

SKRIPSI

**FORMULASI PASTA GIGI DAUN KECOMBRANG
KOMBINASI DENGAN CENGKEH DAN PENGUJIAN
ANTIBAKTERI TERHADAP *Streptococcus mutans* DAN
*Escherichia coli***

OLEH:

ABDAL KAHFI KARO - KARO
NIM 2105001



**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN INDAH
MEDAN
2025**

**FORMULASI PASTA GIGI DAUN KECOMBRANG
KOMBINASI DENGAN CENGKEH DAN PENGUJIAN
ANTIBAKTERI TERHADAP *Streptococcus mutans* DAN
*Escherichia coli***

SKRIPSI

*Diajukan untuk melengkapi dan memenuhi syarat-syarat untuk memperoleh gelar
sarjana farmasi pada program studi sarjana farmasi sekolah tinggi ilmu
kesehatan indah medan*

OLEH:

ABDAL KAHFI KARO - KARO
NIM 2105001



**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN INDAH MEDAN
MEDAN
2025**

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

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Abdal Kahfi Karo - Karo
NIM : 2105001
Program Studi : Sarjana Farmasi
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S-1)
Judul Proposal Skripsi : Formulasi Pasta Gigi Daun Kecombrang Kombinasi
Dengan Cengkeh dan Pengujian Antibakteri Terhadap
Streptococcus Mutans dan *Escherichia Coli*

Pembimbing I



(apt. Drs. Muhammad Gunawan, M.Si.)
NIDN. 0003056711

Pembimbing II



(Dr. apt. Cut Fatimah, M. Si.)
NUPTK. 6938735636230092

Penguji



(apt. Siti Aisyah Tanjung, S. Farm., M. Farm.)
NIDN. 0102119501

DI UJI PADA TANGGAL : 28 Oktober 2025
YUDISIUM : 28 Oktober 2025

Panitia Ujian

Ketua




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

Sekretaris



(Dr. apt. Cut Fatimah, M. Si.)
NUPTK. 69387356362300

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Abdal Kahfi Karo - Karo
NPM : 2105001
ProGram Studi : Sarjana Farmasi
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S-1)
Judul : Formulasi Pasta Gigi Daun Kecombrang Kombinasi
Dengan Cengkeh dan Pengujian Antibakteri Terhadap
Streptococcus Mutans dan *Escherichia Coli*

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 saya 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, Oktober 2025
Yang menyatakan


Abdal Kahfi Karo - Karo
2105001

FORMULASI PASTA GIGI DAUN KECOMBRANG(*Etlinger elatior* Jack) KOMBINASI BUNGA CENGKEH (*Syzigium aromaticum* (L.Merr) DAN PENGUJIAN ANTIBAKTERI TERHADAP *Streptococcus mutan* DAN *Escherichia coli*

ABDAL KAHFI KARO – KARO
NIM. 2105001

ABSTRAK

Kebersihan gigi dan mulut yang buruk tidak hanya menyebabkan bau mulut, kerusakan gigi dan radang gusi, tetapi juga menyebabkan masalah kesehatan lainnya, seperti menimbulkan rasa nyeri bahkan risiko penyakit jantung. Oleh karena itu menjaga kebersihan dan perawatan gigi sangat penting. Cara sederhana merawat gigi adalah dengan cara menggosok gigi. Saat ini di pasaran banyak beredar pasta gigi untuk membersihkan gigi dan perawatannya, namun mengandung bahan kimia sintetis yang dapat menimbulkan masalah kesehatan, misalnya flouride dan sodium lauril sulfat (SLS). Bahan ini dapat mengiritasi gusi dan mulut, gusi terasa terbakar, gigi sensitif dan rasa tidak nyaman pada lidah. Secara tradisional cengkeh (*Syzigium aromaticum* (L.Merr) telah banyak digunakan untuk perawatan dan pengobatan sakit gigi dengan cara digosok-gosokkan pada gigi selama lebih kurang 10 menit. Tumbuhan yang juga terbukti mempunyai aktivitas antibakteri dan telah sering digunakan untuk menghilangkan bau mulut dan badan adalah daun kecombrang (*Etlinger elatior* Jack). Oleh karena itu penulis memanfaatkan kombinasi daun kecombrang dan bunga cengkeh dalam formulasi pasta gigi dengan tujuan untuk mendapatkan pasta gigi alami yang relative aman dan ekonomis.

Daun kecombrang segar sebagai bahan uji diambil di kebun masyarakat di Takengon, selanjutnya dikeringkan, dihaluskan dan dibuat sari air bersama bunga cengkeh. Formulasi sediaan pasta gigi menggunakan kombinasi sari air daun kecombrang kering dan bunga cengkeh dengan perbandingan (75:25); (50:50); dan (25:75). Evaluasi sediaan yang diperoleh meliputi uji organoleptik dengan uji kesukaan (*hedonic test*), homogenitas, pH, stabilitas, daya pembersihan, uji iritasi terhadap kulit sukarelawan, dan aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutan* dan *Escherichia coli* dengan cara difusi agar.

Hasil penelitian sediaan pasta gigi yang mengandung kombinasi sari air daun kecombrang kering dan bunga cengkeh disukai oleh panelis, stabil pada penyimpanan, mempunyai daya pembersihan, tidak terjadi iritasi, dan dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutan* dan *Escherichia coli* dengan kategori kuat sehingga pasta gigi yang dihasilkan dari formula ini memberi manfaat untuk membersihkan dan perawatan gigi, aman dan ekonomis.

Kata kunci : Daun kecombrang, bunga cengkeh, pasta gigi, *Streptococcus mutan*, *Escherichia coli*,

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT, karena berkat Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis bisa menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul, “Formulasi Pasta Gigi Daun Kecombrang Kombinasi Bunga Cengkeh dan Pengujian Antibakteri Terhadap *Streptococcus mutans* dan *Escherichia coli*”. Sebagai tugas akhir untuk mendapatkan dan memperoleh gelar sarjana di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Indah Medan.

Penulis menyadari tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sangat tidak mungkin penulis dapat menyelesaikan penulisan ini. Untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua penulis, Ayahanda Sabdin Karo Karo dan Ibunda Dewi Fitri yang telah selalu memberikan kasih sayang, do’a, nasehat, serta atas kesabarannya yang luar biasa dalam setiap langkah hidup penulis, yang merupakan anugerah terbesar dalam hidup. Penulis berharap dapat menjadi anak yang dibanggakan.

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. M. Riski Ramadhan Hasibuan, SH., SE., M.K.M., selaku Ketua Yayasan Indah Medan yang telah menyediakan sarana, dan prasarana selama penulis mengikuti pendidikan di (STIKes) Indah Medan.

2. Bapak Andilala, S.Kep., Ners., M.K.M., selaku Ketua STIKes Indah Medan yang telah memberikan masukan kepada penulis.
3. Ibu Dr. apt. Cut Fatimah, M. Si., selaku Ketua Prodi S1 Farmasi STIKes Indah Medan dan juga sebagai pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan masukan kepada penulis.
4. Bapak apt. Drs. M. Gunawan, M.Si., selaku pembimbing I 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 juga kepada semua sahabat seangkatan penulis tanpa menyebut nama satu per satu.

Penulis mendoakan semoga kebaikan yang diberikan oleh pihak yang disebutkan di atas mendapat balasan dari Allah SWT diberikan umur panjang dan kesehatan selalu. Penulis menyadari proposal penelitian ini jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis terbuka dalam menerima kritik dan saran yang membangun. Akhir kata penulis berharap semoga proposal ini dapat bermanfaat bagi kita semua menjadi bahan masukan dalam dunia pendidikan.

