. Anaerob fakultatif, mampu tumbuh baik dalam suasana dengan ada atau tanpa oksigen.
- e. Mikroaerofilik, hanya tumbuh baik dalam tekanan oksigen yang rendah (Febrianasari, 2018).

2.2.4 Tahap-tahap pertumbuhan bakteri

Berdasarkan Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma (5(2) : 29-3230)

dalam pembentukan pertumbuhan bakteri terbagi atas:

1. Fase adaptasi (lag phase/initial stationary phase)

Fase yang menunjukkan bahwa jumlah mikroorganisme masih dalam keadaan konstan atau dapat diartikan bahwa pada fase ini mikroorganisme baru saja mengalami proses inokulasi.

2. Fase pertumbuhan awal (acceleration phase/phase of positive growth acceleration)

Fase yang menunjukkan bahwa kecepatan pertumbuhan mikroorganisme mulai meningkat seiring dengan waktu generasi mikroorganisme tersebut

3. Fase pertumbuhan logaritmik (growth phase/logarithmic growth phase)

Fase yang menunjukkan bahwa kecepatan pertumbuhan mikroorganismesudah dalam keadaan konstan dengan waktu generasi yang tetap

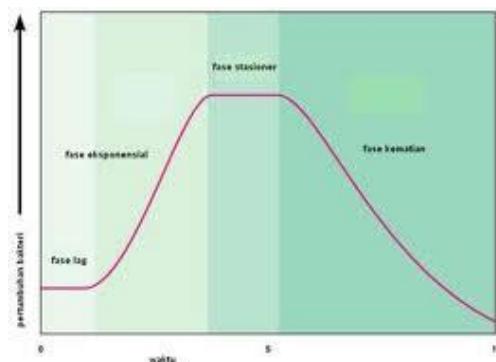
4. Fase pertumbuhan lambat (decline phase)

Fase yang menunjukkan bahwa kecepatan pertumbuhan mikroorganisme mengalami penurunan, namun waktu generasi dan jumlah mikroorganisme meningkat, tetapi bila dibandingkan dengan fase logaritmik maka kecepatan pertumbuhan mikroorganisme lebih lambat

5. Fase pertumbuhan tetap (stationary phase/maximum stationary phase)

Fase yang menunjukkan bahwa jumlah mikroorganisme yang hidup tetap konstan dan rata-rata kematian sama dengan rata-rata peningkatan

6. Fase kematian, jumlah sel yang mati meningkat. Faktor penyebabnya adalah ketidaktersediaan nutrisi dan akumulasi produk buangan yang toksik.



Gambar 2.5 Kurva pertumbuhan bakteri

2.3 Pengujian Aktivitas Antibakteri

Menurut (Depkes RI, 1995) penentuan kepekaan bakteri terhadap antimikroba dapat dilakukan dengan berbagai metode yaitu :

- Metode dilusi, digunakan antibakteri dengan kadar yang menurun secara bertahap, baik dengan media cair atau padat. Media diinokulasikan dengan bakteri uji, kemudian dilarutkan antibakteri dengan kadar menghambat atau mematikan. Cara ini membutuhkan waktu yang lama dan penggunaannya

terbatas pada keadaan tertentu saja, pelaksanaannya menggunakan tabung reaksi. Keuntungan uji ini memberi hasil kuantitatif sesuai dengan jumlah antibakteri yang dibutuhkan untuk menghambat bakteri.

- b. Metode difusi agar, sering digunakan untuk menentukan aktivitas antibakteri, metode ini menggunakan cakram kertas/silinder gelas atau pencetak lubang yang mengandung bahan uji dalam jumlah tertentu dan ditempatkan pada media padat yang telah ditanam dengan biakan bakteri yang diuji ditempatkan (menggunakan cakram kertas/silinder gelas atau pencetak lubang) terhadap bakteri yang diperiksa.
- c. Metode turbidimetri, menggunakan beberapa lubang yang telah dipersiapkan, diisi larutan pembanding dan sediaan uji variasi dengan kadar tertentu, kemudian ditambahkan medium yang telah diinokulasikan dengan bakteri. Tabung diinkubasikan dalam inkubator pada suhu 37°C setelah selesai, diukur kekeruhan menggunakan spektrofotometri.

2.3.1 Metode inokulasi biakan bakteri

- a. Cara gores

Ose yang telah steril dicelupkan ke dalam suspensi mikroorganisme, lalu dibuat serangkaian goresan sejajar yang tidak saling menutupi di atas permukaan agar yang telah padat.

- b. Cara sebar

Suspensi mikroorganisme diinokulasikan secara merata dengan menggunakan hocky stick pada permukaan media padat.

- c. Cara tuang

Suspensi mikroorganisme diletakkan pada cawan petri steril dan dicampurkan dengan medium agar cair suhu sekitar 40-50°C, dibiarkan memadat. Koloni berkembang akan tertanam di dalam media tersebut (Stanier dkk, 1982).

2.3.2 Media pertumbuhan mikroorganisme

Media pertumbuhan bakteri dikelompokkan dalam beberapa kategori

1. Media berdasarkan asalnya, terbagi atas :
 - a. Media sintetis yaitu media yang komposisi zat kimianya diketahui jenis dan takarannya secara pasti, contohnya glukose agar, Mac Conkey agar.
 - b. Media semi sintetis yaitu media yang sebagian komposisinya diketahui secara pasti, contohnya potato dekstrosa agar.
 - c. Media non sintetis yaitu media yang kandungan dan isinya tidak diketahui secara terperinci dan menggunakan bahan yang terdapat di alam, contohnya ekstrak daging, ekstrak ragi, dan kaldu daging (Lay, 1992).
2. Media berdasarkan sifat fisik
 - a. Media padat yaitu media yang mengandung agar 15% sehingga setelah dingin media padat, contohnya adalah NA (nutrien agar).
 - b. Media setengah padat yaitu media yang mengandung agar 0,3-0,4% sehingga media menjadi sedikit kenyal, tidak padat, tidak begitu cair, contohnya NFB (Nitrogen free Bromthymol Blue).
 - c. Media cair yaitu media yang tidak mengandung agar, contohnya NB (Nutrien Broth) (Dwidjoseputro, 2003).
3. Media berdasarkan kegunaannya
 - a. Media selektif, digunakan untuk menyeleksi pertumbuhan mikroba yang diperlukan dari campuran mikroba lain dalam bahan yang diperiksa

dengan penambahan zat-zat tertentu, sehingga mikroba yang dikehendaki dapat dipisahkan. Media ini sangat berguna untuk identifikasi.

- b. Media diferensial yaitu media yang digunakan untuk membedakan bentuk dan karakter koloni mikroba yang tumbuh. Media ini berfungsi untuk isolasi dan identifikasi bakteri.
- c. Media diperkaya, yaitu media yang mengandung komponen dasar untuk pertumbuhan mikroba ditambah komponen kompleks seperti darah, serum, kuning telur. Media ini juga bersifat selektif untuk mikroba tertentu. Bakteri yang ditumbuhkan dalam media ini tidak hanya membutuhkan nutrisi sederhana untuk berkembang biak, tetapi juga membutuhkan komponen kompleks, misalnya *Blood Tellurite Agar*, *Bile Agar* dan *Serum Agar* (Dwidjoseputro, 2003).

2.4 *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus merupakan bakteri Gram positif. Morfologi bakteri ini selnya berbentuk bulat atau kokus berdiameter 0,8 - 1,0 μ m, tersusun dalam kelompok-kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak. Bakteri ini tumbuh pada suhu optimum 37°C, membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25°C). Pertumbuhan terbaik pada suasana aerob namun juga bersifat aerob fakultatif. Bakteri ini sering ditemukan di tanah, air tawar, dan selaput lendir pada binatang berdarah panas termasuk manusia (Jawetz, 1996).

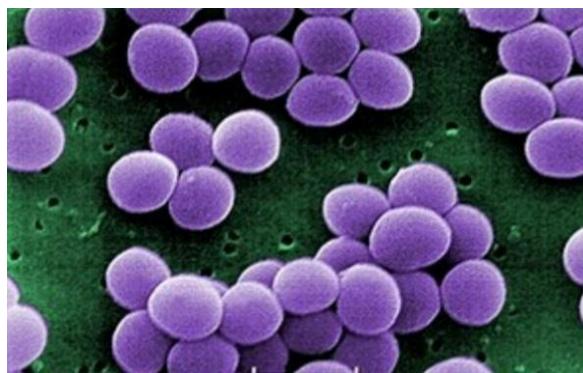
2.4.1 Klasifikasi *Staphylococcus aureus*

Klasifikasi *Staphylococcus aureus* adalah sebagai berikut

Divisi : *Protophyta* atau *Schizophyta*

Kelas : *Schizomycetes*
 Bangsa : *Eubacteriales*
 Suku : *Micrococcaceae*
 Marga : *Staphylococcus*
 Spesies : *Staphylococcus aureus*

(Entjang, 2003).



Gambar 2.6 Bakteri *Staphylococcus aureus* (Sumber: Dwidjoseputro, 2010)

2.4.2 Morfologi *Staphylococcus aureus*

Bakteri yang memiliki genus *Staphylococcus* ini mempunyai ciri-ciri morfologi sebagai berikut :

1. Warna koloni putih susu atau agak krem,
2. Bentuk koloni bulat, tepian timbul,
3. Sel bentuk bola, diameter 0,5-1,5 um,
4. Terjadi satu demi satu, berpasangan, dan dalam kelompok tidak teratur,

Menurut Holt *et al*, (1994), bakteri *Staphylococcus sp.* Gram positif, tidak berspora, tidak motil, fakultatif anaerob, kemoorganotrofik, metil red positif, tumbuh optimum pada suhu 30-37°C dan tumbuh baik pada NaCl 1-7%, dengan dua pernapasan dan metabolisme fermentatif. Koloni biasanya buram, bisa putih atau krem dan kadang-kadang kuning orange. Bakteri ini katalase positif dan

oksidase negatif, sering mengubah nitrat menjadi nitrit, rentan lisis oleh lisostafin tapi tidak oleh lisozim.

2.5 *Escherichia coli*

Escherichia coli merupakan bakteri Gram negatif berbentuk batang pendek memiliki panjang sekitar $2\mu\text{m}$, diameter $0,7\mu\text{m}$, lebar $0,4\mu\text{m}$. (Jawetz, 1996). Bakteri ini tidak membentuk spora, tidak tahan asam, sebagian besar bergerak dengan flagel pentrikus (merata tersebar di seluruh permukaan sel dan beberapa strain mempunyai kapsul). bersifat patogen, menyebabkan beberapa penyakit pada manusia, antara lain: infeksi primer pada usus manusia (diare pada anak) dan infeksi pada saluran kemih. Bakteri ini banyak ditemukan dalam saluran pencernaan, habitat pada umumnya adalah di tanah, lingkungan akuatik, makanan, air seni dan tinja.

2.5.1 Klasifikasi *Escherichia coli*

Klasifikasi *Escherichia coli* adalah sebagai berikut

Devisi : *Bacteria*

Kelas : *Schizomycetes*

Bangsa : *Enterobacteriales*

Suku : *Enterobacteriaceae*

Marga : *Escherichia*

Spesies : *Escherichia coli*

(Entjang, 2003).



Gambar 2.7 Bakteri *Escherichia coli* (Sumber: Dwidjoseputro, 2010)

2.5.2 Morfologi *Escherichia coli*

Escherichia coli termasuk pada family Enterobacteriaceae merupakan bakteri gram negative yang berbentuk batang pendek atau sering disebut kokobasil. Bakteri ini mempunyai flagel, mempunyai ukuran 0,4-0,7 μm x 1,4 μm dan memiliki simpai, memiliki panjang sekitar 2 μm , diameter 0,7 μm , lebar 0,4-0,7 μm , membentuk koloni yang bundar, cembung, dan halus dengan tepi yang nyata (Hidayati dkk, 2016), (Radji, 2011).

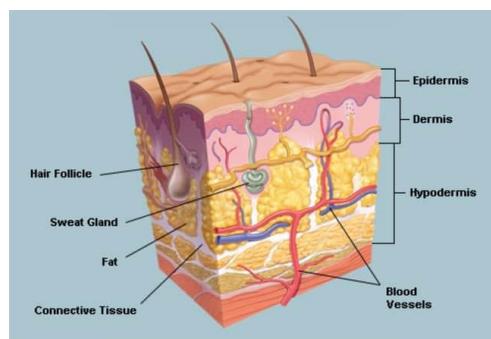
Escherichia coli merupakan bakteri yang memiliki 150 tipe antigen O, 50 tipe antigen H, dan 90 tipe antigen K. Beberapa antigen O dapat dibawa oleh mikroorganisme lain, sehingga sama seperti yang dimiliki oleh *Shigella*. Terkadang penyakit yang spesifik berhubungan dengan antigen O, dapat ditemukan pada penyakit infeksi saluran kemih dan diare (Karsinah, 2011).

Escherichia coli merupakan bakteri anaerob fakultatif yang dapat hidup pada keadaan aerob maupun anaerob. Oksigen digunakan untuk sumber karbon dari luar yang berfungsi sebagai tenaga untuk tumbuh baik secara oksidatif. Hidup

anaerob dengan menggunakan cara fermentasi sebagai penghasilkan energi untuk kelangsungan hidup (Manning, 2010).

2.6 Uraian Kulit

Kulit adalah organ terbesar pada tubuh manusia. Jika dibentangkan, kulit tubuh orang dewasa diperkirakan memiliki luas sekitar dua meter persegi. Kulit berperan membungkus organ dalam tubuh dan pelindung dari paparan lingkungan luar yang berbahaya.



Gambar 2.8. Struktur kulit

2.6.1 Fungsi kulit

Fungsi utama kulit adalah sebagai pelindung dari berbagai macam gangguan dan rangsangan dari luar. Fungsi perlindungan ini terjadi melalui mekanisme biologis, seperti pembentukan lapisan tanduk secara terus menerus (keratinisasi dan pelepasan sel-sel yang sudah mati), pembentukan pigmen melanin untuk melindungi kulit sinar radiasi ultraviolet, sebagai peraba dan perasa, serta pertahanan terhadap infeksi dari luar. Kulit juga mencegah dehidrasi, menjaga kelembaban kulit, pengaturan suhu, serta memiliki sifat penyembuhan diri. Kulit mempunyai ikatan yang kuat terhadap air. Apabila kulit mengalami luka atau retak, daya ikat terhadap air akan berkurang. Kulit menjaga suhu tubuh agar tetap normal dengan cara melepaskan keringat ketika tubuh terasa panas. Keringat tersebut menguap sehingga tubuh terasa dingin. Ketika seseorang merasa

kedinginan, pembuluh darah dalam kulit akan menyempit. Kulit melindungi bagian dalam tubuh terhadap gangguan fisik maupun mekanik, misalnya tekanan, gesekan dan tarikan, gangguan kimiawi, seperti zat-zat kimia iritan, serta gangguan panas atau dingin. Gangguan fisik dan mekanik ditanggulangi dengan adanya bantalan lemak subkutan, ketebalan lapisan kulit, serta serabut penunjang pada kulit. Gangguan kimiawi ditanggulangi dengan adanya lemak permukaan kulit yang berasal dari kelenjar kulit yang mempunyai pH 5,0-6,5.

2.6.2 Struktur kulit

Kulit terdiri dari tiga lapisan jaringan yang mempunyai fungsi dan karakteristik berbeda. Ketiga lapisan tersebut yaitu: lapisan epidermis, lapisan dermis, dan lapisan subkutan.

a. Lapisan epidermis

Lapisan ini merupakan lapisan paling tipis dan terluar dari kulit. Sangat penting dalam kosmetika karena lapisan ini memberikan tekstur, kelembaban serta warna kulit. Sel penyusun utama lapisan epidermis adalah keratinosit. Keratinosit diproduksi oleh lapisan sel basal. Apabila keratinosit matang akan bergerak ke lapisan di atasnya yang disebut dengan proses keratinisasi. Lapisan epidermis dibagi menjadi empat lapisan yaitu:

i. Lapisan sel basal (*stratum basal*)

Merupakan lapisan paling bawah dari epidermis. Bentuk selnya adalah kuboid. Lapisan sel basal berfungsi melindungi epidermis dengan terus menerus memperbarui selnya. Lapisan ini mengandung banyak keratinosit. Selain itu, juga terdapat sel melanosit untuk mensintesis melanin dan sel merkel untuk sensasi.

ii. Lapisan sel *prickle* (*stratum spinosum*)

Merupakan lapisan paling bawah kedua setelah lapisan sel basal. Sel berbentuk polihedral dengan inti bulat merupakan hasil pembelahan dari sel basal yang bergerak ke atas dan saling dihubungkan dengan desmosom.

iii. Lapisan sel granuler (*stratum granulosum*)

Merupakan lapisan dengan butiran / granula keratohialin di dalam sel. Pada lapisan ini, selnya berbentuk datar dan tidak ada intinya. Granulakeratohialin mengandung profilagrin dan akan berubah menjadi filagrin dalam dua sampai tiga hari. Filagrin akan terdegradasi menjadi molekul yang berkontribusi terhadap hidrasi pada stratum korneum dan membantu penyerapan radiasi sinar ultraviolet.

iv. Lapisan sel tanduk (*stratum korneum*)

Merupakan lapisan paling superfisial dari epidermis. Pada lapisan ini, keratinosit yang sudah matang akan mengalami proses keratinisasi. Lapisan ini memberikan perlindungan mekanik pada kulit dan sebagai barier untuk mencegah kehilangan air pada kulit atau untuk mencegah terjadi *transepidermal water loss* (TEWL).

b. Lapisan dermis

Merupakan lapisan yang terletak di antara lapisan epidermis dan subkutan. Lapisan ini lebih tebal daripada lapisan epidermis. Ketebalan lapisan epidermis bervariasi tergantung usia. Semakin tua, ketebalan dan kelembaban kulit akan menurun. Saraf, pembuluh darah, dan kelenjar keringat ada pada lapisan ini. Sel penyusun utama lapisan dermis adalah fibroblas yang mensintesis kolagen, elastin dan glikosaminoglikan. Selain itu, terdapat sel

dendrosit, sel mast, makrofag, dan limfosit. Zona membran basalis yang membentuk perbatasan antara epidermis dan dermis disebut *dermal-epidermal junction* (DEJ). Lapisan ini berfungsi untuk melekatkan lapisan epidermis dan dermis, mempertahankan terhadap kerusakan dari luar, serta mempertahankan integritas kulit.

c. Lapisan subkutan / hipodermis

Lapisan ini terletak di bawah lapisan dermis. Terdiri dari jaringan ikat longgar dan lemak. Sel utama lapisan subkutan adalah adiposit, merupakan sel mesenkimal khusus yang menjadi tempat penyimpanan lemak, sangat penting sebagai sumber energi bagi tubuh.

