

SKRIPSI

**FORMULASI SEDIAAN *MOUTHWASH* SARI AIR BATANG
KECOMBRANG (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith)
DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI TERHADAP
Streptococcus mutans DAN SPESIMEN SALIVA**

OLEH:

WAHYU ABADI SAGALA

NIM: 1905020



**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN INDAH MEDAN
MEDAN
2024**

SKRIPSI

FORMULASI SEDIAAN *MOUTHWASH* SARI AIR BATANG KECOMBRANG (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith) DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI TERHADAP *Streptococcus mutans* DAN SPESIMEN SALIVA

Diajukan Untuk Melengkapi Dan Memenuhi Syarat-Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Farmasi Pada Program Studi Sarjana Farmasi
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Indah Medan

OLEH:

WAHYU ABADI SAGALA

NIM: 1905020



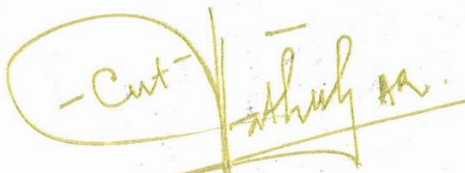
PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN INDAH MEDAN
MEDAN
2024

PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN INDAH MEDAN

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI

Nama : Wahyu Abadi Sagala
NIM : 1905020
Program Studi : Sarjana Farmasi
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S-1)
Judul Skripsi : Formulasi Sediaan *Mouthwash* Sari Air Batang Kecombrang
(*Etilingera elatior* (Jack) R.M. Smith) dan Uji Aktivitas
Antibakteri Terhadap *Streptococcus mutans* dan Spesimen
Saliva

Pembimbing I



(Dr. apt. Cut Fatimah, M.Si.)
NIDK. 9990275012

Pembimbing II



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

Penguji



(Drs. apt. M. Gunawan, M.Si.)
NIDK. 0003056711

DIUJI PADA TANGGAL : 29 NOVEMBER 2024
YUDISIUM : 29 NOVEMBER 2024

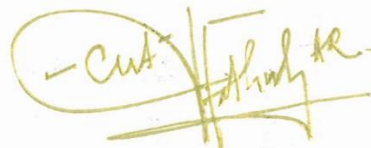
Panitia Ujian

Ketua



(Andilala, S.Kep, Ners, M.K.M.)
NIDK. 0129017901

Sekretaris



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

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wahyu Abadi Sagala

NIM :1905020

Program Studi : Sarjana Farmasi

Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S-1)

Judul Skripsi : Formulasi Sediaan *mouthwash* Sari Air Batang
Kecombrang (*Etlintera elatior* (Jack) R.M. Smith) dan Uji
Aktivitas Antibakteri Terhadap *Streptococcus mutans* dan
Spesimen Saliva.

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat ini adalah untuk memenuhi persyaratan kelulusan di Program Studi Sarjana Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Indah Medan. 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 di kemudian hari ada pengaduan dari pihak lain, bukan menjadi tanggung jawab Dosen Pembimbing, Penguji dan/atau pihak Program Studi Sarjana Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Indah Medan, tetapi menjadi tanggung jawab saya sendiri.

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

Medan, November 2024

Yang menyatakan



Wahyu Abadi Sagala

**FORMULASI SEDIAAN *MOUTHWASH* SARI AIR BATANG
KECOMBRANG (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith)
DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI TERHADAP
Streptococcus mutans DAN SPESIMEN SALIVA**

ABSTRAK

WAHYU ABADI SAGALA

NIM: 1905020

Batang kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith) merupakan tanaman yang biasanya dimakan sebagai bumbu masakan dan masyarakat telah menggunakan untuk mengurangi bau badan dan bau mulut yang kemungkinan disebabkan oleh bakteri. Batang kecombrang mengandung senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antibakteri yaitu flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, steroid, dan glikosida. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui batang kecombrang aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* yang dapat menyebabkan masalah kesehatan mulut dan bau tidak sedap dan diformulasikan ke dalam sediaan *Mouthwash* yang berguna untuk menghilangkan bakteri pada saliva. Batang kecombrang diperoleh dari Brastagi, dibuat menjadi simplisia serta diuji karakterisasi simplisia, dibuat menjadi sari air dilakukan skrining fitokimia, diformulasikan sari air batang kecombrang ke dalam sediaan *Mouthwash* konsentrasi 10%, 20% dan 30%, dan uji organoleptis dan kesukaan (*Hedonic test*), uji pH, uji stabilitas dan uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol terhadap *Streptococcus mutans* dan uji aktivitas antibakteri sediaan *Mouthwash* terhadap spesimen saliva.

Hasil menunjukkan batang kecombrang segar, dan sari airnya mengandung flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, steroid, dan glikosida. Sari air batang kecombrang mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* paling kuat pada konsentrasi 30% dengan diameter hambatan ($20,17 \pm 0,29$) dan yang kategori kuat konsentrasi 20% dengan diameter hambatan ($12,17 \pm 0,29$), Sari air batang kecombrang dapat diformulasikan ke dalam sediaan *Mouthwash* 10%, 20%, dan 30%, mempunyai pH 6,0-6,7, stabil pada penyimpanan selama 12 minggu, dan formula 20% sangat disukai panelis. mempunyai aktivitas antibakteri terhadap spesimen saliva, paling kuat sediaan 30%, pengurangan koloni bakteri sebesar ($53,57 \pm 2,01$)% hampir sama dengan sediaan Listerin® yang beredar di pasaran ($53,76 \pm 3,01$).

Kata Kunci : Batang kecombrang, *Mouthwash* , Antibakteri, *Streptococcus mutans*.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan berkat dan karunia Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini sebagai tugas akhir dalam memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Indah Medan, dengan judul “Formulasi Sediaan *mouthwash* Sari Air Batang Kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith) dan Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap *Streptococcus mutans* Dan Spesimen Saliva”.

Penulis menyadari tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sangat tidak mungkin penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini, untuk itu penulis. menyampaikan terima kasih yang sebesar besarnya kepada kedua orang tua penulis ayahanda Ahmad Tohonan Sagala dan ibunda Desrawati Sikumbang dan seluruh keluarga yang senantiasa memberikan motivasi dan .mendoakan serta memberikan semangat dan dukungan baik dari segi materi maupun non-materi sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini dengan baik.

Pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

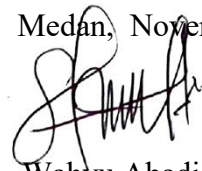
1. Bapak H. Abdul Haris Syarif Hasibuan, SE., selaku Pembina Yayasan Indah Medan dan bapak dr. Riski Ramadhan Hasibuan, SH., SE., MKM., selaku Ketua Yayasan Indah Medan yang telah memberikan fasilitas kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan pendidikan di Program studi Farmasi. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Indah Medan
2. Bapak Andilala, S.Kep., Ners., MKM. sebagai Ketua Stikes Indah Medan yang

telah memberikan arahan sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan.

3. Ibu Dr. apt. Cut Fatimah, M.Si., selaku ketua prodi S1 Farmasi Stikes Indah Medan sekaligus pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan masukan kepada penulis.
4. Ibu apt. Safriana. S.Farm., M.Si. selaku pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan masukan kepada penulis.
5. Bapak/ibu Dosen serta Staff pegawai di Prodi S1 Farmasi STIKes Indah Medan yang telah mendidik dan membantu penulis sampai sekarang ini.
6. Terima kasih kepada sahabat-sahabat tercinta di Prodi Farmasi STKes Indah Medan, maaf tidak dapat saya sebutkan satu persatu, yang senantiasa menemani dan memberikan bantuan dorongan serta semangat selama masa pendidikan

Penulis mendoakan semoga kebaikan yang diberikan oleh berbagai pihak mendapat balasan dari Allah Subhanahu Wa Ta'ala diberikan umur panjang dan kesehatan selalu. Penulis menyadari Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis terbuka dalam menerima kritik dan saran yang membangun. Semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi ilmu pengetahuan untuk kita semua khususnya bidang farmasi.

Medan, November 2024



Wahyu Abadi Sagala

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL SKRIPSI.....	i
TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Perumusan masalah.....	3
1.3 Hipotesis penelitian.....	4
1.4 Tujuan penelitian.....	4
1.5 Manfaat penelitian.....	4
1.6 Kerangka pikir penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Uraian Tumbuhan Kecombrang.....	6
2.1.1 Kecombrang (<i>Etlintera elatior</i> (Jack) R.M. Smith).	6
2.1.2 Nama lokal	6
2.1.3 Kandungan dan khasiat tumbuhan kecombrang	7
2.2 Senyawa metabolit sekunder.....	8
2.2.1 Alkaloid	8
2.2.2 Flavonoid	11
2.2.3 Glikosida	12
2.2.4 Saponin	13
2.2.5 Steroid/triterpenoid	13
2.2.6 Tanin	14
2.3 Uraian Tentang Mulut.....	14

2.3.1	Gangguan pada mulut.....	15
2.4	Antibakteri.....	16
2.5	Uraian Bakteri	18
2.5.1	Morfologi bakteri	18
2.5.2	Struktur bakteri.....	20
2.5.3	Pertumbuhan bakteri	21
2.5.4	Tahap-tahap pertumbuhan bakteri.....	24
2.5.5	Media pertumbuhan bakteri.....	25
2.5.6	Bakteri Gram positif dan Gram negatif.....	27
2.6	Pengecetan Bakteri	27
2.7	Bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	28
2.8	Penujian Aktivitas Antibakteri.....	30
2.9	Uji Lempeng Total	33
2.10	Sterilisasi.....	33
2.11	Larutan	34
2.12.	Sediaan <i>mouthwash</i> = Gargarisma	34
2.12.1	Kandungan sediaan <i>mouthwash</i>	37
BAB III	METODE PENELITIAN.....	38
3.1	Rancangan Penelitian	38
3.1.1	Variabel penelitian.....	38
3.2	Jadwal Dan Lokasi Penelitian	38
3.2.1	Jadwal penelitian	38
3.2.2	Lokasi penelitian	38
3.3	Bahan-Bahan yang Digunakan.....	38
3.4	Peralatan	39
3.5	Prosedur Penelitian dan Pengumpulan Data.....	39
3.5.1	Prosedur penelitian.....	39
3.5.2	Determinasi sampel.....	39
3.6	Pembuatan Larutan Pereaksi	39
3.6.1	Larutan pereaksi Bouchardat	39
3.6.2	Larutan pereaksi Dragendoff	40
3.6.3	Larutan pereaksi Mayer	40

3.6.4 Larutan pereaksi Liebermann-Bouchard	40
3.6.5 Larutan pereaksi asam klorida 2 N.....	40
3.6.6 Larutan pereaksi asam sulfat 2 N	40
3.6.7 Larutan pereaksi natrium hidroksida	40
3.6.8 Larutan pereaksi Molish.....	41
3.7 Pembuatan Sari Batang Kecombrang.....	41
3.8 Skrining Fitokimia.....	41
3.8.1 Pemeriksaan alkaloid.....	41
3.8.2 Pemeriksaan flavonoid	43
3.8.3 Pemeriksaan glikosida	43
3.8.4 Pemeriksaan saponin	44
3.8.5 Pemeriksaan steroid/Trterpenoid	44
3.8.6 Pemeriksaan tanin.....	45
3.9 Formulasi Sediaan <i>mouthwash</i> Sari Air Batang Kecombrang	45
3.10 Evaluasi Sediaan <i>mouthwash</i>	47
3.10.1 Uji organoleptis	47
3.10.2 Uji stabilitas.....	47
3.10.3 Uji pH.....	47
3.11 Uji Potensi Bakteri	48
3.11.1 Sterilisasi Alat	48
3.11.2 Pembuatan suspensi standar Mc.Farland.....	48
3.11.3 Pembuatan media <i>Mueller Hinton Agar</i> (MHA).....	48
3.11.4 Pembuatan media <i>Nutrien Agar</i> (NA).....	49
3.11.5 Pembuatan media <i>Nutrien Agar</i> (NA) agar miring	49
3.11.6 Identifikasi bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	50
3.11.7 Peremajaan bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	50
3.11.8 Pembuatan inokulum bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	50
3.11.9 Uji aktivitas antibakteri sari air batang kecombrang.....	51
3.11.10 Uji aktivitas antibakteri gargarisma terhadap spesimen Saliva.....	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	53

4.1 Hasil indentifikasi Tumbuhan Kecombrang.....	53
4.2 Hasil Uji Skrining Fitokimia Sari Air Batang Kecombrang.....	53
4.3 Hasil Formulasi Sediaan <i>Mouthwash</i>	55
4.4 Hasil Evaluasi Sediaan <i>Mouthwash</i>	56
4.4.1 Hasil pengujian organoleptis, uji kesukaan sediaan <i>mouthwash</i> ..	56
4.4.2 Hasil penentuan pH sediaan <i>mouthwash</i>	59
4.4.3 Hasil pengamatan stabilitas sediaan <i>mouthwash</i>	59
4.5 Hasil Indentifikasi Bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	60
4.6 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Sari Air Batang Kecombrang	61
4.7 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Dari Sediaan <i>mouthwash</i>	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	65
5.1 Kesimpulan.....	65
5.2 Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA	66

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Efektivitas suatu zat antibakteri 30
Tabel 3.1	Rancangan formula sediaan <i>mouthwash</i> 45
Tabel 4.1	Hasil uji skrining fitokimia 53
Tabel 4.2	Hasil uji organoleptis sediaan <i>mouthwash</i> sari batang kecombrang. 56
Tabel 4.3	Hasil uji interval nilai kesukaan organoleptis sediaan <i>mouthwash</i> ... 58
Tabel 4.4	Data pengukuran pH sediaan <i>mouthwash</i> 59
Tabel 4.5	Hasil pengamatan stabilitas sediaan <i>mouthwash</i> 60
Tabel 4.6	Hasil uji aktivitas antibakteri sari air batang kecombrang terhadap <i>Streptococcus mutans</i> 61
Tabel 4.7	Pengurangan jumlah koloni bakteri dari spesimen saliva 63

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kecombrang (<i>Etlingera elatior</i> (Jack) R.M.Smith).....	6
Gambar 2.2 Contoh struktur senyawa efedrin.....	9
Gambar 2.3 Contoh struktur isoquinolin	9
Gambar 2.4 Contoh struktur inti flavonoid.....	10
Gambar 2.5 Contoh struktur glikosida.....	11
Gambar 2.6 Contoh struktur saponin.....	12
Gambar 2.7 Contoh struktur dasar steroid.....	13
Gambar 2.7 Contoh struktur skualena.....	13
Gambar 2.8 Contoh struktur anin terhidrolisis.....	14
Gambar 2.9 Morfologi bakteri kokus.....	18
Gambar 2.10 Morfologi bakteri basil.....	19
Gambar 2.11 Morfologi bakteri spiral.....	19
Gambar 2.12 Bakteri berflagella.....	21
Gambar 2.13 Kurva fase pertumbuhan bakteri.....	25
Gambar 2.14 Bakteri <i>Streptococcus Mutans</i>	29

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Hasil identifikasi tumbuhan kecombrang (<i>Etlintera Elatior</i> (Jack R.M. Smith).....	70
Lampiran 2 Tanaman kecombrang.....	71
Lampiran 3 Bagan alir Penelitian.....	72
Lampiran 4 Bagan alir uji aktivitas antibakteri dengan difusi agar.....	73
Lampiran 5 Bagan alir uji aktivitas antibakteri (ALT) terhadap spesimen saliva	74
Lampiran 6 Gambar hasil uji skrining fitokimia sari air batang kecombrang..	75
Lampiran 7 Gambar formula <i>mouthwash</i> sari air batang kecombrang	76
Lampiran 8 Hasil uji pH sediaan <i>mouthwash</i> sari air batang kecombrang...	77
Lampiran 9 Format surat pernyataan panelis pada uji iritasi	78
Lampiran 10 Contoh lembar kuisioner uji kesukaan (Hedonic test).....	79
Lampiran 11 Contoh perhitungan rentang kesukaan.	82
Lampiran 12 Contoh perhitungan rentang kesukaan warna sediaan.....	83
Lampiran 13 Contoh perhitungan rentang kesukaan aroma sediaan.	84
Lampiran 14 Contoh perhitungan rentang kesukaan rasa sediaan	85
Lampiran 15 Gambar uji aktivitas antibakteri sari air batang kecombrang Terhadap <i>Streptococcus mutans</i>	86
Lampiran 16 Contoh perhitungan standar deviasi dari hasil pengukuran Diameter hambatan bakteri	87
Lampiran 17 Hasil pengukuran diameter hambatan penumbuhan bakteri <i>Streptococcus mutans</i> oleh sari air batang kecombrang.....	88
Lampiran 18 Hasil uji ALT sebelum dan sesudah menggunakan sediaan <i>mouthwash</i> sari air batang kecombrang.....	89
Lampiran 19 Contoh perhitungan jumlah koloni hasil uji ALT.....	91

Lampiran 20	Contoh perhitungan statistik persen pengurangan jumlah koloni Bakteri sebelum dan sesudah penggunaan <i>mouthwash</i> SABK.. 92
Lampiran 21	Data perhitungan pengurangan jumlah koloni hasil uji ALT Sebelum dan sesudah pengurangan sediaan <i>mouthwash</i> 94

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan mulut merupakan suatu hal penting bagi manusia terutama dalam pergaulan sehari-hari. Berbagai masalah yang berhubungan dengan mulut sering terjadi dalam kehidupan manusia, diantaranya halitosis. Halitosis adalah bau nafas tak sedap yang keluar dari rongga mulut. Sampai saat ini, halitosis merupakan salah satu masalah kesehatan mulut yang banyak dikeluhkan masyarakat setelah karies dan penyakit periodontal (Rasyadi, 2018). Bau mulut dapat disebabkan oleh plak gigi. Plak gigi merupakan lengketan yang berisi bakteri yang terbentuk pada permukaan gigi. Bakteri yang berperan dalam pembentukan plak gigi adalah *Streptococcus mutans* (Anastasia *et al.*, 2017)

Streptococcus mutans juga merupakan suatu bakteri asidogenik yang dapat menghasilkan senyawa asam yang dapat menyebabkan penimbunan senyawa asam pada gigi sehingga dapat menyebabkan terjadinya dekalsifikasi (hilangnya kalsium) dan juga terkikisnya permukaan gigi yang nantinya dapat menyebabkan terjadinya karies gigi (Gurning *et al.*, 2018)

Salah satu cara untuk mengatasi terbentuknya plak gigi yaitu dengan menggunakan *mouthwash* = gargarisma (obat kumur) yang mengandung bahan antibakteri. *mouthwash* (obat kumur) secara umum dapat didefinisikan sebagai sediaan larutan dengan rasa yang nyaman yang mengandung antimikroba dan juga berguna untuk menyegarkan mulut.

Pada umumnya, sediaan *mouthwash* (obat kumur) komersial yang beredar di pasaran mengandung kadar alkohol yang cukup tinggi, penggunaan sediaan

mouthwash (obat kumur) dengan kandungan alkohol yang tinggi dapat meningkatkan risiko timbulnya kanker mulut, tenggorokan dan faring sekitar 50% (Gurning *et al.*, 2018)

Untuk menghindari penggunaan *mouthwash* (obat kumur) yang mengandung kadar alkohol yang tinggi maka diperlukan sediaan *mouthwash* (Obat kumur) dengan bahan alami dari tumbuhan yang memiliki khasiat sebagai antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Salah satu tanaman yang memiliki potensi sebagai antibakteri dan berbau menyegarkan adalah tanaman kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith).

Tanaman kecombrang merupakan salah satu jenis rempah-rempah yang sejak lama dikenal dan dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai obat-obatan berkaitan dengan khasiatnya yaitu sebagai penghilang bau badan dan bau mulut. Bagian yang biasa digunakan dari tanaman ini adalah bunga, daun dan batang.

Bagian batang kecombrang memiliki potensi sebagai antibakteri, ditunjukkan dengan adanya kandungan minyak esensial sebesar 0,0029% dan kandungan flavonoid. Nufalin *et al.* (2009) menyatakan bahwa batang kecombrang memiliki kandungan flavonoid alkaloid, saponin, fenolik, flavonoid, triterpenoid, steroid, dan glikosida dapat berfungsi sebagai antimikroba. Metabolit sekunder tersebut diduga berperan aktivitas antibakteri *Streptococcus mutans* (Suryani *et al.*, 2018)

Berdasarkan uraian di atas, peneliti ingin melakukan skrining fitokimia dan memformulasi sari air batang kecombrang (*Etlingera elation* (Jack) R.M. Smith) (Paputungan, dkk., 2014). ke dalam sediaan *Mouthwash* serta menguji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dan baktri dari spesimen saliva sukarelawan

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- a. Golongan metabolit sekunder apakah yang terdapat di dalam batang kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith) segar dan sari air nya?
- b. Apakah sari air batang kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith) dapat diformulasikan dalam sediaan *mouthwash* ?
- c. Apakah sediaan *mouthwash* yang mengandung sari air batang kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dan spesimen saliva?