Medan, Oktober 2025
Penulis

Abdal Kahfi Karo - Karo
NIM 2105001

DAFTAR ISI

TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI	i
SURAT PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Hipotesis Penelitian.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Kerangka Pikir Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Uraian Tumbuhan Kecombrang.....	8
2.1.1 Taksonomi tumbuhan kecombrang	9
2.1.2 Manfaat daun kecombrang	10
2.1.3 Kandungan kimia daun kecombrang.....	10
2.2 Uraian Tumbuhan cengkeh.....	10
2.2.1 Morfologi tumbuhan cengkeh.....	11
2.2.2 Manfaat bunga cengkeh.....	12
2.3 Antibakteri	14
2.3.1 Target kerja antibakteri	15
2.3.2 Uji aktivitas antimikroba	16
2.3.3 Daya hambat bakteri	20

2.4 Uraian Bakteri.....	20
2.4.1 Morfologi bakteri	21
2.4.2 Struktur bakteri	23
2.5 Bakteri Streptococcus Mutans	24
2.6 Bakteri Escherichia Coli.....	25
2.6.1 Sistematika <i>Escherichia coli</i>	26
2.7 Tahap-tahap Pertumbuhan Bakteri.....	26
2.8 Faktor-faktor Pertumbuhan Bakteri	27
2.9 Media Pertumbuhan Bakteri	30
2.10 Bakteri Gram Positif dan Gram Negatif.....	31
2.11 Metode Inokulasi Biakan Bakteri	32
2.12 Pengujian Aktivitas Antibakteri.....	33
2.13 Senyawa Metabolit Sekunder	34
2.13.1 Alkaloid	34
2.13.2 Flavonoid	36
2.13.3 Tanin.....	37
2.13.4 Steroid/triterpenoid	38
2.13.5 Glikosida.....	39
2.13.6 Saponin.....	40
2.14 Uraian Tentang Mulut	42
2.14.1 Gangguan pada mulut.....	42
2.15 Sediaan Setengah Padat (Semi Solid)	44
2.15.1 Karakteristik pasta.....	44
2.15.2 Formulasi pasta	45
2.15.3 Formulasi pasta gigi	45
2.15.4 Keuntungan dan kerugian sediaan pasta.....	48
2.15.5 Macam – macam pasta	49
BAB III METODE PENELITIAN	53
3.1 Rancangan Penelitian	53
3.1.1 Jadwal penelitian.....	53
3.1.2 Lokasi penelitian.....	53

3.2 Alat dan Bahan Penelitian	54
3.2.1 Alat penelitian.....	54
3.2.2 Bahan penelitian.....	54
3.3 Persiapan Sampel	54
3.3.1 Pengambilan sampel.....	54
3.3.2 Identifikasi sampel	55
3.4 Pembuatan Simplisia.....	55
3.5 Pembuatan Sari Air Daun Kecombrang dan Cengkeh.....	55
3.6 Pembuatan Larutan Pereaksi	55
3.6.1 Larutan pereaksi Bouchardat	55
3.6.2 Larutan pereaksi Mayer	55
3.6.3 Larutan pereaksi Molish	56
3.6.4 Larutan pereaksi Dragendroff.....	56
3.6.5 Larutan pereaksi Libermann-Burchard	56
3.6.6 Larutan pereaksi asam klorida 2 N	56
3.6.7 Larutan pereaksi asam sulfat 2 N.....	56
3.6.8 Larutan pereaksi natrium hidroksida 2 N	56
3.6.9 Larutan pereaksi besi (III) klorida 1%	57
3.6.10 Larutan pereaksi timbale (II) asetat 0,4 N	57
3.6.11 Larutan pereaksi Fehling A	57
3.6.12 Larutan pereaksi Fehling B.....	57
3.7 Skrining Fitokimia	57
3.7.1 Pemeriksaan alkaloid.....	57
3.7.2 Pemeriksaan flavonoid	58
3.7.3 Pemeriksaan saponin	59
3.7.4 Pemeriksaan tanin	59
3.7.5 Pemeriksaan steroid/triterpenoid	59
3.7.6 Pemeriksaan glikosida.....	60
3.8 Pembuatan sediaan Pasta Gigi.....	61
3.8.1 Formula dasar pasta gigi.....	61
3.8.2 Formula pasta gigi kombinasi sari air daun kecombrang kering dan	

bunga cengkeh.....	61
3.8.3 Cara pembuatan pasta gigi modifikasi	62
3.9 Evaluasi Mutu Fisik Sediaan Pasta Gigi	63
3.9.1 Uji organoleptik	63
3.9.2 Uji homogenitas	63
3.9.3 Uji stabilitas	63
3.9.4 Uji pH	64
3.9.5 Uji iritasi pada sukarelawan.....	64
3.9.6 Uji daya pembersihan.....	65
3.10 Uji Antibakteri Sediaan Pasta Gigi Kombinasi Sari Air Daun Kecombrang	
Kering dan Bunga Cengkeh.....	65
3.10.1 Sterilisasi alat	65
3.11 Pembuatan Media dan Larutan	66
3.11.1 Pembuatan media <i>Nutrient Agar</i> (NA).....	66
3.11.2 Pembuatan <i>Nutrient Agar</i> miring.....	66
3.11.3 Pembuatan media Muller Hinton Agar (MHA)	66
3.11.4 Pembuatan media Nutrient Broth (NB).....	67
3.11.5 Suspensi standar Mc Farland 0,5	67
3.12 Persiapan Bakteri	68
3.12.1 Identifikasi Bakteri.....	68
3.12.2 Peremajaan bakteri	69
3.12.3 Pembuatan inokulum	70
3.12.4 Uji aktivitas antibakteri Sediaan Pasta Gigi	70
3.12.5 Pengolahan data hasil penelitian.....	71
3.13 Pengujian Kesukaan (<i>Hedonic Test</i>)	71
DAFTAR PUSTAKA.....	87
LAMPIRAN	87

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1. Kerangka pikir penelitian	6
Gambar 2.1. Tanaman kecombrang	7
Gambar 2.2. Tanaman cengkeh dan bunga cengkeh.....	9
Gambar 2.3. Struktur dasar eugenol.....	12
Gambar 2.4. Bentuk lokus	15
Gambar 2.5. Basil	17
Gambar 2.6. Bentuk Spiral	19
Gambar 2.7. Bakteri Streptococcus Mutans	20
Gambar 2.8. Bakteri Escherichia Coli	21
Gambar 2.9. Contoh struktur dasar alkaloid.....	24
Gambar 2.10. Contoh struktur dasar flavonoid.....	26
Gambar 2.11. Contoh struktur dasar tanin.....	27
Gambar 2.12. Contoh struktur dasar saponin.....	28
Gambar 2.13. Contoh struktur steroid.....	30
Gambar 2.14. Contoh struktur dasar glikosida.....	33
Gambar 2.15 Kurva fase pertumbuhan bakteri.....	36

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 4.1 Hasil skrinning fitokimia sari daun kecombrang kombinasi bunga cengkeh.....	94
Tabel 4.2 Hasil uji organoleptis pasta gigi daun kecombrang kombinasi bunga.....	96
Tabel 4.3 Hasil pemeriksaan stabilitas pasta gigi daun kecombrang kombinasi bunga cengkeh.....	98
Tabel 4.4 Hasil pengukuran pH pasta gigi daun kecombrang kombinasi bunga cengkeh.....	99
Tabel 4.5 Hasil uji iritasi pasta gigi sari daun kecombrang dan cengkeh terhadap sukarelawan.....	100
Tabel 4.6 Hasil uji daya pembersihan noda pasta gigi daun kecombrang kombinasi bunga cengkeh.....	101
Tabel 4.7 Hasil uji kesukaan sediaan pasta gigi daun kecombrang kombinasi bunga cengkeh.....	102

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat hasil uji identifikasi sampel.....	88
Lampiran 2. Gambar uji makroskopik.....	90
Lampiran 3. Hasil uji skrinning fitokimia sari daun kecombrang dengan cengkeh	91
Lampiran 4. Bagan alir formulasi sediaan pasta gigi sari daun kecombrang dan cengkeh.....	94
Lampiran 5. Hasil uji stabilitas pasta sari air daun kecombrang dan cengkeh.....	95
Lampiran 6. Hasil uji pH sediaan pasta sari air daun kecombrang dan cengkeh.....	96
Lampiran 7. Hasil uji iritasi pasta sari air daun kecombrang dan cengkeh.....	97
Lampiran 8. Hasil uji daya bersih pasta sari air daun kecombrang dan cengkeh.....	98
Lampiran 9. Bagan alir uji aktivitas antibakteri dengan metode kertas cakram.....	99
Lampiran 10. Contoh surat pernyataan kesediaan untuk uji iritasi.....	100
Lampiran 11. Contoh lembar kuisioner uji kesukaan (<i>Hedonict test</i>).....	101
Lampiran 12. Contoh perhitungan uji kesukaan (<i>Hedonict test</i>).....	104

Lampiran 13. Data hasil uji kriteria kesukaan sediaan pasta gigi.....	105
Lampiran 14. Hasil identifikasi bakteri.....	108
Lampiran 15. Hasil uji zona hambat pertumbuhan bakteri.....	110
Lampiran 16. Perhitungan statistik diameter hambatan bakteri.....	112

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebersihan gigi dan mulut yang buruk tidak hanya menyebabkan bau mulut, kerusakan gigi dan radang gusi, tetapi juga dapat menyebabkan masalah kesehatan lainnya, seperti menimbulkan rasa nyeri bahkan risiko penyakit jantung. Oleh karena itu perawatan gigi menjadi suatu hal yang sangat penting. Cara merawat gigi yang dianjurkan untuk anak dan dewasa dengan cara sederhana, rutin dilakukan agar terhindar dari sakit gigi, yaitu dengan menyikat gigi dua kali sehari yakni setelah sarapan dan sebelum tidur. Sehingga diperoleh gigi sehat, tidak berlubang, tidak terbentuk karang gigi, tetap putih dan juga mencegah timbulnya bau mulut, aroma napas yang tidak sedap (halitosis) yang muncul akibat penumpukan bakteri tumbuh subur di area belakang lidah dan celah gigi bersumber dari sisa makanan dan karang gigi. Membiarkan bakteri menumpuk di dalam mulut mengakibatkan gangguan keseimbangan asam mulut, sehingga menghasilkan gas sulfur pemicu aroma tidak sedap (Widagdo, 2007).