Selain itu, pada kulit juga terdapat apendiks kulit. Yang termasuk di dalam apendiks kulit, yaitu: kuku, rambut, kelenjar sebasea, kelenjar ekrin, dan kelenjar apokrin.

2.7 Sediaan Krim

Menurut Yanhendri dan Yenny (2012) krim adalah bentuk sediaan setengah padat yang mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai. Formulasi krim dibagi menjadi dua bagian yaitu fase minyak dan fase air. Formulasi krim ada dua, yaitu emulsi air dalam minyak (W/O) misalnya cold cream dan minyak dalam air (O/W) misalnya vanishing cream. Komposisi yang sering digunakan sebagai basis dalam krim dari bahan alam adalah minyak zaitun, almond, ekstrak buah, minyak kelapa murni, minyak atsiri (Smaoui et al., 2012). Krim termasuk dalam sediaan topikal. Kata

topikal berasal dari bahasa Yunani topikos yang artinya berkaitan dengan daerah tertentu. Secara luas obat topikal didefinisikan sebagai obat yang dipakai di tempat lesi. Obat topikal adalah obat yang mengandung dua komponen dasar yaitu zat pembawa (vehikulum) dan zat aktif. Zat aktif merupakan komponen obat topikal yang memiliki aktivitas terapeutik. Sedangkan zat pembawa adalah bagian inaktif dari sediaan topikal, dapat berbentuk cair atau padat, yang membawa bahan aktif berkontak dengan kulit. Idealnya zat pembawa mudah dioleskan, mudah dibersihkan, tidak mengiritasi serta menyenangkan secara kosmetik. Selain itu bahan aktif harus berada dalam zat pembawa dan mudah dilepaskan (Yanhendri dan Yenny, 2012).

2.7.1 Definisi krim

- a. Menurut Farmakope Indonesia III, krim adalah sediaan setengah padat berupa emulsi mengandung air tidak kurang dari 60% dan dimaksudkan untuk pemakaian luar.
- b. Menurut Farmakope IV dan V, krim adalah bentuk sediaan setengah padat mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai.
- c. Menurut Formularium Nasional, krim adalah sediaan setengah padat, berupa emulsi kental mengandung air tidak kurang dari 60% dan dimaksudkan untuk pemakaian luar.

2.7.2 Penggolongan sediaan krim

Krim memiliki dua tipe yaitu krim minyak dalam air (M/A) dan air dalam minyak (A/M), ditujukan untuk penggunaan kosmetik dan estetika (Anief, 2008).

Menurut Ansel (1987), krim digolongkan menjadi dua tipe, yaitu :

a. Tipe minyak dalam air (M/A)

Krim tipe M/A yang digunakan di kulit akan hilang tidak meninggalkan bekas.

Krim M/A biasanya dibuat menggunakan zat pengemulsi campuran dari surfaktan (jenis lemak yang ampifil) yang umumnya merupakan rantai panjang alkohol walaupun untuk beberapa sediaan kosmetik pemakaian asam lemak lebih populer.

b. Tipe air dalam minyak (A/M)

Krim tipe A/M merupakan krim minyak yang tedispersi ke dalam air. Krim mengandung zat pengmulsi seperti adeps lanae, wool alkohol atau ester asam lemak dengan atau garam dari asam lemak dengan logam bervalensi 2, misalnya Kalsium (Ca). Krim M/A dan A/M memerlukan emulgator yang tepat. Jika emulgator tidak tepat, dapat terjadi pembalikan fase.

2.7.3 Kualitas dasar krim

Beberapa parameter kualitas dasar krim, yaitu:

- a. Stabil, selama masih dipakai. Maka krim harus bebas dari inkopatibilitas, stabil pada suhu kamar, dan kelembaban yang ada dalam kamar.
- b. Lunak, yaitu semua zat dalam keadaan halus dan seluruh produk menjadi lunak dan homogen.
- b. Mudah dipakai, umumnya krim tipe emulsi adalah yang paling mudah dipakai dan dihilangkan dari kulit.
- c. Terdistribusi merata, obat harus terdispersi merata melalui dasar krim padat atau cair pada penggunaan (Anief, 1994)

2.7.4 Kelebihan dan kekurangan krim

Kelebihan krim adalah:

- a. Mudah menyebar merata
- b. Mudah digunakan
- c. Praktis
- d. Mudah dibersihkan atau dicuci
- e. Tidak lengket terutama krim tipe M/A
- f. Memberikan rasa dingin terutama krim tipe A/M
- g. Bahan untuk pemakaian topikal jumlah yang diabsorbsi tidak cukup beracun
- h. Dapat digunakan sebagai kosmetik (Ansel, 2008).

Kekurangan krim adalah

- a. Susah dalam pembuatannya
- b. Mudah pecah disebabkan karena pengadukan tidak pas.
- c. Mudah kering dan mudah rusak khususnya tipe a/m karena terganggu sistem campuran terutama disebabkan oleh perubahan suhu dan perubahan komposisi disebabkan penambahan salah satu fase secara berlebih

2.7.5 Emulgator (*emulsifying agent*)

Menurut Nasution dkk, 2004, *emulsifying agent* merupakan bahan yang digunakan untuk menurunkan tegangan antarmuka antara dua fasa yang dalam keadaan normal tidak saling bercampur, sehingga keduanya dapat teremulsi. Secara struktur, emulsifier adalah molekul amfifilik yang memiliki gugus hidrofilik maupun lipofilik atau gugus yang suka air dan suka lemak dalam satu molekul. Bahan yang umum dan sering digunakan dalam aplikasi kefarmasian sebagai emulsifier dan stabilisator adalah sebagai berikut (Ansel, 2011):

- a. Bahan yang mengandung karbohidrat alami

Bahan berikut umumnya menghasilkan emulsi tipe m/a. Contoh: akasia, tragakan, pectin dan agar (Ansel, 2011).

b. Bahan mengandung protein

Bahan ini menghasilkan emulsi m/a sebagai contoh gelatin kasein dan kuning telur (Ansel, 2011).

c. Bahan mengandung alkohol bermolekul tinggi

Bahan ini sebagai agen penebalan dan stabilisator untuk emulsi tipe minyak dalam air dari lotion atau salep tertentu yang digunakan secara eksternal.

Bahan yang mengandung kolesterol dan turunannya dapat bekerja sebagai pengemulsi eksternal tipe a/m sebagai contoh stearil alkohol, setil alkohol, dan gliseril monostearat (Ansel, 2011).

d. Agen pembasah (*wetting agent*) anionik, kationik, nonionik.

1) Anionik, mempunyai ujung hidrofilik dan lipofilik dengan protein lipofilik yang dihitung sebagai aktifitas permukaan molekul, pada anionik sebagian permukaan lipofiliknya bermuatan negatif, contohnya sabun monovalen, dan polivalen (Ansel, 2011).

2) Kationik, memiliki permukaan lipofilik bermuatan positif. Karena itu penggunaan kombinasi ke duanya antara agen anionik dan kationik tidak dianjurkan karena dapat menetralisir sifat antara keduanya, contoh: benzalkonium klorida (Ansel, 2011).

3) Nonionik, tidak memiliki kecenderungan mengionisasi, tergantung pada sifat masing-masing tipe emulsi m/a ataupun a/m, contoh: ester sorbitan, gliserol monostearat, polioksietilen dan turunannya (Ansel, 2011).

e. Bahan mengandung padatan halus atau koloid

Umumnya tipe emulsi m/a. ketika larutan bahan ditambahkan ke fase air jika volume lebih banyak dari fase minyak. Jika bahan ini ditambahkan dalam fase minyak, dapat membentuk emulsi dengan tipe a/m, sebagai contoh: bentonit, magnesium klorida dan alumunium hidroksida (Ansel, 2011).

2.7.6 Bahan-bahan formulasi krim dan fungsinya

- a. Setil alkohol, dalam sediaan krim berfungsi sebagai *emulgator*, zat pengental dan penstabil krim (Ansel, 1989). Bahan pengental akan meningkatkan viskositas sediaan, sehingga laju pemisahan fase terdispersi dan fase pendispersi semakin kecil.
- b. Asam stearat, dapat berfungsi sebagai emulgator dalam pembuatan krim jika direaksikan dengan basa (KOH) atau trietanolamin untuk menetralkannya (Idson dan Lazarus, 1986).
- c. *Paraffin liquid*, digunakan sebagai eksipien dalam formulasi topical digunakan sebagai emulident. Sebagai emulsi topikal digunakan konsentrasi 1,0-32,0%, ointment topikal 0,1-95% (Rowe et al., 2009)
- d. *Gliserin*, digunakan sebagai pengawet, solven dan kosolven dalam sedian krim dan emulsi. (Depkes RI, 1979)
- e. *Triethanolamin* (TEA), pada sediaan topikal digunakan sebagai pengemulsi dan *alkalizing agent* yang dapat membentuk krim yang homogen dan stabil. Penggunaan trietanolamin yang dikombinasikan dengan asam stearat akan membentuk trietanolamin stearat (TEA stearat). TEA stearat akan meningkatkan kestabilan emulsi minyak dalam air (M/A) sebagai emulgator

anionik dimana akan menyelubungi droplet-droplet minyak yang kemudian terdispersi ke dalam fase air dan membentuk suatu sistem emulsi minyak dalam air (M/A) yang semakin stabil. Pembentukan TEA stearat yang kemudian akan dapat menurunkan tegangan permukaan.

- f. *Propilen glikol*, dalam sediaan farmasi berfungsi sebagai humektan, pelarut, pelicin, dan sebagai penghambat fermentasi dan pertumbuhan jamur, desinfektan dan untuk meningkatkan pelarutan (Weller, 1994)
- g. Nipagin (metil paraben), dalam sediaan krim digunakan sebagai zat tambahan dan pengawet (Depkes RI, 1979).
- h. Nipasol (propil paraben), memiliki titik lebur 95-98°C. Pada konsentrasi 0.01-0.06% propil paraben digunakan dalam preparasi topikal (Rowe et al., 2009). Propil paraben berkhasiat sebagai zat pengawet dan disimpan dalam wadah yang tertutup baik (Depkes RI, 1979).

2.8 Senyawa Kimia Metabolit Sekunder Dalam Tumbuhan

Adapun beberapa senyawa metabolit sekunder yang terdapat di dalam tumbuhan sebagai berikut:

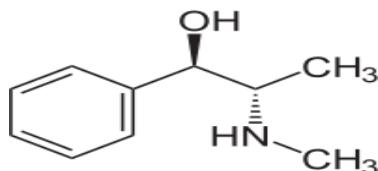
2.8.1 Alkaloid

Alkaloid merupakan senyawa bersifat basa yang mengandung satu atau lebih atom nitrogen, umumnya terletak dalam cincin heterosiklik. Alkaloid di dalam tanaman biasanya terdapat pada bagian akar, kulit, buah bahkan pada getah. Umumnya alkaloid tidak berwarna, meskipun ada juga berwarna contohnya berberin dan serpentin, dan bersifat optis aktif, biasanya alkaloid berbentuk padatan berupa kristal tidak larut dalam air, tetapi ada berbentuk amorf seperti

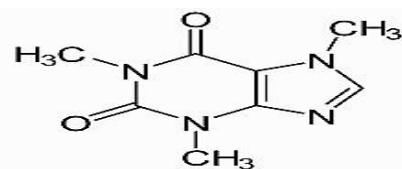
nikotin dan ada yang berupa cairan seperti koniin (Harborne, 1987). Uji yang paling sederhana untuk mengetahui adanya alkaloid adalah dari rasa yang pahit.

Berdasarkan letak atom nitrogen dikenal dua golongan alkaloid yaitu :

- Golongan non heterosiklik (protoalkaloida), yaitu atom N-nya berada pada rantai samping alifatis. Contohnya: Efedrin yang terdapat pada *Ephedra distachia* dapat dilihat pada Gambar 2.9
- Golongan heterosiklik, yakni atom N-nya berada atau terdapat dalam cincin heterosiklik. Contoh: xantin, pirol dan pirolidina, pirolizidina, piridina dan piperidin, tropan, kuinolina, isokuinolina, indol dan purin dapat dilihat pada Gambar 2.10 (Sumber: Harborne, 1987)



Gambar 2.9 Struktur kimia alkaloid non heterosiklik (Efedrin)



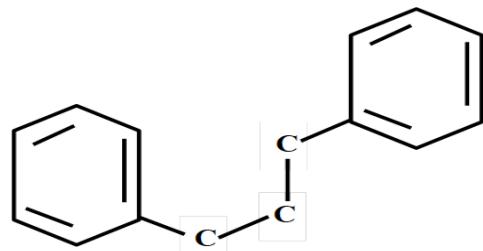
Gambar 2.10 Struktur kimia alkaloid heterosiklik (Xantin)

2.8.2 Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa polifenol yang tersebar luas di alam, yang mempunyai struktur dasar berupa deretan senyawa C6-C3-C6. Artinya, kerangka karbon terdiri atas dua gugus C6 (cincin benzen tersubtitusi) disambungkan rantai alifatik tiga karbon, terbentuk dari jalur biosintesis poliketida (Rheda, 2010).

Senyawa flavonoid sangat banyak tersebar pada bagian dalam jaringan tanaman yaitu pada buah, daun, biji, akar, kulit kayu, batang dan bunga. Fungsi umum flavonoid pada tanaman pemberi zat warna bunga dan membantu proses

penyerbukan, juga berperan dalam perlindungan diri dari serangan jamur maupun paparan sinar UV-B. flavonoid juga melindungi struktur sel, meningkatkan produksi vitamin C. (Lumbessy, Abidjulu and Paendong, 2013). Struktur kimia flavonoid dapat dilihat pada gambar 2.11 (Sumber: Harborne, 1987)



Gambar 2.11 Struktur dasar flavonoid

2.8.3 Tanin

Tanin merupakan senyawa kimia yang terdapat dalam tumbuhan dan tersebar luas, mempunyai struktur polifenol, rasa sepat dan mempunyai kemampuan menyamak kulit. Pada tumbuhan, tanin dianggap memiliki fungsi utama sebagai penolak hewan pemakan tumbuhan karena rasanya yang sepat. Di dalam bidang industri tanin digunakan untuk mengubah kulit hewan yang mentah menjadi siap pakai dan di dalam bidang farmasi tanin digunakan sebagai astringensia serta dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan tumor. Uji identifikasi dengan penambahan FeCl₃, terjadi warna biru, biru kehitaman, hijau atau biru hijau, dan endapan yang menunjukkan adanya tanin (Harborne, 1987).

Tanin berdasarkan sifat kimianya dibagi 2 (dua), yaitu:

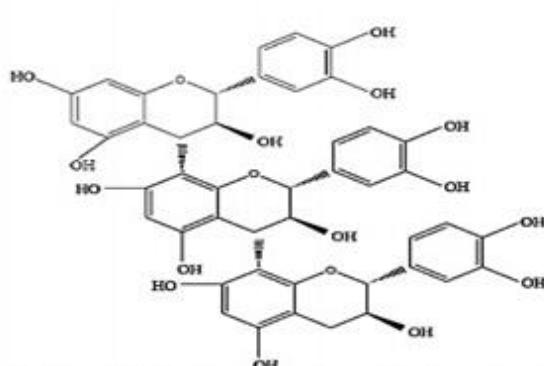
- a. Tanin terhidrolisis

Tanin terhidrolisis terdiri dari polihidrik yang mengandung ester glikosida. Tanin dapat terhidrolisa dengan asam atau enzim dan bila dihidrolisa tanin ini menghasilkan warna biru kehitaman. Contohnya asam gallat dan asam ellagat,

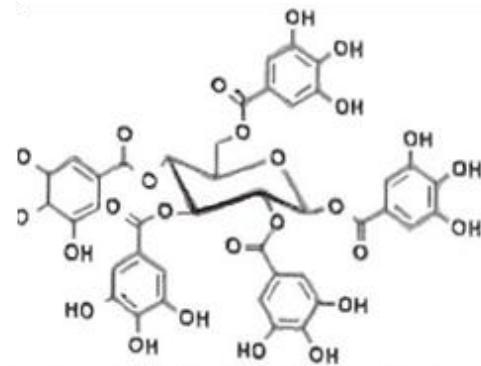
maka disebut gallotanin. Gallotanin terdapat pada bunga merah, kacang, daun eucaliptus, dan lain-lain. Struktur kimia tanin terhidrolisis (Galotanin) dapat dilihat pada Gambar 2.12

b. Tanin terkondensasi

Tanin terkondensasi secara biosintesis dapat dianggap terbentuk dengan cara kondensasi katekin tunggal (atau galokatekin) yang membentuk senyawa dimer dan kemudian oligomer yang lebih tinggi. Nama lain tanin terkondensasi ialah proantosianidin karena bila direaksikan dengan asam panas, beberapa ikatan karbon-karbon penghubung satuan terputus dan dibebaskan monomer antosianidin. Kebanyakan proantosianidin adalah prosianidin. Struktur kimia tanin terkondensasi (Prosianidin) dapat dilihat pada Gambar 2.13 (Harborne, 1987)



Gambar 2.12 Contoh struktur kimia tanin terhidrolisis (Galotanin)



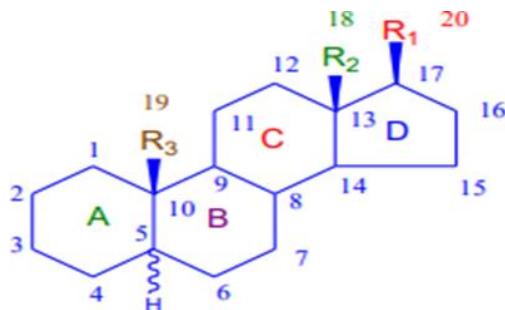
Gambar 2.13 Contoh struktur kimia tanin terkondensasi (Prosianidin)

2.8.4 Triterpenoid/steroid

Triterpenoid adalah senyawa yang kerangka karbonnya berasal dari enam satuan isopren dan secara biosintesis diturunkan dari hidrokarbon C-30 asiklik yaitu skualena. Senyawa ini berstruktur siklik, kebanyakan berupa alkohol,

aldehid, atau asam karboksilat. Triterpenoid merupakan senyawa tak berwarna, berbentuk kristal, umumnya bertitik leleh tinggi dan optik aktif (Harborne, 1987).