1.3 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas dibuat hipotesis dalam penelitian ini adalah:

- a. Batang kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith) segar dan sari air nya mengandung beberapa golongan senyawa kimia metabolit sekunder yaitu alkaloid, saponin, flavonoid, tannin, triterpenoid/steroid, dan glikosida
- b. Sari air batang kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith) dapat diformulasikan ke dalam sediaan *mouthwash*
- c. Sediaan *mouthwash* yang mengandung sari air batang kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dan bakteri dari spesimen saliva.

1.4 Tujuan Penelitian

Dari perumusan masalah di atas, penelitian ini dilakukan dengan tujuan:

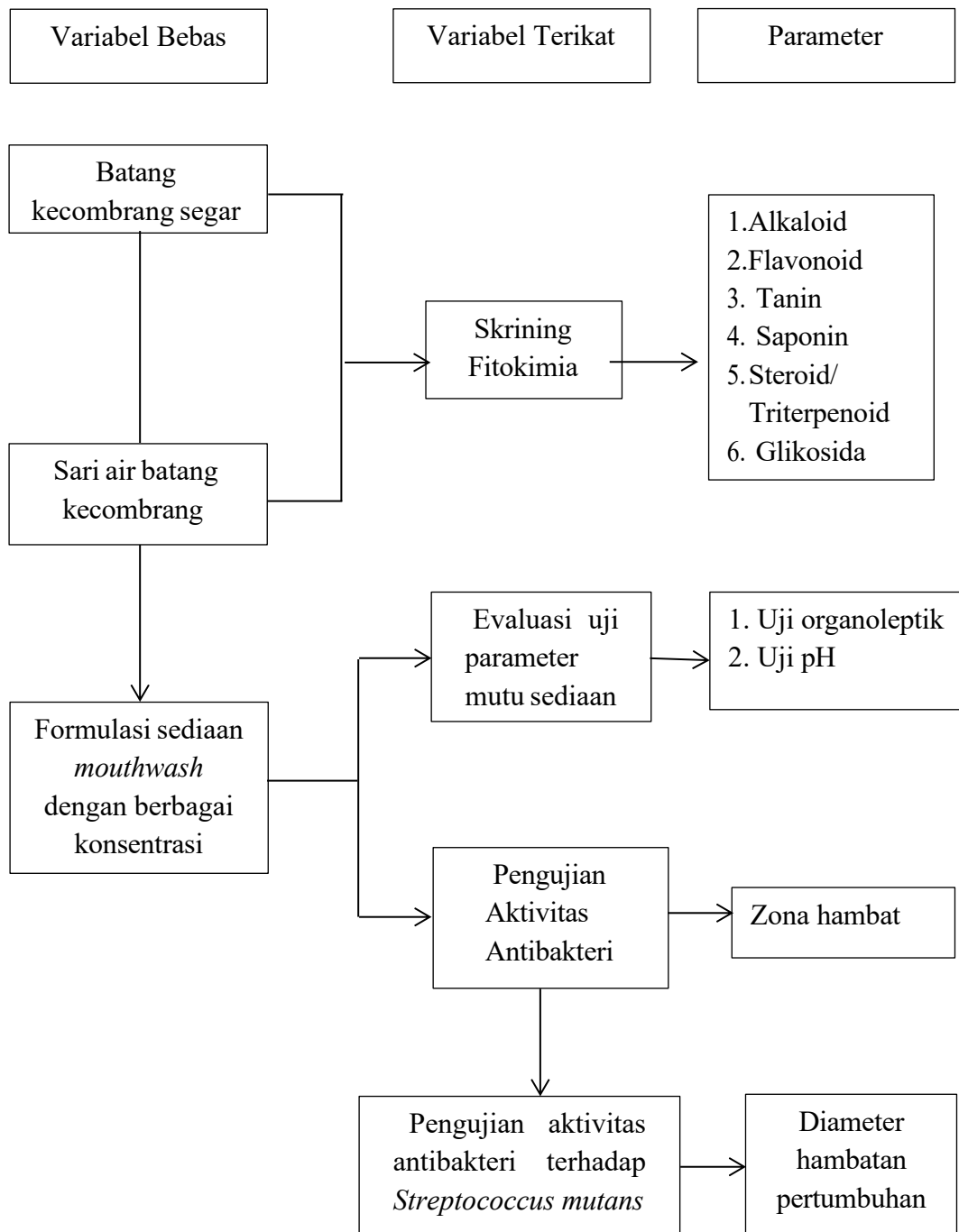
- a. Untuk mengetahui metabolit sekunder yang terkandung di dalam batang kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith). segar dan sari air nya
- b. Untuk mengetahui sari air batang kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith) dapat diformulasikan ke dalam sediaan *mouthwash* .
- c. Untuk mengetahui sediaan *mouthwash* yang mengandung air sari batang kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith) mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dan bakteri dari spesimen saliva.

1.5 Manfaat Penelitian

- a. Menambahkan ilmu pengetahuan bagi penulis dan pembaca mengenai aktivitas antibakteri sediaan *mouthwash* dari sari batang kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M.Smith.) terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dan bakteri dari spesimen saliva
- b. Pemanfaatan sediaan *mouthwash* dari bahan alam yang berada di sekeliling masyarakat.
- c. Mengembangkan sediaan *mouthwash* yang berasal dari bahan alami guna untuk mengurangi resiko efek samping yang lebih besar dari sediaan yang berbahan kimia.

1.6 Kerangka Pikir Penelitian

Adapun kerangka pikir penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat sebagai berikut:



Gamnar 1.1 Kerangka pikir penelitian

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tumbuhan Kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M.Smith)

Kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith) merupakan tumbuhan jenis rempah-rempah yang dikenal oleh masyarakat Indonesia secara turun-temurun digunakan sebagai bumbu masak dan sebagai obat tradisional. Tanaman kecombrang merupakan tanaman tahunan yang berbentuk semak dengan tinggi 1-3 m. Tanaman ini mempunyai batang semu, tegak, berpelepah, dan berwarna hijau. Daunnya tunggal, lanset, ujung dan pangkal runcing tetapi rata, panjang daun sekitar 20-30 cm dan lebar 5-15 cm, pertulangan daun menyirip, dan berwarna hijau. Bunga kecombrang merupakan bunga majemuk yang berbentuk bongkol dengan panjang tangkai 40-80 cm (Sudarsono, 1994).



Gambar 2. 1. Kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith)

2.1.1 Klasifikasi ilmiah tanaman kecombrang

Berdasarkan taksonominya *Etlingera elatior* termasuk kedalam: (*Herbarium Medanense* Universitas Sumatera Utara).

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Zingiberales
Famili	: Zingiberaceae
Genus	: <i>Etlingera</i>
Spesies	: <i>Etlingera elatior</i> (Jack) R.M. Smith

2.1.2 Nama lokal

Setiap daerah mempunyai nama khusus untuk kecombrang, misalnya kala (Gayo), puwar kijung (Minangkabau), kecombrang (Jawa Tengah), honje (Sunda), atimengo (Gorontalo), katimbang (Makasar), salahawa (Seram), petikala (Ternate dan Tidore). Kecombrang secara umum juga disebut sebagai Kantan di wilayah Malaya (Sudarsono, 1994).

2.1.3 Kandungan dan khasiat tumbuhan kecombrang

Tanaman kecombrang mengandung senyawa golongan fenol, flavonoid dan glikosida. Didalam ekstrak metanol bunga kecombrang memiliki kandungan tanin (jumlah tinggi) dan flavonoid (jumlah sedang) sedangkan fraksi etil asetatnya mengandung saponin, flavonoid dan steroid (Jutti *et al.*, 2019).

Bagian dalam batang kecombrang (*Etlingera elatior*) memiliki potensi sebagai antibakteri, ditunjukkan dengan adanya kandungan minyak esensial sebesar 0,0029% dan kandungan flavonoid, alkaloid, saponin, fenolik, triterpenoid, steroid, dan glikosida dapat berfungsi sebagai antimikroba (Suryani, *et al.*, 2019).

2.2 Senyawa Kimia Metabolit Sekunder

Skrining fitokimia adalah metoda yang digunakan untuk mengidentifikasi golongan senyawa kimia metabolit sekunder

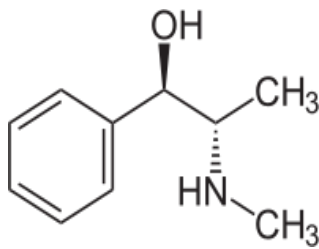
dalam tumbuhan. Pemeriksaan dapat dilakukan dengan reaksi warna dan pereaksi pengendapan. Umumnya senyawa-senyawa bioaktif tersebut termasuk dalam golongan alkaloid, tripenoid steroid, polifenol, tannin, flavonoid, glkosida, antraquinon, dan saponin (Djamal, 2010). Beberapa golongan senyawa kimia metabolit sekunder di dalam tumbuhan adalah

2.2.1 Alkaloid

Alkaloid merupakan golongan senyawa metabolit sekunder terbesar dalam tumbuhan, bersifat basa mengandung satu atau lebih atom nitrogen, umumnya terdapat dalam cincin heterosiklik. Alkaloida sering bersifat racun bagi manusia tetapi banyak juga alkaloida yang mempunyai kegiatan fisiologi yang bermanfaat dan digunakan secara luas dalam bidang pengobatan (Harbone, 1987).

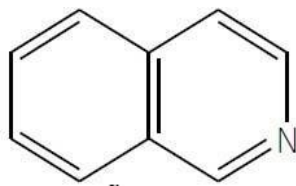
Alkaloida berupa kristal tidak berwarna, meskipun ada juga yang berwarna contohnya berberin dan serpentin. Berupa kristal, tetapi ada yang berupa cairan pada suhu kamar contohnya nikotin. Alkaloida bebas tidak larut dalam air tetapi larut dalam pelarut organik. Garam alkaloida dalam larutan air akan mengendap dengan penambahan basa Berdasarkan letak atom nitrogen, alkaloid dibagi menjadi dua golongan (Harbone, 1987):

1. Golongan non heterosiklik, disebut juga protoalkaloida, yaitu alkaloid yang mana atom N-nya berada pada rantai samping yang alifatis. contohnya Efedrina yang terdapat pada *Ephedra distachia*.



Gambar 2.2 contoh struktur senyawa efedrina (contoh alkaloid nonhetersiklis)

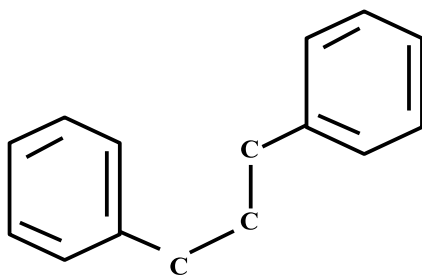
2. Golongan heterosiklik, yakni atom N-nya terdapat dalam cincin heteroksiklik, dibagi menjadi 12 golongan berdasarkan struktur cincinnya yaitu piridin, piperidin, indol, imidazole, fenantren, tropan, purin, xanthin, quinolin, isoquinolin, steroid, amina.



Gambar 2.3 Contoh struktur isoquinolin (contoh struktur inti heterosiklis)

2.2.2 Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu golongan senyawa fenol terbesar di dalam tumbuh-tumbuhan. Flavonoid terdapat pada semua bagian tumbuhan termasuk daun, akar, kayu, tepung sari, bunga, buah dan biji. Umumnya flavonoid terikat pada gula sebagai glikosida. Golongan flavonoid dapat digambarkan sebagai deretan senyawa C₆-C₃-C₆. Artinya, kerangka karbonnya terdiri atas dua gugus C₆ (cincin benzen tersubstitusi) disambungkan oleh rantai alifatik tiga karbon. Flavonoid terdapat pada tanaman hijau, kecuali alga. Manfaat flavonoid antara lain untuk melindungi struktur sel, meningkatkan efektivitas vitamin C, antioksidan, dan anti inflamasi (Harbone, 1987).



Gambar 2.4 Contoh struktur inti flavonoid

2.2.3 Glikosida

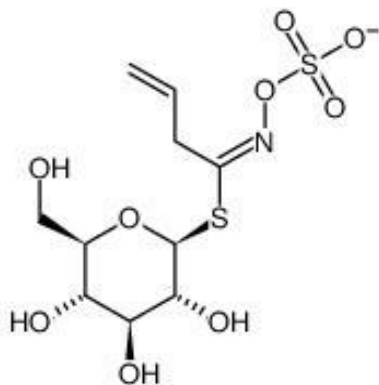
Glikosida adalah senyawa yang terdiri atas gabungan dua bagian yaitu gula (glikon) dan bukan gula (aglikon). Jika dihidrolisis akan menghasilkan satu atau lebih komponen gula dan komponen non gula. Gula pada glikosida adalah glukosida (glukosa), pentosida (pentose), fruktosida (fruktosa) dan lain-lain. 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. Secara kimia, glikosida dibagi berdasarkan aglikonnya, yaitu: kardioaktif, fenol, alkohol, aldehid, lakton, saponin, antrakinon, isotiosinat, sianogenik, dan flavonol (Robinson, 1995).

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

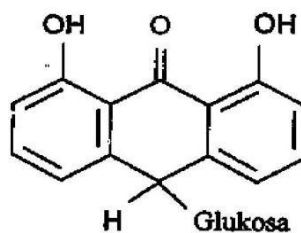
1. C-glikosida, jika atom C menghubungkan bagian glikon dan aglikon, contohnya alonin.
2. N-glikosida, jika atom N menghubungkan bagian glikon dan aglikon, contohnya guanosin.

3. O-glikosida, jika atom O menghubungkan bagian glikon dan aglikon, contohnya salisin.
4. S-glikosida, jika atom S menghubungkan bagian glikon dan aglikon, contohnya sinigrin.

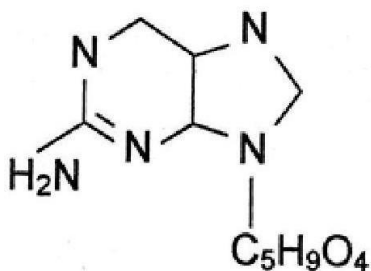
Contoh-contoh struktur glikosida dapat dilihat di bawah ini :



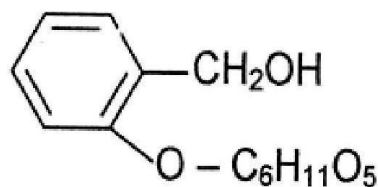
Sinigrin (contoh S-glikosida)



Alonin (contoh C-glikosida)



Guanosin (contoh N-glikosida)



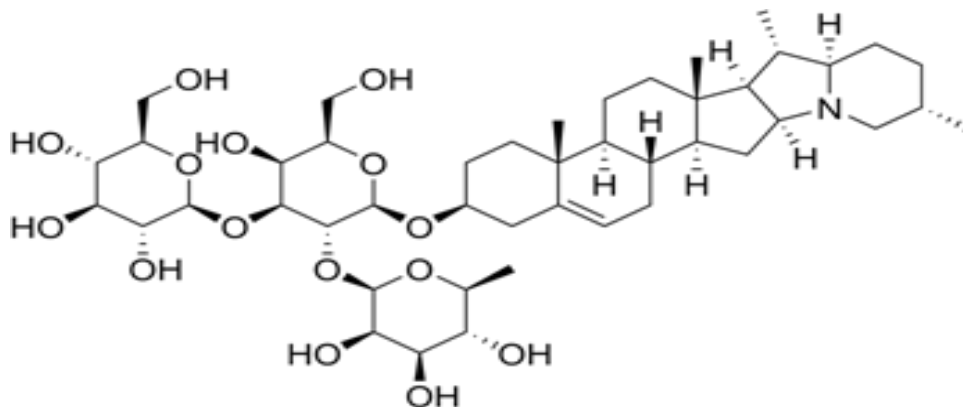
Salisin (contoh O-glikosida)

Gambar 2.5 Contoh struktur glikosida

2.2.4 Saponin

Berdasarkan strukturnya saponin dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu saponin yang mempunyai rangka glikosida triterpenoid dan glikosida steroid. Saponin mudah larut dalam air dan mempunyai karakteristik dapat membentuk busa apabila dikocok, serta mempunyai kemampuan menghemolisis sel darah merah. Saponin mempunyai rasa pahit yang menusuk, dan dapat menyebabkan

bersin dan bersifat racun bagi hewan berdarah dingin, banyak diantaranya digunakan sebagai racun ikan (Harbone, 1987).



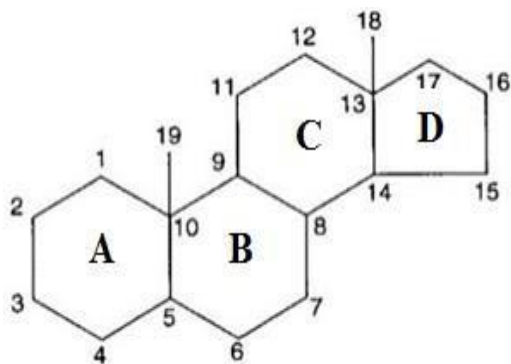
Gambar 2.6 Contoh struktur saponin

2.2.5 Steroid/Triterpenoid

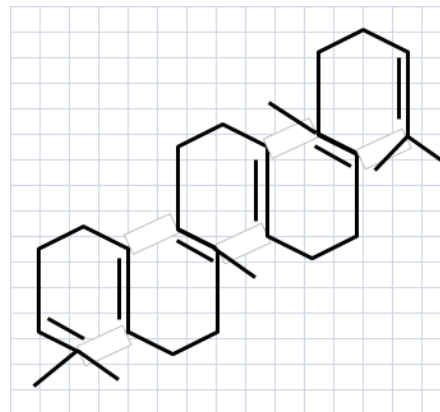
Steroid adalah triterpena yang kerangka dasarnya berupa cincin siklopentana perhidrofenantrenan. Nama sterol dipakai khusus untuk steroid alkohol, tetapi untuk lebih praktis, karena semua steroid tumbuhan berupa alkohol dengan gugus hidroksil pada atom C-3 seringkali semuanya steroid tumbuhan disebut sterol. Sterol terdapat dalam bentuk bebas dan terikat sebagai glikosida sederhana, memiliki aktivitas biologis antara lain peningkatan atau pengendalian reproduksi pada manusia, contohnya etadiol, progesteron dan testosteron. Senyawa steroid digunakan dalam bidang pengobatan sebagai kardiotik precursor, vitamin D, kontrasepsi oral dan anti inflamasi (Tyler, 1977).

Triterpenoid adalah senyawa yang kerangka karbonnya berasal dari enam satuan isopren dan secara biosintesis, diturunkan dari hidrokarbon C_{30} asiklik, yaitu skualena. Senyawa ini tidak berwarna, berbentuk kristal, berbagai macam aktivitas fisiologis ditunjukkan oleh beberapa triterpenoid, dan bermanfaat bagi manusia antara lain pada pengobatan penyakit diabetes, gangguan menstruasi,

patukan ular, gangguan kulit, kerusakan hati dan malaria (Robinson, 1995). Struktur dasar dari steroid dan triterpenoid dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:



Gambar 2.9 Contoh struktur dasar steroid



Gambar 2.10 Contoh Struktur skualena

2.2.6 Tanin

Tanin adalah senyawa yang mempunyai bobot molekul 500-3000 serta mempunyai sejumlah gugus hidroksi fenolik yang dapat membentuk ikatan silang yang stabil dengan protein dan biopolimer lain, seperti selulosa dan pektin. Pada tumbuhan tanin dianggap memiliki fungsi utama sebagai penolak hewan pemakan tumbuhan karena rasa sepat. Di dalam bidang industri tanin digunakan untuk mengubah kulit hewan yang mentah menjadi siap pakai karena kemampuannya membentuk ikatan silang stabil dengan protein dan dalam bidang Farmasi digunakan sebagai astringen, antioksidan, serta dapat menghambat pertumbuhan tumor (Robinson, 1995). Tanin berdasarkan sifat kimianya dibagi 2(dua), yaitu :

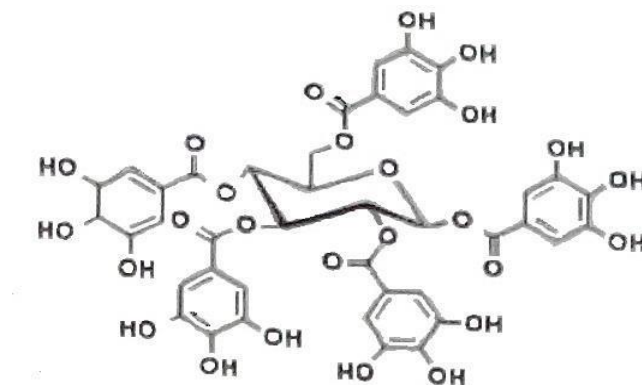
1. Tanin terkondensasi

Tanin terhidrolisa 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 dari itu disebut juga gallotanin. Gallotanin terdapat pada mawar merah, kacang, daun ecaliptus, dll (Trease and Evans, 1987).