Karang gigi atau sering disebut kalkulus gigi merupakan plak yang mengeras pada gigi dan bisa menyebabkan iritasi pada gusi dan menyebabkan permukaan jadi lebih lengket, hal ini akan menyebabkan penyakit yang lebih serius lagi seperti radang gusi, bau mulut yang tidak sedap dan juga gigi yang terlihat kuning. Gigi berlubang atau karies gigi dapat terjadi saat bakteri menggerogoti enamel gigi sehingga menyebabkan pembusukan dan akhirnya gigi berlubang. Di samping

terdapatnya bakteri akan memproses sisa makanan tersebut menjadi asam yang menjadi cikal bakal terbentuknya plak gigi atau karies gigi. Adanya asam yang menempel pada gigi, akan membuat lubang lubang kecil yang nantinya akan menjadi titik lubang akan menjadi besar.

Saat ini di pasaran banyak beredar pasta gigi yang digunakan untuk membersihkan gigi dan perawatannya, namun umumnya mengandung bahan kimia sintetis yang juga dapat menimbulkan masalah kesehatan, misalnya flouride berbahaya karena bisa menyebabkan masalah kesehatan, terutama pada anak-anak usia di bawah 8 tahun, jika tertelan fluoride dalam jumlah banyak akan menyebabkan kondisi yang disebut fluorosis, yaitu diawali dengan kondisi yang terlihat seperti titik putih dan akhirnya menjadi kecoklatan, juga dapat menyebabkan kanker dan penyakit tiroid. Selain itu juga tingginya kandungan Sodium Lauryl Sulfat (SLS) yang dikenal sebagai agen penghasil busa. Bahan ini dapat mengiritasi gusi dan mulut, seperti gusi terasa terbakar, gigi sensitif dan rasa tidak nyaman pada lidah (Ketut et al., 2017).

Bakteri yang dapat menyebabkan bau mulut dan gigi berlubang atau karies gigi adalah *Streptococcus mutans*, dan bakteri yang terdapat di sekitar lingkungan yang juga masuk ke mulut dan menyebabkan infeksi adalah *Escherichia coli*. Bakteri ini dapat berpindah dari mulut orang giginya berlubang melalui sentuhan, seperti peralatan makanan sendok, garpu, dan gelas. Bakteri tersebut banyak terdapat pada mulut orang yang mempunyai gigi berlubang dan merupakan penyebab gigi berlubang. Bakteri di mulut secara harfiah merupakan hasil dari makanan manis dan kemudian melapisi gigi dengan kandungan asamnya yang akan merusak lapisan enamel gigi (Fazlisia, 2014).

Secara tradisional bunga cengkeh, telah banyak digunakan untuk perawatan dan pengobatan sakit gigi yaitu dengan digosok – gosokkan pada gigi selama lebih kurang 10 menit, selanjutnya dikumur – kumur dengan air bersih. Hal ini karena adanya kandungan antibakteri, anti inflamasi dan antioksidan di dalam bunga cengkeh. Di samping itu, salah satu bahan alam yang telah terbukti mempunyai aktivitas antibakteri dan telah sering digunakan untuk menghilangkan bau mulut dan bau badan adalah daun kecombrang (*Etlinger elatior Jack*). Daun kecombrang mengandung berbagai zat aktif yang mempunyai potensi untuk menghambat pertumbuhan bakteri yaitu saponin, flavonoid dan minyak atsiri dan memiliki aroma yang enak/khas dan tajam (Syahrani, 2021).

Oleh karena itu daun kecombrang dan bunga cengkeh sangat berpotensi diformulasikan ke dalam pasta gigi. Penggunaan bahan alam langsung ke dalam formula tentunya memerlukan volume atau konsentrasi yang besar untuk mendapatkan kandungan bahan antibakteri yang efektif. Untuk itu, perlu dilakukan upaya pengecilan volume, salah satunya dengan cara pengeringan dan pembuatan sari. Proses pengeringan dengan cara penjemuran atau pada pemanasan dengan suhu tinggi dikhawatirkan rusaknya senyawa aktif yang terkandung di dalamnya, maka pengeringan dilakukan dengan menggunakan lemari panging suhu rendah lebih kurang 60°C (HUDA et al., 2018).

Berdasarkan uraian di atas peneliti memformulasikan sediaan pasta gigi dari kombinasi sari air daun kecombrang kering dan bunga cengkeh dengan berbagai variasi konsentrasi, diuji mutu fisik sediaan, uji kemampuan membersihkan, dan uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi agar terhadap bakteri *Streptococcus*

mutans dan *Escherichia coli*. Untuk menjamin keamanan pada penggunaan sediaan dilakukan uji iritasi terhadap sukarelawan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian, maka di buat rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Golongan senyawa metabolit sekunder apakah yang terkandung di dalam daun kecombrang segar, sari air daun kecombrang kering dan bunga cengkeh?
- b. Apakah kombinasi sari air daun kecombrang kering dan bunga cengkeh dapat diformulasikan menjadi sediaan pasta gigi?
- c. Apakah sediaan pasta gigi yang mengandung kombinasi sari air daun kecombrang kering dan bunga cengkeh memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* dan *Escherichia coli*?
- d. Apakah sediaan pasta gigi yang mengandung kombinasi sari air daun kecombrang kering dan bunga cengkeh mempunyai daya membersihkan, tidak menimbulkan iritasi pada mulut dan disukai oleh masyarakat?

1.3 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah penelitian maka di buatkan hipotesis sebagai berikut:

- a. Daun kecombrang segar, sari air daun kecombrang kering dan bunga cengkeh mengandung berbagai golongan senyawa metabolit ssekunder.
- b. Kombinasi sari air daun kecombrang kering dan bunga cengkeh dapat diformulasikan menjadi sediaan pasta gigi.

- c. Sediaan pasta gigi yang mengandung kombinasi sari air daun kecombrang kering dan bunga cengkeh memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* dan *Escherichia coli*
- d. Sediaan pasta gigi yang mengandung sari air daun kecombrang dan bunga cengkeh mempunyai daya membersihkan, tidak menimbulkan iritasi dan disukai oleh masyarakat.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah penelitian dan hipotesis, di buat tujuan penelitian sebagai berikut:

- a. Untuk mengetahui golongan senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalam daun kecombrang segar, sari air daun kecombrang kering dan bunga cengkeh.
- b. Untuk mengetahui kombinasi sari air daun kecombrang kering dan bunga cengkeh dapat diformulasikan menjadi sediaan pasta gigi.
- c. Untuk mengetahui sediaan pasta gigi yang mengandung kombinasi sari air daun kecombrang kering dan bunga cengkeh memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* dan *Escherichia coli*.
- d. Untuk mengetahui sediaan pasta gigi yang mengandung sari air daun kecombrang kering dan bunga cengkeh mempunyai daya membersihkan, tidak menimbulkan iritasi dan disukai oleh masyarakat.