Steroid merupakan suatu golongan senyawa triterpenoid yang memiliki struktur inti siklopentana perhidrofenantren, biasanya terdapat dalam bentuk bebas dan sebagai glikosida sederhana, banyak terdapat dalam tumbuhan tingkat tinggi maupun tingkat rendah. Cara identifikasi menggunakan pereaksi Lieberman-Bourchard yang dengan kebanyakan triterpen/steroid memberikan warna hijau biru Struktur dasar steroid dapat dilihat pada Gambar 2.14 (Sumber : Harborne, 1987)



Gambar 2.14 Struktur dasar steroid

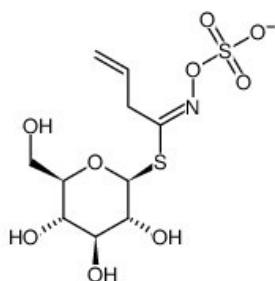
2.8.5 Glikosida

Glikosida adalah senyawa yang tersusun dari satu atau lebih gula (glikon) dan komponen non gula (aglikon). Gula yang terdapat pada glikosida adalah glukosa (disebut glukosida), pentosa (disebut pentosida), fruktosa (disebut fruktosida), galaktosa (disebut galaktosida), maltosa (disebut maltosida), dan lain-lain Secara kimia glikosida adalah asetal, yaitu gugus hidroksil dari komponen non-gulanya dan gugus hidroksil lain berkondensasi ke dalam gulanya membentuk cincin oksida. Sebagai senyawa hidroksil, mampu membentuk eter dengan alkohol lain. Sifat yang paling penting dari eter tersebut adalah mudah dihidrolisis bagian gula dan melepaskannya dari bagian aglikon. Berdasarkan

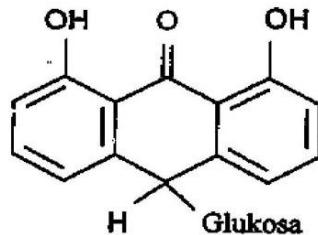
aglikonnya, dikenal beberapa macam glikosida yaitu: kardioaktif, fenol, alkohol, aldehid, lakton, saponin, antrakinon, isotiosinat, sianogenik, dan flavonol (Harborne, 1987). Struktur kimia glikosida dapat dilihat pada Gambar 2.15

Berdasarkan atom penghubung bagian gula (glikon) dan bukan gula (aglikon), glikosida dapat dibedakan menjadi:

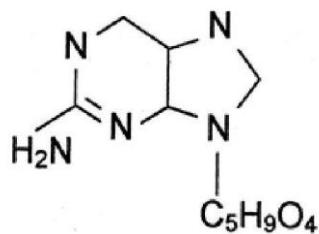
- C-glikosida, jika atom C menghubungkan bagian glikon dan aglikon, contohnya alonin.
- N-glikosida, jika atom N menghubungkan bagian glikon dan aglikon, contohnya guanosin.
- O-glikosida, jika atom O menghubungkan bagian glikon dan aglikon, contohnya salisin.
- S-glikosida, jika atom S menghubungkan bagian glikon dan aglikon, contohnya sinigrin.



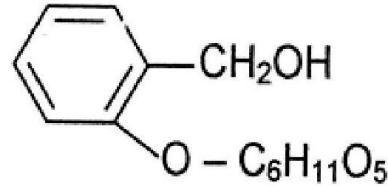
Sinigrin (S-glikosida)



Alonin (C-glikosida)



Guanosin (N-glikosida)



Salisin (O-glycosida)

Gambar 2.15 Contoh struktur glikosida

2.8.6 Saponin

Saponin merupakan glikosida yang memiliki aglikon berupa steroid atau triterpenoid. Saponin memiliki berbagai kelompok glikosil yang terikat pada posisi C3, tetapi beberapa saponin memiliki dua rantai gula yang menempel pada posisi C3 dan C17. Saponin bersifat seperti sabun atau deterjen sehingga saponin disebut sebagai surfaktan alami.

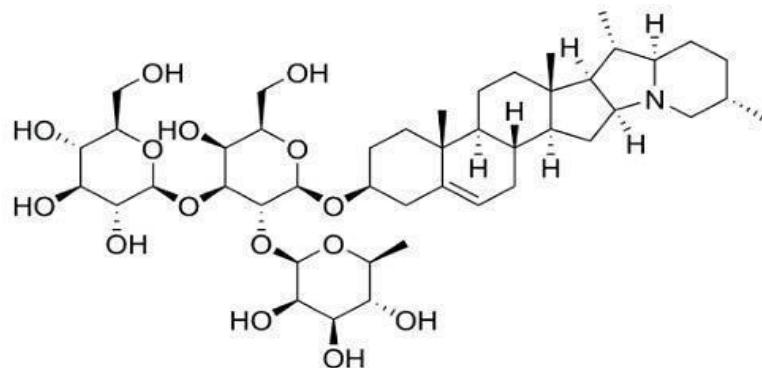
Saponin steroid terutama terdapat pada tanaman monokotil seperti sansevieria (*Agavaceae*), gadung (*Dioscoreaceae*) dan tanaman berbunga (*Liliacea*). Saponin triterpenoid tersusun atas inti triterpenoid dengan senyawa karbohidrat, yang jika dihidrolisis menghasilkan aglikon yang dikenal sapogenin. Saponin triterpenoid banyak terdapat pada tanaman dikotil seperti kacang-kacangan (*leguminosae*), kelompok pinang (*Araliaceae*), dan *Caryophyllaceae*.

Saponin terdapat pada sejumlah besar tanaman dan beberapa hewan laut seperti teripang atau timun laut. Pada tanaman, saponin tersebar merata dalam bagian-bagiannya seperti akar, batang, umbi, daun, bijian dan buah. Konsentrasi tertinggi saponin dalam jaringan tanaman ditemukan pada tanaman yang rentan terhadap serangan serangga, jamur atau bakteri sehingga menunjukkan bahwa senyawa ini dapat berperan sebagai mekanisme pertahanan tubuh tanaman. Sejumlah penelitian telah menunjukkan bahwa saponin dan tanaman yang banyak mengandung saponin memiliki efek toksik pada protozoa dengan cara membentuk sebuah kompleks ireversibel dengan steroid dalam dinding sel protozoa (Wang et al., 1998; Francis et al., 2002)

Saponin mempunyai beberapa sifat khas yaitu:

- a. Dapat mengemolisai sel darah merah

- b. Jika dikocok maka larutan saponin dalam air akan membentuk busa yang bertahan selama tidak kurang dari 30 menit setelah larutan dikocok.
- c. Dalam larutan yang sangat encer saponin sangat beracun terhadap ikan karena menyebabkan paralisis insang ikan
- d. Memberikan reaksi yang khas dengan uji Lieberman-Burchard
- Saponin banyak digunakan dalam bidang farmasi terutama sebagai bahan baku untuk pembuatan hormon -hormon steroid dan preparat KB. Sumber utama saponin adalah dari family Liliaceae, Solanaceae, Scrophulariaceae, Amaryllidaceae, dan Dioscoreaceae (Harborne, 1987). Struktur kimia saponin dapat dilihat pada Gambar 2.16 (Sumber: Harborne, 1987)



Gambar 2.16 Contoh struktur saponin

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

3.1.1 Variabel penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan variable bebas yaitu konsentrasi sari air bunga kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack)) pada sediaan krim dan variabel terikat yaitu skrining fitokimia sari air bunga kecombrang (*Etlingera. elatior* (Jack)), uji mutu sediaan krim, uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

3.1.2 Parameter penelitian

Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandungan metabolit sekunder alkaloid, tanin, flavonoid, steroid, saponin dan glikosida dengan melakukan skrining fitokimia terhadap sari air bunga kecombrang (*Etlingera. elatior* (Jack)), mutu fisik sediaan krim diantaranya, organoleptis, homogenitas, pH, stabilitas, iritasi terhadap sukarelawan, uji kesukaan (hedonic test), dan diameter zona hambat sediaan krim terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

3.2 Jadwal dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan selama pada bulan Maret – Juli 2021, dilakukan di Laboratorium Penelitian Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Indah Medan .

3.3 Bahan-bahan yang digunakan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian adalah bunga kecombrang (*Etlingera elatior*), media *Nutrient Agar* (NA), media *Mueller Hilton Agar* (MHA), *Manitol Salt Agar* (MSA), barium klorida, asam sulfat, larutan natrium klorida fisiologis steril, minyak jarak, kalium hidroksida, akuades, gliserin, HPMC, kalium iodida, asam nitrat pekat, bismut (II) nitrat, raksa (II) klorda, alfa-naftol, etanol, asam klorida pekat, asam sulfat pekat, natrium hidroksida, asam asetat, kloroform, besi (III) klorida, timbal (II) asetat, safranin dak kristal violet.

3.4 Alat-alat yang digunakan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas laboratorium, cawan petri, mat pipet, oven listrik, inkubator, autoklaf, neraca analitik, blender, lampu spiritus, mikro pipet, kawat ose, aluminium foil, jangka sorong, pH meter

3.5 Persiapan Sampel

3.5.1 Identifikasi tumbuhan

Identifikasi tumbuhan sampel dilakukan di Herbarium Medanense (MEDA) Universitas Sumatera Utara.

3.5.2 Pengumpulan sampel bunga kecombrang

Sampel yang digunakan adalah bunga kecombrang yang diambil dari Pasar Simpang Limun kota Medan. Pengambilan sampel dilakukan secara purposif tanpa membandingkan dari daerah lain.

3.5.3 Pembuatan sari air bunga kecombrang

Bunga kecombrang (*Etlingera. elatior* (Jack) yang digunakan adalah bunga yang masih segar yaitu dengan mengambil bagian bunga dan dicuci bersih. Bunga kecombrang sebanyak 10 gram dihaluskan menggunakan blender

dengan 50 mL akuades, diperas dengan kain kasa dan ampasnya ditambahkan kembali 25 mL akuades, diulangi pekerjaan sampai tersari sempurna, diperoleh 100 mL sari bunga kecombrang digunakan untuk skrining fitokimia.

3.6 Pembuatan larutan pereaksi

3.6.1 Larutan pereaksi Bouchardat

Sebanyak 4 g kalium iodida ditimbang, kemudian dilarutkan dalam air secukupnya sampai kalium iodida larut sempurna. Kemudian 2 g iodium dilarutkan dalam larutan kalium iodida, lalu dicukupkan volumenya dengan air suling hingga 100 mL (Ditjen POM, 1979).

3.6.2 Larutan pereaksi Dragendorff

Sebanyak 8 g bismut (II) nitrat ditimbang, kemudian dilarutkan dalam 20 mL asam nitrat. Pada wadah lain sebanyak 27,2 g kalium iodida dilarutkan dalam 50 mL air suling. Kemudian kedua larutan dicampurkan dan didiamkan sampai memisah sempurna. Larutan yang jernih diambil dan diencerkan dengan air suling hingga 100 mL (Ditjen POM, 1979).

3.6.3 Larutan pereaksi Mayer

Sebanyak 1,36 g raksa (II) klorida dilarutkan dalam 60 mL akuades. Pada wadah lain dilarutkan 5 g kalium iodida dalam 10 mL akuades. Kedua larutan dicampur, diencerkan dengan akuades hingga 100 mL.

3.6.4 Larutan pereaksi Molish

Sebanyak 3 g alfa-naftol ditambahkan beberapa tetes etanol kemudian dilarutkan dalam asam nitrat 0,5 N hingga 100 mL (Ditjen POM, 1979).

3.6.5 Larutan pereaksi asam klorida 2 N

Sebanyak 17 mL asam klorida pekat diencerkan dengan air suling secukupnya sampai volume 100 mL (Ditjen POM, 1979).

3.6.6 Larutan pereaksi asam sulfat 2 N

Sebanyak 5,4 mL asam sulfat pekat diencerkan air suling hingga 100 mL (Ditjen POM, 1979).

3.6.7 Larutan pereaksi natrium hidroksida 2 N

Sebanyak 8,002 g pellet natrium hidroksida dilarutkan dalam air suling hingga 100 mL (Ditjen POM, 1979).

3.6.8 Larutan pereaksi Lieberman-Burchard

Sebanyak 20 bagian asam asetat anhidrat dicampurkan dengan 1 bagian asam sulfat pekat dan 50 bagian kloroform. Larutan pereaksi harus dibuat baru (Harbone, 1987)

3.6.9 Larutan pereaksi besi (III) klorida 1 %

Sebanyak 1 g besi (III) klorida ditimbang, kemudian dilarutkan dalam air suling secukupnya hingga 100 mL (Ditjen POM, 1979).

3.6.10 Larutan pereaksi timbal (II) asetat 0,4 M

Sebanyak 15,17 g timbal (II) asetat dilarutkan dalam air suling bebas karbon dioksida hingga 100 mL (Ditjen POM, 1979).

3.6.11 Larutan pereaksi Fehling A

Ditimbang sebanyak 6,9 g CuSO₄. 5H₂O dilarutkan dengan air suling sampai 100 mL

3.6.12 Larutan pereaksi Fehling B

Ditimbang 36,4 g kalium natrium tartrat (garam seinet) dan 10 g NaOH, dilarutkan dengan air suling sampai 100 mL.

3.7 Pemeriksaan Skrining Fitokimia

3.7.1 Pemeriksaan alkaloid

Sebanyak 500 mg bunga kecombrang segar yang telah dihaluskan dan 10 mL sari air nya, masing-masing dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 1 mL asam klorida 2 N dan 9 mL air suling dipanaskan di atas penangas air selama 2 menit kemudian didinginkan dan disaring. Filtrat dipakai untuk percobaan berikut:

- a. Filtrat sebanyak 1 ml ditambahkan 2 tetes pereaksi Mayer, akan terbentuk endapan berwarna putih atau kuning jika mengandung alkaloida
- b. Filtrat sebanyak 1 ml ditambahkan 2 tetes pereaksi Bouchardat, akan terbentuk endapan berwarna coklat sampai hitam jika mengandung alkaloida
- c. Filtrat sebanyak 1 ml ditambahkan 2 tetes pereaksi Dragendorff, akan terbentuk endapan berwarna merah sampai coklat jika mengandung alkaloida.

Alkaloida dianggap positif jika terjadi endapan atau paling sedikit dua dari tiga percobaan di atas (Depkes RI, 1989).

3.7.2 Pemeriksaan flavonoid

Sebanyak 500 mg bunga kecombrang segar yang telah dihaluskan dan 10 mL sari air nya, masing-masing dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer ditambahkan 10 mL metanol, direfluks selama 10 menit. Disaring melalui kertas saring.

Filtrat setelah dingin ditambahkan 5 mL eter minyak tanah, dikocok hati-hati dan didiamkan. Diambil lapisan metanol, lalu diuapkan pada

suhu 40°C, sisanya dilarutkan dalam 5 mL etil asetat, lalu saring. Filtratnya digunakan untuk uji flavonoid sebagai berikut:

- a. Sebanyak 1 mL filtrat diuapkan sampai kering, sisanya dilarutkan dalam 2 mL etanol 96% lalu ditambahkan 0,5 g serbuk Zn dan 2 mL asam klorida 2 N, didiamkan selama 1 menit. Ditambahkan 10 tetes asam klorida pekat. Jika dalam waktu 2 sampai 5 menit terjadi warna merah intensif menunjukkan bahwa adanya flavonoid (glikosida-3-flavonolol).
- b. Sebanyak 1 mL filtrat diuapkan sampai kering, sisanya dilarutkan dalam 1 mL etanol 96% lalu ditambahkan 0,1 g serbuk magnesium dan 10 tetes asam klorida pekat. Jika terlihat warna merah jingga sampai merah ungu menunjukkan adanya flavonoid (Depkes RI, 1989).

3.7.3 Pemeriksaan saponin

Sebanyak 500 mg bunga kecombrang segar yang telah dihaluskan dan 10 mL sari airnya, masing-masing dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 10 mL air panas, dinginkan dan kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 detik. Jika terbentuk busa setinggi 1-10 cm yang stabil tidak kurang dari 10 menit dan penambahan asam klorida 2N buih tidak hilang, hasil reaksi ini menunjukkan adanya saponin (Depkes RI, 1989).

3.7.4 Pemeriksaan tanin

Sebanyak 500 mg bunga kecombrang segar yang telah dihaluskan dan 10 mL sari airnya, masing-masing ditambah 10 mL akuades, dididihkan 3 menit lalu dinginkan dan disaring. Pada larutan ditambahkan 1-2 tetes pereaksi besi (III) klorida 1%. Jika terjadi warna biru kehitaman atau hijau kehitaman menunjukkan adanya tanin (Depkes RI, 1989)

3.7.5 Pemeriksaan steroid/triterpenoid

Sebanyak 500 mg bunga kecombrang segar yang telah dihaluskan dan 10 mL sari air nya, masing-masing ditambahkan asam asetat anhidrat sebanyak 10 tetes dan asam sulfat pekat sebanyak 2 tetes, larutan dikocok perlahan dan dibiarkan selama beberapa menit. Adanya steroid ditunjukkan oleh warna biru atau hijau, dan triterpenoid memberikan warna merah atau ungu (Harbone, 1987).

3.7.6 Pemeriksaan glikosida

Sebanyak 500 mg bunga kecombrang segar yang telah dihaluskan dan 10 mL sari air nya, masing-masing disari dengan 30 mL campuran 7 bagian etanol 96% dan 3 bagian akuades. Selanjutnya ditambahkan asam sulfat pekat dan direfluks selama 10 menit, kemudian didinginkan dan disaring. Kemudian diambil 2 mL filtrat ditambahkan 10 mL akuades dan 10 mL timbal (II) asetat 0,4 M, dikocok, didiamkan selama 5 menit lalu disaring. Filtrat disari dengan 20 mL campuran kloroform dan isopropanol (3:2), diulangi sebanyak 3 kali. Selanjutnya diuji sebagai berikut:

1. Uji terhadap senyawa gula
 - a. Diambil sebanyak 1 mL lapisan atas (sari air) diuapkan di atas penangas air. Sisa penguapan ditambahkan 2 mL air dan 5 tetes larutan pereaksi Molish, ditambahkan hati-hati asam sulfat pekat, terbentuk cincin berwarna ungu pada batas cairan, menunjukkan adanya ikatan gula.
 - b. Diambil sebanyak 1 mL lapisan atas (sari air) diuapkan di atas penangas air. Sisa penguapan ditambahkan Fehling A dan Fehling B (1:1), kemudian

dipanaskan. Terbentuknya endapan warna merah bata menunjukkan adanya gula pereduksi (Depkes RI, 1995).

2. Uji terhadap senyawa non gula

Diambil sebanyak 1 mL lapisan bawah (sari pelarut organik), diuapkan di atas penangas air suhu tidak lebih dari 60°C, Sisa penguapan dilarutkan dalam 2 mL metanol. Selanjutnya ditambahkan 20 tetes asam asetat glacial dan 1 tetes asam sulfat pekat (pereaksi Lieberman-Burchard), jika terjadi warna biru, hijau, merah ungu atau ungu positif untuk non gula.