2. Tanin terkondensasi

Pada dasarnya tanin ini hanya mengandung inti fenol, tapi ada juga yang mengandung karbohidrat dan protein. Kebanyakan tanin terkondensasi terdiri dari 2 atau lebih flavon-3-ol seperti catechin, flavon-3-4-diol seperti leucocyanidin. Jika terhidrolisa membentuk senyawa yang tidak larut. Biasanya berwarna merah yang dikenal dengan nama phlobaphenes. Tanin biasanya digunakan sebagai bahan tambahan karena bersifat antiseptik (Tyler et al, 1976). Tanin ini sering disebut juga catechol tanin. Dengan larutan besi klorida berwarna hijau kecoklatan (Trease and Evans, 1987).



Gambar 2.11 Contoh Struktur tanin terhidrolisis (galotanin)

2.3 Uraian Tentang Mulut

Mulut adalah salah satu bagian tubuh yang cukup vital karena diperlukan untuk aktivitas keseharian seperti untuk bicara dan makan-minum. Jika mulut terserang penyakit, maka kegiatan lain pun menjadi terganggu. Masalah mulut yang sering muncul adalah bau mulut, sariawan, dan infeksi mulut. Selain itu,

ditemukan pula masalah mulut lainnya yang lebih kompleks, yaitu mulut kering, radang gusi, dan kanker mulut (Nofita, 2018).

2.3.1 Gangguan pada mulut

1. Plak gigi

Plak gigi merupakan salah satu masalah dalam kesehatan gigi dan mulut, yang merupakan deposit lunak yang melekat erat pada gigi, terdiri atas mikroorganisme yang berkembang biak jika seseorang melalaikan kebersihan gigi dan mulutnya. Pada plak terdapat berbagai macam bakteri dan hasil metabolismenya, sebagai contoh hasil metabolisme karbohidrat oleh bakteri asidogenik akan menghasilkan pembentukan dan penimbunan asam yang mengakibatkan terjadinya dekalsifikasi dan destruksi permukaan gigi sehingga terjadi karies. Bakteri plak utama penyebab terjadinya karies gigi adalah *Streptococcus mutans*. Bakteri ini merupakan organisme paling kariogenik di rongga mulut karena kemampuan asidurik dan asidogeniknya tinggi.

Terdapat beberapa cara untuk menghambat pembentukan plak sehingga dapat mengurangi resiko terjadinya karies, diantaranya dengan cara mekanis dan kimiawi. Cara mekanis yang dapat dilakukan adalah dengan cara menggosok gigi dan menggunakan benang gigi. Cara kimiawi diperlukan agar lebih efektif dalam mengontrol terjadinya karies yaitu dengan menggunakan fluoride atau bahan kimia lainnya, salah satunya adalah *chlorhexidine*. Terdapat banyak penelitian mengenai kemampuan *chlorhexidine* sebagai agen antibakteri yang berfungsi menghambat pembentukan plak dan mencegah terjadinya karies (Majidah, 2014).

2. Bau mulut

Bau mulut merupakan keadaan tidak sedap dalam mulut dan nafas yang

tidak enak, dan tidak menyenangkan serta menusuk hidung (Husna Abral, 2014). Bau mulut merupakan akibat dari proses perubahan bahan dalam rongga mulut yang mengandung ikatan sulfur (Halitosis, 2008). Bau mulut sering kali disebabkan oleh kehadiran bakteri anaerob dalam mulut menghasilkan senyawa belerang berbau menyengat yang melekat di rongga mulut dan permukaan lidah, merupakan 80-90% dari penyebab bau mulut (Rachma dan Muthia, 2010).

3. Karies gigi

Karies gigi merupakan penyakit gigi yang terjadi pada kerusakan jaringan gigi hingga membentuk lubang (Puspitasari *et al*, 2018).

4. Pulpitis

Pulpitis merupakan proses radang pada jaringan pulpa gigi yang menetap, gejalanya yakni gigi nyeri ketika mendapat rangsangan panas atau dingin (Puspitasari *et al*, 2018).

5. Gingivitis

Gingivitis merupakan penyakit radang gusi yang mengalami pembengkakan pada mulut sebab kurang terjaganya kebersihan mulut sehingga menyebabkan adanya karang-karang gigi atau plak yang menumpuk dan bebatasan dengan tepi gusi (Puspitasari *et al*, 2018).

2.4 Antibakteri

Antibakteri adalah suatu senyawa yang dapat mematikan atau mengambat pertumbuhan bakteri. Di dalam tumbuhan terdapat kandungan senyawa kimia yang mempunyai aktivitas antibakteri misalnya golongan polifenol, flavonoid, dan tannin. Pengendalian pertumbuhan mikroorganisme bertujuan untuk membasmi mikroorganisme pada inang yang terinfeksi, mencegah infeksi, dan mencegah

pembusukan serta perusakan bahan oleh mikroorganisme Antimikroba meliputi golongan antibakteri, antibiotik, dan antiviral (Sulistyo, 1997; Septiani, 2017).

Mekanisme penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri oleh senyawa antibakteri dapat berupa perusakan dinding sel dengan cara menghambat pembentukannya atau mengubahnya setelah selesai terbentuk, perubahan permeabilitas membran sitoplasma sehingga menyebabkan keluarnya bahan makanan dari dalam sel, perubahan molekul protein dan asam nukleat, penghambatan kerja enzim dan penghambatan sintesis asam nukleat dan protein. Antibakteri dikenal juga sebagai antibiotik, yaitu suatu substansi kimia yang dihasilkan oleh mikroba dan dapat menghambat pertumbuhan mikroba lain (Pelczar dan Chan, 1988).

Menurut (Sulistyo, 1997), berdasarkan sifat toksisitas selektifnya, senyawa antimikroba mempunyai 3 macam efek terhadap pertumbuhan mikroba yaitu :

1. Bakteriostatik, tidak membunuh, tetapi menghambat pertumbuhan bakteri, dengan cara menghambat sintesis protein atau mengikat ribosom. Hal ini ditunjukkan dengan penambahan antimikroba pada kultur mikroba pada fase logaritmik, didapatkan jumlah sel total maupun jumlah sel hidup adalah tetap.
2. Bakteriosidal, memberikan efek dengan cara membunuh sel tetapi tidak terjadi lisis sel atau pecah sel. Hal ini ditunjukkan dengan penambahan antimikroba pada kultur mikroba yang berada pada fase logaritmik, didapatkan jumlah sel total tetap sedangkan jumlah sel hidup menurun.
3. Bakteriolitik, menyebabkan sel menjadi lisis atau pecah sel sehingga jumlah sel berkurang atau terjadi kekeruhan setelah penambahan antimikrobia. Hal ini

ditunjukkan antimikrobia pada kultur mikrobial yang berada pada fase logaritmik, didapatkan jumlah sel total maupun jumlah sel hidup menurun.

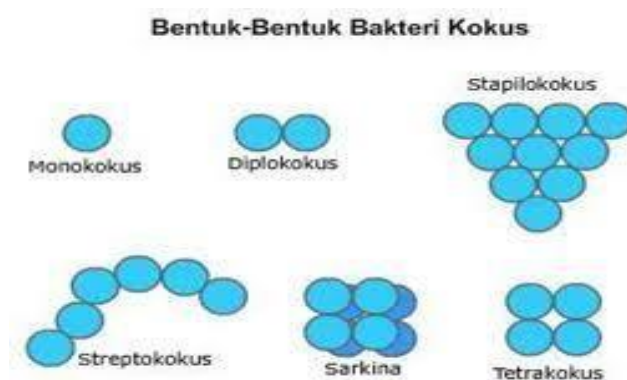
2.5 Uraian Bakteri

Bakteri adalah sel prokariotik, memiliki ribosom, dinding sel kompleks yang tersusun dari peptidoglikon, lipoprotein dan lipopolisakarida dan tidak memiliki aterol. Bakteri berkembang biak secara asexual melalui pembelahan biner. Pertumbuhan bakteri adalah suatu 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 sel bakteri bersifat asexual dan menghasilkan sel-sel yang secara genetis identik (Pelczar, 1988).

2.5.1 Morfologi bakteri

Berdasarkan bentuk morfologi dan strukturnya, bakteri dapat dibagi menjadi tiga golongan (Pelczar, 1988) yaitu:

1. Bakteri kokus (bulat)



Gambar 2.12. Morfologi bakteri kokus

Bakteri kokus (bulat) adalah sel-sel bakteri yang membentuk seperti bola-bola kecil golongan ini tidak sebanyak golongan hasil. Sel bakteri kokus tunggal

disebut monokokus, yang bergandengan dua-dua disebut diplokokus, yang mengelompok satu untaian disebut stafilokokus, yang bergandengan panjang serupa tali leher disebut streptokokus, yang mengelompok serupa kubus disebut sarsina dan yang mengelompok berempat disebut tetrakokus.

2. Bakteri basil

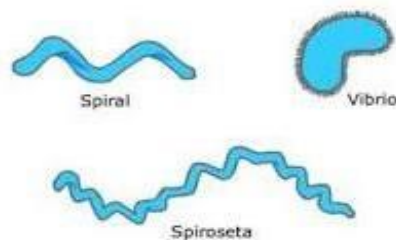
Bakteri basil adalah sel-sel bakteri yang bentuknya seperti tongkat pendek, atau batang agak silindris. Bentuk basil meliputi sebagian besar bakteri. Bentuk basil dapat dibedakan atas: sel bakteri basil tunggal disebut monobasil, yang bergandengan dua disebut diplobasil, dan yang bergandengan panjang lebih dari dua disebut streptobasil (Pelczar, 1988). Dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. 13. Morfologi bakteri basil

3. Bakteri spiral

Bakteri spiral adalah bakteri yang bengkok serupa spiral. Golongan ini merupakan golongan yang paling kecil jika dibanding dengan golongan kokus maupun golongan basil.



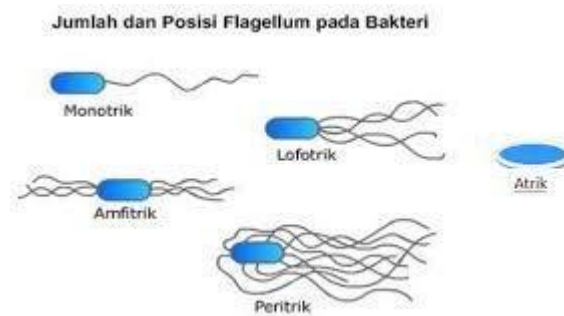
Gambar 2.14. Morfologi bakteri spiral

2.5.2 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 melewatinya 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).



Gambar 2.15. Bakteri berflagella

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

2.5.3 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). Berdasarkan faktor suhu pertumbuhan bakteri digolongkan menjadi tiga yaitu:

- a. Bakteri Psikrofil adalah bakteri yang hidup di udara bersuhu dingin. Bakteri psikorofil terdiri dari dua jenis yaitu bakteri psikrofil dan bakteri psikrofil 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

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, angat sedikit bakteri yang dapat tumbuh pada pH asam (di bawah pH 4). Berdasarkan faktor pH pertumbuhan bakteri digolongkan menjadi empat 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, Berdasarkan kerusakan bakteri oleh faktor kimia bakteri digolongkan menjadi tiga 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 pengumpulan protein yang merupakan konstituen dari protoplasma bakteri, protein yang telah menggumpal akan terjadi denaturasi dan didalam keadaan yang demikian itu protein tidak berfungsi lagi.
- c. Depresi dan ketegangan permukaan, salah satu contoh yang dapat mengurangi ketegangan permukaan adalah sabun, karena sabun dapat menyebabkan hancurnya bakteri. Empedu juga mempunyai khasiat seperti sabun, hanya bakteri yang hidup didalam 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 nutrisi yang diperoleh dari pada mikroba yang tidak menggunakan oksigen. Berdasarkan kebutuhan oksigen dibagi menjadi 5 golongan yaitu:

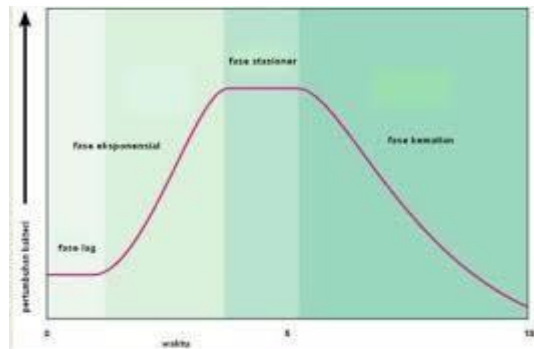
- a. Aerob obligat, tumbuh subur bila ada oksigen dalam jumlah besar.
- b. Anaerob aerob toleran, tumbuh subur bila ada oksigen, dan tidak mati dengan adanya oksigen.
- c. Anaerob obligat, hidup subur bila tanpa oksigen, oksigen toksik terhadap bakteri golongan ini.
- d. Anaerob fakultatif, mampu tumbuh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

2.5.4 Tahap-tahap pertumbuhan bakteri

Menurut (Pelczar, 1998), fase pertumbuhan bakteri meliputi:

1. Fase penyesuaian (log phase). Bakteri biasanya akan mengalami masa penyesuaian pada lingkungan baru setelah pemindahan untuk menyeimbangkan pertumbuhan.
2. Fase pembelahan (lag phase). Selama fase ini, populasi meningkat 2 kali pada interval waktu yang teratur. Jumlah koloni bakteri akan terus bertambah seiring lajunya aktivitas metabolisme sel.
3. Fase tetap (stationary phase). Terjadi kompetisi antara bakteri memperoleh nutrisi dari media untuk tetap hidup. Sebagian bakteri mati dan yang lain tumbuh dan membelah sehingga jumlah sel bakteri hidup menjadi tetap.

4. Fase kematian. Sel bakteri akan mati lebih cepat dari pada terbentuknya sela baru. Laju kematian mengalami percepatan yang ekponensial.



Gambar 2.16 . Kurva Fase Pertumbuhan Bakteri.

2.5.5 Media pertumbuhan bakteri

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 (nutrient 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 (nutrient broth) (Dwidjoseputro, 2003).

1. 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 (*Enrichment medium*), 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).
- d. *Enriched medium*, merupakan medium yang digunakan untuk menumbuhkan bakteri-bakteri yang sulit tumbuh, tetapi dapat juga diaplikasikan untuk menyuburkan berbagai bakteri.
- e. *Reducing medium*, Contoh medium reduksi adalah liloglikolat yang dipergunakan untuk menumbuhkan bakteri anerob. Sodium thiglikolat mampu mereduksi kadar oksigen dalam medium. (Murwani, 2015).

2.5.6 Bakteri Gram positif dan Gram negatif

a. Bakteri Gram positif

Bakteri Gram positif mempunyai struktur dinding sel yang tebal dan berlapis tunggal. Komponen penyusun dinding sel adalah peptidoglikan yang tipis dan asam teikot (Pelczar, 1988). Bakteri Gram positif akan menghasilkan warna ungu pada hasil pengecatan, Pengecatan Gram didasarkan pada perbedaan struktur dinding sel yang berbeda pada bakteri Gram positif dan Gram negatif. Proses ini ditemukan pada tahun 1884 ilmuwan Denmark bernama Cristian Gram dan penting dalam klasifikasi bakteri (Pratiwi, 2008).

b. Bakteri Gram negatif

Bakteri Gram negatif mempunyai struktur dinding sel yang tipis dan berlapis tiga. Dinding sel terdiri dari peptidoglikan yang tebal dan selaput luar mengandung tiga polimer yaitu lipoprotein, fosfolipida dan lipopolisakarida. Bakteri Gram negatif tidak mempertahankan zat warna kristal violet sewaktu proses pewarnaan Gram, sehingga menyerap zat kedua yang berwarna merah. Bakteri Gram negatif umumnya bersifat patogen, berbahaya bagi organisme inang. Sifat patogen ini umumnya berkaitan dengan komponen tertentu pada dinding sel Gram negatif, terutama lapisan lipopolisakarida (dikenal juga dengan LPS atau endotoksin) (Pratiwi, 2008; Pelczar, 1988).

2.6 Pengecetan Bakteri

Cara pengecetan bakteri dapat dibedakan menjadi tiga yaitu: Pengecetan sederhana, diferensial dan struktural.

1. Pengecetan sederhana dapat mewarnai sel atau latar belakangnya sehingga memungkinkan untuk mengamati bentuk sel batang lurus, bengkok atau bulat

dan apakah susunannya berpasangan atau kluster. Namun pengecatan sederhana ini untuk membedakan antara berbagai tipe sel berbentuk batang atau bulat.

2. Pengecatan diferensial menggunakan kombinasi pewarna yang berkaitan dengan perbedaan kimia antara sel. Pengecatan diferensial mewarnai seluruh sel dari bakteri tipe tertentu.
3. Pengecatan struktural dikenal juga dengan pengecatan Gram, hanya mewarnai satu bagian dari mikroba. Pengecatan gram dibagi menjadi dua yaitu, gram positif dan gram negatif. Pengecatan Gram berdasarkan komposisi kimia dinding sel bakteri. Sel bakteri Gram positif memiliki lapisan peptidoglikan yang tipis dan dikelilingi lapisan luar berupa lipida.

Dalam pengecatan gram digunakan empat macam reagen yaitu :

- a. Cat utama yaitu violet kristal.
- b. Mordan yaitu senyawa yang digunakan untuk mengintensikan cat utama. Misalnya iodin.
- c. Bahan peluntur yaitu solven organik berupa etil alkohol 50%
- d. Cat penutup seperti safranin. Digunakan untuk mewarnai kembali sel-sel yang telah kehilangan cat utamanya setelah perlakuan dengan alkohol.

Warna cat penutup harus berbeda dengan cat utama (Lestari, 2018).

2.7 Bakteri *Streptococcus mutans*

Streptococcus mutans merupakan bakteri plak dengan jumlah relatif besar, sebagai pembentuk polisakarida ekstraselular yang stabil, memiliki kemampuan berkoloni pada tingkat keasaman (pH) permukaan gigi yang relatif rendah sehingga sangat berperan pada pembentukan karies *Streptococcus mutans*

menghuni gigi dengan cara amat setempat. Bakteri ini telah diisolasi dari hampir semua kerusakan karies email gigi manusia yang pernah diperiksa. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa *Streptococcus mutans* harus dianggap sebagai organisme yang penting di dalam mengawali terbentuknya luka-luka karies pada permukaan gigi (Putri, 2017; Pelczar, 1988).

Klasifikasi ilmiah bakteri *Streptococcus mutans* (Hasrul, 2016).

Kingdom : *Monera*

Diviso : *Firmicutes Class*

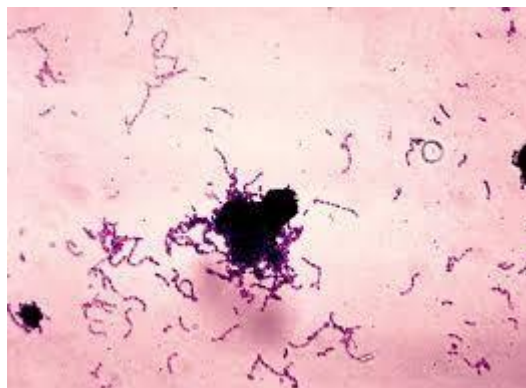
Class : *Bacilli*

Ordo : *Lactobacilalles*

Family : *Streptococcaceae*

Genus : *Streptococcus*

Spesies : *Streptococcus mutans*.



Gambar 2.17 . Bakteri *Streptococcus mutans*.

Streptococcus mutans merupakan gram positif, tidak bergerak aktif, tidak membentuk spora, dan mempunyai susunan rantai dua atau lebih. Berbentuk bulat dengan diameter 0,5-0,7 mm. Kadang bentuknya mengalami pemanjangan menjadi batang pendek, tersusun berpasangan atau membentuk rantai pendek.

Susunan rantai panjang diperoleh *Streptococcus mutans* berada dalam media Brain Heart Infusion Broth (BHIB) (Hasrul, 2016).