1.5 Manfaat Penelitian

Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi informasi kepada masyarakat tentang kandungan berbagai senyawa di dalam daun kecombrang (*Etlingera Elatior*)

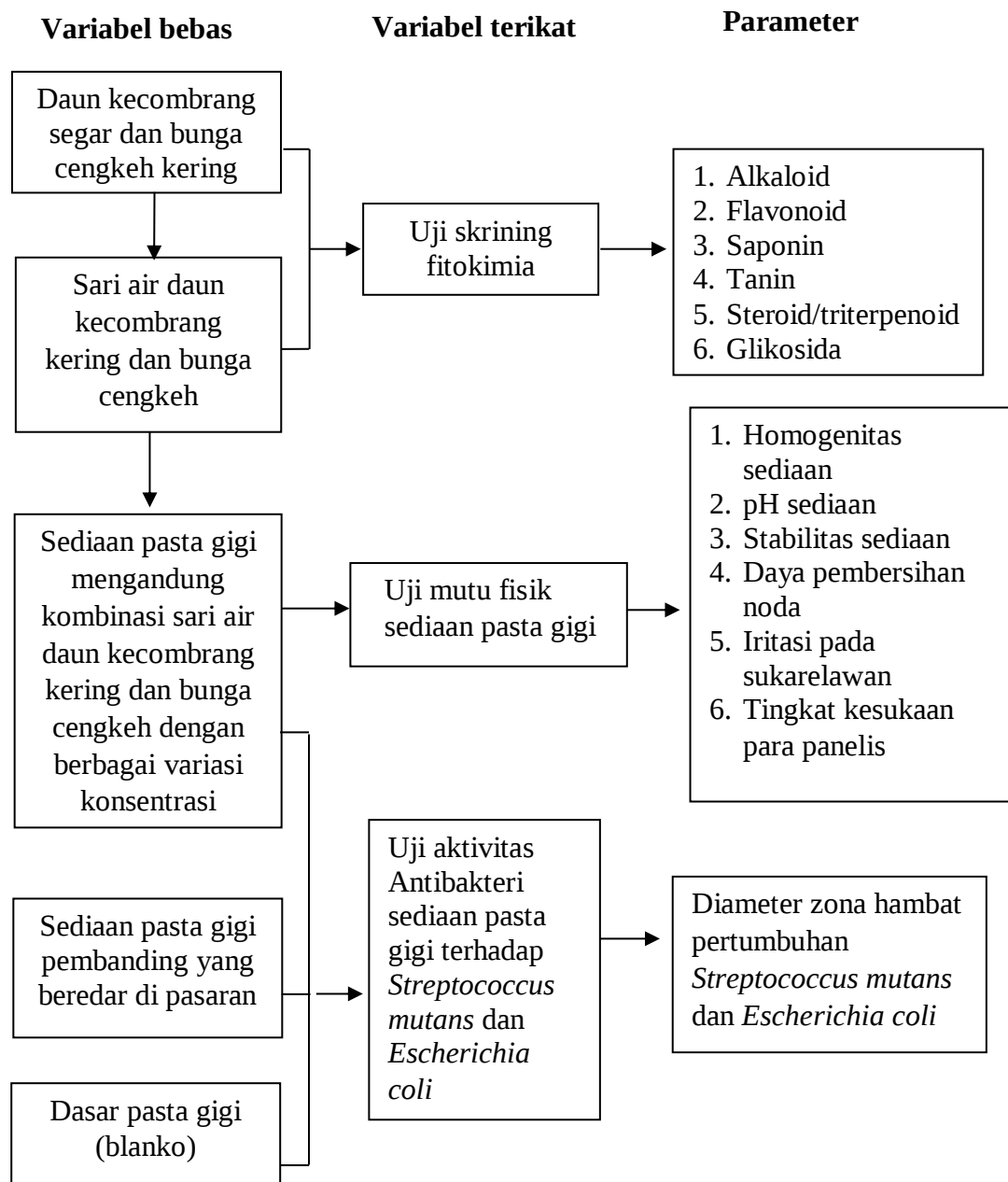
dan cengkeh (*Syzygium Aromatic*) mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dan *Escherichia coli*.

Jika terbukti pasta gigi mempunyai mutu fisik yang baik, mempunyai aktivitas antibakteri yang kuat, dan menjadi nilai ekonomis bagi masyarakat karena dapat dibuat secara mandiri di rumah.

1.6 Kerangka Pikir Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan kerangka pikir seperti yang ditunjukkan pada

Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Kerangka pikir penelitian

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Uraian Tumbuhan Kecombrang

Tumbuhan kecombrang dengan nama latin (*Etlingera elatior* (Jack)) merupakan salah satu keluarga *Zingiberacea* asli dari Indonesia, tanaman tahunan dengan ketinggian 1 – 3 meter. Tanaman ini banyak ditemukan di daerah pegunungan atau daerah – daerah rindang dekat air dengan ketinggian 800 meter di atas permukaan air laut. Kecombrang berbatang besar penyeberannya di Indonesia terdapat di Jawa, Sumatera, Sulawesi, dan Maluku, sering ditemukan ditanam di pekarangan rumah penduduk. Kecombrang merupakan tanaman tahunan berbentuk terna, bunga, buah, dan bijinya dimanfaatkan sebagai bahan rempah. Bentuk tanaman kecombrang mirip jahe – jahean dengan tinggi tanaman mencapai 5 meter, batang semu bulat, membesar pada pangkalnya, tumbuh tegak dan banyak serta berdekatan membentuk rumput yang jarang. Habitat tumbuhan kecombrang lebih baik pada ketinggian 600 – 1200 m dpl, lebih baik tumbuhan pada dataran tinggi.

Tumbuhan kecombrang berpelepah dan membentuk rimpang hijau. Daunnya tunggal, berbentuk lanset yang memanjang seperti pita sekitar 40 – 50 cm, selebar 8 – 10 cm. ujung dan pangkal daun runcing, dan hijau. Bunganya majemuk berbentuk bonggol muncul dari batang yang berada dalam tanah, mahkota bunga bertajuk, warna bunganya merah jambu cukup indah bila dimanfaatkan sebagai bunga potong.

2.1.1 Taksonomi tumbuhan kecombrang

Klasifikasi tanaman kecombrang adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Super Divisi	: Spermatophyta
Devisi	: Magnoliophyta
Class	: Liliopsida
Ordo	: Zingiberales
Family	: Zingiberaceae
Genus	: <i>Etlingera</i>
Species	: <i>Etlingera elatior</i> Jack



Gambar 2.1 Tanaman kecombrang (*Etlingera elatior*)

Di Indonesia di setiap daerah memiliki berbagai nama tersendiri di yaitu: di Sumatera Utara: Kecombrang, kencong dan atau kincung, asam cekala, sambuang. Jawa: Mamanukan, godong mangkokan, puring, Sunda: Bongkot, Bali: Sambuang, Sumatera Barat: Bunga kantan, Aceh Tengah: Terpuk.

2.1.2 Manfaat daun kecombrang

Orang zaman dahulu menggunakan daun kecombrang sebagai sabun untuk mencuci mulut, dan mencuci piring. Secara tradisional daun kecombrang juga digunakan sebagai anti nyamuk dengan cara diremas – remas dan dioleskan pada tangan, maka minyak atsiri yang terkandung pada daun kecombrang akan masuk ke dalam pori – pori tangan dan sebagian menguap ke udara. Bau ini akan terdeteksi oleh reseptor pada tubuh nyamuk dan menuju ke impuls saraf. Sehingga nyamuk akan menghindar. Selain itu juga mempunyai banyak khasiat lainnya, yaitu untuk membersihkan darah, mengobati sakit telinga dan pencuci luka bernanah, menghilangkan bau mulut, bau badan dan memperbanyak ASI (Nugraheni, 2009).

2.1.3 Kandungan kimia daun kecombrang

Kandungan kimia di dalam daun kecombrang adalah saponin, flavonoid, polifenol, dan minyak atsiri (Syahrani, 2021).

2.2 Uraian Tumbuhan cengkeh

Cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L)) berasal dari Philipina, kepulauan Maluku atau Irian. Di daerah kepulauan Maluku ditemukan tanaman cengkeh tertua di dunia dan daerah ini merupakan produsen cengkeh terbesar di dunia. Penyebaran tanaman cengkeh ke wilayah Indonesia seperti Jawa, Sumatra, Kalimantan dimulai pada tahun 1870.

Tanaman cengkeh dikenal sebagai tanaman rempah, termasuk salah satu penghasil minyak atsiri yang dapat digunakan sebagai bahan baku industri farmasi maupun industri makanan, penggunaan yang terbanyak sebagai bahan baku rokok.

2.2.1 Morfologi tumbuhan cengkeh

Klasifikasi tanaman cengkeh adalah sebagai berikut:

Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: <i>Myrtales</i>
Familia	: <i>Myrtaceae</i>
Genus	: <i>Syzygium</i>
Species	: <i>Syzygium aromaticum</i> (L.)

Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) merupakan tanaman pohon dengan batang pohon besar dan berkayu keras, tingginya mencapai 20-30 m yang mampu bertahan hidup puluhan bahkan hingga lebih dari 100 tahun dan tumbuh dengan baik di daerah tropis dengan ketinggian 600-1000 m dpl (di atas permukaan laut).

Cengkeh memiliki daun tunggal yang kaku dan bertangkai tebal dengan panjang tangkai daun sekitar 2-3 cm berbentuk lonjong bulat telur sampai lancet memanjang dengan ujung yang meruncing, tepi rata, tulang daun menyirip, permukaan atas mengkilap. panjang 6-13 cm dan lebarnya 2,5-5 cm, berwarna hijau muda, sedangkan daun cengkeh tua berwarna hijau kemerahan. Cengkeh memiliki akar tunggang yang berbentuk seperti tombak (fusiformis) yang sangat kuat, sehingga mampu menahan pohon tetap tegak hingga puluhan tahun. Tanaman cengkeh mulai berbunga setelah berumur 4,5-8,5 tahun, merupakan bunga tunggal berukuran kecil dengan panjang 1-2 cm dan tersusun dalam satu tandan yang keluar pada ujung-ujung ranting. Bunga cengkeh kering berwarna coklat kehitaman dan

berasa pedas karena mengandung minyak atsiri merupakan salah satu bahan baku utama untuk rokok kretek yang merupakan rokok khas Indonesia.



Tanaman cengkeh



Bunga cengkeh

Gambar 2.2 Tanaman cengkeh dan bunga cengkeh

Di Indonesia sinonim tumbuhan cengkeh adalah Bungong lawang (Aceh), Cengkih (Jawa dan Sunda), Wunga lawang (Bali), Bunge Lawang (Gayo), Sake (Nias), Cangkih (Lampung), Hungolawa (Gorontalo), Canke (Ujung Pandang), Cengke (Bugis), Sinke (Flores), Pualawane (Ambon), dan Gomode (Halmahera).

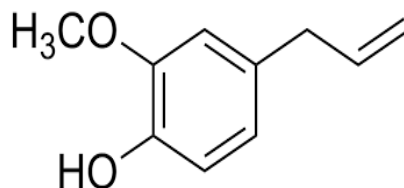
2.2.2 Manfaat bunga cengkeh

Bunga cengkeh banyak dimanfaatkan dalam industri rokok kretek, makanan, minuman dan sebagai bahan obat tradisional karena memiliki khasiat untuk penghilang rasa sakit, tukak lambung, rasa mulas sewaktu haid, rematik, pegal linu, masuk angin, ramuan penghangat badan dan penghilang rasa mual, obat penyakit kolera. pengharum mulut, mengobati sakit gigi, mengurangi bengkak dan iritasi di sekitar gigi serta gusi, bisul, penyedap masakan dan wewangian, menghambat pertumbuhan bakteri, menjaga kesehatan organ hati, kesehatan tulang, mengontrol gula darah (Nurdhannah, 2007).

2.2.3 Kandungan senyawa kimia cengkeh

Tanaman cengkeh mengandung rendemen minyak atsiri dengan jumlah cukup besar, baik dalam bunga (10-20%), tangkai (5-10%) maupun daun (1-4%). Minyak atsiri dari bunga cengkeh memiliki kualitas terbaik karena hasil rendemennnya tinggi dan mengandung eugenol mencapai 80-90%. trans-B-kariofilen (3,92%), α -humulene (0,45%), eugenol asetat (12,43%), kariofilen oksida (0,25%) dan trimetoksi asetofenon (0,53%), asetil eugenol, kariofelin, eugenia (isomer eugenol), vanillin, dan asam galotanin.

Eugenol (C₁₀H₁₂O₂) adalah senyawa berwarna bening hingga kuning pucat, kental seperti minyak, mudah larut dalam pelarut organik dan sedikit larut dalam air, memiliki berat molekul 164,20 dengan titik didih 250-255°C.(Agustina, 2024).



Gambar 2.3 Struktur dasar Eugenol

Eugenol merupakan senyawa yang terdapat pada minyak atsiri bunga cengkeh berfungsi sebagai zat antifungi dan antibakteri. Mekanisme kerja eugenol sebagai zat antifungi dimulai dengan penetrasi eugenol pada membran lipid sel jamur yang mengakibatkan terjadinya penghambatan sintesis ergosterol dan terganggunya permeabilitas dinding sel jamur sehingga terjadi degradasi dinding sel jamur, dilanjutkan dengan perusakan membran sitoplasma dan membran protein yang

menyebabkan isi dari sitoplasma keluar dari dinding sel jamur. Apabila hal ini terus-menerus terjadi, lama-kelamaan sel jamur akan mengalami penurunan fungsi membran dan ketidakseimbangan metabolisme akibat gangguan transport nutrisi hingga menyebabkan sel lisis dan pertumbuhan jamur menjadi terhambat.

Di samping itu tanaman cengkeh juga mengandung sumber antioksidan, vitamin A, vitamin B3, kalium, mangan, zink, senyawa alkaloid, flavonoid, terpenoid, dan fenolik.

2.3 Antibakteri

Antibakteri atau Antimikroba adalah zat atau substansi pembasmi mikroba, khususnya mikroba yang merugikan. Antimikroba pada dasarnya memiliki dua mekanisme yaitu bakteriostatik (menghambat pertumbuhan bakteri) dan bakterisid (membunuh bakteri), namun secara terperinci mekanisme agen antimikroba memiliki beberapa mekanisme, yaitu mengganggu metabolisme sel mikroba, menghambat sintesis dinding sel mikroba, mengganggu permeabilitas membran sel mikroba, menghambat sintesis protein sel mikroba, dan merusak asam nukleat sel mikroba. Agen antimikroba memiliki kandungan "biosida", yaitu suatu zat kimia mempunyai efek anti mikroba.

Antimikroba yang digunakan secara lokal sering disebut dengan antiseptik. yaitu bahan-bahan yang mematikan atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang khususnya berkontak dengan bagian luar tubuh tanpa mengakibatkan kerusakan besar pada jaringan.

2.3.1 Target kerja antibakteri

Target kerja antimikroba meliputi beberapa bagian pada mikroba sebagai berikut:

1. Dinding Sel

Dinding sel adalah bagian terluar dari bakteri yang berfungsi untuk mempertahankan struktur bentuk bakteri dan melindungi struktur lainnya yang terdapat di bawahnya. Salah satu antimikroba yang mengganggu aktivitas dinding sel adalah antibiotik golongan penisillin.

2. Perubahan permeabilitas sel

Sifat permeabilitas bakteri didapatkan dari struktur membran sel yang bersifat selektif terhadap zat yang ada di luar tubuh bakteri, zat tersebut mendorong masuk ke dalam tubuh bakteri karena adanya tekanan osmotik.

3. Molekul protein dan asam nukleat

Salah satu kerja antimikroba seperti fenolat mendenaturasi protein dan asam nukleat bakteri sebagai bahan dasar DNA dan RNA, dinding sel, dan struktur lainnya yang penting untuk kehidupan bakteri.

4. Enzim

Seperti halnya pada manusia, bakteri memiliki beratus-ratus macam enzim yang memiliki struktur berbeda begitupun dengan fungsinya yang berbeda. Salah satu fungsi nya yang sangat penting adalah untuk keperluan metabolisme bakteri.

5. DNA dan RNA

DNA atau RNA adalah pengatur keseluruhan dari kehidupan mikroba, antimikroba seperti tetrasiklin langsung menghambat pembentukan DNA atau RNA yang menyebabkan kematian pada mikroba.

2.3.2 Uji aktivitas antimikroba

Macam-macam metode uji aktivitas antimikroba antara lain:

1. Metode Turbidimetri

Metode turbidimetri (kekeruhan), menggunakan beberapa tabung yang telah disiapkan, diisi larutan pembanding dan sediaan uji dengan variasi kadar tertentu, kemudian ditambahkan medium yang telah diinokulasikan dengan bakteri. Tabung diinkubasi pada temperature 37° C. Setelah periode inkubasi selesai, kekeruhan pertumbuhan bakteri diukur menggunakan instrument yang sesuai misalnya spektrofotometri atau nephelometer.