3.8 Formulasi Sediaan Krim

Sediaan krim diformulasikan dengan menggunakan dasar krim dan menambahkan sari air bunga kecombrang segar dengan berbagai variasi konsentrasi.

a. Pembuatan dasar krim

Formula dasar krim dibuat berdasarkan Formularium kosmetik Indonesia (1985), dengan formula sebagai berikut:

| | |
|-----------------|-------|
| R/ Asam stearat | 6 |
| Cera Alba | 5 |
| Trietanolamin | 1 |
| Parafin liquid | 25 |
| Gliserin | 20 |
| Metil paraben | 0,015 |
| Akuades ad | 100 |

Dasar krim cair dibuat sebanyak 100 g yang akan digunakan untuk pembuatan formula krim dengan sari air bunga kecombrang F1 (10%), F2 (20%),

F3 (30%) dan blanko (tanpa menggunakan bahan uji). Masing-masing formula dibuat sebanyak 10 gr.

b. Pembuatan sediaan krim

Dibuat krim mengandung sari air bunga kecombrang F1 (10%), F2 (20%), F3 (30%) dan blanko (tanpa menggunakan bahan uji) dengan susunan formula sebagai berikut:

Tabel 3.1 Susunan formula sediaan krim

| Bahan | Formula sediaan krim | | | | Keterangan |
|------------------------|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------------|
| | Blanko | Krim SBK 10% | Krim SBK 20% | Krim SBK 30% | |
| Bunga kecombrang segar | 0 | 10g | 20g | 30g | Zat aktif |
| Asam stearat | 6 g | 6 g | 6 g | 6 g | Pelarut / Pengemulsi |
| Cera Alba | 5 g | 5 g | 5 g | 5 g | Peningkat konsistensi |
| Trietanolamin | 1 g | 1 g | 1 g | 1 g | Pengatur kadar PH |
| Parafin liquid | 25 g | 25 g | 25 g | 25 g | Pelumas |
| Gliserin | 20 g | 20 g | 20 g | 20 g | Pelembab |
| Metil paraben | 0,015 g | 0,015 g | 0,015 g | 0,015 g | Pengawet |
| Akuades sampai | 100 mL | 100 mL | 100 mL | 100 mL | Pelarut |

Keterangan: SBK= Sari air bunga kecombrang

Prosedur pembuatan:

Bunga kecombrang yang telah dibersihkan ditimbang sesuai masing-masing formula, dihaluskan menggunakan juicer dengan penambahan akuades sebanyak 20 mL kemudian diperas menggunakan kain putih, diperoleh sari dan ampasnya ditambahkan 10 mL akuades dan diperas kembali, diperoleh

sari dan ampasnya diperas sekali lagi dengan 10 mL akuades dicukupkan dengan akuades sampai 25 mL, diperoleh sari air bunga kecombrang.

Paraffin liquid, asam stearat, cera alba dimasukkan ke dalam cawan, dilebur di atas penangas air, setelah lebur dimasukkan ke dalam lumpang panas gerus sampai homogen. Kemudian Gliserin, metil paraben dan trietanolamina dilarutkan dalam 10 ml akuades yang telah dipanaskan, lalu dimasukkan ke dalam lumpang yang berisi *Paraffin liquid*, asam stearat, cera alba, yang telah dilebur lalu di gerus sampai homogen. Kemudian dimasukkan sari bunga kecombrang yang telah disiapkan sesuai masing-masing formula, digerus sampai homogen hingga tercampur rata. Kemudian sediaan krim yang dihasilkan dievaluasi dengan berbagai parameter uji, meliputi uji organoleptis, homogenitas, pH, stabilitas, iritasi terhadap sukarelawan, uji kesukaan (hedonic test), dan aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, dan *Escherichia coli*.

3.9 Evaluasi Sediaan

3.9.1 Pemeriksaan organoleptis

Uji organoleptis atau uji [indra](#) atau uji sensori merupakan cara pengujian dengan menggunakan indra [manusia](#) sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerimaan terhadap [produk](#). Pengujian organoleptis mempunyai peranan penting dalam penerapan [mutu](#). Pengujian organoleptis dapat memberikan indikasi kebusukan, kemunduran mutu dan kerusakan lainnya dari produk.

3.9.2 Pemeriksaan homogenitas sediaan

Pengujian homogenitas ini dilakukan untuk mengetahui apakah zat aktif dan bahan yang digunakan tercampur dengan baik (homogen) yaitu sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak adanya butiran yang kasar.

3.9.3 Pengamatan stabilitas krim

Pengamatan stabilitas sediaan dilakukan pada penyimpanan suhu kamar dengan cara: masing-masing sediaan krim dimasukkan ke dalam pot plastik, ditutup bagian atasnya. Selanjutnya pengamatan dilakukan pada saat sediaan telah dibuat pada penyimpanan selama 1,4,8, dan 12 minggu. Hal-hal yang diamati berupa pemisahan fase, perubahan warna dan bau dari sediaan (Ansel, 2008).

3.9.4 Pengukuran pH sediaan

Pengukuran pH sediaan dilakukan dengan menggunakan alat pH meter. Alat terlebih dahulu dikalibrasi dengan menggunakan larutan dapar standar netral (pH 7,01) dan larutan dapar pH asam (pH 4,01) hingga alat menunjukkan harga pH tersebut. Kemudian elektroda dicuci dengan akuades, lalu dikeringkan dengan tissu. Sampel dibuat dengan konsentrasi 1% yaitu ditimbang 1 g sediaan dilarutkan dalam akuades hingga 100 ml, diaduk. Kemudian elektroda dicelupkan dalam larutan tersebut. Dibiarkan alat petunjuk pH sampai konstan. Angka yang ditunjukkan pH meter merupakan pH sediaan (Rawlins, 2003),

3.9.5 Penentuan tipe emulsi sediaan

Sejumlah sediaan diletakkan di atas objek gelas, ditambahkan 1 tetes metil biru, diaduk dengan batang pengaduk. Ditutup dengan kaca penutup dan diamati. Bila metil biru tersebar merata berarti sediaan tersebut tipe emulsi M/A, tetapi bila hanya bintik-bintik biru berarti sediaan tersebut tipe emulsi A/M.

3.9.6 Uji iritasi terhadap kulit sukarelawan

Teknik yang digunakan pada uji iritasi ini adalah uji tempel terbuka (*open test*). Percobaan uji iritasi sediaan krim yang telah diformulasikan

dilakukan terhadap 6 orang sukarelawan dengan cara: 500 mg krim dioleskan di belakang telinga dengan diameter 2 cm, kemudian dibiarkan selama 24 jam dan dilihat perubahan yang terjadi berupa kemerahan pada kulit, gatal, kulit menjadi kasar (Tranggono dan Latifah, 2007).

Reaksi iritasi positif ditandai oleh adanya kemerahan, gatal-gatal, atau kulit menjadi kasar pada bagian belakang telinga yang diberi perlakuan. Kriteria panelis uji iritasi (Tranggono dan Latifah, 2007 ; Ditjen, 1985):

- a. Usia antara 20-30 tahun.
- b. Berbadan sehat jasmani dan rohani.
- c. Tidak memiliki riwayat penyakit alergi.
- d. Menyatakan kesediaan dijadikan panelis uji iritasi

3. 9.7 Uji kesukaan (*hedonic test*)

Uji kesukaan dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap sediaan yang dibuat, dilakukan terhadap 20 orang panelis dengan kriteria (Soekarto, 1981) adalah:

- a. Memiliki kepekaan dan konsentrasi yang tinggi.
- b. Panelis tidak terlatih diambil secara acak.
- c. Berbadan sehat.
- d. Tidak dalam keadaan tertekan.
- e. Mempunyai pengetahuan dan pengalaman tentang penilaian organoleptik.

Dilakukan dengan cara diminta kepada 20 orang panelis untuk melakukan pengamatan secara visual langsung terhadap sediaan krim yang dibuat, dan dinilai melalui kesukaan panelis meliputi warna, bau, bentuk, mudah penggunaan, dengan skala penelitian 1 (sangat tidak suka = STS), 2 (tidak suka = TS), 3 (kurang suka =

KS), 4 (suka = S), dan 5 (sangat suka =SS). Panelis memilih formula sesuai kriteria, dan diisi lembar kuisioner yang telah disediakan. Selanjutnya data yang diperoleh dari panelis, dihitung tingkat kesukaan (*hedonic*) terhadap masing-masing formula.

3.10 Pembuatan Media

3.10.1 Pembuatan media *Muller Hilton Agar* (MHA)

| | |
|----------------------------------|--------|
| Komposisi : <i>Beef infusion</i> | 3,0 g |
| <i>Casein Peptone H</i> | 17,5 g |
| <i>Starch</i> | 1,5 g |
| <i>Agar</i> | 17,0 g |

Cara pembuatan : Sebanyak 38 g media *Muller hinton agar* disuspensikan ke dalam 1000 mL akuades steril. Dipanaskan sampai larut sempurna, ditutup dan disterilkan pada autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit (Himedia, 2003).

3.10.2 Pembuatan media *Nutrient Agar* (NA)

| | |
|---------------------------------|--------|
| Komposisi : <i>Beef Extract</i> | 3,0 g |
| <i>Agar</i> | 12,0 g |
| <i>Peptone</i> | 5,0 g |

Cara pembuatan : Sebanyak 20 g media *Nutrient Agar* disuspensikan ke dalam air suling steril sebanyak 1000 ml. Kemudian dipanaskan hingga larut, ditutup dengan alumunium foil lalu sterilkkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Oxoid, 1982).

3.10.3 Pembuatan media *nutrient agar* miring

Media NA yang sudah steril, dituangkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 8 mL. dalam kondisi hangat 40^0 - 45^0 . Tabung reaksi yang berisi media, dimiringkan dengan kemiringan sekitar 30^0 - 45^0 . Mulut tabung reaksi disumbat dengan kapas yang dibalut kain kasa steril, media yang telah padat disimpan di dalam lemari pendingin pada suhu 5^0C , diperoleh agar miring (Depkes RI, 1995).

3.10.4 Pembuatan media *Manitol Salt Agar (MSA)*

| | | |
|-------------|-----------------------|---------|
| Komposisi : | <i>Mannitol</i> | 10 g |
| | <i>Peptone</i> | 10 g |
| | <i>Sodium klorida</i> | 75 g |
| | <i>Phenol red</i> | 0,25 g |
| | Agar | 15 g |
| | Lab Lemco powder | 1,0 g |
| | Akuades | 1000 ml |

Cara pembuatan : sebanyak 40 g MSA dilarutkan dalam 1 liter akuades lalu dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer. Lalu media di sterilkan dalam autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit.

3.10.5 Pembuatan suspensi standar *Mc. Farland*

Komposisi :

| | |
|-------------------------------|---------|
| Larutan asam sulfat 1% | 9,95 mL |
| Larutan barium klorida 1,175% | 0,05 mL |

Cara pembuatan : Kedua larutan di atas, dicampurkan ke dalam tabung reaksi dan dikocok homogen. Apabila kekeruhan suspensi bakteri uji sama dengan kekeruhan larutan standar, berarti konsentrasi suspensi bakteri adalah 10^8 CFU/mL (Mc. Farlan)

3.10.6 Pembuatan larutan NaCl 0,9 %

Komposisi:

| | |
|----------------------|--------|
| Natrium klorida | 0,9 g |
| Air suling steril ad | 100 mL |

Cara pembuatan : Ditimbang sebanyak 0,9 g natrium klorida lalu dilarutkan dalam air suling steril sedikit dalam labu takar 100 mL sampai larut sempurna. Ditambahkan air suling steril sampai garis tanda, dimasukkan dalam labu Erlenmeyer steril yang bertutup lalu disterilkan pada autoklaf suhu 121°C tekanan 1 atm selama 15 menit (Depkes RI, 1995).

3.10.7 Eosin Methylen Blue (EMB)

| | |
|------------------------------|---------|
| Komposisi : <i>Peptone</i> | 10 g |
| <i>Lactose</i> | 5 g |
| <i>Sucrose</i> | 5 g |
| <i>Dipotassium phosphate</i> | 2 g |
| <i>Eosin Y</i> | 0,4 g |
| <i>Methylene blue</i> | 0,065 g |
| <i>Distilled Water Ad</i> | 1000 ml |

Cara pembuatan : Sebanyak 35,96 g bubuk media EMB, dilarutkan dengan akuades sebanyak 1 liter. Dipanaskan sampai mendidih untuk melarutkan media. Disterilkan dalam autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit. Ditunggu suhu sampai hangat-hangat kuku (45°C -50°C) dihomogenkan, dituang ke dalam cawan petri steril.

3.11 Persiapan Bakteri

3.11.1 Identifikasi bakteri

Untuk bakteri uji yang digunakan dilakukan identifikasi bakteri yaitu dengan pewarnaan Gram dan penanaman dalam media selektif.

a. Pewarnaan Gram

Masing-masing sediaan bakteri diambil dari biakan murni, diletakkan di atas objek glass. Kemudian difiksasi di atas lampu bunsen, selanjutnya ditetesi dengan kristal violet, ditunggu beberapa saat, dan ditetesi lugol maka terbentuk warna ungu.

Sediaan dicuci dengan alkohol asam dan dibilas dengan air mengalir, kemudian ditetesi safranin, dan dibilas dengan air mengalir kemudian dikeringkan. Dari bakteri yang diwarnai yang menahan warna ungu meskipun telah dicuci dengan alkohol dan telah dilakukan pewarnaan dengan zat warna safranin dan tetap berwarna ungu, maka bakteri tersebut adalah bakteri Gram positif. Sebaliknya bakteri yang tidak dapat menahan zat warna ungu setelah dicuci dengan alcohol dan menyerap warna merah pada pemberian zat warna safranin maka bakteri tersebut adalah bakteri Gram negatif (Maksum, 2010).

Selanjutnya hasil pewarnaan Gram dari masing-masing sediaan diamati di bawah mikroskop, yang menunjukkan hasil Gram negatif, Jika terlihat bakteri berbentuk batang dan berwarna merah muda maka positif *Escherichia coli*. Dan yang menunjukkan hasil Gram positif, jika terlihat bakteri berbentuk bulat seperti karangan buah anggur maka positi bakteri *Staphylococcus aureus* (Kartini, 2020).

b. Penanaman pada media selektif

Untuk memastikan bakteri yang digunakan maka dilakukan penanaman pada media selektif. Media selektif adalah media yang hanya dapat ditumbuh oleh satu mikroorganisme tertentu, tetapi akan menghambat atau mematikan jenis lainnya.

Staphylococcus aureus positif tumbuh pada media *Manitol Salt Agar* (MSA), dan inkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam jika pada media ini terlihat koloni berwarna kuning keemasan karena terjadi fermentasi manitol menjadi asam. Sedangkan bakteri *Escherichia coli* positif tumbuh pada media *Eosin Methylene Blue* (EMB) berwarna hijau dengan kilap logam dan bintik kebiruan di tengahnya (Kartini, 2020).

3.11.2 Peremajaan bakteri

Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* diambil dari biakan murni dengan menggunakan jarum ose, lalu ditanamkan pada media *Nutrient Agar* miring dengan cara menggores pada media agar miring, setelah itu diinkubasi dalam inkubator pada suhu 36-37°C selama 18-24 jam (Depkes RI, 1995).

3.11.3 Pembuatan inokulum

Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* masing-masing diambil dari yang tumbuh pada media nutrien agar miring dengan jarum jarum ose steril lalu disuspensikan dalam tabung reaksi yang berisi 10 ml NaCl 0,9%, sampai didapat kekeruhan suspensi bakteri yang sama dengan kekeruhan larutan Standar Mc. Farland (Wijayanti and Safitri, 2018).

3.12 Uji Aktivitas Bakteri

Uji aktivitas sediaan krim sari air bunga kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack)) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dilakukan menggunakan metode difusi agar dengan lubang (sumuran). Ke dalam cawan petri steril dimasukkan suspensi bakteri 10^6 CFU *Staphylococcus aureus* sebanyak 0,1 mL, kemudian ditambahkan 20 mL media *Muller Hinton Agar* (MHA) steril

dengan suhu 45-50⁰C, selanjutnya cawan digoyang di atas permukaan meja, agar media dan suspensi bakteri tercampur rata. Setelah media agar memadat, dilubangi menggunakan disk logam dengan diameter ± 6 mm (2/3 bagian dari permukaan media), di antara lubang dibuat berjarak sehingga wilayah jernih tidak berhimpitan. Dengan cara yang sama dikerjakan terhadap *Escherichia coli*.

Dimasukkan krim yang mengandung Sari air Bunga Kecombrang (SBK) dengan konsentrasi Sari air Bunga Kecombrang (SBK) 10%, 20%, 30% ke dalam masing-masing lubang dengan jumlah yang sama. Lalu diinkubasi pada suhu 36-37⁰C selama 18-24 jam. Diamati dan diukur wilayah jernih yang terbentuk di sekitar lubang tempat bahan uji sebagai diameter hambatan pertumbuhan bakteri dengan menggunakan jangka sorong dan dicatat. Dilakukan re-aplikasi sebanyak 3 kali. Dilakukan juga dengan cara yang sama terhadap sediaan basis krim (sebagai blanko) dan krim Gentamisin yang beredar dipasaran sebagai pembanding kontrol positif dan blanko sebagai kontrol negatif.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Identifikasi Tumbuhan

Hasil identifikasi tumbuhan menyatakan bahwa tumbuhan yang digunakan pada penelitian ini yaitu kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith), dengan famili *Zingiberaceae*. Hasil identifikasi dapat dilihat pada Lampiran 1. Gambar tanaman kecombrang dapat dilihat pada Lampiran 2

4.2 Hasil Skrining Fitokimia

Penentuan golongan senyawa kimia metabolit sekunder bunga kecombrang segar dan sari airnya dilakukan untuk mendapatkan informasi golongan senyawa metabolit sekunder yang terdapat di dalamnya. Adapun pemeriksaan yang dilakukan adalah pemeriksaan alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid/triterpenoid dan glikosida. Gambar hasil uji skrining fitokimia dapat dilihat pada lampiran 5. Rekapitulasi hasil skrining fitokimia bunga kecombrang segar dan sari airnya dapat dilihat pada Tabel 4.1 di bawah ini :

Tabel 4. 1 Hasil skrining fitokimia sari bunga kecombrang

| No | Pemeriksaan | Hasil uji pada bunga kecombrang segar | Hasil uji pada sari air bunga kecombrang |
|----|----------------------|---------------------------------------|--|
| 1 | Alkaloid | Positif | Positif |
| 2 | Flavonoid | Positif | Positif |
| 3 | Saponin | Positif | Positif |
| 4 | Tanin | Positif | Positif |
| 5 | Steroid/Triterpenoid | Positif | Positif |
| 6 | Glikosida | Positif | Positif |

Berdasarkan Tabel 4.1 di atas menunjukkan di dalam sari air bunga kecombrang mengandung senyawa kimia metabolit sekunder yaitu golongan alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid/triterpenoid, dan glikosida. Adanya senyawa alkaloid ditunjukkan dengan adanya endapan berwarna coklat kehitaman pada penambahan pereaksi Bouchardat, dan adanya endapan coklat kemerahan pada penambahan pereaksi Dragendorf. Keberadaan senyawa flavonoid ditunjukkan dengan adanya warna jingga dengan penambahan pereaksi HCL pekat pada lapisan amil alkohol yang memisah yang membuktikan bahwa sari air bunga kecombrang positif mengandung senyawa flavonoid. Keberadaan senyawa saponin ditunjukkan dengan tingginya busa dengan penambahan 1 tetes asam HCL yang diperoleh dari sari bunga kecombrang yaitu 2 cm, yang membuktikan bahwa sudah melewati batas minimum busa saponin yaitu 1 cm (Harborne, 1987).