2.8 Pengujian Aktivitas Antibakteri

Beberapa metode pengujian aktivitas antibakteri, yaitu:

1. Metode Difusi Agar

Pada metode ini, penentuan aktivitas didasarkan pada kemampuan difusi dari zat antimikroba dalam lempeng agar yang telah diinokulasikan dengan mikroba uji. Hasil pengamatan yang akan diperoleh berupa ada atau tidaknya zona hambatan yang akan terbentuk disekeliling zat anti mikroba pada waktu tertentu masa inkubasi. Menurut Morales (2003) efektivitas atau kekuatan suatu zat antibakteri bisa diklasifikasikan yang dapat pada Tabel 2.1 sebagai berikut :

Tabel 2.1 Efektivitas suatu zat antibakteri

Diameter Zona Bening	Respon Hambatan Pertumbuhan
< 5 mm	Lemah
5-10 mm	Sedang
10-20 mm	Kuat
> 20 mm	Sangat kuat

Cara pemberian/peletakan bahan uji ke dalam media pada perlakuan pengujian dengan metode difusi agar dapat dilakukan dengan 3 cara, yaitu:

a. Cara cakram (*disk*)

Cara ini merupakan cara yang paling sering digunakan untuk menentukan kepekaan mikroorganisme terhadap berbagai macam obat-obatan. Pada cara ini, digunakan suatu cakram kertas saring (*paper disc*) yang berfungsi sebagai tempat menampung zat antimikroba yang diuji. Kertas saring yang telah diinokulasi mikroba uji tersebut diletakkan pada lempeng agar, kemudian

diinkubasi pada waktu dan suhu tertentu, sesuai dengan kondisi optimum dari mikroba uji. Pada umumnya diinkubasi selama 18-24 jam dengan suhu 37°C. Pengamatan dilakukan berupa ada atau tidaknya zona hambat berupa zona jernih yang terbentuk di sekeliling kertas cakram, Besarnya diameter zona hambat ini disimpulkan sebagai kekuatan dari bahan uji dalam menghambat pertumbuhan bakteri atau daya aktivitas antibakteri.

b. Cara pembuatan parit (*ditch*)

Suatu media atau lempeng agar yang telah diinokulasi dengan bakteri uji dibuat berbentuk parit. Parit yang sudah terbentuk kemudian diisi dengan zat antimikroba, kemudian diinkubasi pada waktu dan suhu optimum yang sesuai untuk mikroba uji. Hasil pengamatan yang akan diperoleh berupa ada atau tidaknya zona hambat berupa area bening yang terbentuk di sekitar parit.

c. Cara sumuran (*hole* atau *cup*)

Pada suatu media atau lempeng agar yang telah diinokulasi dengan bakteri uji dibuat suatu lubang atau berbentuk sumur yang selanjutnya diisi dengan zat antimikroba uji. Kemudian setiap lubang itu diisi dengan zat uji, setelah diinkubasi pada suhu dan waktu yang sesuai dengan mikroba uji, dilakukan pengamatan dengan melihat ada atau tidaknya zona hambat berupa area jernih pada sekeliling lubang.

2. Metode Dilusi

Metode dilusi dilakukan dengan menggunakan 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. Metode ini terdiri atas dua cara, yaitu :

a. Pengenceran sereal dalam tabung

Pengujian dilakukan dengan menggunakan sederetan tabung reaksi yang diisi dengan inokulum kuman dan larutan antibakteri dalam berbagai konsentrasi. Zat yang akan diuji aktivitas bakterinya diencerkan sesuai serial dalam media cair, kemudian diinokulasikan dengan kuman dan inkubasi pada waktu dan suhu yang sesuai dengan mikroba uji. Aktivitas zat ditentukan kadar hambat minimal (KHM).

b. Penipisan lempeng agar

Zat antibakteri diencerkan dalam media agar kemudian dituangkan ke dalam cawan petri. Setelah media membeku, diinokulasikan mikroorganisme, dan diinkubasikan pada waktu dan suhu tertentu. Konsentrasi terendah dari larutan antibakteri yang masih memberikan hambatan terhadap pertumbuhan kuman ditetapkan sebagai konsentrasi hambat minimal (KHM) (Prayoga, 2013).

4. Metode turbidimetri

Metode ini dilakukan dengan menggunakan beberapa tabung 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

2.9 Uji Angka Lempeng Total

Uji angka lempeng total (ALT) adalah suatu cara menentukan jumlah mikroorganisme dalam sampel dengan menghitung jumlah koloni bakteri yang berkembang yang ditumbuhkan di dalam media pertumbuhan sehingga sel-sel mikroorganisme berkembang dan tersebar merata dipermukaan agar atau di dalam media (Harley dan Presscot, 2002).

Uji angka lempeng total dapat digunakan untuk menghitung banyaknya mikroorganisme yang terdapat di dalam sampel sebagai petunjuk tingkat mutu secara mikrobiologi dalam pembuatan obat tradisional dalam melaksanakan cara pembuatan obat tradisional yang baik (CPOTB). Makin kecil angka lempeng total bakteri dan angka kapang/khamir pada produk yang dihasilkan menunjukkan semakin tinggi nilai penerapan CPOTB dalam pembuatan obat tradisional. Pertumbuhan kapang khamir pada makanan ataupun bahan baku obat tradisional dapat mengurangi kualitas makanan ataupun obat tradisional karena bakteri atau kapang menghasilkan toksin yang berbahaya bagi tubuh manusia (Tivani, 2018).

Selain itu uji angka lempeng total juga dapat digunakan untuk menguji potensi sebagai antibakteri dari suatu formula, yaitu dengan perhitungan persentase pengurangan jumlah koloni mikroorganisme pada suatu spesimen sebelum dan setelah menggunakan formula tersebut.

2.10 Sterilisasi

Sterilisasi berarti usaha untuk mendapatkan keadaan steril, bebas dari semua mikroorganisme. Mikroorganisme dapat dimatikan setempat (in situ) oleh panas (kalor), gas-gas atau bahan kimia seperti formaldehide, etilenoksida atau betapriolakton (Irianto, 2006).

Menurut (Depkes RI, 1995) sterilisasi merupakan suatu proses untuk membunuh semua jasad renik yang ada, sehingga jika ditumbuhkan di dalam suatu medium tidak ada lagi jasad renik yang dapat berkembang biak. Dalam sterilisasi harus dapat membunuh jasad renik yang paling tahan panas seperti spora bakteri. Sterilisasi dengan autoclave biasanya disebut sterilisasi basah, atau sterilisator uap yang mudah diangkat dengan menggunakan uap air jenuh bertekanan pada suhu 121°C disebabkan oleh tekanan 1 atm. Selain dengan menggunakan sterilisasi basah, juga dapat menggunakan metode lain seperti perebusan, tyndalasi, pasteurisasi, pemanasan kering, radiasi, radiasi ionisasi, penyaringan, dan lain-lain.

2.11 Larutan

Larutan adalah sediaan cair yang mengandung satu atau lebih zat kimia yang dapat larut, biasanya dilarutkan dalam air, yang karena bahan-bahannya, cara peracikan atau penggunaannya, tidak dimasukkan ke dalam golongan produk lainnya (Ansel, 1989). Konsentrasi larutan adalah komposisi yang menunjukkan perbandingan jumlah zat terlarut terhadap pelarut. Kelarutan dapat kecil atau besar. jika jumlah zat terlarut melewati titik jenuh, zat itu akan keluar (mengendap di bawah larutan) (Putri, 2017).

2.12 Sediaan *Mouthwash* = Gargarisma

Mouthwash = Gargarisma atau sediaan kumur-kumur merupakan larutan yang mengandung zat berkhasiat antibakteri dan penyegar mulut baik dari bahan kimia sintetis maupun dari bahan alami, untuk mengurangi jumlah mikroorganisme dalam mulut, digunakan sebagai pembilas rongga mulut, mudah digunakan, dan dapat mencapai area permukaan di dalam rongga mulut yang sulit

dicapai oleh sikat gigi (Ririn, 2013). Sediaan *mouthwash* = gargarisma/gargle atau kumur-kumur menurut Farmakope Indonesia edisi III adalah sediaan berupa larutan, umumnya pekat yang harus diencerkan sebelum digunakan, sebagai pencegahan atau pengobatan infeksi tenggorokan. Menurut definisi lain, sediaan *mouthwash* = gargarisma (kumur-kumur) adalah larutan mengandung bahan penyegar nafas, astringen, emulsifer atau surfaktan dan antibakteri untuk menyegarkan dan membersihkan saluran pernafasan pemakaiannya dengan berkumur (Backer, 1990). Selain bahan aktif sebagai antibakteri, formula ditambahkan dapar, surfaktan dan aroma (Sagarin dan Gershon, 1972).

Berdasarkan komposisinya (Sagarin dan Gershon, 1972) menggolongkan sediaan gargarisma dalam berbagai jenis, yaitu :

- a. *Mouthwash* untuk kosmetik, terdiri dari air (dan biasanya alkohol), flavor dan zat warna. Biasanya juga mengandung surfaktan dengan tujuan meningkatkan kelarutan minyak atsiri.
- b. *Mouthwash* mempunyai tujuan utama untuk menghilangkan atau membunuh bakteri yang biasanya terdapat dalam jumlah besar disaluran nafas. Komponen antiseptik dari obat kumur ini memegang peranan utama untuk mencapai tujuan tersebut.
- c. *Mouthwash* yang bersifat sebagai astringent, dengan maksud memberi efek langsung pada mukosa mulut, juga untuk mengurangi flekulasi dan presipitasi protein ludah sehingga dapat dihilangkan secara mekanis.
- d. *Mouthwash* yang pekat, pada penggunaannya perlu diencerkan terlebih dahulu.

- e. *Mouthwash* yang di dapar, aktivitasnya tergantung pada pH larutan. Pada suasana alkali dapat mengurangi muinous deposits dengan dispers dari protein.
- f. *Mouthwash* untuk deodoran, tergantung dari aktivitas antibakteri atau dengan mekanisme lain untuk mendapatkan efek tersebut.
- g. *Mouthwash* untuk terapeutik, diformulasikan untuk meringankan infeksi, mencegah karies gigi, atau untuk meringankan beberapa patologi pada mulut, gigi atau tenggorokan.

Karakteristik sediaan *mouthwash* yang ideal yaitu (Mitsui, 1997) :

- a. Membasmi kuman yang menyebabkan gangguan kesehatan mulut dan gigi.
- b. Tidak menyebabkan iritasi
- c. Tidak merubah indra perasa
- d. Tidak mengganggu keseimbangan flora mulut
- e. Tidak meningkatkan resistensi mikroba
- f. Tidak menimbulkan noda pada gigi.

Penggunaan sediaan *mouthwash* sangat efektif karena kemampuannya menjangkau tempat yang sulit dibersihkan dengan sikat gigi dan dapat merusak pembentukan plak. Gargarisma merupakan suatu larutan air yang digunakan sebagai pembersih untuk meningkatkan kesehatan rongga mulut, estetika dan kesegaran nafas karena mempunyai kemampuan membunuh bakteri penyebab reaksi pembusukan di dalam rongga mulut, sehingga dapat menghilangkan bau tak sedap dan mencegah karies gigi (Kono, 2018).

2.12.1 Kandungan sediaan *mouthwash*

Menurut (Farah, 2000) secara umum *mouthwash* mengandung air, alkohol, penyegar, dan minyak esensial seperti cinnamon atau pipermint. Kandungan lainnya berupa humektan, astringen, zat pengemulsi, bahan-bahan teurapeutik, antimikroba. dan minyak esensial yang juga mempunyai aktivitas antibakteri.

Kebanyakan *mouthwash* mengandung alkohol, yang berfungsi sebagai antiseptik, pengawet, dan bahan semi aktif. Fungsi lain dari alkohol memberi kesan segar dan bersih. Jumlah alkohol biasanya berkisar 18-26%. Cara kerja alkohol sebagai antiseptik dengan mendenaturasi protein dinding sel bakteri. Selain itu alkohol merupakan pelarut untuk meningkatkan kelarutan minyak- minyak esensial dan campuran lain yang kelarutannya rendah di dalam air.

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini berdasarkan pada metode eksperimental, dengan konsentrasi sari batang kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith) di dalam sediaan *mouthwash* sebagai variabel bebas dan berbagai uji sebagai variabel terikat. Adapun tahap kerja meliputi dari identifikasi sampel, pengambilan, pengumpulan dan pengolahan sampel batang kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith), pembuatan sari batang kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith) skrinning fitokimia, formulasi sediaan obat kumur-kumur, uji aktivitas antibakteri dengan cara difusi agar terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dan angka lempeng total (ALT) terhadap bakteri dari spesimen saliva sukarelawan

3.2 Jadwal dan Lokasi Penelitian

3.2.1 Jadwal penelitian

Penelitian ini akan dilakukan pada bulan September - November 2024.

3.2.2 Lokasi penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Penelitian, Labortorium Teknologi Formulasi, Labortorium Mikrobiologi STIKes INDAH Medan

3.3 Bahan-Bahan yang Digunakan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu batang kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith), asam klorida pekat, kalium iodida, iodium, bismuth (III) nitrat, asam asetat glasial, raksa (III), asam asetat anhidrat, asam sulfat pekat, natrium hidroksida, natrium kloridat, alfa-naftol, asam nitrat, serbuk magnesium, amil alcohol, kloroform, metanol, isopropanol, natrium sulfat

anhidrat, etil asetat, etanol 96 %, *n*- heksan, media nutrient agar, media Mueller Hinton Agar (MHA), gliserin, natrium benzoate, mentol, akuades, listerin dan kertas saring.

3.4 Peralatan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas laboratorium, rak tabung reaksi, *petridisc*, jarum ose, *autoklaf*, inkubator (Memmert), pinset, pipet tetes, pipet ukur, pipet volume, mikropipet, timbangan analitik, lampu spirtus, *hotplate*, *aluminium foil*, blender, penjepit kayu, pisau dan botol coklat.

3.5 Prosedur Penelitian dan Pengumpulan Data

3.5.1. Prosedur penelitian

3.5.2. Determinasi sampel

Sebelum dilakukan penelitian, batang kecombrang dilakukan determinasi terlebih dahulu di Herbarium Medanense (MEDA) Departemen Biologi FMIPA Universitas Sumatera Utara.

3.5.3 Pengumpulan sampel

Bagian tumbuhan yang digunakan adalah batang kecombrang (*Etlintera elatior* (Jack) R.M. Smith) yang berasal dari Brastagi, Provinsi Sumatera Utara.

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 kalium iodida tersebut, lalu dicukupkan volumenya dengan air suling hingga 100 mL (Depkes RI, 1995).

3.6.2 Larutan pereaksi Dragendof

Bismut (III) nitrat sebanyak 0,85 g dilarutkan dalam 100 mL asam nitrat, lalu ditambahkan 40 mL air suling. Pada wadah lain sebanyak 8 g kalium iodida dilarutkan dalam 20 mL air suling, kemudian kedua larutan dicampurkan sama banyak dan disimpan dalam botol berwarna gelap (Depkes RI, 1995).

3.6.3 Larutan pereaksi Mayer

Sebanyak 1,35 g raksa (II) klorida dalam 60 mL air suling. Kemudian pada wadah lain ditimbang sebanyak 5 g kalium iodida lalu dilarutkan dalam 10 mL air suling. Kedua larutan dicampurkan dan ditambahkan air suling hingga diperoleh larutan 100 mL (Depkes RI, 1995).

3.6.4 Larutan pereaksi Liebermann-Bouchard

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

3.6.5 Larutan pereaksi asam klorida 2 N

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

3.6.6 Larutan pereaksi asam sulfat 2 N

Sebanyak 18 mL asam sulfat pekat diencerkan dengan air suling secukupnya hingga volumenya 100 mL (Depkes RI, 1995).

3.6.7 Larutan pereaksi natrium hidroksida

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

3.6.8 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).

3.7 Pembuatan Sari Batang Kecombrang

Batang kecombrang sebanyak 5 kg, disortir dan dicuci bersih dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran dan sisa-sisa tanah yang menempel, sampel kemudian dipotong-potong kemudian dimasukan kedalam juicer untuk diambil sarinya kemudian disaring menggunakan kain kassa diperoleh sari air batang kecombrang digunakan untuk skrining fitokimia

3.8 Skrining Fitokimia

3.8.1 Pemeriksaan alkaloid

Sebanyak 1 gram batang kecombrang segar yang dihaluskan dan 5 ml sari air batang kecombrang 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 Meyer, akan terbentuk endapan berwarna putih atau kuning jika mengandung alkaloid.
- b. Filtrat sebanyak 1 ml ditambahkan 2 tetes pereaksi Bouchardat, akan terbentuk endpan berwarna kuning sampai coklat jika mengandung alkaloid.
- c. Filtrat sebanyak 1 ml ditambahkan 2 tetes pereaksi Dragendroff, akan terbentuk endapan berwarna merah sampai coklat jika mengandung alkaloid.

Tetapi jika reaksi 1 dan 2 hanya terjadi kekeruhan dilanjutkan pemeriksaan berikut:

Sebanyak 8 ml filtrat ditambahkan 2 ml ammonia pekat dan dikocok dengan 5 ml campuran eter-kloroform (3:1) dan dibiarkan memisah, diambil lapisan eter kloroform, ditambahkan sedikit natrium sulfat anhidrat, disaring dan diuapkan filtrat di dalam gelas arloji di atas penangas air, dilarutkan residunya dengan sedikit asam klorida 2 N. Alkaloid positif jika terjadi endapan atau kekeruhan paling banyak dua dari tiga percobaan di atas (Ditjen POM, 1989).

3.8.2 Pemeriksaan flavonoid

Sebanyak 1 gram batang kecombrang segar yang dihaluskan dan 5 ml sari air batang kecombrang masing-masing dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer ditambahkan 10 ml metanol, direfluks selama 10 menit. Disaring panas melalui kertas saring. Filtrat diencerkan dengan 10 ml air, setelah dingin ditambah 5 ml eter minyak tanah, dikocok hati-hati dan didiamkan. Diambil lapisan metanol dan diuapkan pada suhu 40 °C, sisanya dilarutkan dalam 5 ml asil asetat, lalu disaring. Filtratnya digunakan untuk uji flavonoid sebagai berikut:

Sebanyak 5 ml sari air batang kecombrang dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer ditambahkan 10 ml metanol, direfluks selama 10 menit. Disaring panas melalui kertas saring. Filtrat diencerkan dengan 10 ml air, setelah dingin ditambah 5 ml eter minyak tanah, dikocok hati-hati dan didiamkan. Diambil lapisan metanol dan diuapkan pada suhu 40 °C, sisanya dilarutkan dalam 5 ml asil asetat, lalu disaring. Filtratnya digunakan untuk uji flavonoid sebagai berikut:

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

3.8.3 Pemeriksaan glikosida

Sebanyak 1 gram batang kecombang segar yang dihaluskan dan 5 ml sari air batang kecombrang 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 20 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 atau (sari air) diuapkan diatas penangas air. Sisa penguapan ditambahkan 2 ml air dan 5 tetes larutan pereaksi Molish, dan ditambahkan hati-hati asam sulfat pekat, terbentuk cincin berwarna ungu pada batas cairan, reaksi ini menunjukkan adanya ikatan gula.

- b. Diambil sebanyak 1 ml lapisan atas (sari air) diuapkan diatas penangas air.

Sisa penguapan ditambahkan Fehling A dan Fehling B (1:1), kemudian dipanaskan. Terbentuknya endapan warna merah bata menunjukkan adanya gula pereduksi.

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 2 tetes asam asetat glasial dan 1 tetes asam sulfat pekat (pereaksi Lieberman-Bouchard), jika terjadi warna biru, hijau, merah ungu, atau ungu, positif untuk non gula (Depkes RI, 1995).

3.8.4 Pemeriksaan saponin

Sebanyak 1 gram batang kecombrang segar yang dihaluskan dan 5 ml sari air batang kecombrang masing-masing dikocok selama 1 menit dalam tabung reaksi. Amati apakah timbul busa. Jika timbul busa tambahkan beberapa tetes HCl 1% dan tunggu sampai 10 menit. Apabila busa stabil dalam kurun waktu tersebut maka positif mengandung saponin (Ditjen POM, 1989).

3.8.5 Pemeriksaan steroid dan triterpenoid

Sebanyak 1 gram batang kecombrang segar yang dihaluskan dan 5 ml sari air batang kecombrang masing-masing dimaserasi dengan 20 ml eter selama 2 jam kemudian disaring. Filtrat digunakan untuk reaksi berikut: 5 ml larutan eter diuapkan di atas penangas air, kemudian sisa ditambahkan 20 tetes asam asetat glasial dan 1 tetes asam sulfat pekat (pereaksi Lieberman-Bourchard). Terbentuk warna biru atau hijau menunjukkan adanya steroid dan terbentuknya warna merah atau ungu menunjukkan adanya triterpenoida (Ditjen POM, 1989).