2. Metode Difusi

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 atau luasnya zona hambatan yang terbentuk di sekeliling zat anti mikroba pada waktu tertentu masa inkubasi. Pada metode ini dapat dilakukan dengan 3 cara, yaitu:

a. Cara cakram (*disk*)

Cara cakram (*disk*) merupakan cara yang paling sering digunakan untuk menentukan kepekaan kuman terhadap berbagai macam obat-obatan. Pada cara ini, digunakan suatu cakram kertas saring (*paper disc*) yang berfungsi sebagai tempat menampung zat antimikroba. Kertas saring tersebut kemudian diletakkan pada lempeng agar yang telah diinokulasi mikroba uji, kemudian diinkubasi pada waktu tertentu dan suhu tertentu, sesuai dengan kondisi optimum dari mikroba uji. Pada

umumnya hasil yang didapat bisa diamati setelah inkubasi selama 18-24 jam dengan suhu 37°C. Hasil pengamatan yang diperoleh berupa ada atau tidaknya zona hambat yang terbentuk disekeliling kertas cakram yang menunjukkan zona hambat pada pertumbuhan bakteri.

b. Cara parit (*ditch*)

Cara parit (*ditch*) yaitu 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 kan terbentuk di sekitar parit.

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

Cara sumuran (*hote* atau *cup*) yaitu 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.

3. Metode dilusi

Metode dilusi dilakukan dengan cara mencampurkan zat anti mikroba dan media agar, yang kemudian diinokulasikan dengan mikroba uji. Hasil pengamatan yang akan diperoleh berupa tumbuh atau tidaknya mikroba di dalam media. Aktivitas zat anti mikroba ditentukan dengan melihat konsentrasi terkecil dari zat antimikroba

uji yang masih memberikan efek penghambatan terhadap pertumbuhan mikroba uji.

Metode ini terdiri atas dua cara, yaitu:

a. Pengenceran sereal dalam tabung

Pengujian dengan cara pengenceran sereal dalam tabung dilakukan dengan menggunakan sederetan tabung reaksi yang diisi dengan inokulum kuman dan larutan zat antibakteri yang akan diuji aktivitas antibakterinya. Zat yang akan diuji diencerkan sesuai serial dalam media cair, kemudian diinokulasikan dengan kuman dan diinkubasi pada waktu dan suhu yang sesuai dengan mikroba uji. Selanjutnya diamati kekeruhan di dalam tabung tersebut. Aktivitas zat ditentukan kadar hambat minimal.

b. Penipisan lempeng agar

Pengujian dengan cara penipisan lempeng agar dilakukan dengan cara zat antibakteri diencerkan dalam media agar kemudian dituangkan ke dalam cawan petri. Setelah agar membeku, diinokulasikan kuman kemudian diinkubasikan pada waktu dan suhu tertentu. Konsentrasi terendah dari larutan zat antibakteri yang masih memberikan hambatan terhadap pertumbuhan kuman ditetapkan sebagai konsentrasi hambat minimal.

4. Metode lempeng total cawan (*plat count*)

Metode lempeng total (*plate count*) adalah metode yang paling umum digunakan untuk menentukan jumlah mikroba yang masih hidup berdasarkan jumlah koloni yang tumbuh. Teknik ini diawali dengan pengenceran sampel dengan kelipatan 1:10. Masing-masing suspensi pengenceran ditanam dengan metode cawan tuang (*pour plate*) atau cawan sebar (*spread plate*). Bakteri akan tumbuh pada medium agar

dan membentuk koloni setelah diinkubasi selama 18-24 jam. Metode ini dibantu dengan menggunakan alat yaitu *colony counter*. *Colony counter* adalah alat untuk menghitung jumlah koloni bakteri atau mikroorganisme dalam cawan petri yang dilengkapi dengan pencatat elektronik. Bakteri yang akan dihitung adalah bakteri yang masih hidup.

a. Metode cawan tuang (*pour plate*)

Metode cawan tuang (*pour plate*) adalah suatu teknik untuk menumbuhkan mikroorganisme di dalam media agar yang masih cair dengan stok kultur bakteri sehingga sel-sel tersebut tersebar merata baik di permukaan agar atau di dalam agar (Harley & Presscot, 2002). Dalam metode ini diperlukan pengenceran sebelum ditumbuhkan pada medium agar di dalam cawan petri, setelah diinkubasi akan terbentuk koloni pada cawan tersebut dalam jumlah yang dapat dihitung (30-300 koloni). Metode *pour plate* sangat mudah dilakukan karena tidak membutuhkan keterampilan khusus dan hasil biakan yang cukup baik.

b. Metode cawan sebar (*spread plate*)

Metode cawan sebar (*spread plate*) adalah suatu teknik menumbuhkan mikroorganisme di atas media agar dengan cara menebarkan stok kultur bakteri di atas media agar yang telah memadat. Kelebihan teknik ini adalah mikroorganisme yang tumbuh dapat tersebar merata pada bagian permukaan media agar. Pada metode cawan sebar sebanyak 0,1 ml suspensi bakteri yang telah diencerkan, disebar pada media penyubur steril yang telah disiapkan. Selanjutnya suspensi dalam cawan diratakan dengan L-shaped stick agar koloni tersebar merata pada media dalam cawan

tersebut, kemudian diletakkan di dalam inkubator (suhu 37°C) dengan posisi terbalik selama 1 x 24 jam.

2.3.3 Daya hambat bakteri

Daya hambat bakteri adalah kemampuan suatu zat untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Daya hambat ini dapat dilihat dari besar atau luasnya diameter zona hambat yang terbentuk pada uji aktivitas antibakteri secara difusi agar. Diameter zona hambatan pertumbuhan bakteri menunjukkan sensitifitas bakteri terhadap zat antibakteri. Semakin lebar diameter zona hambat yang terbentuk, maka zat antibakteri semakin efektif untuk membunuh atau menghambat bakteri uji tersebut (Hetu, 2008). Kekuatan daya hambat bakteri dikategorikan dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Klasifikasi respon hambat pertumbuhan bakteri

Diameter Zona Hambat	Respon Hambatan pertumbuhan
<5 mm	Lemah
5 – 10 mm	Sedang
10 – 20 mm	Kuat
>20 mm	Sangat Kuat

2.4 Uraian Bakteri

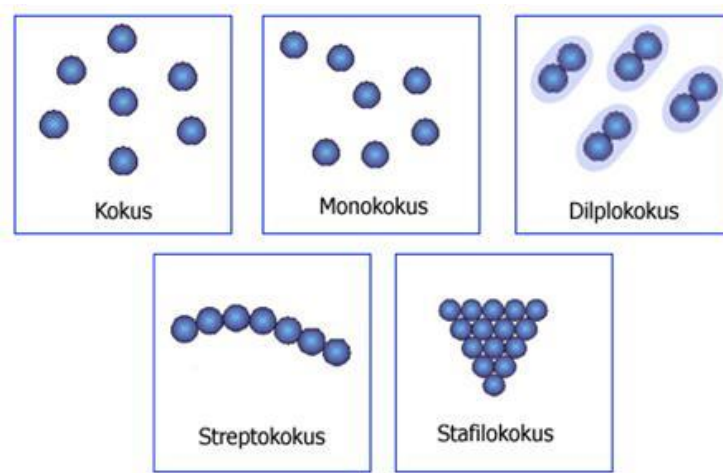
Bakteri adalah sel prokariotik, memiliki ribosom, dinding sel kompleks yang tersusun dari peptidoglikon, lipoprotein dan lipopolisakarida dan tidak memiliki sterol. Bakteri berkembang biak secara asexual melalui pembelahan biner. Pertumbuhan bakteri adalah suatu proses terkoordinasi peningkatan massa 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 aseksual dan menghasilkan sel – sel yang secara genetik identik.

2.4.1 Morfologi bakteri

Menurut Dwidjoseputro, (2003), bakteri dapat dibagi atas tiga golongan berdasarkan bentuk morfologinya, yaitu:

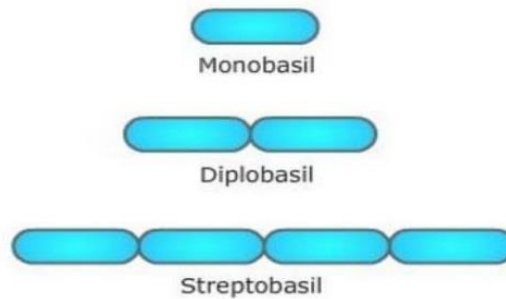
a. Bakteri bentuk kokus



Gambar 2.4 Bakteri bentuk kokus (Dwidjoseputro, 2003).