Keberadaan senyawa tanin ditunjukkan dengan adanya warna hijau kehitaman dengan penambahan pereaksi FeCl_3 yang berarti sari bunga kecombrang positif mengandung senyawa tanin. Selanjutnya, adanya senyawa steroid/triterpenoid ditunjukkan dengan terbentuknya warna hijau pada penambahan senyawa pereaksi Liberman Burchard, hal ini menunjukkan bahwa bunga kecombrang segar dan sari air nya positif mengandung senyawa steroid. Pengujian glikosida ditunjukkan dengan adanya cincin ungu dengan penambahan pereaksi Molish, yang berarti bahwa bunga kecombrang segar dan sari airnya mengandung senyawa gula, adanya endapan merah bata pada penambahan pereaksi fehling A dan B menunjukkan bahwa bunga kecombrang segar dan sari airnya mengandung senyawa gula pereduksi, dan adanya warna hijau dengan penambahan pereaksi Lieberman-Burchard menunjukkan bahwa bunga

kecombrang segar dan sari airnya mengandung senyawa non gula (Harborne, 1987).

Dengan dilakukannya skrining fitokimia, maka dapat diketahui bahwa bunga kecombrang segar dan sari airnya mengandung senyawa kimia flavonoid, tanin, dan saponin, oleh karena itu senyawa tersebut berpotensi sebagai antimikroba, kemungkinan terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Dengan terdapat nya berbagai golongan senyawa metabolit sekunder terutama polifenol berupa flavonoid, tanin dan saponin, maka sari air bunga kecombrang ini selanjutnya diformulasikan ke dalam sediaan krim dan diuji aktivitas antibakteri

4.3 Evaluasi mutu fisik sediaan krim

Sediaan krim mengandung sari air bunga kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith), setelah selesai diformulasikan dilakukan evaluasi mutu fisik sediaan meliputi uji homogenitas, stabilitas fisik, pH, tipe emulsi, iritasi pada kulit sukarelawan, kesukaan (hedonic test), dan aktivitas sebagai antibakteri

4.3.1 Hasil penentuan homogenitas sediaan

Hasil uji homogenitas pada sediaan krim yang diformulasikan mengandung sari air bunga kecombrang (SBK) dan blanko, dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Data pengamatan terhadap homogenitas sediaan

| No. | Formula yang diuji | Kesimpulan |
|-----|---------------------|------------|
| 1 | Dasar krim (Blanko) | Homogen |
| 2 | Krim SBK 10% | Homogen |
| 3 | Krim SBK 20% | Homogen |
| 4 | Krim SBK 30% | Homogen |

Keterangan: SBK = Sari air bunga kecombrang

Seluruh formula krim yang diuji, tidak terlihat adanya butiran butiran pada objek glas yang digoreskan dengan sediaan, berarti seluruh sediaan homogen.

4.3.2 Pengamatan stabilitas sediaan

Sediaan krim yang mengandung sari air bunga kecombrang dilakukan uji stabilitas fisik sediaan diamati pengamatan pada minggu 2, ke 4, ke 6, dan ke 8. Pengamatan dilakukan dengan melihat bentuk, warna, dan bau dari krim. Hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3 Hasil pengamatan stabilitas fisik sediaan

| Pengamat | Sediaan | Waktu Pengamatan | | | | |
|----------|---------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| | | Baru | Minggu ke 2 | Minggu ke 4 | Minggu ke 6 | Minggu ke 8 |
| Bentuk | Basis krim (Blanko) | Semi Padat |
| | Krim SBK 10% | Semi Padat |
| | Krim SBK 20% | Semi Padat |
| | Krim SBK 30% | Semi Padat |
| Warna | Basis krim (Blanko) | Bening | Bening | Bening | Bening | Bening |
| | Krim SBK 10% | Merah muda |
| | Krim SBK 20% | Merah agak pekat |
| | Krim SBK 30% | Merah pekat | Merah pekat | Merah pekat | Merah pekat | Merah kehitaman |
| Bau | Basis krim (Blanko) | Tidak berbau |
| | Krim SBK 10% | Bau khas kecombrang lembut |
| | Krim SBK 20% | Bau khas kecombrang agak keras |
| | Krim SBK 30% | Bau khas kecombrang keras | Berbau kurang enak |

Keterangan : SBK = Sari air bunga kecombrang

Hasil pengamatan stabilitas pada Tabel 4.3 terlihat bahwa pada penyimpanan sampai minggu ke 8 terdapat perubahan terhadap masing masing formula. Dari segi warna, pada sediaan krim mengandung sari air bunga kecombrang 10% dan 20 % tidak mengalami perubahan warna sampai minggu ke 8, pada sediaan 30% terjadi perubahan warna setelah penyimpanan selama 8 minggu dari merah pekat menjadi merah kehitaman. Dari kondisi bau terlihat sediaan dengan kandungan sari air bunga kecombrang 10% dan 20% tidak terjadi perubahan sampai minggu ke 8, pada sediaan 30% terjadi perubahan bau setelah 8 minggu.

Perubahan tersebut kemungkinan dapat disebabkan karena terjadinya oksidasi pada kandungan bahan di dalam sediaan, terutama senyawa polifenol seperti flavonoid dan tanin, dan dapat juga disebabkan oleh gangguan mikroorganisme seperti bakteri. Untuk mengatasi perubahan ini dapat dilakukan dengan penambahan antioksidan dan pengawet.

4.3.3 Hasil uji pH sediaan krim

Nilai pH sediaan krim ditentukan dengan menggunakan pH meter. Gambar pengujinya dapat dilihat pada lampiran 6. Hasil uji pH dapat dilihat pada tabel 4.4 sebagai berikut :

Tabel 4.4. Data pengukuran pH sediaan pada saat baru selesai dibuat

| No | Formula | pH | | | |
|----|---------------------|-----|-----|-----|-----------|
| | | I | II | III | Rata-rata |
| 1 | Basis krim (Blanko) | 7,8 | 7,7 | 7,6 | 7,7 |
| 2 | Krim SBK 10% | 7,4 | 7,5 | 7,3 | 7,4 |
| 3 | Krim SBK 20% | 6,8 | 6,7 | 6,6 | 6,7 |
| 4 | Krim SBK 30% | 6,4 | 6,5 | 6,3 | 6,4 |

Keterangan : SBK = Sari air bunga kecombrang

Menurut Wasitaatmaja (1997), pH untuk sediaan krim adalah 5-8, agar kulit tidak menjadi kering. Maka tabel 4.4 di atas menunjukkan bahwa pH rata-rata dari seluruh sediaan yang diuji berkisar antara 6,4 – 7,7. Terlihat semakin tinggi konsentrasi sari air bunga kecombrang maka pH sediaan semakin kecil. Hal ini karena di dalam sari air bunga kecombrang mengandung senyawa yang bersifat asam, terutama senyawa fenolat. Namun seluruh sediaan krim dengan kandungan sari air bunga kecombrang berbagai konsentrasi, mempunyai pH sesuai persyaratan mutu sediaan yang digunakan pada kulit.

4.3.4 Hasil penentuan tipe emulsi sediaan

Menurut Ditjen POM RI (1985), penentuan tipe emulsi suatu sediaan dapat dilakukan dengan menggunakan metil biru, jika metil biru terlarut atau tersebar merata saat diaduk dengan batang pengaduk maka emulsi tersebut adalah tipe m/a, tetapi bila hanya bintik-bintik biru berarti krim tersebut bertipe a/m. Hasil percobaan untuk pengujian tipe emulsi sediaan dengan menggunakan metil biru dapat dilihat pada tabel 4.5

Tabel 4.5 Data hasil penentuan tipe emulsi sediaan

| No | Sediaan yang diuji | Warna yang diperoleh | Kesimpulan |
|----|---------------------|----------------------|-------------------------|
| 1 | Dasar krim (Blanko) | Tersebar merata | Emulsi minyak dalam air |
| 2 | Krim SBK 10% | Tersebar merata | Emulsi minyak dalam air |
| 3 | Krim SBK 20% | Tersebar merata | Emulsi minyak dalam air |
| 4 | Krim SBK 30% | Tersebar merata | Emulsi minyak dalam air |

Keterangan: SBK = Sari air bunga kecombrang

Berdasarkan hasil uji tipe emulsi pada tabel 4.5 diperoleh bahwa sediaan krim yang mengandung variasi konsentrasi sari air bunga kecombrang maupun blanko dapat bercampur atau metil biru tersebar merata di dalam sampel yang

diuji. Hal ini menunjukkan bahwa tipe emulsi dari seluruh sediaan yang telah dibuat adalah tipe emulsi m/a (minyak dalam air)

4.3.5 Hasil uji iritasi terhadap sukarelawan

Percobaan uji iritasi sediaan krim yang telah diformulasikan dilakukan terhadap sukarelawan yang telah membuat pernyataan bersedia menjadi sukarelawan, contoh surat pernyataan dapat dilihat pada lampiran 7. Percobaan dilakukan dengan cara 500 mg krim dioleskan di belakang telinga dengan diameter 2 cm, kemudian dibiarkan selama 24 jam dan dilihat perubahan yang terjadi berupa kemerahan pada kulit, gatal pada kulit, kulit menjadi kasar (Tranggono dan Latifah, 2007). Hasil dari uji iritasi terhadap kulit sukarelawan, dapat dilihat pada Tabel 4.6 berikut, yaitu:

Tabel 4.6 Data hasil uji iritasi terhadap kulit sukarelawan

| No | Formula yang diuji | Relawan | Kemerahan | Gatal-gatal | Bengkak |
|----|------------------------|---------|-----------|-------------|-----------|
| 1 | Dasar krim (Blanko) | 1 | Tidak ada | Tidak ada | Tidak ada |
| | | 2 | Tidak ada | Tidak ada | Tidak ada |
| | | 3 | Tidak ada | Tidak ada | Tidak ada |
| 2 | Krim SBK 10% | 1 | Tidak ada | Tidak ada | Tidak ada |
| | | 2 | Tidak ada | Tidak ada | Tidak ada |
| | | 3 | Tidak ada | Tidak ada | Tidak ada |
| 3 | Krim SBK 20% | 1 | Tidak ada | Tidak ada | Tidak ada |
| | | 2 | Tidak ada | Tidak ada | Tidak ada |
| | | 3 | Tidak ada | Tidak ada | Tidak ada |
| 4 | Krim SBK 30% | 1 | Tidak ada | Tidak ada | Tidak ada |
| | | 2 | Tidak ada | Tidak ada | Tidak ada |
| | | 3 | Tidak ada | Tidak ada | Tidak ada |

Keterangan: SBK = Sari air bunga kecombrang

Berdasarkan hasil uji iritasi terhadap kulit sukarelawan, tidak terlihat adanya reaksi kemerahan, gatal-gatal maupun Bengkak pada kulit dari setiap sediaan, hal ini menunjukkan bahwa keseluruhan sediaan krim yang diformulasikan aman untuk digunakan. Percobaan ini dilakukan terhadap 15 orang sukarelawan, yaitu 3 orang sukarelawan untuk tiap formula. Dioleskan di bagian belakang telinga sukarelawan, kemudian dibiarkan 24 jam dan diamati reaksi yang terjadi. Jadi, sediaan krim sari air bunga kecombrang sebagai antibakteri aman untuk digunakan.

4.3.6 Hasil uji kesukaan (*hedonic test*)

Uji kesukaan (*hedonic test*) dilakukan untuk menilai tingkat kesukaan dengan menggunakan kepekaan pancaindera terhadap penampilan fisik sediaan krim yang dibuat menggunakan sari air bunga kecombrang berbagai konsentrasi 10%, 20%, dan 30%, meliputi warna, bau/aroma, bentuk, dan mudahnya penggunaan. Uji ini dilakukan terhadap 20 panelis yang diminta untuk menilai warna, bau/aroma bentuk dan mudahnya penggunaan yang diisi melalui lembaran kuisioner yang telah disediakan, dapat dilihat pada lampiran 8. Penilaian tingkat kesukaan dilakukan dengan kriteria sebagai berikut :

| | |
|-------------------------|-----------|
| Sangat suka (SS) | : nilai 5 |
| Suka (S) | : nilai 4 |
| Kurang suka (KS) | : nilai 3 |
| Tidak suka (TS) | : nilai 2 |
| Sangat tidak suka (STS) | : nilai 1 |

Data dan perhitungan tingkat kesukaan secara pengamatan visual langsung organoleptis dari berbagai formula dapat dilihat pada lampiran 9 sampai 13. Rekapitulasi hasilnya dapat dilihat tabel 4.7 dan 4.8 berikut:

Tabel 4.7. Hasil pengamatan organoleptis tiap formula

| Formula | Bentuk | Warna | Bau |
|---------------------|----------------|------------------|-----------------|
| Basis krim (Blanko) | Setengah padat | Bening | Tidak berbau |
| Krim SBK 10% | Setengah padat | Merah muda | Khas kecombrang |
| Krim SBK 20% | Setengah padat | Merah agak pekat | Khas kecombrang |
| Krim SBK 30% | Setengah padat | Merah pekat | Khas kecombrang |

Keterangan : SBK = Sari air bunga kecombrang

Tabel 4.8. Hasil uji interval nilai kesukaan organoleptis tiap formula

| Kriteria yang dinilai | Formula | Rentang nilai kesukaan | Nilai kesukaan terkecil | Kesimpulan |
|-----------------------|---------------------|------------------------|-------------------------|-------------|
| Warna | Basis krim (Blanko) | 1,5396 sampai 2,5604 | 1,5396 = 2 | Tidak suka |
| | Krim SBK 10% | 2,5041 sampai 3,8959 | 2,5041 = 3 | Kurang suka |
| | Krim SBK 20% | 4,7264 sampai 5,1736 | 4,7264 = 5 | Sangat suka |
| | Krim SBK 30% | 3,8057 sampai 4,6525 | 3,8057 = 4 | Suka |
| Bau/ aroma | Basis krim (Blanko) | 1,5475 sampai 2,625 | 1,5475 = 2 | Tidak suka |
| | Krim SBK 10% | 2,9870 sampai 4,0130 | 2,9870 = 3 | Kurang suka |
| | Krim SBK 20% | 4,7264 sampai 5,1736 | 4,7264 = 5 | Sangat suka |
| | Krim SBK 30% | 3,8298 sampai 4,7702 | 3,8298 = 4 | Suka |
| Bentuk | Basis krim (Blanko) | 3,5041 sampai 4,8959 | 3,5041 = 4 | Suka |
| | Krim SBK 10% | 3,8057 sampai 4,6943 | 3,8657 = 4 | Suka |
| | Krim SBK 20% | 4,5922 sampai 5,2078 | 4,5922 = 5 | Sangat suka |
| | Krim SBK 30% | 4,5922 sampai 5,2078 | 4,5922 = 5 | Sangat suka |
| Kemudahan penggunaan | Basis krim (Blanko) | 3,6113 sampai 4,8887 | 3,6113 = 4 | Suka |
| | Krim SBK 10% | 3,6606 sampai 4,6943 | 3,6606 = 4 | Suka |
| | Krim SBK 20% | 4,7264 sampai 5,1736 | 4,7264 = 5 | Sangat suka |
| | Krim SBK 30% | 3,8298 sampai 4,7702 | 3,8298 = 4 | Suka |

Keterangan : SBK = Sari air bunga kecombrang

Berdasarkan Tabel 4.8 menunjukkan bahwa sediaan krim yang sangat disukai panelis dari segi warna yaitu formula yang mengandung sari air bunga kecombrang dengan konsentrasi 20% dikarenakan warna sediaan tidak pekat dibandingkan dengan formula yang menggunakan sari air bunga kecombrang 30%

yang memiliki warna sangat pekat, dan yang menggunakan sari air bunga kecombrang 10% kurang disukai karena memiliki warna sangat pudar.

Dari segi bau/aroma, sediaan yang sangat disukai panelis adalah formula krim yang mengandung sari air bunga kecombrang konsentrasi 20%, karena sediaan krim tersebut memberi aroma khas bunga kecombrang yang enak dibandingkan dengan formula yang menggunakan sari air bunga kecombrang 30% memiliki bau/aroma sangat tajam, dan yang menggunakan sari air bunga kecombrang 10% kurang disukai karena bau/aroma nya kurang terasa.

Dan dari segi bentuk/tekstur, sediaan krim yang mengandung sari air bunga kecombrang 20% dan 30% sangat disukai dibandingkan sediaan krim menggunakan sari air bunga kecombrang 10%, dan dari segi mudahnya penggunaan, formula krim yang mengandung sari air bunga kecombrang konsentrasi 20% sangat disukai dibandingkan sediaan krim menggunakan sari air bunga kecombrang 30% dan 10%, karena sediaan krim tersebut sangat nyaman pada saat pengolesan di kulit

Maka dapat disimpulkan dari hasil uji kesukaan (*hedonic test*), formula krim yang sangat disukai dari segi warna, bau/aroma dan bentuk serta mudah penggunaannya adalah yang mengandung sari air bunga kecombrang 20%.

4.3.7 Hasil uji aktivitas antibakteri sediaan krim bunga kecombrang

Pengujian aktivitas antibakteri sediaan krim yang mengandung sari air bunmga kecombrang dilakukan dengan menggunakan metode difusi agar pada media padat MHA (Mueller Hinton Agar) dengan cara cetak lubang (*punch hole*) berdiameter 6 mm. Gambar hasil identifikasi bakteri yang digunakan dapat dilihat

pada lampiran 14. Data dan perhitungan diameter hambatan yang diperoleh dari krim yang mengandung sari air bunga kecombrang terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dapat dilihat pada lampiran 15 .

Gambar diameter hambatannya dapat dilihat pada lampiran 17 dan 18.