3.8.6 Uji kandungan tanin

Sebanyak 1 gram batang kecombrang segar yang dihaluskan dan 5 ml sari air batang kecombrang masing-masing dididihkan 3 menit lalu didinginkan dan disaring. Filtrat ditambahkan 1-2 tetes pereaksi besi (III) klorida 1%. Jika terjadi warna biru kehitaman atau hijau kehitaman menunjukkan adanya tannin (Ditjen

3.9 Formulasi Sediaan *Mouthwash* Sari Air Batang Kecombrang

Sediaan *mouthwash* dibuat berdasarkan formula dasar sediaan gargarisma (sediaan kumur-kumur) dari Ansel (1999) yaitu:

Gom Arab	0,300 g
Sorbitol	25,0 g
Natrium benzoat	0,10 %
Piperment oil	5 tetes
Akuades sampai	100 mL

Formula yang dibuat dimodifikasikan yaitu dengan menambahkan sari air batang kecombrang berbagai variasi konsentrasi 10%, 20%, dan 30%, dan tidak ditambahkan piperment oil atau parfum lainnya karena adanya aroma yang khas dan segar dari sari air batang kecombrang yang ditambahkan ke dalam formula. Sediaan untuk masing-masing formula dibuat sebanyak 250 mL, dengan rancangan formula sebagai berikut:

Tabel 3.1. Rancangan Formula sediaan *Mouthwash*

Bahan	Komposisi (%)				Fungsi
	Blanko	<i>mouthwash</i> SABK 10%	<i>mouthwash</i> SABK 20%	<i>mouthwash</i> SABK 30%	
Batang kecombrang	-	25 g	50g	75%	Bahan uji/ formula
Gom Arab	0,75 g	0,75 g	0,75 g	0,75 g	Stabilizer

Sorbitol	62,5 g	62,5 g	62,5 g	62,5 g	Pemanis
Natrium benzoat 0,1%	0,25 g	0,25 g	0,25 g	0,25 g	Pengawet
Akuades ad	250 mL	250 mL	250 mL	250 mL	Pelarut/pem bawa

Keterangan : SABK = Sari air batang kecombrang

Cara pembuatan sediaan *mouthwash*

Ditimbang semua bahan-bahan sesuai dengan masing-masing formula. Batang kecombrang untuk masing-masing formula ditimbang sebanyak 25 gram untuk formula *mouthwash* SABK 10%, 50 gram untuk formula *mouthwash* SABK 20%, dan 75 gram untuk formula *mouthwash* SABK 30%. Masing- masing batang kecombrang yang telah ditimnagn disari dengan 30 mL akuades, dan disaring dan diperas dengan kain putih, selanjutnya ampasnya disari ulang dengan 15 mL akuades, disaring, ampasnya disari lagi dengan 5 mL akuades sampai diperoleh sari yang tidak berwarna, maka diperoleh kumpulan sari air batang kecombrang sebanyak 50 mL.

Natrium benzoat dilarutkan dalam 20 mL akuades panas, ke dalam lumpang dimasukkan gom arab ditambahkan 25 mL akuades, digerus sampai terbentuk massa yang kental, ditambahkan sorbitol digerus sampai homogen. Kemudian dipindahkan ke dalam wadah yang bersih telah disterilkan dan dikalibrasi 250 mL. Selanjutnya ditambahkan sari air batang kecombrang, dan larutan natrium benzoat, lalu dicukupkan sampai garis batas, dan dihomogenkan, diperoleh sediaan *mouthwash* berbagai formula mengandung sari air batang kecombrang berbagai konsntrasi. Selanjutnya dilakukan berbagai evaluasi.

3.10 Evaluasi Sediaan *Mouthwash*

3.10.1 Pengujian organoleptis dan uji kesukaan

Pengamatan organoleptis dilakukan secara visual langsung terhadap sediaan *mouthwash* yang baru dibuat, dan dinilai melalui uji kesukaan penulis meliputi warna, aroma, dan rasa, dengan memberikan skala penilaian 1 (sangat tidak suka = STS), 2 (tidak suka = TS), 3 (kurang suka = KS), 4 (suka = S), 5 (sangat suka = SS). pengujian dilakukan dengan menggunakan 20 orang sukarelawan (penulis) dengan cara meminta setiap penulis mengamatinya.

Kemudian penulis memilih formula yang disukainya dan diisi lembar kuisioner yang telah disediakan. Selanjutnya data yang diperoleh dari jawaban penulis, dihitung tingkat kesukaan (hedonic) terhadap masing-masing formula.

3.10.2 Uji stabilitas

Evaluasi kestabilan dilakukan dengan cara masing – masing formulas sediaan *mouthwash* dimasukkan ke dalam wadah yang transparan ditutup bagian atasnya. Selanjutnya disimpan pada suhu kamar, dan diamati setiap minggu sampai 12 minggu. Hal ini diamati berupa perubahan warna, bau, rasa dan konsistensi dari sediaan (Ansel, 1989).

3.10.3 Uji pH

Penentuan pH dilakukan dengan menggunakan pH meter sebagai berikut : alat terlebih dahulu dikalibrasi dengan menggunakan larutan dapar standart netral (pH 7,01) dan larutan dapar pH asam (4,01) hingga posisi jarum menunjukkan harga pH tersebut diatas. Kemudian elektroda dicuci dengan air suling, dan dikeringkan dengan kertas tissue. Kemudian elektroda dicelupkan dalam bahan

uji, jarum dibiarkan bergerak sampai posisi konstan. Angka yang ditunjukkan pH meter merupakan harga pH sediaan (Wasitaatmadja, 1997).

3.11 Uji Aktivitas Antibakteri

3.11.1 Sterilisasi alat

Alat-alat dan bahan untuk pengujian mikrobiologi harus disterilkan terlebih dahulu sebelum dipakai. Alat-alat gelas yang tidak kuantitatif dan tahan pemanasan tinggi jangka waktu lama seperti *Beaker glass*, labu Erlenmeyer, tabung reaksi dan cawan petri disterilkan di *oven* pada suhu 170°C selama 1-2 jam, alat atau bahan gelas kuantitatif dan tidak tahan pemanasan tinggi dalam jangka waktu lama seperti gelas ukur, media, pipet tetes disterilkan di autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, sedangkan jarum ose disterilkan dengan cara dibakar pada lampu spiritus sampai pijar (Ditjen POM, 1995).

3.11.2 Pembuatan Suspensi standar Mc. Farland

Komposisi :

Larutan asam sulfat 1% v/v	9,5
Larutan bariun klorida 1,175% v/v	0,5

Cara pembuatan :

Dicampurkan kedua larutan tersebut ke dalam tabung reaksi dan di kocok homogen maka diperoleh larutan standar Mc. Farland yang kekeruhannya setara dengan kekeruhan suspensi bakteri konsentrasi 10^8 CFU/mL (Ditjen POM, 1995).

3.11.3 Pembuatan media *Mueller Hinton Agar* (MHA)

Komposisi :

Beef infusion	3 g
Bacto-casamino acids	5 g

Pati	1,5 g
Bacto Agar	17 g
Air suling ad	1 L

Cara pembuatan :

Sebanyak 38 g media *Mueller Hinton Agar* (MHA) dilarutkan ke dalam air suling steril, kemudian volumenya dicukupkan hingga 1 L dan dipanaskan sampai terlarut sempurna. Media disterilkan dalam autoklaf pada temperatur 121°C selama 15 menit (Ditjen POM, 1995).

3.11.4 Pembuatan *Nutrien Agar* (NA)

Komposisi :

Beef Extract	3 g
Pepton	5 g
Agar	15 g
Air suling sampai	1 L

Cara pembuatan :

Sebanyak 23 g media *Nutrien Agar* (NA) dilarutkan dalam air suling steril, kemudian volumenya dicukupkan hingga 1 L dipanaskan sampai terlarut sempurna. Media disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Ditjen POM, 1995).

3.11.5 Pembuatan media *Nutrien Agar* (NA) agar miring

Sebanyak 5 mL media *Nutrien Agar* (NA) yang telah disiapkan dimasukkan ke dalam tabung reaksi steril, didiamkan sampai media memadat pada posisi miring kira-kira kemiringan 45°C, media yang telah padat disimpan dalam lemari pendingin pada suhu 5°C (Ditjen POM, 1995).

3.11.6 Identifikasi bakteri *Streptococcus mutans*

Untuk memastikan bakteri yang digunakan adalah *Streptococcus mutans* maka dilakukan uji identifikasi bakteri yaitu dengan pewarnaan Gram. Sedikit bakteri diambil dari stok kultur diletakkan di atas objek glass. Kemudian difiksasi di atas api bunsen, selanjutnya ditetesi dengan karbol fuchsin, ditunggu beberapa saat lalu ditetesi dengan gentian violet maka diperoleh hasil warna ungu, dibiarkan dan ditetesi lugol. Dicuci dengan alkohol asam dan dibilas dengan air mengalir, ditetesi dengan zat warna merah safranin (Ditjen POM, 1995).

Bakteri yang tetap menahan zat warna ungu meskipun telah dicuci dengan alkohol asam adalah bakteri Gram positif. Sebaliknya bakteri yang tidak dapat menahan zat warna ungu setelah dicuci dengan alkohol asam sehingga warnanya luntur dan ketika diwarnai dengan zat warna safranin akan mengikat zat warna safranin berwarna merah maka bakteri tersebut merupakan bakteri Gram negatif. Selanjutnya hasil pengecetan ini diamati di bawah mikroskop, maka diperoleh *Streptococcus mutans* berbentuk bulat berantai panjang (Ditjen POM, 1995).

3.11.7 Peremajaan bakteri *Streptococcus mutans*

Koloni bakteri diambil dari stok kultur dengan menggunakan jarum ose steril, lalu ditanam pada media *Nutrien Agar* (NA) miring dengan cara menggoresnya dengan bentuk zig-zag. Media tersebut selanjutnya diinkubasi dalam inkubator pada suhu 36-37°C selama 18-24 jam (Ditjen POM, 1995).

3.11.8 Pembuatan inokulum bakteri *Streptococcus mutans*

Koloni bakteri bakteri *Streptococcus mutans* yang telah diremajakan diambil dari media NA miring dengan jarum ose steril, lalu disuspensikan ke dalam tabung reaksi yang berisi 10 mL larutan natrium klorida fisiologis steril,

kemudian dibandingkan kekeruhannya dengan suspensi Mc Farland. diperoleh suspensi bakteri 10^8 CFU/mL. Selanjutnya dipipet 0,1 mL suspensi tersebut, dimasukkan ke dalam 9,9 mL natrium klorida fisiologis steril, maka diperoleh suspensi bakteri 1×10^6 CFU/mL (Ditjen POM, 1995).

3.11.9 Uji aktivitas antibakteri sari air batang kecombrang

Uji aktivitas antibakteri dari sari air batang kecombrang dilakukan terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dengan metode difusi agar. Dipipet 0,1 ml suspensi bakteri konsentrasi 10^6 CFU/ml, dimasukkan ke dalam cawan petri steril. Setelah itu dituangkan 20 ml media MHA cair ($40-45^\circ\text{C}$), selanjutnya cawan digoyangkan diatas permukaan meja, agar media bercampur rata dengan suspensi bakteri, lalu didiamkan hingga memadat. Setelah itu dibuat lubang dengan pencetak lubang (punch hole). Dengan diameter 6 mm. Selanjutnya dimasukkan sari batang kecombrang dengan berbagai konsentrasi masing-masing sebanyak 0,1 ml. Pra inkubasi selama 15 menit, kemudian diinkubasi pada suhu $36-37^\circ\text{C}$ selama 18-24 jam. Selanjutnya diukur diameter daerah hambat (zona jernih) di sekitar lubang dengan menggunakan jangka sorong.

3.11.10 Uji aktivitas antibakteri gargarisma terhadap spesimen saliva

Uji aktivitas antibakteri gargarisma terhadap spesimen saliva diuji dengan cara uji angka lempeng total (ALT. Diambil 1mL spesimen saliva dari sukarelawan (15 sukarelawan), kemudian masing-masing spesimen diencerkan dengan natrium klorida (NaCl 0,9%) fisiologis steril, sampai 10 mL, diperoleh larutan sampel 10^{-1} , kemudian dari larutan ini dipipet sebanyak 1 mL diencerkan dengan natrium klorida (NaCl 0,9%) fisiologis steril sampai 10 mL diperoleh larutan sampel 10^{-2} .

Selanjutnya sampel spesimen yang telah diencerkan 10^{-1} dan 10^{-2} tersebut masing-masing diambil 0,1 ml dimasukkan ke dalam cawan petri dan dituang ± 20 ml media Nutrien Agar suhu ($35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$). Cawan petri diputar dan digoyang sedemikian rupa (gerakan menulis angka 8) sehingga sampel tersebut merata. Dibiarkan media memadat, dan diinkubasi pada suhu $36-37^{\circ}\text{C}$ selama 18-24 jam dalam posisi dibalik. Selanjutnya dihitung jumlah koloni bakteri yang tumbuh, dikerjakan dengan duplo.

Dengan cara yang sama dikerjakan pada sukarelawan yang telah menggunakan sediaan sediaan *mouthwash*, masing-masing formula digunakan untuk tiga orang sukarelawan, yaitu 3 orang menggunakan *mouthwash* sari batang kecombrang konsentrasi 10%, 3 orang menggunakan *mouthwash* sari air batang kecombrang konsentrasi 20%, 3 orang menggunakan *mouthwash* sari air batang kecombrang konsentrasi 30%, 3 orang menggunakan menggunakan *mouthwash* tanpa mengandung sari air batang kecombrang (blanko), dan 3 orang menggunakan gargarisma komersial dipasaran sebagai pembanding (Listerine®).

Setelah sukarelawan menggunakan sediaan *mouthwash* sesuai masing-masing kelompok, kemudian diambil spesimen saliva sebanyak 1 mL, dikerjakan dengan cara yang sama sebagaimana untuk spesimen saliva sebelum penggunaan sediaan *Mouthwash*. Selanjutnya dihitung jumlah koloni bakteri yang tumbuh, sehingga diperoleh data koloni yang tumbuh sebelum dan setelah penggunaan bahan uji sesuai kelompok masing-masing dan dihitung persentase pengurangan jumlah koloni setelah penggunaan berbagai bahan uji (Arjile *et al.* 2019).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Identifikasi Tumbuhan Kecombrang

Identifikasi tumbuhan dilakukan di Herbarium Medanense (MEDA), Universitas Sumatera Utara Medan, sampel yang digunakan adalah dari tumbuhan kecombrang (*Etlintera elatior* (Jack) R.M. Smith) Hasil identifikasi dapat dilihat pada lampiran 1 halaman 72

4.2 Hasil Uji Skrining Fitokimia Sari Air Batang Kecombrang

Skrining fitokimia dilakukan terhadap sari air batang kecombrang (*Etlintera elatior* (Jack) R.M. Smith), untuk menguji ada tidaknya senyawa metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, glikosida, steroid. Gambar hasil uji skrining fitokimia dapat dilihat pada lampiran 9 halaman 80. Hasil skrining fitokimia batang kecombrang segar dan sari air nya dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1 Hasil uji skrining fitokimia

NO	Senyawa yang diuji	Hasil pengujian	
		Batang kecombrang segar	Sari air batang kecombrang
1	Alkaloid	Positif	Positif
2	Flavonoid	Positif	Positif
3	Tanin	Positif	Positif
4	Saponin	Positif	Positif
5	Steroid/triterpenoid	Positif	Positif
6	Glikosida	Positif	Positif

Pada pemeriksaan alkaloid dilakukan dengan 3 pengujian yaitu dengan pereaksi Mayer memberi endapan putih ke kuninagn, dengan pereaksi Bouchardat, memberi endapan kuning kecoklatan, dan dengan pereaksi Dragendorf memberi endapan coklat.

Prinsip pengujian alkaloid pada dasarnya adalah pengendapan alkaloid dengan logam-logam. Endapan yang terbentuk kompleks antara ion logam dari

larutan pereaksi dengan senyawa alkaloid. Penambahan asam klorida dimaksudkan untuk melarutkan senyawa alkaloid dalam sampel karena alkaloid bersifat basa tidak larut dalam air, maka dengan penambahan asam akan terbentuk garam, yang dapat larut dalam air

Pada pengujian flavonoid menunjukkan hasil yang positif karena terbentuknya warna jingga pada lapisan amil alkohol. Perubahan warna ini karena terjadinya reaksi reduksi dengan penambahan asam klorida dan serbuk Mg membentuk garam berwarna merah atau jingga.

Pada pemeriksaan saponin menunjukkan hasil yang positif dikarenakan terjadinya pembentukan busa setinggi 1 cm yang stabil tidak kurang dari 10 menit dan tidak hilang dengan penambahan asam klorida. Saponin adalah golongan senyawa glikosida yang mempunyai aglikon steroid/triterpenoid, dapat membentuk larutan koloid dalam air dan membentuk buih atau busa bila dikocok. Pada pemeriksaan tanin menunjukkan hasil positif, yaitu terjadinya warna menjadi hijau kehitaman dengan penambahan larutan pereaksi feri (III) klorida membentuk senyawa kompleks dengan gugus hidroksil pada senyawa tanin.

Pada pemeriksaan glikosida memberikan hasil positif ditandai dengan adanya gula dengan terbentuknya cincin coklat pada penambahan Molisch dan warna merah bata pada reaksi Fehling, serta adanya senyawa non gula ditandai dengan terbentuknya warna biru ungu pada penambahan satu tetes dari campuran dari 20 tetes asam asetat glasial dan 1 tetes asam sulfat pekat (pereaksi Liebermann-Bouchard) (Harborne, 1996). Pada pemeriksaan steroid menunjukkan hasil yang positif terbentuknya warna biru ungu pada penambahan satu tetes dari

campuran dari 20 tetes asam asetat glasial dan 1 tetes asam sulfat pekat (pereaksi Liebermann-Bouchard).

Oleh karena dari hasil skrining fitokimia terlihat adanya kandungan berbagai senyawa metabolit sekunder, terutama flavonoid, tanin, dan saponin, maka sangat besar kemungkinan sari air batang kecombrang mempunyai aktivitas antibakteri, dan dengan adanya aroma yang khas dan segar sangat mendukung untuk diformulasikan sari air batang kecombrang ke dalam sediaan *Mouthwash*, yang dapat mengurangi bakteri penyebab gangguan kesehatan gigi dan mulut dan mengatasi bau mulut

4.3 Hasil formulasi sediaan *mouthwash*

Sediaan *mouthwash* diformulasikan berdasarkan formula dari Arjile dkk (2019), dengan formula dasar obat kumur-kumur terdiri dari gom arab, sorbitol, piperment oil, natrium benzoat, dan akuades. Pada penelitian ini dibuat formula Sediaan *mouthwash* modifikasi dengan penambahan sari air batang kecombrang berbagai variasi konsentrasi 10%, 20%, dan 30%, tanpa menggunakan piperment oil karena diharapkan diperoleh aroma yang khas dan segar dari sari air batang kecombrang yang ditambahkan ke dalam formula.

Penambahan gom arab sebagai stabilizer yang menjaga kestabilan sediaan. Penambahan sorbitol dimaksudkan sebagai pemanis dalam formula sediaan, dan meningkatkan tekanan osmotik untuk mengurangi resiko tumbuhnya mikroba. Penambahan natrium benzoat berfungsi sebagai pengawet yang dapat mencegah kerusakan sediaan dengan menghalangi pertumbuhan mikroba pada sediaan (Rachma, 2010).

4.4 Hasil evaluasi sediaan *mouthwash*

4.4.1 Hasil pengujian organoleptis dan uji kesukaan sediaan *mouthwash*

Uji organoleptis dilakukan untuk menilai mutu sediaan *mouthwash* yang dibuat mengandung sari air batang kecombrang berbagai formula dengan variasi konsentrasi yaitu 10%, 20%, dan 30%. Pengujian dengan kepekaan pancaindra mengukur tingkat kesukaan atau hedonik terhadap penampilan fisik sediaan meliputi warna, bau, dan rasa. Pengujian dilakukan terhadap 20 panelis yang tidak terlatih diminta menilai bentuk, aroma, warna dan rasa yang diisi melalui lembar kuisioner yang telah disediakan. Penilaian tingkat kesukaan dilakukan dengan kriteria berikut :

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

Data dan perhitungan nilai kesukaan dapat dilihat pada Lampiran 10 sampai 13. Rekapitulasi hasilnya dapat dilihat Tabel 4.2 dan 4.3 berikut:

Pemeriksaan organoleptis sediaan *mouthwash* sari air batang kecombrang bertujuan untuk melihat keadaan fisik sediaan. Pemeriksaan organoleptis meliputi warna, aroma, dan rasa yang dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2 Hasil uji organoleptis sediaan *mouthwash* sari air batang kecombrang

Formula	Warna	Aroma	Rasa
<i>mouthwash</i> SABK 10%	Krem pucat	Sedikit aroma khas batang kecombrang	Agak manis diikuti sedikit rasa khas batang kecombrang

<i>mouthwash</i> SABK 20%	Krem agak hijau kekuningan pucat	Aroma khas batang kecombrang agak kluat	Agak manis, diikuti rasa khas batang kacombrang agak pedas
<i>mouthwash</i> SABK 30%	Agak hijau kekuningan	Aroma khas batang kecombrang kuat	Agak manis, diikuti rasa khas batang kecombrang agak pahit

Keterangan : SABK = Sari air batang kecombrang

Hasil uji organoleptis sediaan *mouthwash* menunjukkan adanya perbedaan warna dari berbagai formula. Semakin besar konsentrasi sari air batang kecombrang yang digunakan maka semakin pekat warna yang dihasilkan. Menurut Winarno (1973), warna krem sampai kehijauan umumnya disebabkan oleh senyawa tanin.