Bakteri bentuk kokus adalah sel-sel bakteri yang berbentuk bulat, golongan ini tidak sebanyak dengan golongan basil. Sel bakteri bulat tunggal atau satu-satu disebut monokokus, bulat berpasangan dua-dua disebut diplokokus, bulat bergembol seperti karangan buah anggur disebut *stafilokokus*, bulat tersusun rantai disebut streptokokus, bulat tersusun seperti kubus disebut sarsina dan bulat berkelompok seperti persegi empat disebut tetrakokus. Golongan ini tidak sebanyak golongan basil. Ukuran bakteri kokus ada yang berdiameter $0,5\mu$ ada pula yang berdiameter sampai $2,5\mu$.

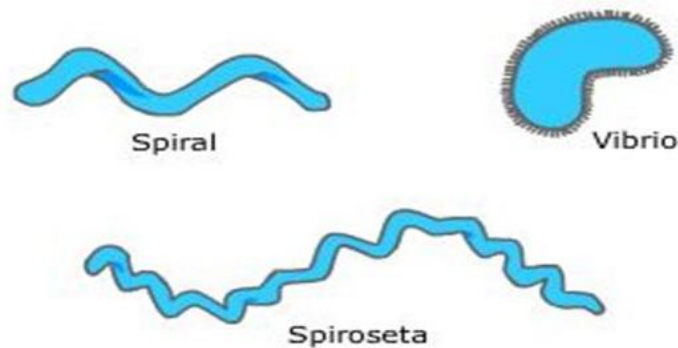
b. Bakteri bentuk basil



Gambar 2.5 Bakteri bentuk basil (Dwidjoseputro, 2003)

Bakteri bentuk basil adalah sel-sel bakteri yang berbentuk batang. Sel bakteri batang tunggal atau satu-satu disebut monobasil, batang berpasangan atau dua-dua disebut diplobasil dan batang tersusun rantai disebut streptobasil. Sebagian besar bakteri berupa basil. Ukuran bakteri basil ada yang lebarnya 0,2 sampai 2,0 μ sedangkan panjangnya ada yang 1 sampai 15 μ .

a. Bakteri bentuk spiral



Gambar 2.6 Bakteri bentuk spiral (Dwidjoseputro, 2003).

Bakteri bentuk spiral adalah bakteri yang berbentuk spiral (lengkung). Golongan ini merupakan golongan yang paling kecil jika dibandingkan dengan golongan kokus maupun golongan basil. Bakteri yang berbentuk spiral ini tidak banyak terdapat jika dibandingkan dengan golongan kokus maupun golongan basil.

Bentuk spiral tebal, kaku, dan memiliki flagella disebut spiral, dan bentuk mirip spiral, berkelok dengan ujung runcing, tipis, fleksibel, tidak memiliki flagella disebut spiroseta.

2.4.2 Struktur bakteri

Menurut Fardiaz (1987), struktur bakteri, sebagai berikut:

Struktur dasar, bakteri merupakan struktur yang dimiliki oleh hampir semua jenis bakteri, terdiri dari:

- a. Dinding sel ditemukan pada semua bakteri hidup bebas kecuali pada mycoplasma. Dinding sel berfungsi melindungi kerusakan sel dari lingkungan bertekanan osmotik rendah dan memelihara bentuk sel. Hal ini dapat diperlihatkan melalui plasmolisis dengan mengisolasi partikel selubung sel setelah sel bakteri mengalami kerusakan secara mekanik, atau dengan penghancuran oleh lisozim.
- b. Membran plasma adalah membran yang menyelubungi sitoplasma yang tersusun atas lapisan fosfolipid dan protein. Membran plasma merupakan barrier yang fungsinya mengatur keluar masuknya bahan-bahan dari dalam 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 makan yang dibutuhkan.

Struktur tambahan, merupakan struktur yang dimiliki oleh jenis bakteri tertentu, terdiri dari:

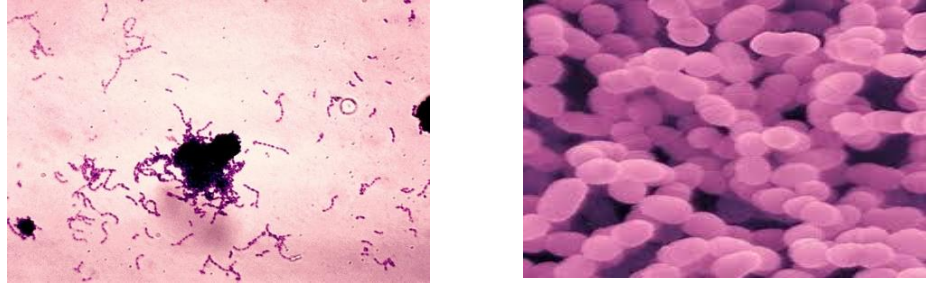
- a. Kapsul atau lapisan lendir adalah lapisan diluar dinding sel pada jenis bakteri tertentu, bila lapisan tebal disebut kapsul, bila lapisannya tipis disebut lendir. Kapsul dan lapisan lendir tersusun atas polisakarida dan air.
- b. Flagellum atau bulu cambuk merupakan filamen yang membuat dari sel bakteri dan berfungsi untuk pergerakan bakteri. Ada lima macam tipe bakteri berdasarkan jumlah dan letak flagelnya, yaitu atrikus (bakteri yang tidak memiliki flagela), monotrikus (satu flagela), lofotrikus (satu atau lebih flagela pada ujung sel), amfitrikus (sekelompok flagela pada masing – masing ujung sel) dan Peritrikus (flagela terdistribusi di seluruh permukaan sel).
- c. Fimbran termasuk golongan protein yang disebut lektin yang dapat mengenali dan terikat pada residu gula khusus pada polisakarida permukaan sel bakteri.

2.5 Bakteri *Streptococcus mutans*

Bakteri *Streptococcus mutans* merupakan salah satu bakteri yang termasuk ke dalam bakteri Gram positif, berbentuk lonjong/bulat dengan diameter kurang dari 2 μm . Metabolismenya secara anaerob dan fakultatif anaerob. Bakteri ini memperbanyak diri pada suhu optimum 37°C selama 48 jam.

Streptococcus mutans merupakan bakteri kokus tunggal berbentuk bulat atau bulat telur dan tersusun dalam rantai. Rantai – rantai *Streptococcus mutans* tampak sebagai diplokokkus dan bentuknya kadang – kadang menyerupai batang. Bakteri ini juga disebut mikroorganisme kariogenik karena karakteristik dari *Streptococcus*

mutans yang dapat memecah gula untuk dijadikan energi dan menghasilkan lingkungan asam, yang mana berpengaruh pada demineralisasi struktur gigi.



Gambar 2.7 Bakteri *Streptococcus mutans*

Menurut Jawetz dkk 2005 klasifikasi *Streptococcus mutans* adalah sebagai berikut:

Kingdom: Bacteria

Divisi : Firmicutes

Ordo : Lactobacillales

Family : Streptococcaceae

Genus : *Streptococcus*

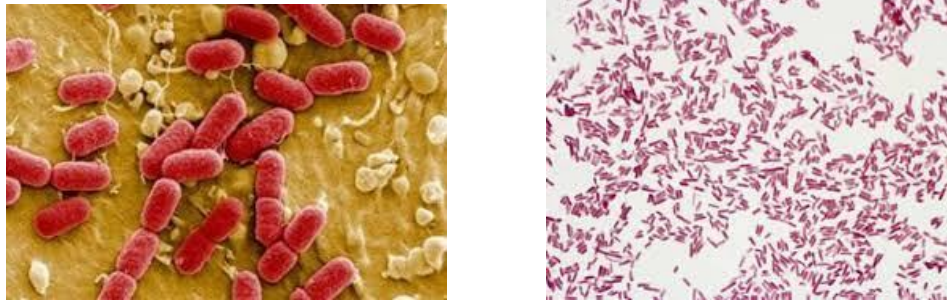
Spesies : *Streptococcus mutans*

2.6 Bakteri *Escherichia coli*

Escherichia coli merupakan bakteri Gram negatif berbentuk batang pendek yang memiliki panjang sekitar 2 μm , diameter 0,7 μm , lebar 0,4 – 0,7 μm dan bersifat anaerob fakultatif. Morfologi bakteri *Escherichia coli* dapat dilihat. Bentuk sel dari bentuk seperti coccal hingga membentuk sepanjang ukuran *filamentous*. Tidak ditemukan spora. Selnya bisa terdapat tunggal, berpasangan, dan dalam rantai

pendek, biasanya tidak berkapsul. *Escherichia coli* membentuk koloni yang bundar, cembung, dan halus dengan tepi yang nyata.