Rekapitulasi hasil pengukuran diameter rata-rata daerah hambatan pertumbuhan dapat dilihat pada tabel 4.9 sebagai berikut :

Tabel 4.9 Diameter hambatan pertumbuhan bakteri

| Formula | Diameter Hambatan Pertumbuhan Bakteri (mm) | |
|---------------------|--|-------------------------|
| | <i>Staphylococcus aureus</i> | <i>Escherichia coli</i> |
| Basis krim (Blanko) | $6,67 \pm 0,88$ | $6,50 \pm 0,99$ |
| Krim SBK 10% | $16,00 \pm 0,99$ | $14,90 \pm 1,15$ |
| Krim SBK 20% | $18,63 \pm 1,19$ | $18,03 \pm 0,66$ |
| Krim SBK 30% | $20,53 \pm 0,88$ | $19,03 \pm 0,33$ |
| Krim Gentamisin | $21,50 \pm 0,57$ | $21,13 \pm 0,88$ |

Keterangan : SBK = Sari air bunga kecombrang

Menurut Davis dan Stout dalam Wulandari, (2017), parameter daya hambat dan kategori daya hambat dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.10 Parameter daya hambat dan kategori daya hambat

| Diameter Daya Hambat (mm) | Kategori Daya Hambat |
|---------------------------|----------------------|
| >20 | Sangat kuat |
| 10-20 | Kuat |
| 5-10 | Sedang |
| <5 | Lemah |

Berdasarkan Farmakope Indonesia edisi V (2014), daya hambat efektif apabila menghasilkan hambatan dengan diameter lebih kurang 14 mm. Diameter zona hambat 5 mm atau kurang dikategorikan lemah, zona hambat 5-10 mm dikategorikan sedang, zona hambat 10-20 mm dikategorikan kuat, dan zona

hambat 20 mm atau lebih dikategorikan sangat kuat. Secara umum Jika diameter hambatan pertumbuhan bakteri dari hasil uji secara difusi agar lebih besar dari 13 mm dikatakan bakteri tersebut peka terhadap bahan yang di uji atau dengan kata lain bahan yang diuji sangat kuat dalam menghambat pertumbuhan bakteri, dan dikatakan bakteri kurang peka bila diameter hambatan 10–12 mm atau dikatakan bahan uji kurang kuat dalam menghambat pertumbuhan bakteri, dan dikatakan bakteri resisten atau bahan uji tidak kuat dalam menghambat pertumbuhan bakteri bila diameter hambatan yang diperoleh lebih kecil dari 10 mm (Kumari 2000).

Hasil uji aktivitas antibakteri sediaan krim yang mengandung sari air bunga kecombrang dalam berbagai konsentrasi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, menunjukkan hasil bahwa semakin tinggi konsentrasi sari air bunga kecombrang di dalam sediaan krim, terjadi peningkatan kekuatan aktivitasnya sebagai antibakteri.

Data dari tabel 4.9 di atas menunjukkan bahwa sediaan krim yang diformulasikan dengan penambahan sari air bunga kecombrang 30% memberikan hambatan sangat kuat terhadap *Staphylococcus aureus* adalah $(20,53 \pm 0,88)$ mm, dan pada konsentrasi 10% juga sudah menunjukkan hambatan pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, kategori kuat, walaupun lebih kecil $(16,00 \pm 0,99)$ mm. Hasil uji aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* memberikan hambatan yang lebih besar dibandingkan terhadap *Escherichia coli*, pada konsentrasi 30% hambatan pertumbuhan bakteri sebesar $(19,03 \pm 0,33)$ mm, tetapi masih dalam kategori kuat. Walaupun diameter hambatan pertumbuhan bakteri yang diberikan oleh sediaan krim mengandung sari air bunga kecombrang berbeda

terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, dan lebih kecil dari krim gentamisin dari pasaran, namun masih termasuk dalam kategori kuat.

Hambatan pertumbuhan yang dihasilkan oleh sediaan krim yang mengandung sari air bunga kecombrang terhadap *Eschericia coli* lebih kecil dibanding terhadap *Staphylococcus aureus*, hal ini dapat disebabkan karena *Eschericia coli* merupakan bakteri Gram negatif mempunyai dinding-dinding sel yang tipis (10 – 15 mm) tetapi susunannya lebih kompleks dengan kandungan lipid yang tinggi sehingga dinding selnya lebih sulit ditembus oleh bahan yang bersifat polar dan semi polar sebagaimana terkandung di dalam sari air bunga kecombrang, terutama senyawa fenol. Sedangkan *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri Gram positif yang memiliki dinding sel sederhana dan tebal (15 – 80 mm) berlapis tunggal, kandungan lipid rendah (1–4 %) lapis membran *sitoplasma* tersusun dari peptidoglikan dan asam *teichoic* berupa polimer larut dalam air, sehingga bakteri Gram positif lebih mudah ditembus oleh zat-zat polar yang berasal dari sari bunga kecombrang yang terlarut di dalam sediaan seperti senyawa polifenol, flavonoid, dan tanin yang berpotensial sebagai antibakteri, sehingga diameter yang dihasilkan lebih besar.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka penulis mengambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- a. Senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalam bunga kecombrang (*Etingera elatior* (Jack) R.M. Smith), segar dan sari air nya adalah alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid dan glikosida.
- b. Sari air bunga kecombrang konsentrasi 10%, 20% dan 30% dapat diformulasikan ke dalam sediaan krim dengan mutu fisik yang baik dan tidak menyebabkan iritasi pada kulit sukarelawan.
- c. Sediaan krim sari air bunga kecombrang 20 % sangat disukai panelis dan menghambat pertumbuhan bakteri kategori kuat dengan diameter hambatan $(18,63 \pm 1,19)$ mm terhadap *Staphylococcus aureus* dan sebesar $(19,03 \pm 0,33)$ mm terhadap *Escherichia coli*, konsentrasi 30% mempunyai aktivitas lebih kuat, namun kurang disukai dari warna dan aroma.

5.2 Saran

Diharapkan kepada peneliti selanjutnya untuk memformulasikan bunga kecombrang sebagai antibakteri dalam bentuk sediaan lainnya, misalnya sediaan *handsanitizer*, kumur-kumur, pasta gigi, karena di samping sebagai antibakteri bunga kecombrang juga memiliki aroma yang harum dan disenangi sehingga tidak perlu memakai pewangi tambahan dalam bahan formulasi.

DAFTAR PUTAKA

- Anief M. 2007. Ilmu Meracik Obat. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Ansel, H.C. 1989. Pengaturan Bentuk Sediaan Farmasi. Jakarta : Penerbit UI Press.
- Ansel, H.C. 2013. Bentuk Sediaan Farmasetis dan Sistem Penghataran Obat. Edisi.9. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Astuti, H. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Dan Ekstrak Air Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides*, L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. Majalah Farmaseutik: Vol 11 (1): 290-293.
- Dalimartha, S. 2000. Atlas Tumbuhan Obat Indonesia. Bogor: Trobus Agriwidya. Halaman 19-21.
- Depkes RI. 2011. Farmakope Herbal Indonesia. Edisi Kesatu. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Halaman 8-9.
- Ditjen POM RI. 1979. Farmakope Indonesia. Edisi Ketiga. Jakarta: DepartemenKesehatan RI.
- Ditjen POM RI. 1985. Formularium Kosmetika Indonesia. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Ditjen POM RI. 1995. Farmakope Indonesia. Edisi Keempat. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Ditjen POM RI. 2000. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Dwidjoseputro, D. 1989. Dasar-dasar Mikrobiologi. Surabaya: Penerbit Djambatan.
- Dwidjoseputro, D. 2003. Dasar-dasar Mikrobiologi. Jakarta: Penerbit Djambatan.
- Farnsworth, N.R. 1966. Biological and Phytochemical Screening of Plant. Journal of Pharmaceutical Sciences.
- Ganiswarna, S. 1995. Farmakologi dan Terapi. Edisi IV. Jakarta: Penerbit UI. Halaman 158.
- Harbone, J.B. 1987. Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan. Terbitan Kedua. Bandung: ITB.

- Hariana, A.H. 2008. Tumbuhan Obat dan Khasiatnya. Cetakan V. Jakarta: Penebar Swadaya
- Hawley, L.B. 2003. Intisari Mikrobiologi dan Penyakit Infeksi, Terjemahan Pendit BU. Jakarta : Hipokrates.
- Heyne, K. 1987. Tumbuhan berguna Indonesia.Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan.
- Irianto, K. 2006. Mikrobiologi Menguak Dunia Mikroorganisme. Bandung: Yrama Widya.
- Jawetz, E., Melnick, J.L., dan Aldeberg, E.A. 2008. Mikrobiologi Kedokteran. Edisi.23. Jakarta: Penerbit Kedokteran EGC.
- Lachman, L., Herbert A.L., dan Joseph L.K. 1994. Teori dan Praktek Farmasi Industri. Edisi Kedua. Jakarta: UI Press.
- Lay, B.W. 1994. Analisis Mikrobiologi di Laboratorium. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada. Halaman 71-73.
- Lieberman, H.A. 1997. Pharmaceutical Dosage From: Disperse Systems. New York: Marcel Dekker.
- Mappa, T., Hosea, J.E., dan Novel, K. 2013. Formulasi Gel Ekstrak Daun Sasaladahan (Peperomia pellucida (L.)H.B.K) Dan Uji Efektivitasnya Terhadap Luka Bakar Pada Kelinci (Oryctolagus cuniculus). Pharmacon: Jurnal Ilmiah Farmasi: UNSRAT. Vol 2 (02). Halaman: 49-55.
- Merck. 2005. Merck Mikrobiologi Manual. Edisi XII. Berlin: Merck.
- Mutschler, E.1991. Dinamika obat.Buku Ajar Farmakologi dan Toksikologi. Edisi V. Diterjemahkan oleh Mathilda B, Widianto & Anna Setia Ranti, Hal 608-609.612- 614.Bandung: Penerbit ITB.
- Pelczar, M.J., dan Chan, E.C.S. 1986. Dasar-Dasar Mikrobiologi. Penterjemah: R. S Hadiotomo., T. Imas, S. dan S. L. Angka. Jakarta; Universitas Indonesia Press.
- Pratiwi, S.T. 2008. Mikrobiologi Farmasi. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Radji, M. 2010. Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran. Jakarta: EGC.
- Rahman, A.1997. Isolasi dan identifikasi senyawa antimikroba dari daun anyang-anyang (Elaeocarpus Grandiflorus).J.E. SmithTesis. Yogyakarta: Program Studi Ilmu Farmasi.Jurusan Ilmu Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Program Pasca Sarjana. UGM.

- Rawlins, E.A. 2003. Bentley's Textbook Of Pharmaceutik. Edisi Ke-18. London: Bailierre Tindal.
- Rowe, R.C., Paul, J.S., dan Marian, E.Q. 2009. Handbook of Pharmaceutical Excipient , Sixth edition. London: The Pharmaceutical Press.
- Schelegel, H.G., dan Karin, S. 1994. Mikrobiologi Umum. Penterjemah Tedjo Baskoro. Yogyakarta: UGM Press.
- Soedarto. 2015. Mikrobiologi Kedokteran. Jakarta: CV Sagung
- Sugara, T.H. 2011. Karakterisasi Senyawa Aktif Antibakteri Dari Fraksi Etil Asetat Daun Tanaman Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.). Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Syamsuhidayat, S.S., dan Johnny Ria Hutapea. 1991. Inventaris Tanaman Obat Indonesia. Edisi kedua. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Syamsuni. 2006. Farmasetika Dasar Dan Hitungan Farmasi. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Tranggono, R.I., dan Latifa, F. 2006. Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik. Jakarta: PT.Gramedia Pustaka.
- Trease, G.E., dan Evam, W.C 1987. Pharmacognosy. London: Suders Company.
- Tyler, V.E. 1997. Pharmacognosy. London: Lea dan Febiger Wasitaadmaja, S.M. 1997. Penuntun Ilmu Kosmetik Medik. Jakarta: UI Press.
- Wattimena. 1991. Farmakodinamik dan Terapi Antibiotik. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. Halaman 6-7.

Lampiran 1. Hasil identifikasi tumbuhan kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith),



**HERBARIUM MEDANENSE
(MEDA)**
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA

JL. Bioteknologi No.1 Kampus USU, Medan – 20155
Telp. 061 – 8223564 Fax. 061 – 8214290 E-mail.nursaharapasaribu@yahoo.com

Medan, 06 April 2021

N0 : 986/MEDA/2021

Lamp : -

Hal : Hasil Identifikasi

Kepada YTH

Sdr/i : Naisah Asi Sabar Siahaan

NIM : 1904024

Instansi : STIKes Indah Medan

Dengan hormat,

Bersama ini disampaikan hasil identifikasi tumbuhan yang saudara kirimkan ke Herbarium Medanense, Universitas Sumatera Utara sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Kelas : Monocotyledoneae

Ordo : Zingiberales

Famili : Zingiberaceae

Genus : Etlingera

Spesies : *Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith

Demikian semoga berguna bagi saudara



Kepala Herbarium Medanense.

Dr. Nursahara Pasaribu, M.Sc

NIP. 196301231990032001

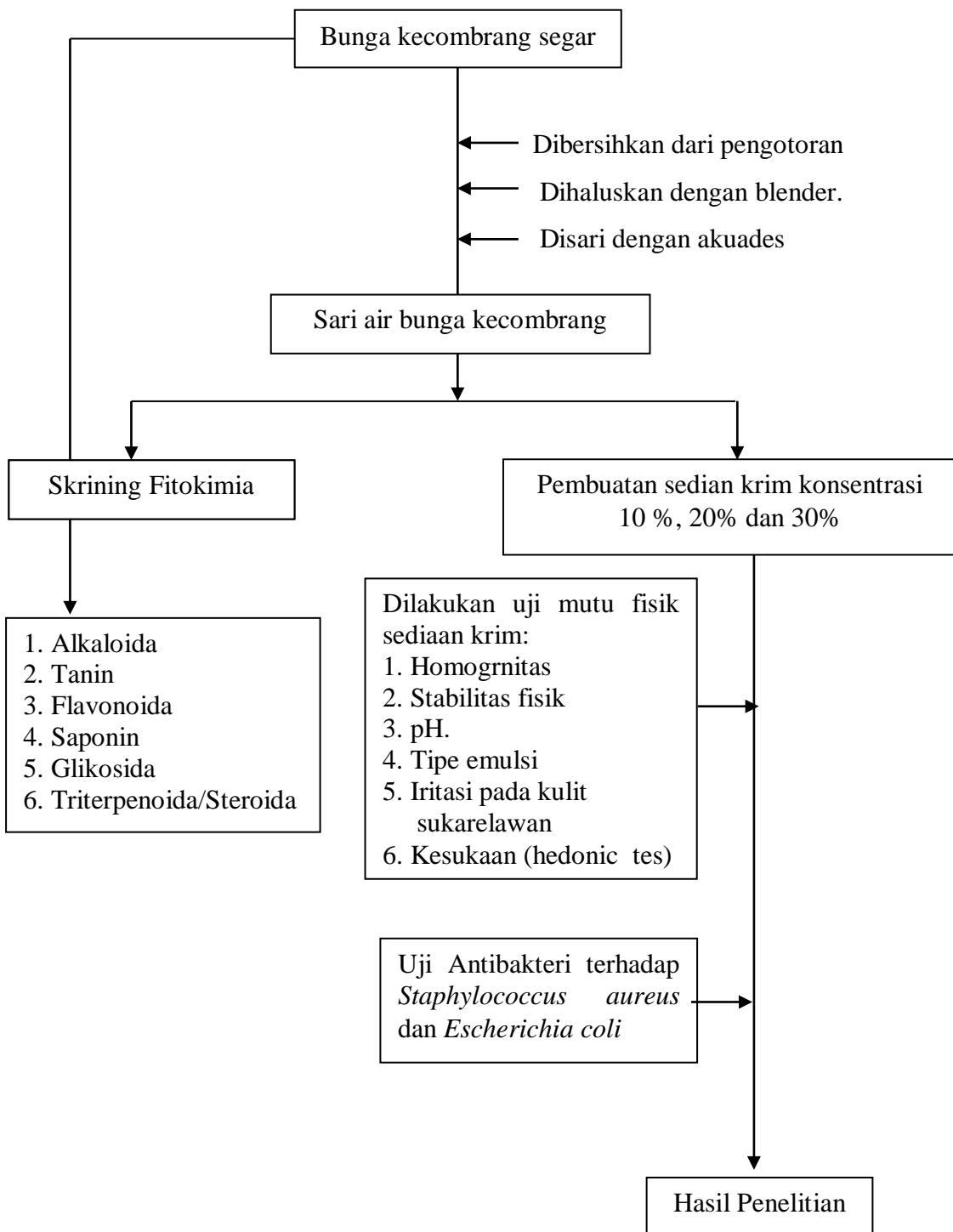
Lampiran 2. Gambar tumbuhan kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith),