Aroma yang dihasilkan juga berbeda diantara seluruh formula dengan berbagai perbedaan konsentrasi sari air batang kecombrang yang digunakan, hal ini disebabkan perbedaan konsentrasi kandungan senyawa flafonoid dan saponin yang terdapat di dalam sediaan. Semakin besar konsentrasi sari air batang kecombrang maka semakin tajam aroma yang dihasilkan, diharapkan aroma ini mampu memberi aroma yang menyegarkan bau mulut. Rasa manis pada sediaan diberikan oleh sorbitol. Oleh karena batang kecombrang mempunyai rasa agak pedas pahit, maka rasa sediaan sedikit pedas pahit. Semakin tinggi konsentrasi sari air batang kecombrang, rasa pahit semakin terasa. Hasil uji nilai kesukaan panelis terhadap sediaan *mouthwash* dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Hasil uji interval nilai kesukaan organoleptis sediaan *mouthwash*

Kriteria penilaian	Formula	Rentang Nilai Kesukaan	Nilai kesukaan terkecil	Kesimpulan
Warna	Blanko	$2,0630 \leq \mu \leq 3,8370$	2,0630	2 = Tidak suka
	<i>Mouthwash</i> SABK 10%	$3,9396 \leq \mu \leq 4,9604$	3,9396	4 = Suka
	<i>Mouthwash</i> SABK 20%	$4,4837 \leq \mu \leq 5,2163$	4,4837	5 = Sangat suka
	<i>Mouthwash</i> SABK 30%	$2,7213 \leq \mu \leq 4,6787$	2,7213	3 = Kurang suka
Aroma	Blanko	$2,0478 \leq \mu \leq 3,7522$	2,0478	2 = Tidak suka
	<i>Mouthwash</i> SABK 10%	$3,8606 \leq \mu \leq 4,8394$	3,8606	4 = Suka
	<i>Mouthwash</i> SABK 20%	$4,5922 \leq \mu \leq 5,2078$	3,0552	5 = Sangat suka
	<i>Mouthwash</i> SABK 30%	$2,5513 \leq \mu \leq 4,5487$	2,5513	3 = Kurang suka
Rasa	Blanko	$3,1119 \leq \mu \leq 4,6881$	3,1119	3 = Kurang suka
	<i>Mouthwash</i> SABK 10%	$3,8298 \leq \mu \leq 4,7702$	3,8298	4 = Suka
	<i>Mouthwash</i> SABK 20%	$4,2769 \leq \mu \leq 5,3231$	5,2078	5 = Sangat suka
	<i>Mouthwash</i> SABK 30%	$2,1908 \leq \mu \leq \mu \leq 4,7092$	2,1908	2 = Tidak suka

Tabel 4.3 di atas menunjukkan bahwa sediaan *mouthwash* yang sangat disukai panelis baik dari segi warna, aroma, dan rasa, adalah formula *mouthwash* yang menggunakan sari air batang kecombrang 20%. Hal ini dikarenakan sediaan yang mengandung sari air batang kecombrang 20%, warnanya menarik berupa hijau kekuningan pucat, aroma nya segar dan waktu penggunaan terasa segar di

mulut dengan rasa sedikit manis dan sedikit pedas tidak terasa pahit, sedangkan sediaan *mouthwash* yang menggunakan sari air batang kecombrang konsentrasi 30%, kurang disukai karena baunya yang terlalu tajam, dan rasanya agak pahit kurang nyaman waktu penggunaan di mulut.

4.4.2 Hasil penentuan pH sediaan *mouthwash*

pH sediaan *mouthwash* yang diperoleh ditentukan dengan menggunakan pH meter. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut :

Tabel 4.4 Data pengukuran pH sediaan *mouthwash*

No	Formula	pH			
		I	II	III	Rata-rata
1.	Blanko	6,7	6,6	6,6	6,7
2.	<i>Mouthwash</i> SABK 10%	6,5	6,6	6,5	6,4
3.	<i>Mouthwash</i> SABK 20%	6,3	6,1	6,2	6,2
4.	<i>Mouthwash</i> SABK 30%	6,0	6,1	6,1	6,0

Tabel 4.4 di atas menunjukkan bahwa pH rata-rata dari seluruh sediaan *mouthwash* yang diuji berkisar antara 6,0 - 6,7 berarti memenuhi persyaratan untuk sediaan *mouthwash* SABK. Menurut Martin (1971) pH 5,0 - 9,5 merupakan pH yang aman, dan pH optimum 6,5 – 7,0 untuk cairan penggunaan lokal pada mulut. Terlihat semakin tinggi konsentrasi sari air batang kecombrang yang digunakan maka pH sediaan semakin kecil, hal ini dapat disebabkan adanya senyawa bersifat asam di dalam sari air batang kecombrang, misalnya polifenol

4.4.3 Hasil pengamatan stabilitas sediaan *mouthwash*

Hasil pengamatan stabilitas sediaan *mouthwash* yang mengandung air batang kecombrang dengan berbagai variasi konsentrasi, yang diamati setiap minggu selama 12 minggu pada suhu kamar, dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut :

Tabel 4.5 Hasil pengamatan stabilitas sediaan *mouthwash*

Formula	Pengamatan selama penyimpanan														
	Selesai Dibuat			1 Minggu			4 Minggu			8 Minggu			12 Minggu		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Blanko	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mouthwash</i> SABK 10%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mouthwash</i> SABK 20%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mouthwash</i> SABK 30%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan :

SABK : Sari air batang kecombrang

X : Perubahan warna

Y : Perubahan bau

Z : Perubahan rasa

- : Tidak terjadi perubahan

Terdapatnya kerusakan suatu sediaan *mouthwash* berupa larutan dapat diamati dengan adanya perubahan warna, bau, dan rasa. Tabel 4.5 di atas menunjukkan sediaan *mouthwash* yang mengandung sari air batang kecombrang dengan berbagai variasi konsentrasi yang dilakukan penyimpanan pada suhu kamar selama 12 minggu tidak menunjukkan perubahan terhadap warna, bau, dan rasa. Untuk mengatasi kerusakan bahan akibat adanya oksidasi dapat dilakukan dengan penambahan antioksidan misalnya natrium metabisulfit. Kerusakan juga dapat ditimbulkan oleh mikroba, untuk mengatasinya dapat dilakukan penambahan antimikroba (pengawet) seperti asam benzoat.

4.5 Hasil Uji Identifikasi Bakteri *Streptococcus mutans*

Hasil dari identifikasi bakteri diperoleh bakteri Gram positif yang ditandai dengan bakteri yang menyerap warna ungu yang tidak luntur pada pencucian dengan alkohol, dan tidak menyerap warna yang kedua yaitu saframin, sehingga

hasil akhir pengecatan Gram berwarna ungu, dan pada pengamatan di bawah mikroskop terlihat koloni berupa coccus dengan susunan seperti rantai, berarti bakteri yang diuji adalah bakteri *Streptococcus mutans* (Buchanan dan Gibbons, 1994). Gambar hasil identifikasi bakteri *Streptococcus mutans* dapat dilihat pada Lampiran 9 Halaman 78

4.6 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Sari Air Batang Kecombrang

Pengujian aktivitas antibakteri terhadap sari air batang kecombrang dilakukan dengan 5 macam konsentrasi yaitu 30 %, 20%, dan 10%, dengan metode difusi agar menggunakan cetak lobang terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Data hasil pengukuran diameter zona hambatan pertumbuhan bakteri dari berbagai konsentrasi sari air batang kecombrang dapat dilihat pada Lampiran 17 Halaman 88. Gambar hasil uji daya hambat sari air batang kecombrang dapat dilihat pada Lampiran 18 Halaman 89. Rekapitulasi hasil pengukurannya dapat dilihat pada Tabel 4.6 sebagai berikut:

Tabel 4.6 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Sari Air Batang Kecombrang Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*

No	Bahan uji	Diameter zona hambatan (mm)
1.	Sari air batang kecombrang 30%	20,17 ± 0,29
2.	Sari air batang kecombrang 20%	17,50 ± 0,50
3.	Sari air batang kecombrang 10%	12,17 ± 0,29
4	Blanko (Dasar <i>mouthwash</i>)	6,40 ± 0,17
5	Pembanding (Listerin®)	21,33 ± 0,29

Tabel 4.6 di atas menunjukkan bahwa sari air batang kecombrang mempunyai aktivitas antibakteri. Hal ini sesuai dengan hasil skrining fitokimia

bahwa di dalam sari air batang kecombrang mengandung metabolit sekunder bersifat antimikroba seperti flavonoid, saponin, tanin. Mekanisme bahan aktif antimikroba ini adalah merusak membran sel mikroba dengan meningkatkan permeabilitas dari dinding sel mikroba hingga mikroba lisis (Kurniawati, 2006).

Secara umum hasil uji aktivitas antibakteri dengan cara difusi agar, bila menghasilkan diameter hambatan pertumbuhan bakteri 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 kurang peka atau bahan uji kurang kuat bila diameter hambat 10 – 12 mm, dan dikatakan resisten atau tidak kuat bila diameter hambatan lebih kecil dari 10 mm (Kumari 2000). Berdasarkan Farmakope Indonesia edisi V (2014), dikatakan efektif apabila menghasilkan diameter hambatan lebih kurang 14 mm. zona hambat 5 mm atau kurang dikategorikan lemah, 5-10 mm dikategorikan sedang, 10-20 mm dikategorikan kuat, 20 mm atau lebih dikategorikan sangat kuat. Menurut Morales (2003) dikatakan sangat kuat jika diameter hambat lebih besar dari 20 mm, kuat sebesar 10-20 mm, sedang sebesar 6-10 mm, dan lemah lebih kecil dari 5 mm

Hasil penelitian diperoleh zona hambatan pertumbuhan *Streptococcus mutans* yang paling besar pada sari air batang kecombrang 30% yaitu sebesar (20,17 $\pm$ 0,29) mm, dikategorikan sangat kuat karena diameter hambatan di atas 20 mm, dan efektif karena diameter hambatan sekitar 14 mm, dan terlihat hasil dari sari air batang kecombrang konsentrasi 20%, dikategorikan kuat karena diameter hambatan berada pada kisaran 10-20 mm, dan pada konsentrasi 10%,

dikategorikan sedang, karena diameter hambatan sebesar $(12,17 \pm 0,29)$ mm berada pada kisaran 6-14 mm,

4.7 Hasil uji aktivitas antibakteri dari sediaan *mouthwash*

Uji aktivitas antibakteri dari sediaan *mouthwash* dilakukan terhadap spesimen saliva sukarelawan sebelum dan setelah penggunaan sediaan *mouthwash* diuji dengan metode perhitungan ALT (Angka lempeng total = *pour plate*). Data dan perhitungan pengurangan jumlah koloni bakteri pada spesimen saliva sukarelawan sebelum dan sesudah penggunaan sediaan *mouthwash* yang mengandung sari air batang kecombrang dapat dilihat pada Lampiran 19 Halaman 91. Rekapitulasi hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.7 berikut dan gambar sebagai berikut :

Tabel 4.7 Pengurangan jumlah koloni bakteri dari spesimen saliva sukarelawan

Sediaan yang diuji	Pengurangan jumlah koloni bakteri (%)
Blanko	$3,83 \pm 2,01$
<i>Mouthwash</i> SABK 10%	$25,95 \pm 3,30$
<i>Mouthwash</i> SABK 20%	$35,84 \pm 4,03$
<i>Mouthwash</i> SABK 30%	$53,57 \pm 1,82$
Gargarisma Listerine®	$53,76 \pm 4,74$

Hasil uji ALT (angka lempeng total) pada relawan sebelum dan sesudah menggunakan sediaan *mouthwash* menunjukkan bahwa terjadi penurunan jumlah koloni bakteri dari spesimen saliva sukarelawan yang diuji. Semakin tinggi konsentrasi sari air batang kecombrang yang terkandung di dalam sediaan *mouthwash* , terlihat persentase penurunan jumlah koloni bakteri semakin tinggi. Persen pengurangan jumlah koloni bakteri yang sangat besar terlihat pada sediaan *mouthwash* yang menggunakan sari air batang kecombrang konsentrasi 30%

yaitu sebesar $(53,57 \pm 1,82)\%$, hampir sama dengan hasil dari sediaan gargarisma Listerin® yang beredar di pasaran yaitu sebesar $(53,76 \pm 4,74)\%$. sangat berbeda dengan konsentrasi batang kecombrang 20% sebesar $(35,84 \pm 4,03)\%$ dan konsentrasi 10% sebesar $(25,95 \pm 3,30)\%$. Hasil uji sediaan blanko *mouthwash* yang tidak mengandung sari air batang kecombrang juga terjadi pengurangan jumlah koloni pada spesimen saliva sukarelawan dari sebelum penggunaan dan setelah penggunaan sediaan *mouthwash*, namun sangat kecil yaitu $(3,83 \pm 2,01)\%$, hal ini kemungkinan disebabkan formula dasar *mouthwash* mengandung bahan dasar yang juga mendukung menghambat pertumbuhan bakteri.

Secara keseluruhan hasil penelitian dapat dilihat formula yang paling kuat sebagai antibakteri mengurangi jumlah koloni dari spesimen saliva sukarelawan adalah *mouthwash* yang mengandung sari air batang kecombrang 30%, tetapi formula ini kurang disukai oleh panelis karena aroma dan rasa kurang enak, terasa kurang nyaman di mulut pada saat digunakan. Formula yang paling disukai panelis adalah yang menggunakan sari air batang kecombrang 20%. Maka dapat disimpulkan formula yang palng unggul dari hasil penelitian ini adalah yang menggunakan sari air batang kecombrang 20%, karena paling disukai panelis serta memiliki antibakteri kuat.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Batang kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith) segar dan sari air nya mengandung senyawa golongan metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, steroid/triterpenoid, dan glikosida
2. Sari air batang kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith) konsentrasi 10%, 20%, dan 30% dapat diformulasikan ke dalam sediaan *mouthwash* , mempunyai pH 6,0-6,7, stabil pada penyimpanan selama 12 minggu, dan konsentrasi 20% sangat disukai panelis.
3. Sari air batang kecombrang mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* paling kuat pada konsentrasi 30% dengan diameter hambatan ($20,17 \pm 0,29$) dan katrgori kuat konsentrasi 20% dengan diameter hambatan ($12,17 \pm 0,29$). Sediaan *mouthwash* yang mengandung sari air batang kecombrang memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri spesimen saliva paling kuat sediaan 30%, yaitu pengurangan koloni bakteri sebesar ($53,57 \pm 2,01$)% hampir sama dengan sediaan Listerin[®] yang beredar di pasaran ($53,76 \pm 3,01$).

5.2 Saran

Disarankan kepada peneliti berikutnya untuk melakukan penelitian lebih lanjut tanaman kecombrang dengan formulasi dalam bentuk lain. seperti pasta gigi, sediaan topikal bentuk krim, gel dan menguji aktivitas antibakteri dan uji lainnya, misalnya sebagai antioksidan, antiaging, dan uji toksisitas

DAFTAR PUSTAKA

- Anastasia, A. Yuliet dan Muhammad, R, T., 2017. Formulasi Sediaan *Mouthwash* Pencegah Plak Gigi Ekstrak Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.) Dan Uji Efektivitas Pada Bakteri *Streptococcus mutans*. *GALENKA Journal of Pharmacy* Volume 3, No 1. Hal. 84-92.
- Arjile. D., Fatimah.A., Muhammad. T,T,R. dan Melati. Y. K. (2019) Formulasi Sediaan Kumur-Kumur Kombinasi Bunga Kecombrang Dengan Serai Wangi Dan Uji Antibakteri. *Jurnal Penelitian Pendidikan dan Sains*.Volume. 01. No.02. Halaman : 34-40
- Ansel, H.C. (1989). *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi ed IV*. Terj. Dari Introduction to Pharmaceutical Dosage Form oleh Farida Ibrahim. Jakarta: IL Press. Hal 304.
- Arjile, D., Fatimah, A., Muhammad, T, R., Melati, K. 2019. Formulasi Sediaan Kumur-Kumur Kombinasi Bunga Kecombrang dengan Serai Wangi dan Uji Antibakteri. *Jurnal Penelitian Pendidikan dan Sains*. Volume. 01. No.02. Hal. 34-40.
- Djamal, R. 2010. Kimia Bahan Alam: *Pinsip-prinsip Dasar Isolasi dan Identifikasi*. Padang: Universitas Baiturrahman.
- Departemen Kesehatan RI. 1995. *Farmakope Indonesi*, Edisi IV. Jakarta : Direktorat Jendral Obat dan Makanan. Hal 155-159.
- Ditjen POM. (1995). *Materia Medika Indonesia*. Edisi IV. Jakarta : Depkes RI.
- Ditjen POM. (1979) *Materia Medika Indonesia*. Edisi III. Jakarta : Depkes RI.
- Farah, C.S., McIntosh, L & McCullough, MJ. 2000. *Mouthwash es. Australian Prescriber*, Vol. 32, No.6. januari 14, 2010. www.australianprescriber.com.
- Farnsworth, N.R. 1966. *Biological and Phytochemical Screening of Plants. Journal of Pharmaceutical Sciences*. 55 (3) : 262- 264.
- Gurning, D. Dicki,N., Okpri,M dan Zuraida,S,. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Obat Kumur dari Ekstrak Etanol 70% Batang Sambung Nyawa (*Gynura procumbens* (Lour.) Merr.)terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*.*Jurnal Farmasi Indonesia*.Volume 15, No 2.Halaman 58-64
- Harbone, J.B. 1987. *Metode Fitokimia : Penentuan Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata dan Imam Sudiro. Jakarta : Penerbit ITB. Hal 4-7.

- Hasrul, F, F. 2016. Uji Sensitivitas Dan Resistensi Bakteri *Streptococcus mutans* Penyebab Karies Gigi Terhadap Beberapa Antibiotik Secara *In Vitro* Di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Haji Makassar. *Skripsi*. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Hidayat, R. (2016). *Kesehatan Gigi dan Mulut*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Husna dan Abral, 2014. Efektivitas Obat Kumur Dalam Menghilangkan Bau Mulut (halitosis) Pada Perokokaktif., Jurusan Keperawatan Gigi Poltekkes, Pontianak.
- Jutti, L., Sri, A.S., Tiana, M., Mutakin., Irma. M,P, dan Tanti, J. (2019) *perspektif molecular aktivitas antiinflamasi tanaman kecombrang* . Yogyakarta : Deepublish
- Kusumawati, E. (2016) Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith) Terhadap Bakteri *Bacillus cereus* dan *Escherichia coli* Menggunakan Metode Difusi Sumur. *Jurnal Sains dan Terapan Politeknik Hasnur* Volume 04, Nomor 1. Halaman 26-34
- Kono S. R, Yamlean P. Y dan Sudewi S. (2018) Formulasi Sediaan Obat Kumur Herba Patikan Kebo (*Euphorbia hirta*) dan Uji Antibakteri *Prophyromonas gingivalis*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. Volume 7 No. 1 Halaman :37–46.
- Irianto, K. (2006). *Mikrobiologi Menguk Dunia Mikroorganisme*. Bandung : Yrama Widya. Hal. 75.
- Kono, S, R. Paulina, V. Y. YamLean., Sri, S. 2018. Formulasi Sediaan Obat Kumur Herba Patikan Kebo (*Euphorbia hirta*) dan Uji Antibakteri *Prophyromonas gingivalis*. *Jurnal. Ilmiah Farmasi*.
- Kurniasari, L., I. Hartati, R. D. Ratnani, I. Sumantri. Momentum, Vol. 4, No. 2, Oktober 2008 : 47-52.
- Kusumawati, E. (2016) Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith) Terhadap Bakteri *Bacillus cereus* dan *Escherichia coli* Menggunakan Metode Difusi Sumur. *Jurnal Sains dan Terapan Politeknik Hasnur* Volume 04, Nomor 1. Halaman 26-34
- Lestari, L. A. Eni. H, Tya. U, Puspita. M. S dan Syara. N. 2018. *Dasar-Dasar Mikrobiologi Makanan Di bidang Gizi Dan Kesehatan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Majidah, D., Dwi, W, A, F., Achmad, G. 2014. Daya Antibakteri Ekstrak Daun seledri (*Apium graveolens* L.) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* sebagai Alternatif Obat Kumur. *Jurnal. Artikel Ilmiah Hasil penelitian*.