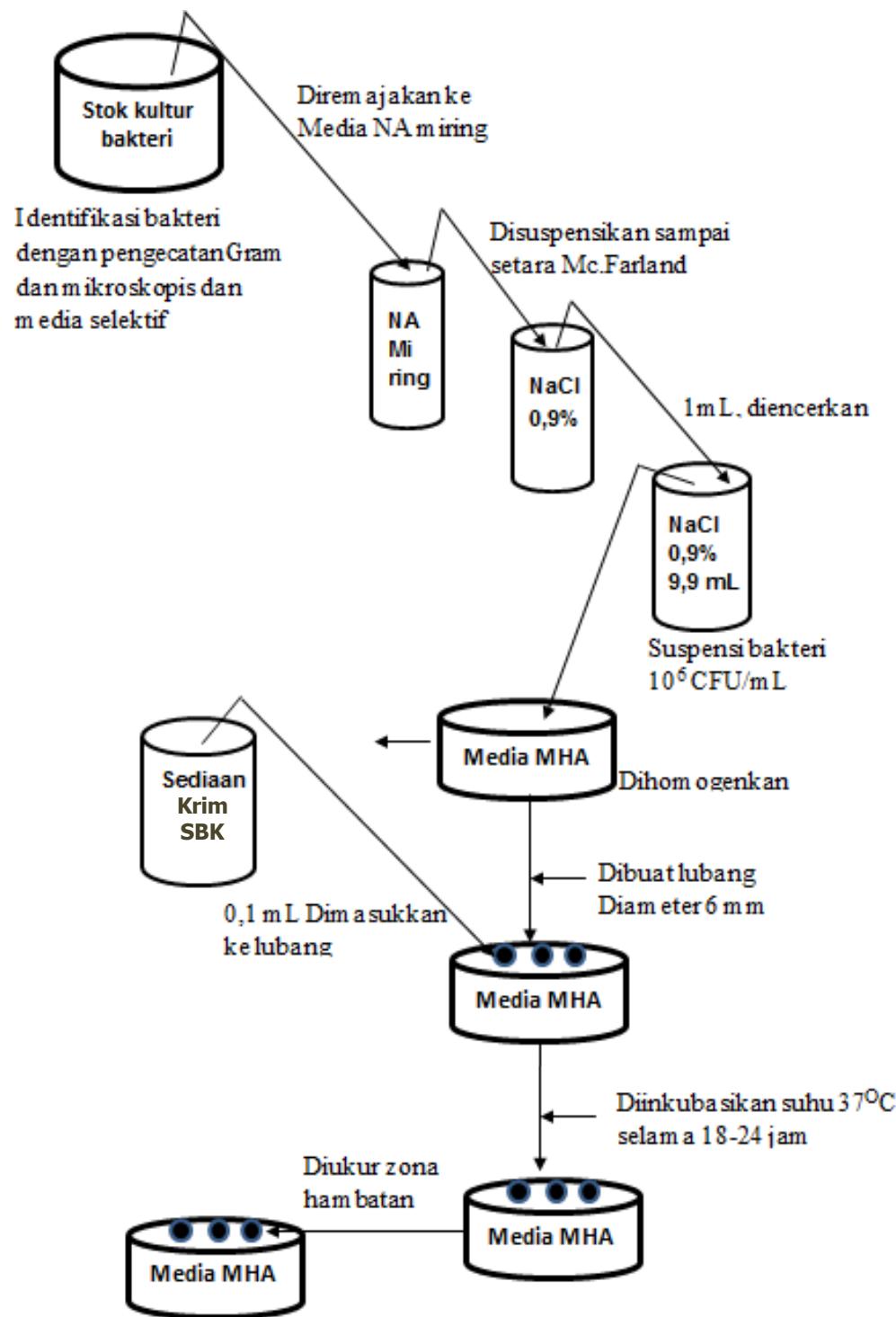
Gambar tumbuhan kecombrang

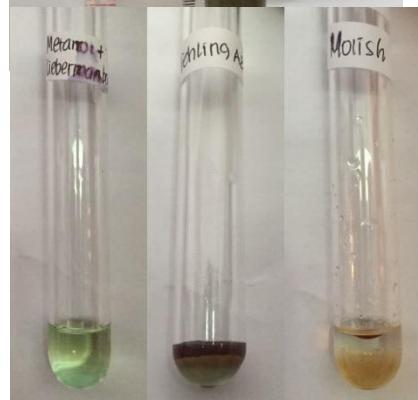
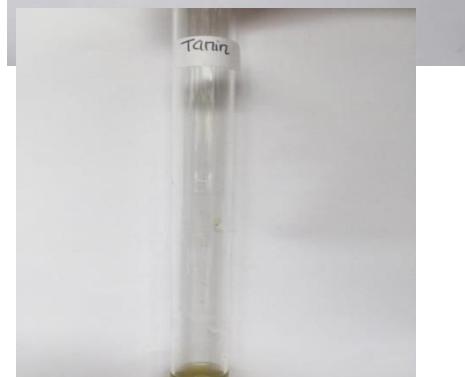


Lampiran 3. Bagan alir penelitian



Lampiran 4. Bagan alir uji aktivitas antibakteri dari sediaan krim yang mengandung sari air bunga kecombrang berbagai konsentrasi



Lampiran 5. Hasil uji skrining fitokimia

Lampiran 6 . Hasil Uji pH**Lampiran 7. Contoh format surat pernyataan sukarelawan pada uji iritasi****SURAT PERNYATAAN**

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama :

Umur :

Jenis Kelamin :

Menyatakan bersedia menjadi panelis untuk uji iritasi dalam penelitian dengan judul Formulasi Sediaan Krim dari Sari Air Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith) Dan Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* yang memenuhi kriteria sebagai panelis uji iritasi (Ditjen POM, 1985) sebagai berikut:

1. Wanita
2. Usia antara 20-30 tahun
3. Berbadan sehat jasmani dan rohani
4. Tidak memiliki riwayat penyakit alergi
5. Menyatakan kesediaannya dijadikan panelis uji iritasi

Apabila terjadi hal-hal yang tidak diinginkan selama uji iritasi, panelis tidak akan menuntut kepada peneliti.

Demikian surat pernyataan ini dibuat atas partisipasinya peneliti mengucapkan terimakasih.

Medan, Mei 2021

(.....)

Lampiran 8. Contoh lembar kuisioner untuk panelis pada uji hedonic

Mohon kesediaan saudara/teman-teman untuk mengisikan jawabannya sesuai pendapatnya

Umur : _____

Perhatikan warna dari masing-masing formula dan mohon diberi jawaban pada pernyataan.

1. Bagaimana penilaian saudara/teman-teman mengenai warna dari sediaan krim “Blanko” ini
a. STS b. TS c. KS d. S e. SS

2. Bagaimana penilaian saudara/teman-teman mengenai warna dari sediaan krim yang mengandung sari air bunga kecombrang 10 % (SBK 10%) ini
a. STS b. TS c. KS d. S e. SS

3. Bagaimana penilaian saudara / teman-teman mengenai warna dari sediaan krim yang mengandung sari air bunga kecombrang 20 % (SBK 20%) ini
a. STS b. TS c. KS d. S e. SS

4. Bagaimana penilaian saudara / teman-teman mengenai warna dari sediaan krim yang mengandung sari air bunga kecombrang 30 % (SBK 30%) ini
a. STS b. TS c. KS d. S e. SS

Keterangan :

| | | | |
|-----|---------------------|----|---------------|
| STS | = Sangat Tidak Suka | S | = Suka |
| TS | = Tidak Suka | SS | = Sangat Suka |
| KS | = Kurang Suka | | |

Lampiran 8 (lanjutan). Contoh lembar kuisioner untuk panelis pada uji hedonik
Mohon kesediaan saudara/teman-teman untuk mengisikan jawabannya sesuai
pendapatnya

Umur : :

Perhatikan warna dari masing-masing formula dan mohon diberi jawaban pada
pernyataan.

1. Bagaimana penilaian saudara/teman-teman mengenai bau/aroma dari sediaan krim “Blanko” ini

| | | | | |
|--------|-------|-------|------|-------|
| a. STS | b. TS | c. KS | d. S | e. SS |
|--------|-------|-------|------|-------|
2. Bagaimana penilaian saudara/teman-teman mengenai bau/aroma dari sediaan krim yang mengandung sari air bunga kecombrang 10 % (SBK 10%) ini

| | | | | |
|--------|-------|-------|------|-------|
| a. STS | b. TS | c. KS | d. S | e. SS |
|--------|-------|-------|------|-------|
3. Bagaimana penilaian saudara / teman-teman mengenai bau/aroma dari sediaan krim yang mengandung sari air bunga kecombrang 20 % (SBK 20%) ini

| | | | | |
|--------|-------|-------|------|-------|
| a. STS | b. TS | c. KS | d. S | e. SS |
|--------|-------|-------|------|-------|
4. Bagaimana penilaian saudara / teman-teman mengenai bau/aroma dari sediaan krim yang mengandung sari air bunga kecombrang 30 % (SBK 30%) ini

| | | | | |
|--------|-------|-------|------|-------|
| a. STS | b. TS | c. KS | d. S | e. SS |
|--------|-------|-------|------|-------|

Keterangan :

| | |
|-------------------------|------------------|
| STS = Sangat Tidak Suka | S = Suka |
| TS = Tidak Suka | SS = Sangat Suka |
| KS = Kurang Suka | |

Lampiran 8 (lanjutan). Contoh lembar kuisioner untuk panelis pada uji hedonik
Mohon kesediaan saudara/teman-teman untuk mengisikan jawabannya sesuai
pendapatnya

Umur : :

Perhatikan warna dari masing-masing formula dan mohon diberi jawaban pada
pernyataan.

1. Bagaimana penilaian saudara/teman-teman mengenai bentuk/tekstur dari
sediaan krim “Blanko” ini

| | | | | |
|--------|-------|-------|------|-------|
| a. STS | b. TS | c. KS | d. S | e. SS |
|--------|-------|-------|------|-------|

2. Bagaimana penilaian saudara/teman-teman mengenai bentuk/tekstur dari
sediaan krim mengandung sari air bunga kecombrang 10 % (SBK 10%) ini

| | | | | |
|--------|-------|-------|------|-------|
| a. STS | b. TS | c. KS | d. S | e. SS |
|--------|-------|-------|------|-------|

3. Bagaimana penilaian saudara / teman-teman mengenai bentuk/tekstur dari
sediaan krim mengandung sari air bunga kecombrang 20 % (SBK 20%) ini

| | | | | |
|--------|-------|-------|------|-------|
| a. STS | b. TS | c. KS | d. S | e. SS |
|--------|-------|-------|------|-------|

4. Bagaimana penilaian saudara / teman-teman mengenai bentuk/tekstur dari
sediaan krim mengandung sari air bunga kecombrang 30 % (SBK 30%) ini

| | | | | |
|--------|-------|-------|------|-------|
| a. STS | b. TS | c. KS | d. S | e. SS |
|--------|-------|-------|------|-------|

Keterangan :

| | | | |
|-----|---------------------|----|---------------|
| STS | = Sangat Tidak Suka | S | = Suka |
| TS | = Tidak Suka | SS | = Sangat Suka |
| KS | = Kurang Suka | | |

Lampiran 8 (lanjutan). Contoh lembar kuisioner untuk panelis pada uji hedonik

Mohon kesediaan saudara/teman-teman untuk mengisikan jawabannya sesuai pendapatnya

Umur : _____

Perhatikan warna dari masing-masing formula dan mohon diberi jawaban pada pernyataan.

1. Bagaimana penilaian saudara/teman-teman mengenai mudahnya penggunaan dari sediaan krim “Blanko” ini
 - a. STS
 - b. TS
 - c. KS
 - d. S
 - e. SS

2. Bagaimana penilaian saudara/teman-teman mengenai mudahnya penggunaan dari sediaan krim mengandung sari air bunga kecombrang 10 % (SBK 10%) ini
 - a. STS
 - b. TS
 - c. KS
 - d. S
 - e. SS

3. Bagaimana penilaian saudara / teman-teman mengenai mudahnya penggunaan dari sediaan krim mengandung sari air bunga kecombrang 20 % (SBK 20%) ini
 - a. STS
 - b. TS
 - c. KS
 - d. S
 - e. SS

4. Bagaimana penilaian saudara / teman-teman mengenai mudahnya penggunaan dari sediaan krim mengandung sari air bunga kecombrang 30 % (SBK 30%) ini
 - a. STS
 - b. TS
 - c. KS
 - d. S
 - e. SS

Keterangan :

| | | | |
|-----|---------------------|----|---------------|
| STS | = Sangat Tidak Suka | S | = Suka |
| TS | = Tidak Suka | SS | = Sangat Suka |
| KS | = Kurang Suka | | |

Lampiran 9. Contoh perhitungan hasil uji kesukaan
Sebagai contoh diambil dari hasil uji warna formula krim SBK 10-%

| Panelis | Kode | Hasil uji warna pada sukarelawan | | |
|-------------------------|------|----------------------------------|-------------------|-------------------|
| | | Nilai kesukaan (X_i) | $(X_i - \bar{X})$ | $(X - \bar{X})^2$ |
| 1 | S | 4 | 0,8000 | 0,6400 |
| 2 | KS | 3 | -0,2000 | 0,0400 |
| 3 | S | 4 | 0,8000 | 0,6400 |
| 4 | S | 4 | 0,8000 | 0,6400 |
| 5 | KS | 3 | -0,2000 | 0,0400 |
| 6 | S | 4 | 0,8000 | 0,6400 |
| 7 | TS | 2 | -1,2000 | 1,4400 |
| 8 | KS | 3 | -0,2000 | 0,0400 |
| 9 | KS | 3 | -0,2000 | 0,0400 |
| 10 | TS | 2 | -1,2000 | 1,4400 |
| 11 | KS | 3 | -0,2000 | 0,0400 |
| 12 | S | 4 | 0,8000 | 0,6400 |
| 13 | KS | 3 | -0,2000 | 0,0400 |
| 14 | KS | 3 | -0,2000 | 0,0400 |
| 15 | TS | 2 | -1,2000 | 1,4400 |
| 16 | S | 4 | 0,8000 | 0,6400 |
| 17 | S | 4 | 0,8000 | 0,6400 |
| 18 | KS | 3 | -0,2000 | 0,0400 |
| 19 | KS | 3 | -0,2000 | 0,0400 |
| 20 | KS | 3 | -0,2000 | 0,0400 |
| Jumlah | | = 64 | Total = 9,2000 | |
| Rata-rata (\bar{X}) | | = 3,2000 | | |

$$\text{Standar deviasi (SD)} = \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{9,2000}{20-1}} = 0,6959$$

Rentang nilai kesukaan warna dari sediaan krim SBK 10%

$$\begin{aligned}
 &= \text{nilai rata-rata} (\bar{X}) - 0,6959 \geq \mu \leq \text{nilai rata-rata} (\bar{X}) + 0,6959 \\
 &= 3,2000 - 0,7327 \geq \mu \leq 3,2000 + 0,7327 \\
 &= 2,5041 \geq \mu \leq 3,8959
 \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama dihitung untuk formula lain, dan kriteria ian, warna, bau/aroma, bentuk/tekstur dan mudahnya penggunaan. Data dan hasil perhitungannya dapat dilihat pada lampiran 9 sampai 13

Lampiran 10. Hasil uji kesukaan warna dari sediaan krim berbagai formula

| Panelis | Hasil uji kesukaan warna dari berbagai formula sediaan krim mengandung sari bunga kecombrang | | | | | | | |
|---------|--|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|
| | Dasar krim (Blanko) | | Krim SBK 10% | | Krim SBK 20% | | Krim SBK 30% | |
| | Kode | Nilai | Kode | Nilai | Kode | Nilai | Kode | Nilai |
| 1 | TS | 2 | S | 4 | SS | 5 | S | 4 |
| 2 | TS | 2 | KS | 3 | SS | 5 | S | 4 |
| 3 | TS | 2 | S | 4 | SS | 5 | SS | 5 |
| 4 | TS | 2 | S | 4 | SS | 5 | S | 4 |
| 5 | TS | 2 | KS | 3 | SS | 5 | S | 4 |
| 6 | TS | 2 | S | 4 | SS | 5 | S | 4 |
| 7 | TS | 2 | TS | 2 | SS | 5 | S | 4 |
| 8 | TS | 2 | KS | 3 | SS | 5 | S | 4 |
| 9 | KS | 3 | KS | 3 | SS | 5 | SS | 5 |
| 10 | TS | 2 | TS | 2 | SS | 5 | S | 4 |
| 11 | TS | 2 | KS | 3 | SS | 5 | SS | 5 |
| 12 | TS | 2 | S | 4 | SS | 5 | S | 4 |
| 13 | KS | 3 | KS | 3 | S | 4 | S | 4 |
| 14 | KS | 3 | KS | 3 | SS | 5 | S | 4 |
| 15 | TS | 2 | TS | 2 | SS | 5 | SS | 5 |
| 16 | TS | 2 | S | 4 | SS | 5 | S | 4 |
| 17 | TS | 2 | S | 4 | SS | 5 | S | 4 |
| 18 | TS | 2 | KS | 3 | SS | 5 | SS | 5 |
| 19 | STS | 1 | KS | 3 | SS | 5 | S | 4 |
| 20 | STS | 1 | KS | 3 | SS | 5 | S | 4 |

Lampiran 11. Hasil uji kesukaan bau/aroma dari sediaan krim berbagai formula

| | Dasar krim (Blanko) | Krim SBK 10% | Krim SBK 20% | Krim SBK 30% |
|----------------------------|--|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Rata-rata nilai kesukaan = | 2,0500 | 3,2000 | 4,9500 | 4,2500 |
| Standar deviasi = | 0,5396 | 0,6959 | 0,2236 | 0,4443 |
| Rentang nilai kesukaan = | 1,5396 sampai 2,5604 | 2,5041 sampai 3,8959 | 4,7264 sampai 5,1736 | 3,8057 sampai 4,8943 |
| Panelis | Hasil uji kesukaan bau/aroma dari berbagai formula sediaan krim mengandung sari air bunga kecombrang | | | |

| | Dasar krim (Blanko) | | Krim SBK 10% | | Krim SBK 20% | | Krim SBK 30% | |
|----|------------------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|
| | Kode | Nilai | Kode | Nilai | Kode | Nilai | Kode | Nilai |
| 1 | STS | 1 | KS | 3 | S | 4 | S | 4 |
| 2 | TS | 2 | S | 4 | SS | 5 | SS | 5 |
| 3 | TS | 2 | S | 4 | SS | 5 | S | 4 |
| 4 | TS | 2 | KS | 3 | SS | 5 | S | 4 |
| 5 | TS | 2 | S | 4 | SS | 5 | SS | 5 |
| 6 | STS | 1 | KS | 3 | SS | 5 | SS | 5 |
| 7 | KS | 3 | KS | 3 | SS | 5 | S | 4 |
| 8 | TS | 2 | S | 4 | SS | 5 | S | 4 |
| 9 | TS | 2 | S | 4 | SS | 5 | S | 4 |
| 10 | TS | 2 | S | 4 | SS | 5 | S | 4 |
| 11 | TS | 2 | KS | 3 | SS | 5 | S | 4 |
| 12 | TS | 2 | S | 4 | SS | 5 | S | 4 |
| 13 | TS | 2 | KS | 3 | SS | 5 | SS | 5 |
| 14 | KS | 3 | S | 4 | SS | 5 | S | 4 |
| 15 | KS | 3 | KS | 3 | SS | 5 | SS | 5 |
| 16 | TS | 2 | KS | 3 | SS | 5 | SS | 5 |
| 17 | TS | 2 | S | 4 | SS | 5 | S | 4 |
| 18 | TS | 2 | KS | 3 | SS | 5 | S | 4 |
| 19 | TS | 2 | KS | 3 | SS | 5 | S | 4 |
| 20 | KS | 3 | S | 4 | SS | 5 | S | 4 |

| | Dasar krim (Blanko) | Krim SBK 10% | Krim SBK 20% | Krim SBK 30% |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Rata-rata nilai kesukaan = | 2,1000 | 3,5000 | 4,9500 | 4,3000 |
| Standar deviasi = | 0,5525 | 0,5130 | 0,2236 | 0,4702 |
| Rentang nilai kesukaan = | 1,5475 sampai 2,6525 | 2,9870 sampai 4,0130 | 4,7264 sampai 5,1736 | 3,8298 sampai 4,7702 |

Lampiran 12 Hasil uji kesukaan bentuk/tekstur dari sediaan krim berbagai formula

| Panelis | Hasil uji kesukaan bentuk/tekstur dari berbagai formula sediaan krim mengandung sari air bunga kecombrang | | | |
|---------|---|----------|----------|----------|
| | Dasar krim | Krim SBK | Krim SBK | Krim SBK |

| | (Blanko) | | 10% | | 20% | | 30% | |
|----|----------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
| | Kode | Nilai | Kode | Nilai | Kode | Nilai | Kode | Nilai |
| 1 | S | 4 | S | 4 | SS | 5 | SS | 5 |
| 2 | KS | 3 | S | 4 | SS | 5 | SS | 5 |
| 3 | S | 4 | S | 4 | S | 4 | SS | 5 |
| 4 | SS | 5 | SS | 5 | SS | 5 | SS | 5 |
| 5 | S | 4 | SS | 5 | SS | 5 | SS | 5 |
| 6 | SS | 5 | S | 4 | SS | 5 | SS | 5 |
| 7 | S | 4 | S | 4 | SS | 5 | SS | 5 |
| 8 | S | 4 | S | 4 | SS | 5 | S | 4 |
| 9 | KS | 3 | S | 4 | SS | 5 | SS | 5 |
| 10 | S | 4 | S | 4 | SS | 5 | SS | 5 |
| 11 | KS | 3 | S | 4 | SS | 5 | SS | 5 |
| 12 | SS | 5 | SS | 5 | SS | 5 | S | 4 |
| 13 | S | 4 | S | 4 | SS | 5 | SS | 5 |
| 14 | SS | 5 | SS | 5 | SS | 5 | SS | 5 |
| 15 | S | 4 | S | 4 | SS | 5 | SS | 5 |
| 16 | SS | 5 | S | 4 | SS | 5 | SS | 5 |
| 17 | S | 4 | S | 4 | SS | 5 | SS | 5 |
| 18 | SS | 5 | S | 4 | SS | 5 | SS | 5 |
| 19 | S | 4 | S | 4 | S | 4 | SS | 5 |
| 20 | SS | 5 | SS | 5 | SS | 5 | SS | 5 |

Lampiran 13. Hasil uji kesukaan mudahnya penggunaan dari sediaan krim

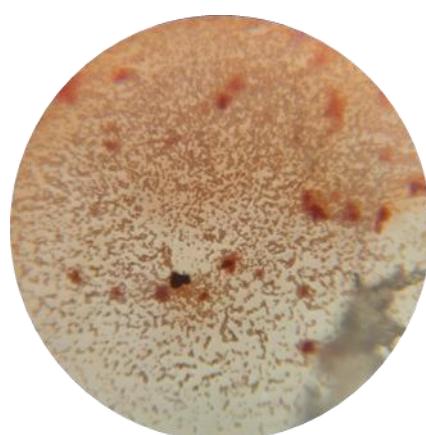
| | Dasar krim (Blanko) | Krim SBK 10% | Krim SBK 20% | Krim SBK 30% |
|----------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Rata-rata nilai kesukaan = | 4,2000 | 4,2500 | 4,9000 | 4,9000 |
| Standar deviasi = | 0,6959 | 0,4443 | 0,3078 | 0,3078 |
| Rentang nilai kesukaan = | 3,5041 sampai 4,8059 | 3,8057 sampai 4,6943 | 4,5922 sampai 5,2078 | 4,5922 sampai 5,2078 |

berbagai formula

| Panelis | Hasil uji kesukaan mudahnya penggunaan dari berbagai formula sediaan krim mengandung sari air bunga kecombrang | | | | | | | |
|---------|--|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|
| | Dasar krim (Blanko) | | Krim SBK 10% | | Krim SBK 20% | | Krim SBK 30% | |
| | Kode | Nilai | Kode | Nilai | Kode | Nilai | Kode | Nilai |

| | | | | | | | | |
|----|----|---|----|---|----|---|----|---|
| 1 | SS | 5 | S | 4 | SS | 5 | S | 4 |
| 2 | S | 4 | S | 4 | SS | 5 | S | 4 |
| 3 | S | 4 | SS | 5 | SS | 5 | S | 4 |
| 4 | S | 4 | S | 4 | SS | 5 | S | 4 |
| 5 | SS | 5 | S | 4 | SS | 5 | S | 4 |
| 6 | S | 4 | S | 4 | SS | 5 | SS | 5 |
| 7 | S | 4 | S | 4 | SS | 5 | SS | 5 |
| 8 | S | 4 | S | 4 | SS | 5 | S | 4 |
| 9 | SS | 5 | SS | 5 | SS | 5 | S | 4 |
| 10 | SS | 5 | SS | 5 | SS | 5 | S | 4 |
| 11 | SS | 5 | S | 4 | SS | 5 | SS | 5 |
| 12 | KS | 3 | S | 4 | SS | 5 | SS | 5 |
| 13 | S | 4 | SS | 5 | SS | 5 | S | 4 |
| 14 | S | 4 | S | 4 | SS | 5 | SS | 5 |
| 15 | SS | 5 | S | 4 | S | 4 | S | 4 |
| 16 | S | 4 | S | 4 | SS | 5 | S | 4 |
| 17 | SS | 5 | S | 4 | SS | 5 | S | 4 |
| 18 | KS | 3 | S | 4 | SS | 5 | S | 4 |
| 19 | S | 4 | KS | 3 | SS | 5 | SS | 5 |
| 20 | S | 4 | S | 4 | SS | 5 | S | 4 |

| | Dasar krim (Blanko) | Krim SBK 10% | Krim SBK 20% | Krim SBK 30% |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Rata-rata nilai kesukaan = | 4,2500 | 4,1500 | 4,9500 | 4,4300 |
| Standar deviasi = | 0,6387 | 0,4894 | 0,2236 | 0,4702 |
| Rentang nilai kesukaan = | 3,6113 sampai 4,8887 | 3,6606 sampai 4,6394 | 4,7264 sampai 5,1736 | 3,8298 sampai 4,7702 |

Lampiran 14. Gambar identifikasi bakteri

Lampiran 15. Contoh perhitungan statistik diameter hambatan pada uji aktivitas antibakteri

Contoh diambil data sediaan krim SBK 10% terhadap *Sthapylococcus aureus*

| No | Diameter Hambatan (X) | $x - \bar{x}$ | $(X - \bar{X})^2$ |
|--|-----------------------|---------------|---------------------------------|
| 1 | 15,90 | -0,1000 | 0,0100 |
| 2 | 15,90 | -0,1000 | 0,0100 |
| 3 | 16,20 | 0,2000 | 0,0400 |
| $\sum X = 48,00$ | | | $\sum (X - \bar{X})^2 = 0,0600$ |
| Diameter hambatan rata-rata (\bar{X}) = 16,00 mm | | | |

$$\text{Standar deviasi (SD)} = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{0,0600}{2}} = 0,17$$

Dasar penolakan data adalah $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ dengan tingkat kepercayaan 99%

$\alpha = 0,01$; $n=3$, $dk = 2$ dan $t_{\text{tabel}} = 9,925$

$$t_{\text{hitung} 1} = \frac{|x - \bar{x}|}{\frac{SD}{\sqrt{n}}} = \frac{|15,90 - 16,00|}{\frac{0,17}{\sqrt{3}}} = \frac{0,1000}{0,0100} = 1,00$$

$$t_{\text{hitung} 2} = \frac{|x - \bar{x}|}{\frac{SD}{\sqrt{n}}} = \frac{|15,90 - 16,00|}{\frac{0,17}{\sqrt{3}}} = \frac{0,1000}{0,0100} = 1,00$$

$$t_{\text{hitung} 3} = \frac{|x - \bar{x}|}{\frac{SD}{\sqrt{n}}} = \frac{|16,20 - 16,00|}{\frac{0,17}{\sqrt{3}}} = \frac{0,2000}{0,0100} = 2,00$$

Seluruh t_{hitung} dari ke-3 perlakuan $< t_{\text{tabel}} (9,935)$, berarti semua data diterima.

Menghitung diameter hambatan sebenarnya

Diameter hambatan yang diperoleh 1 = 15,90 mm

2 = 15,90 mm Rata-

rata = 16,00 mm

3 = 16,20 mm Standar

deviasi = 0,17

Diameter hambatan sebenarnya =

$$\text{Diameter hambatan rata-rata} \pm t_{(1-\alpha/2)} dk \times \frac{\text{st.deviasi}}{\sqrt{n}}$$

$$\text{Diameter hambatan sebenarnya} = 16,00 \text{ mm} \pm 9,925 \times \frac{0,17}{\sqrt{3}}$$

$$\text{Diameter hambatan sebenarnya} = 16,00 \text{ mm} \pm 9,925 \times \frac{0,10}{1,7321}$$

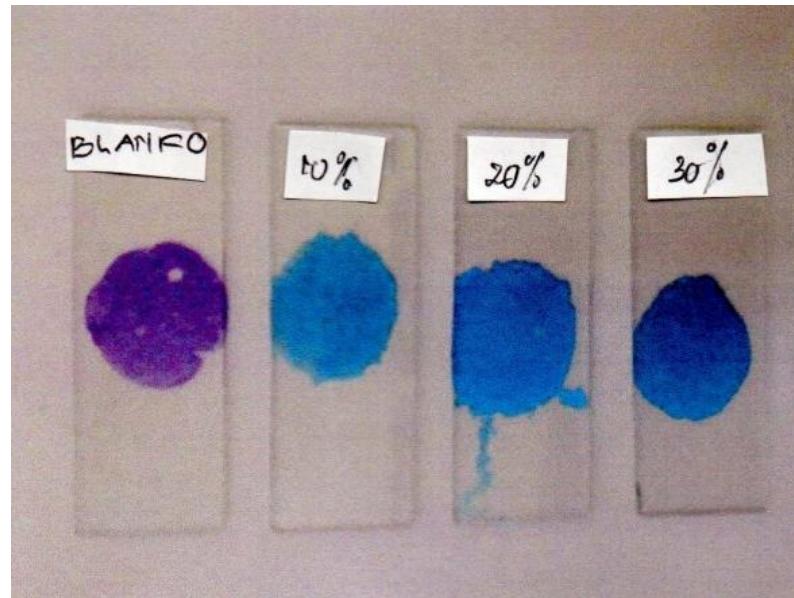
$$\text{Diameter hambatan sebenarnya} = (16,00 \text{ mm} \pm 0,90) \text{ mm}$$

Dengan cara yang sama dihitung untuk krim lain dan bakteri *Eschrichia coli*, data

dan hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 20

Lampiran 16. Hasil uji dan perhitungan diameter hambatan pertumbuhan bakteri dari berbagai sediaan krim

| Nama bakteri | Diameter hambatan pertumbuhan bakteri (mm) | | | | |
|--|--|---------------------|--|------------------|------------------|
| | Krim Gentamisin dari pasaran | Basis krim (Blanko) | Sediaan krim dengan kandungan sari air bunga kecombrang berbagai konsentrasi | | |
| | | | Krim SBK 10% | Krim SBK 20% | Krim SBK 30% |
| <i>Sthapylococcus aureus</i> | 21,50 | 6,80 | 15,90 | 18,70 | 20,70 |
| | 21,60 | 6,70 | 15,90 | 18,80 | 20,50 |
| | 21,40 | 6,50 | 16,20 | 18,40 | 20,40 |
| Diameter pertumbuhan bakteri rata-rata | 21,50 | 6,67 | 16,00 | 18,63 | 20,53 |
| Standar deviasi (SD) | 0,10 | 0,15 | 0,17 | 0,21 | 0,15 |
| Diameter sebenarnya | $21,50 \pm 0,57$ | $6,67 \pm 0,88$ | $16,00 \pm 0,99$ | $17,85 \pm 1,19$ | $20,53 \pm 0,88$ |
| <i>Escherichia coli</i> | 21,00 | 6,40 | 15,10 | 18,10 | 19,10 |
| | 21,10 | 6,70 | 14,90 | 17,90 | 19,00 |
| | 21,30 | 6,40 | 14,70 | 18,10 | 19,00 |
| Diameter pertumbuhan bakteri rata-rata | 21,13 | 6,50 | 14,90 | 18,03 | 19,03 |
| Standar deviasi (SD) | 0,15 | 0,17 | 0,20 | 0,12 | 0,06 |
| Diameter sebenarnya | $21,13 \pm 0,88$ | $6,50 \pm 0,99$ | $14,90 \pm 1,15$ | $18,03 \pm 0,66$ | $19,03 \pm 0,33$ |

Lampiran 17. Gambar hasil penentuan tipe emulsi sediaan krim

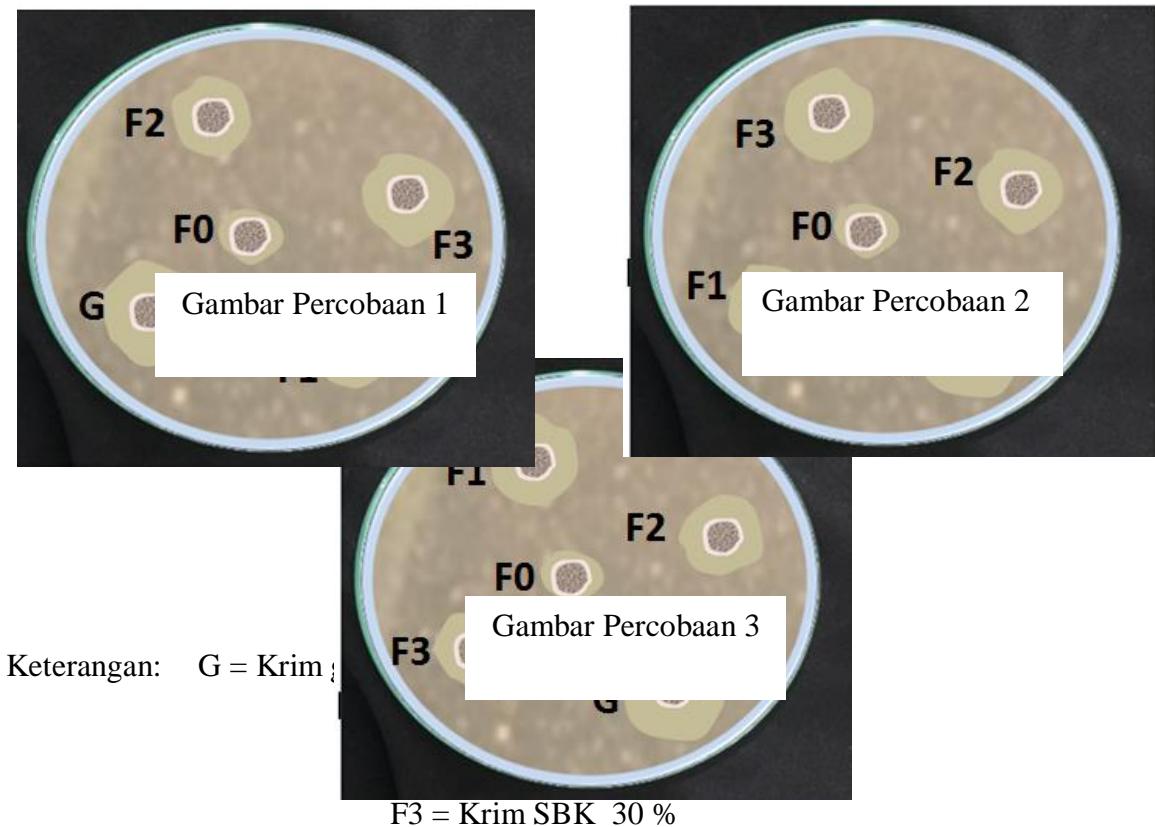
Gambar Hasil Penentuan tipe emulsi sediaan krim

Lampiran 18. Gambar sediaan formula krim sari air bunga kecombrang dalam berbagai konsentrasi



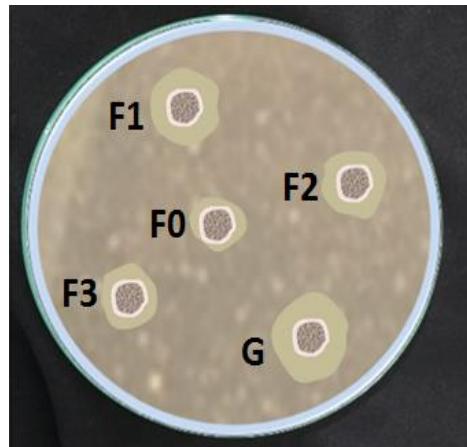
Gambar Sediaan formula krim Sari air bunga kecombrang dalam berbagai konsentrasi

Lampiran 19. Gambar diameter hambatan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

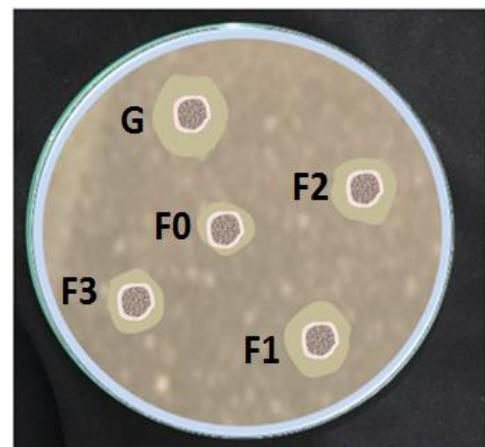


Keterangan: G = Krim

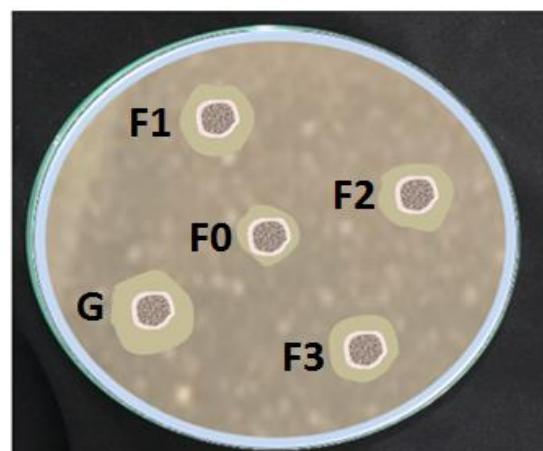
Lampiran 20. Gambar diameter hambatan pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*



Gambar Percobaan 1



Gambar Percobaan 2



Gambar Percobaan 3

Keterangan:
G = Krim gentamisin yang beredar di pasaran
F0 = Dasar krim (Blanko)
F1 = Krim SBK 10 %
F2 = Krim SBK 20 %
F3 = Krim SBK 30 %

Lampiran 21. Gambar hasil uji iritasi terhadap sukarelawan



Gambar Hasil Uji iritasi terhadap sukarelawan
dibelakang telinga