- Nofita, H., Eko, M., Wulan, A. 2018. Uji Antibakteri Formula Sediaan Mouthwash Ekstrak Kulit Buah Nanas (*Ananas Comosus* L. MERR) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal. Current Pharmaceutical Sciences*.
- Pairul, P, P, B. Susianti., Syahrul, H, N. 2017. Anti Ulserogenik. *Jurnal. Medula* Volume 7 Nomor 5.
- Pelczar, J.R., dan Chan, E.C.S. (1988). *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Penerjemah: Hadioetomo, R, S., Imas, T., Tjitrosomoso, S., dan Lestari, S. Jakarta. Penerbit UI Press. Hal. 132-144.
- Puspitasari, A.M., Dian, E.R. dan Agus, W,W,. (2018) Klasifikasi Penyakit Gigi Dan Mulut Menggunakan Metode Support Vector Machine *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. Volume 2, No. 2. Halaman 802-810
- Power, M. J., dan Sakaguchi, R. I. 2006. *Craig's Dental Materials* 12th edition. Mosby Elsevier, St. Louis.P.
- Pradewa M.R. 2008. *Formulasi Sediaan Obat Kumur (mouthwash) Berbahan Dasar Gambir*. Bogor:ITB.
- Pratiwi. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Rachma, Muthia, 2010. Formulasi Sediaan Obat Kumur yang Mengandung Minyak Atsiri Temulawak (*Curcuma xanthoriza*) Sebagai Antibakteri *porphyromonas gingivalis* Penyebab Bau Mulut. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Program Studi Farmasi. Universitas Indonesia. Depok.
- Rasyadi, Y. (2018). Formulasi Sediaan Kumur Dari Ekstrak Daun Sukun *Artocarpus altilis* (Parkinson ex F.A.Zorn) Fosberg. *Chempublish Journal* Volume 3, No 2. Halaman 76-84
- Ririn, Amran, I.T. dan Sarif.W. (2013). Formulasi Sediaan Mouthwash Dari Sari Buah Sirih (*Piper betle* L.) Varietas Siriboah. *As-Syifaa* .Volume 05, No 02 : Halaman 153-161.
- Radji, Maksum. 2011. *Buku Ajar Mikrobiologi : Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*. Jakarta : EGC. Hal 179-199.
- Ririn., Amran, I, T., Sarif, W. 2013. Formulasi Sediaan *Mouthwash* Dari Sari Buah Sirih (*Piper bettle* L.) Varietas Siriboah. *Jurnal. As-syifaa* Vol 05 (02) : Hal. 153-161.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Edisi Keempat Bandung: ITB.

- Septian., Eko, N. D., Ima, W. 2017. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Lamun (*Cymodocea rotundata*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. *Jurnal. Saintek Perikanan* Vol. 13 No. 1: 1-6.
- Suryani,N. Devi,N. dan Dimas, D,I,. (2019) Aktivitas Antibakteri Ekstrak Batang Kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M.Sm.) Terhadap Bakteri Plak Gigi *Streptococcus mutans* .*Jurnal Kartika Kimia* Volume 2, No 1. Halaman 23-29
- Sutton, S. (2011) Measurement of Microbial Cells by Optical Density. *Journal Of Validation Technology* Volume XVII, No 1. Halaman : 46-49.
- Tivani.I. (2018). Uji Angka Lempeng Total (Alt) Pada Jamu Gendong Temu Ireng Di Desa Tanjung Kabupaten Brebes. *Jurnal Para Pemikir* Volume 7 Nomor 1. Halaman 215-218
- Shakh, M.A.R., Ohara-Nemoto, T., Ono, Y., Shimoyama, S., Kimura, T.K. & Nemoto, K. 2013. In vitro processing of glutamylendopeptidasepro enzymes from *Enterococcus faecalis*and importance of M-terminal residu in enzyme catalysis, *Advances in Biochemistery*. 1(5): 73-80.
- Sidik, R, F. 2014. Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Tematik Berbasis Tanaman Obat Keluarga (TOGA). *Jurnal. Pena Sains* Vol. 1, No. 1.
- Tarigan Rasinta. 2013. *Kesehatan Gigi dan Mulut*. Jakarta. Penerbit Buku Kedokteran EKG.
- Tivani, I. 2018. Uji Angka Lempeng Total (ALT) Pada Jamu Gendong Temu Iring Di Desa Tanjung Kabupaten Brebes. *Jurnal Para Pemikir* Volume 7 Nomor 1. Hal 215-218.
- Tyler. 1977. *Pharmacognosy*. 7 th Edision. Philadelphia.
- Utami, P., Desty, E, P. 2013. *The Miracle of Herbs*. Diterjemahkan oleh Yunita Indah. Jakarta Selatan : Penerbit PT Agromedia Pustaka. Hal 82-83.
- Wahyuni, L., Asil, B., Syukri. 2013. Terhadap Pemberian Naungan Dan Beberapa Tehnik Bertanam. *Jurnal. Online Agroekoteknologi* Vol. 1, No. 4.

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 Agustus 2024

N0 : 9889/MEDA/2024
Lamp : -
Hal : Hasil Identifikasi

Kepada YTH
Sdr/i : Wahyu Abadi Sagala
NIM : 1905020
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
Nama lokal : Kecombrang

Demikian semoga berguna bagi saudara

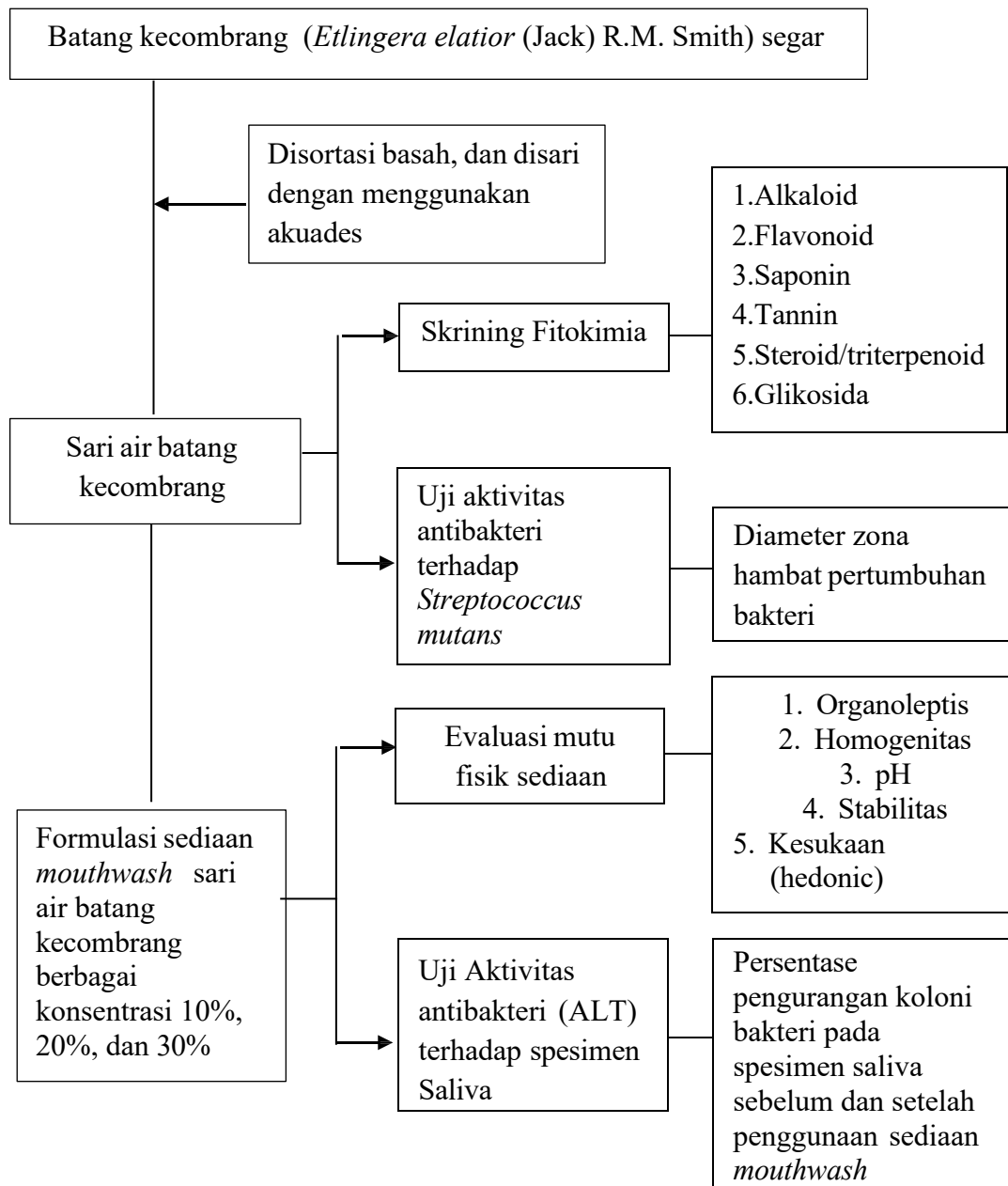
Kepala Herbarium Medanense.

Prof. Dr. Etti Sartina Siregar S.Si., M.Si.
NIP. 197211211998022001

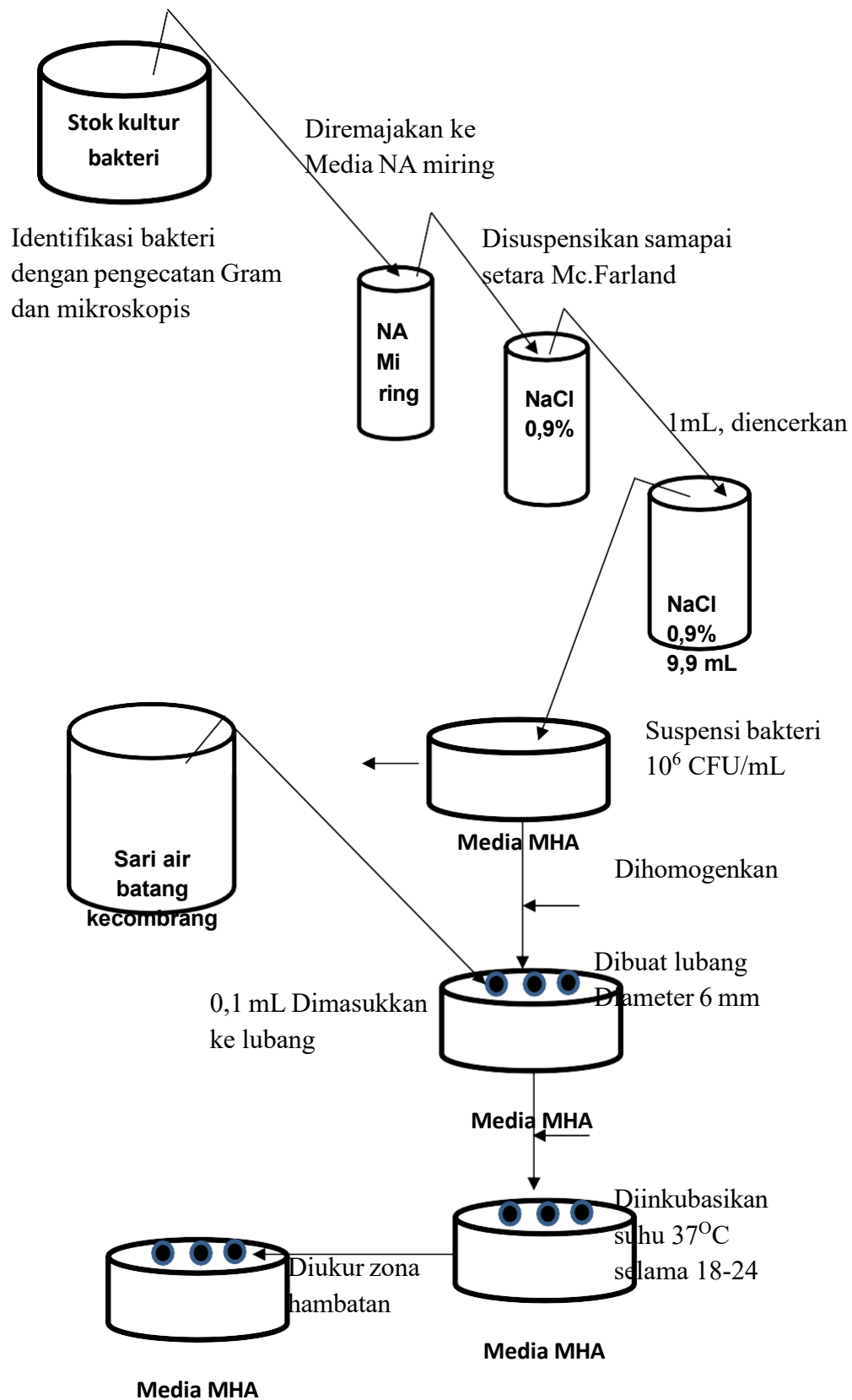
Lampiran 2. Tanaman kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith)



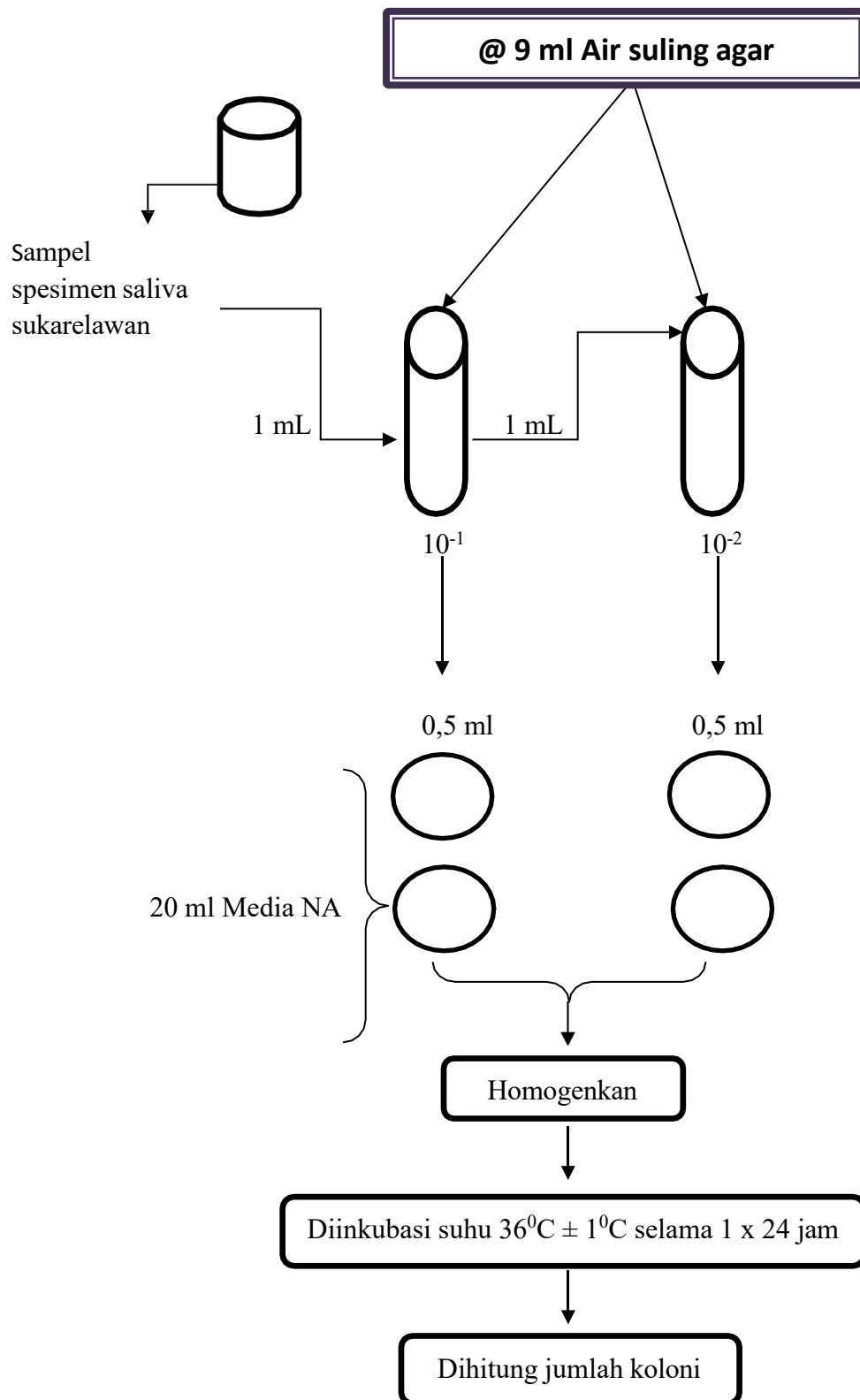
Lampiran 3. Bagan alir penelitian



Lampiran 4. Bagan alir uji aktivitas antibakteri dengan metode difusi agar



Lampiran 5. Bagan alir uji aktivitas antibakteri (ALT) terhadap spesimen saliva



Lampiran 6. Gambar hasil uji skrining fitokimia sari air batang kecombrang



Saponin



Tanin



Triterpenoid



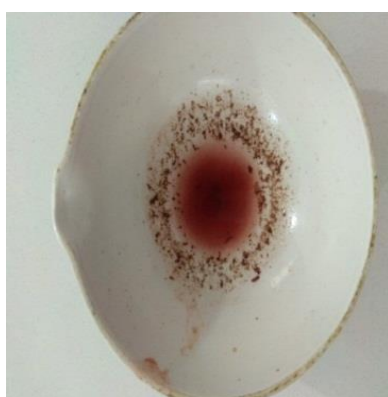
Alkaloid (Dragendroff)



Bouchard



mayer



Flavonoid



glikosida

Lampiran 7. Gambar formula *mouthwash* sari air batang kecombrang



Lampiran 8. Hasil Uji pH sediaan *mouthwash* sari air batang kecombrang



Lampiran 9. Format surat pernyataan panelis pada uji iritasi

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama :

Umur :

Jenis Kelamin :

Menyatakan bersedia menjadi panelis untuk ujiiritasi dalam penelitian Wahyu Abadi Sagala dengan judul Formulasi Sediaan *Mouthwash* Sari Air Batang Kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith) dan Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap *Streptococcus mutans* dan spesimen saliva sukarelawan 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, Oktober 2024

(.....)

Lampiran 10. Contoh lembar kuisioner uji kesukaan (Hedonic test)

Mohon kesediaan saudara/teman-teman untuk mengisi 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 *mouthwash* “Blanko” ini
 a. STS b. TS c. KS d. S e. SS
2. Bagaimana penilaian saudara/teman-teman mengenai warna dari sediaan *mouthwash* SABK 10 % ini
 a. STS b. TS c. KS d. S e. SS
4. Bagaimana penilaian saudara / teman-teman mengenai warna dari sediaan *mouthwash* SABK 20 % ini
 a. STS b. TS c. KS d. S e. SS
5. Bagaimana penilaian saudara/teman-teman mengenai warna dari sediaan *mouthwash* SABK 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 10. (Lanjutan) Contoh lembar kuisioner uji kesukaan (Hedonic test)

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

Umur :

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

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

b. STS b. TS c. KS d. S e. SS

2. Bagaimana penilaian saudara/teman-teman mengenai aroma dari sediaan *mouthwash* SABK 10 % ini

b. STS b. TS c. KS d. S e. SS

6. Bagaimana penilaian saudara / teman-teman mengenai aroma dari sediaan *mouthwash* SABK 20 % ini

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

7. Bagaimana penilaian saudara/teman-teman mengenai aroma dari sediaan *mouthwash* SABK 30 % ini

b. 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 10 .(Lanjutan) Contoh lembar kuisioner uji kesukaan (Hedonic test)

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

Umur :

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

1. Bagaimana penilaian saudara/teman-teman mengenai rasa dari sediaan *mouthwash* “Blanko” ini
 c. STS b. TS c. KS d. S e. SS
2. Bagaimana penilaian saudara/teman-teman mengenai rasa dari sediaan *mouthwash* SABK 10 % ini
 c. STS b. TS c. KS d. S e. SS
3. Bagaimana penilaian saudara / teman-teman mengenai rasa dari sediaan *mouthwash* SABK 20 % ini
 • STS b. TS c. KS d. S e. SS
4. Bagaimana penilaian saudara/teman-teman mengenai rasa dari sediaan *mouthwash* SABK 30 % ini
 c. 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 11 . Contoh perhitungan rentang kesukaan

Sebagai contoh diambil data dari hasil uji dari penilaian warna sediaan *moutwash* SABK 10 % , dapat dilihat sebagai berikut:

Panelis	Nilai Kesukaan Pada F0			
	Kode	Nilai (Xi)	(Xi- $\bar{X}$)	(Xi- $\bar{X}$) ²
1	S	4	-0,45	0,2025
2	SS	5	0,55	0,3025
3	SS	5	0,55	0,3025
4	S	4	-0,45	0,2025
5	S	4	-0,45	0,2025
6	SS	5	0,55	0,3025
7	S	4	-0,45	0,2025
8	SS	5	0,55	0,3025
9	S	4	-0,45	0,2025
10	S	4	-0,45	0,2025
11	SS	5	0,55	0,3025
12	S	4	-0,45	0,2025
13	SS	5	0,55	0,3025
14	S	4	-0,45	0,2025
15	SS	5	0,55	0,3025
16	SS	5	0,55	0,3025
17	S	4	-0,45	0,2025
18	SS	5	0,55	0,3025
19	S	4	-0,45	0,2025
20	S	4	-0,45	0,2025
Total =		89,00		4,9500
Rata-rata =		4,4500		0,2475

$$\text{Standar deviasi (SD)} = \sqrt{\frac{\sum (Xi - \bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{4,9500}{20-1}} = 0.5104$$

Rentang nilai kesukaan warna dari *moutwash* SABK 10% ::

$$= \text{Nilai rata-rata } (\bar{X}) - 0,5104 \geq \mu \leq \text{Nilai rata-rata } (\bar{X}) + 0,5104$$

$$= 4,4500 - 0.5104 \geq \mu \leq 4,4500 + 0.5104$$

$$= 3,9396 \geq \mu \leq 4,9604$$

Dengan cara yang sama dihitung untuk sediaan *moutwash* SABK dengan berbagai konsentrasi lainnya dan untuk aroma dan rasa, hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 12, 13, dan 14

Lampiran 12 . Contoh perhitungan rentang kesukaan warna sediaan

Panelis	Data Hasil Uji Kesukaan Warna Dari Sediaan							
	Blanko (Dasar sediaan)		Mouthwash SABK 10 %		Mouthwash SABK 20 %		Mouthwash SABK 30 %	
	Kode	nilai	Kode	Nilai	Kode	Nilai	Kode	Nilai
1	TS	2	S	4	S	4	KS	3
2	TS	2	SS	5	SS	5	S	4
3	KS	3	SS	5	SS	5	S	4
4	KS	3	S	4	SS	5	KS	3
5	TS	2	S	4	S	4	KS	3
6	KS	3	SS	5	S	4	KS	3
7	TS	2	S	4	SS	5	S	4
8	S	4	SS	5	SS	5	KS	3
9	S	4	S	4	SS	5	S	4
10	KS	3	S	4	SS	5	SS	5
11	KS	3	SS	5	SS	5	KS	3
12	TS	2	S	4	SS	5	S	4
13	S	4	SS	5	SS	5	KS	3
14	KS	3	S	4	SS	5	S	4
15	SS	5	SS	5	SS	5	SS	5
16	TS	2	SS	5	SS	5	TS	2
17	KS	3	S	4	SS	5	SS	5
18	S	4	SS	5	SS	5	SS	5
19	TS	2	S	4	SS	5	TS	2
20	KS	3	S	4	SS	5	SS	5
Total =		59,00	89,00		97,00		74,0000	
Rata-rata =		2,9500	4,4500		4,8500		3,7000	
Standar deviasi =		0,8870	0,5104		0,3663		0,9787	
Rentang nilai kesukaan =		2,0630 sampai 3,8370	3,9396 sampai 4,9604		4,4837 sampai 5,2163		2,7213 sampai 4,6787	

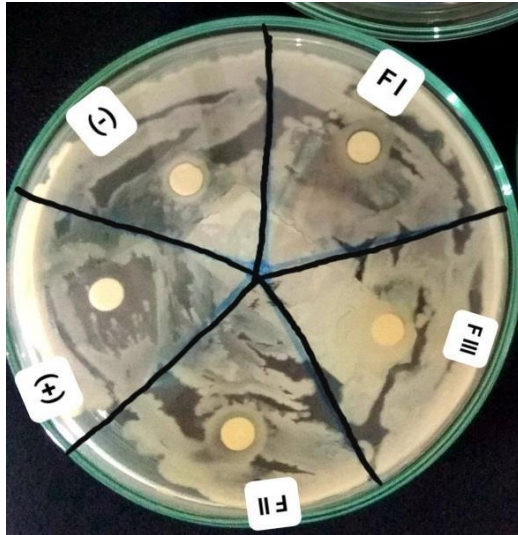
Lampiran 13 . Contoh perhitungan rentang kesukaan aroma sediaan

Panelis	Data Hasil Uji Kesukaan Aroma Dari Sediaan							
	Blanko (Dasar sediaan)		<i>Mouthwash</i> SABK 10 %		<i>Mouthwash</i> SABK 20 %		<i>Mouthwash</i> SABK 30 %	
	Kode	nilai	Kode	Nilai	Kode	Nilai	Kode	Nilai
1	TS	2	S	4	SS	5	KS	3
2	TS	2	S	4	SS	5	S	4
3	TS	2	SS	5	SS	5	S	4
4	KS	3	S	4	SS	5	KS	3
5	TS	2	S	4	S	4	KS	3
6	KS	3	SS	5	S	4	KS	3
7	TS	2	S	4	SS	5	S	4
8	S	4	SS	5	SS	5	KS	3
9	S	4	S	4	SS	5	S	4
10	KS	3	S	4	SS	5	TS	2
11	KS	3	SS	5	SS	5	KS	3
12	TS	2	S	4	SS	5	S	4
13	S	4	SS	5	SS	5	KS	3
14	KS	3	S	4	SS	5	S	4
15	SS	5	SS	5	SS	5	SS	5
16	TS	2	SS	5	SS	5	TS	2
17	KS	3	S	4	SS	5	SS	5
18	KS	3	S	4	SS	5	SS	5
19	KS	3	S	4	SS	5	TS	2
20	KS	3	S	4	SS	5	SS	5
Total =		58,00	87,00		98,00		71,00	
Rata-rata		2,9000	4,3500		4,9000		3,5500	
Standar deviasi =		0,8522	0,4894		0,3078		0,9987	
Rentang nilai kesukaan =		2,0478 sampai 3,7522	3,8606 sampai 4,8394		4,5922 sampai 5,2078		2,5513 sampai 4,5487	

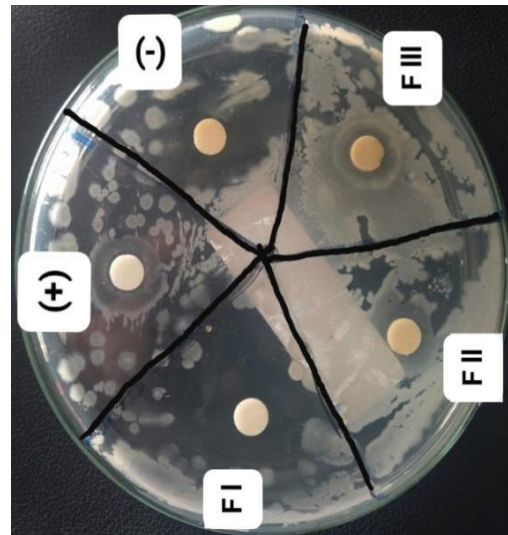
Lampiran 14 . Contoh perhitungan rentang kesukaan rasa sediaan

Panelis	Data Hasil Uji Kesukaan Rasa Dari Sediaan							
	Blanko (Dasar sediaan)		<i>Mouthwash</i> SABK 10 %		<i>Mouthwash</i> SABK 20 %		<i>Mouthwash</i> SABK 30 %	
	Kode	nilai	Kode	Nilai	Kode	Nilai	Kode	Nilai
1	KS	3	SS	5	SS	5	KS	3
2	S	4	S	4	SS	5	S	4
3	S	4	S	4	SS	5	S	4
4	KS	3	S	4	SS	5	KS	3
5	KS	3	S	4	S	4	KS	3
6	KS	3	SS	5	S	4	KS	3
7	S	4	S	4	SS	5	S	4
8	KS	3	SS	5	SS	5	KS	3
9	S	4	S	4	SS	5	S	4
10	SS	5	S	4	SS	5	SS	5
11	KS	3	SS	5	SS	5	KS	3
12	S	4	S	4	SS	5	S	4
13	KS	3	SS	5	SS	5	S	4
14	S	4	S	4	SS	5	S	4
15	SS	5	SS	5	SS	5	SS	5
16	S	4	S	4	SS	5	S	4
17	SS	5	S	4	SS	5	SS	5
18	SS	5	S	4	SS	5	SS	5
19	S	4	S	4	SS	5	S	4
20	SS	5	S	4	SS	5	SS	5
Total =		78,00	86,00		98,00		79,00	
Rata-rata		3,9000	4,3000		4,9000		3,9500	
Standar deviasi =		0,7881	0,4702		0,31		0,7592	
Rentang nilai kesukaan =		3,1119 sampai 4,6881	3,8298 sampai 4,7702		4,2769 sampai 5,3231		2,1908 sampai 4,7092	

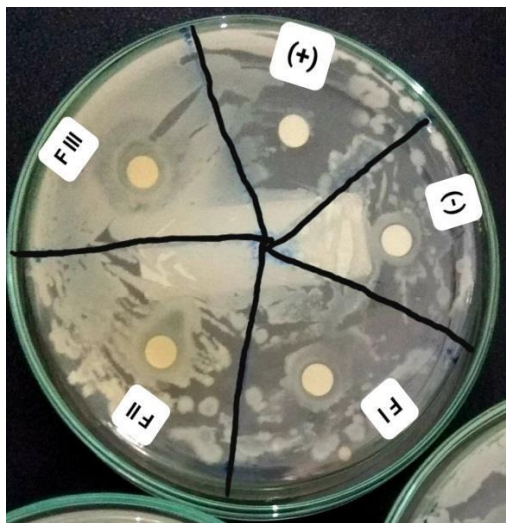
Lampiran 15. Gambar uji aktivitas antibakteri sari air batang kecombrang terhadap *Streptococcus mutans*



I



II



III

Lampiran 16. Contoh perhitungan standar deviasi dari hasil pengukuran diameter hambatan bakteri

Diambil sebagai contoh perhitungan dari data sari air batang kecombrang 30%

No.	Diameter hambatan (mm)	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1.	20,00	-0,5000	0,2500
2.	21,00	0,5000	0,2500
3.	20,50	0,0000	0,0000
$N = 6$	$\Sigma X = 61,50 \%$		$\Sigma (X - \bar{X})^2 = 0,50000$
$\bar{X}$	Rata-rata = 16,83%		

$$\begin{aligned}
 \text{Standar deviasi (SD)} &= \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,1667}{2}} = 0,50
 \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama dihitung untuk konsentarsi sari air batang kecombrang lainnya, data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 18.

Lampiran 17. Hasil pengukuran diameter hambatan pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutan* oleh sari air batang kecombrang

Bahan uji	Diameter hambatan (mm)	Diameter hambatan rata-rata (mm)	Standar deviasi (SD)	Diameter hambatan sebenarnya (mm)
Blanko (Bahan dasar <i>mouthwash</i>)	6,00	6,17	0,29	$6,17 \pm 0,29$
	6,50			
	6,50			
Gargarisma Listerin komersial	21,50	21,33	0,29	$21,33 \pm 0,29$
	21,00			
	21,50			
Sari air batang kecombrang 30%	20,00	20,50	0,50	$20,50 \pm 0,50$
	21,00			
	20,50			
Sari air batang kecombrang 20%	17,00	17,50	0,50	$17,50 \pm 0,50$
	18,00			
	17,50			
Sari air batang kecombrang 10%	12,00	12,50	0,50	$12,17 \pm 0,50$
	12,50			
	13,00			

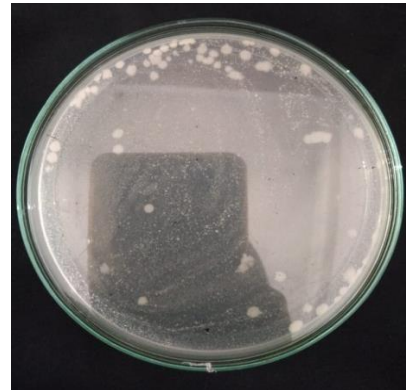
Lampiran 18 . Hasil uji ALT sebelum dan sesudah menggunakan sediaan *mouthwash* sari air batang kecombrang

1. Blanko

Sebelum menggunakan sediaan



Sesudah menggunakan sediaan

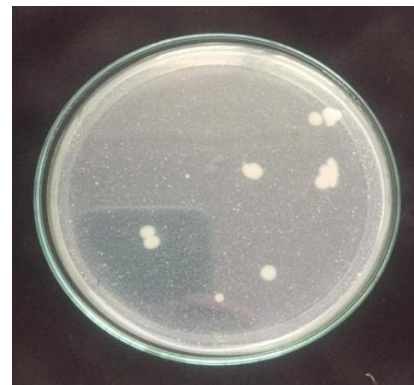


2. *Mouthwash* SABK 10 %

Sebelum menggunakan sediaan



Sesudah menggunakan sediaan

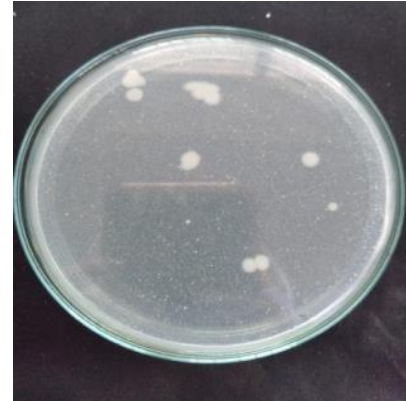


3. *Mouthwash* SABK 20 %

Sebelum menggunakan sediaan



Sesudah menggunakan sediaan



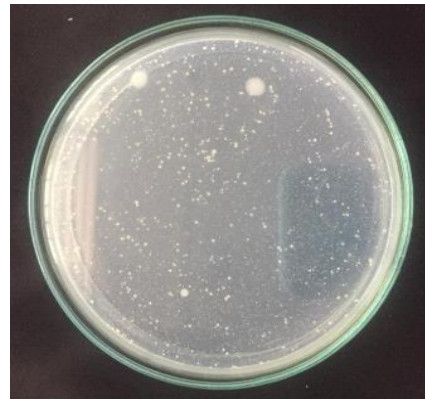
Lampiran 19. (Lanjutan) Hasil uji ALT sebelum dan sesudah menggunakan sediaan

4. *Mouthwash* SABK 30 %

Sebelum menggunakan sediaan



Sesudah menggunakan sediaan

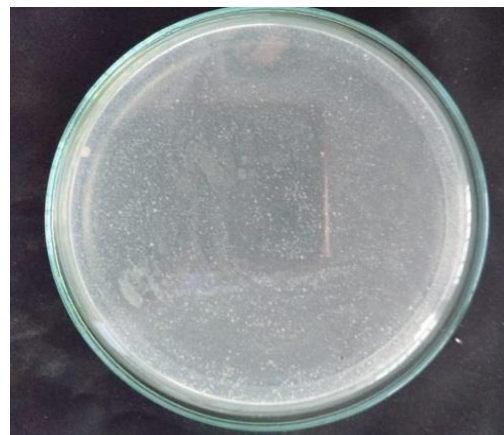


5. Kontrol positif (*Listerin*[®])

Sebelum menggunakan sediaan



Sesudah menggunakan sediaan



Lampiran 19. Contoh perhitungan jumlah koloni hasil uji ALT

Sebagai contoh diambil data dari penggunaan sediaan *mouthwash*

SABK 10 % , sebagai berikut

Jumlah koloni bakteri (angka lempeng total bakteri) tiap g sampel adalah

Sukarelawan I sebelum penggunaan sediaan gargarisma

$$\text{Dari petri I} = \frac{(20 \times 10) + (1 \times 100)}{2} = 150 \text{ CFU/ mL}$$

Sukarelawan I setelah penggunaan sediaan gargarisma

$$\text{Dari petri I} = \frac{(12 \times 10) + (1 \times 100)}{2} = 110 \text{ CFU/ mL}$$

Pengurangan jumlah koloni bakteri dari sukarelawan I:

$$= \frac{(150 - 110)}{150} \times 100\% = 26,67 \%$$

Dengan cara yang sama dihitung untuk pengulangan pada petri II dan untuk formula lainnya pada penggunaan berbagai sediaan *mouthwash* SABK berbagai konsentrasi, blanko, dan pembanding. Data dan hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 21.

Lampiran 20. Contoh perhitungan statistik persen pengurangan jumlah koloni bakteri sebelum dan setelah penggunaan *mouthwash* SABK

Diambil sebagai contoh perhitungan dari data penggunaan *mouthwash*

No.	Persentase Penurunan jumlah koloni (%) (X)	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1.	23,33	-2,6217	6,8731
2.	23,68	-2,2717	5,1605
3.	26,67	0,7183	0,5160
4.	27,50	1,5483	2,3973
5.	28,21	2,2583	5,1001
6.	26,32	0,3683	0,1357
$N = 6$ $\bar{X} = 25,95\%$	$\sum X = 155,71 \%$		$\sum (X - \bar{X})^2 = 20,1827$

$$\text{Standar deviasi (SD)} = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{20,1827}{5}} = 2,01$$

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

$$\alpha = 0,01; n = 6, dk = 5 \text{ dan } t_{\text{tabel}} = 4,032$$

$$1. \quad t_{\text{hitung}} = \frac{|X - \bar{X}|}{\frac{SD}{\sqrt{n}}} = \frac{|23,33 - 25,95|}{\frac{2,01}{\sqrt{6}}} = \frac{2,6217}{0,8204} = 3,20$$

$$\text{hitung} \quad \frac{SD}{\sqrt{n}} = \frac{2,01}{\sqrt{6}} = 0,8204$$

$$2. \quad t_{\text{hitung}} = \frac{|X - \bar{X}|}{\frac{SD}{\sqrt{n}}} = \frac{|23,68 - 25,95|}{\frac{2,01}{\sqrt{6}}} = \frac{2,2717}{0,8204} = 2,77$$

$$\text{hitung} \quad \frac{SD}{\sqrt{n}} = \frac{2,01}{\sqrt{6}} = 0,8204$$

$$3. \quad t_{\text{hitung}} = \frac{|X - \bar{X}|}{\frac{SD}{\sqrt{n}}} = \frac{|26,67 - 25,95|}{\frac{2,01}{\sqrt{6}}} = \frac{0,7183}{0,8204} = 0,88$$

$$\text{hitung} \quad \frac{SD}{\sqrt{n}} = \frac{2,01}{\sqrt{6}} = 0,8204$$

$$4. \quad t_{\text{hitung}} = \frac{|X - \bar{X}|}{\frac{SD}{\sqrt{n}}} = \frac{|27,50 - 25,95|}{\frac{2,01}{\sqrt{6}}} = \frac{1,5483}{0,8204} = 1,89$$

$$\text{hitung} \quad \frac{SD}{\sqrt{n}} = \frac{2,01}{\sqrt{6}} = 0,8204$$

$$5. \quad t_{\text{hitung}} = \frac{|X - \bar{X}|}{\frac{SD}{\sqrt{n}}} = \frac{|28,21 - 25,95|}{\frac{2,01}{\sqrt{6}}} = \frac{2,2583}{0,8204} = 2,75$$

$$\text{hitung} \quad \frac{SD}{\sqrt{n}} = \frac{2,01}{\sqrt{6}} = 0,8204$$

$$6. \quad t_{\text{hitung}} = \frac{|X - \bar{X}|}{\frac{SD}{\sqrt{n}}} = \frac{|26,32 - 25,95|}{\frac{2,01}{\sqrt{6}}} = \frac{0,3683}{0,8204} = 0,45$$

$$\text{hitung} \quad \frac{SD}{\sqrt{n}} \quad \frac{2,01}{\sqrt{6}} \quad \overline{0,8204}$$

Seluruh t_{hitung} dari ke-6 perlakuan $< t_{\text{tabel}}$, berarti semua data ini bisa diterima.

Lampiran 20. (lanjutan) Contoh perhitungan statistik persen pengurangan jumlah Koloni bakteri sebelum dan setelah penggunaan *mouthwash* SABK

Menghitung persentase penurunan jumlah koloni bakteri sebenarnya =

$$\text{Persen pengurangan jumlah koloni bakteri rata-rata} \pm t_{(1 - \frac{1}{2} \alpha)} \cdot dk \times \frac{\text{Std. Deviasi}}{\sqrt{n}}$$

$$\text{Persen pengurangan jumlah koloni bakteri rata-rata } (\bar{X}) = 25,95\%$$

$$\text{Standar deviasi (SD)} = 2,01$$

Persen pengurangan jumlah koloni bakteri sebenarnya

$$= \bar{X} \pm t_{(1 - \frac{1}{2} \alpha)} \cdot dk \times \frac{Sd}{\sqrt{6}}$$

Persen pengurangan jumlah koloni bakteri sebenarnya

$$= 25,95\% \pm 4,032 \times \frac{2,01}{2,449}$$

$$\text{Persen pengurangan jumlah koloni bakteri sebenarnya} = (25,95 \pm 3,31) \%$$

Dengan cara yang sama dihitung untuk bahan uji lainnya, data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 23.