2.6.1 Sistematika *Escherichia coli*



Gambar 2.8 Bakteri *Escherichia coli*

Sistematika pada bakteri *Escherichia coli*, sebagai berikut:

Superdomain	: Phylogenetica
Filum	: Proterobacteria
Kelas	: Gamma Proteobacteria
Ordo	: <i>Enterobacteriales</i>
Family	: <i>Enterobacteriaceae</i>
Genus	: <i>Escherichia</i>
Species	: <i>Escherichia coli</i>

2.7 Tahap-tahap Pertumbuhan Bakteri

Fase pertumbuhan bakteri meliputi (Dwidjoseputro, 2003):

- Fase penyesuaian (*Lag phase*). Bakteri menyesuaikan diri dengan lingkungan.
- Fase pembelahan (*Log phase*). Bakteri melakukan reproduksi dengan cepat (waktu generasi pendek).
- Fase tahap (*Stationary phase*). Nutrisi sudah habis. Proses metabolisme

menghasilkan zat beracun. Jumlah bakteri yang mati meningkat. Jumlah bakteri yang dihasilkan sama dengan jumlah yang mati.

- d. Fase kematian (*Death phase*). Kecepatan kematian bakteri maksimal. Penurunan jumlah bakteri akan mencapai nilai minimum tertentu.

2.8 Faktor-faktor Pertumbuhan Bakteri

Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri dapat dibedakan menjadi dua faktor yaitu alam (fisika) dan faktor kimia (Dwidjoseputro, 2003):

a. Faktor alam (fisika)

- i. Zat makanan, yang diperlukan bakteri terdiri dari sumber karbon, mineral dan faktor pertumbuhan (vitamin, asam-asam dan amino). Berdasarkan kemampuan membuat zat makanan, bakteri dibagi menjadi 2 golongan, yaitu:

1. Bakteri autotrof, adalah bakteri yang mampu membuat makanannya sendiri.

Bakteri autotrof dibedakan dalam dua kelompok berdasarkan asal energi untuk mensintesisnya makanannya, yaitu fotoautotrof adalah bakteri yang menggunakan energi cahaya matahari untuk membuat makanannya. Jenis pigmen bakteri autotrof utama adalah klorofil dan karoten. Contoh: *Thiocystis* sp. Bakteri ini memperoleh makanannya melalui proses fotosintesis, kemoautotrof adalah bakteri menggunakan energi kimia untuk mensintesis makanannya. Energi kimia diperoleh dari proses oksidasi senyawa anorganik. Contoh: *Nitrobacter* (bakteri nitrat) mengoksidasi ion nitrit menjadi ion nitrat.

2. Bakteri heterotrof, adalah bakteri yang makanannya berupa senyawa organik

dari organisme lain. Bakteri heterotrof terbagi menjadi bakteri saprofit adalah bakteri yang memperoleh makanan dari sisa-sisa organisme atau produk organisme lain. Sisa organisme, misalnya daun yang gugur dan kotoran hewan, sedangkan produk organisme, misalnya susu dan daging. Sisa organisme atau produk organisme yang mengandung bakteri akan mengalami proses penguraian. Contoh: *Escherichia coli*, *Mycobacterium* (bakteri pengurai sampah) dan bakteri parasit adalah bakteri yang memperoleh makanannya dari inangnya. Inang tempat hidup bakteri adalah timbunan, hewan dan manusia, contoh: *Clostridium tetani*, *Bacillus anthracis*.

- ii. Air (kelembaban), kebutuhan air pada bakteri untuk fungsi metabolik dan pertumbuhannya.
- iii. Temperatur, daya tumbuh bakteri pada temperatur tidak sama bagi tiap-tiap spesies. Berdasarkan temperatur yang sesuai untuk pertumbuhan maka bakteri dapat dibagi 3, yaitu (Dwidjoseputro, 2003):
 1. Bakteri psikofil, yaitu bakteri yang terdapat pada temperatur 0-300°C, temperatur optimumnya 100-200°C.
 2. Bakteri mesofil, yaitu bakteri yang dapat hidup pada temperatur 500-600°C, temperatur optimumnya 250-400°C.
 3. Bakteri termofil, yaitu yang dapat hidup pada temperatur 400-800°C, temperatur optimumnya 550-650°C.
- iv. pH, kebanyakan hidup paling baik pada pH 6,5-7,50 (Dwidjoseputro, 2003).

- v. Tekanan osmotik, medium yang baik bagi pertumbuhan bakteri adalah medium yang isotonis terhadap isi sel bakteri. Jika bakteri ditempatkan dalam suatu larutan hipertonik (seperti larutan garam dan gula yang agak pekat) sel bakteri akan mengkerut. Sebaliknya bakteri yang ditempatkan di dalam air suling akan menyebabkan pecahnya sel bakteri akibat cairan masuk kedalam sel bakteri tersebut (Dwidjoseputro, 2003).

b. Faktor Kimia

Pada umumnya kerusakan bakteri akibat dari faktor kimia dapat dibagi ke dalam 3 golongan yaitu (Dwidjoseputro, 2003):

- i. Oksidasi, kerusakan bakteri secara oksidasi dapat terjadi oleh zat-zat seperti gas hidrogen, gas oksigen, kalium permanganat, mudah melepaskan gas oksigen untuk menimbulkan reaksi oksidasi. Contohnya senyawa klor di dalam air menyebabkan bebasnya gas oksigen sehingga senyawa klor merupakan desinfektan (menghambat pertumbuhan bakteri).
- ii. Koagulasi atau pengumpulan protein, banyak zat seperti air raksa, perak, tembaga dan zat-zat organik seperti fenol, formaldehid, etanol menyebabkan pengumpulan prtotein yang merupakan konstituen dari protoplasma bakteri, protein yang telah menggumpal akan terjadi denaturasi dan protein tidak berfungsi lagi.
- iii. 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 di dalam usus mempunyai daya tahan terhadap empedu. Umumnya bakteri Gram negatif lebih tahan terhadap pengurangan tegangan permukaan dibandingkan bakteri Gram positif.

2.9 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 glukosa agar, Mas Conkey agar.
 - b. Media semi sintetis yaitu media yang sebagian komposisinya diketahui secara pasti, contohnya potato dekstroza 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.
2. Media berdasarkan sifat fisik
 - a. Media padat yaitu media yang mengandung agar 15% sehingga setelah dingin media padat, contohnya adalah NA (nutrien agar).
 - b. Media setengah padat yaitu media yang mengandung agar 0,3 – 0,4% sehingga media menjadi sedikit kenyal, tidak padat, tidak begitu cair, contohnya NFB (Nitrogen free Bromthymol Blue).
 - c. Media cair yaitu media yang tidak mengandung agar, contohnya NB (Nutrien Broth).

3. Media berdasarkan kegunaannya

- a. Media selektif, digunakan untuk menyeleksi pertumbuhan mikroba yang diperlukan dari campuran mikroba lain dalam bahan yang diperiksa dengan penambahan zat – zat tertentu, sehingga mikroba yang dikehendaki dapat dipisahkan. Media ini sangat berguna untuk identifikasi.
- b. Media diferensial yaitu media yang digunakan untuk membedakan bentuk dan karakter koloni mikroba yang tumbuh. Media ini berfungsi untuk isolasi dan identifikasi bakteri.
- c. Media diperkaya, yaitu media yang mengandung komponen dasar untuk pertumbuhan mikroba ditambah komponen kompleks seperti darah, serum, kuning telur. Media ini juga bersifat selektif untuk mikroba tertentu. Bakteri yang ditumbuhkan dalam media ini tidak hanya membutuhkan nutrisi sederhana untuk berkembang biak, tetapi juga membutuhkan komponen kompleks, misalnya Blood Tellurite Agar, Bile Agar dan Serum Agar.

2.10 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 teikoat. 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 klarifikasi bakteri.

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 endoksin).

2.11 Metode Inokulasi Biakan Bakteri

a. Cara gores

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

b. Cara sebar

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

c. Cara tuang

Suspensi mikroorganisme diletakkan pada cawan petri steril dan dicampurkan

dengan medium agar cair suhu sekitar 40 – 50 °C, lalu dibiarkan memadat. Koloni yang berkembang akan tertanam di dalam media tersebut.

2.12 Pengujian Aktivitas Antibakteri

Penentuan kepekaan bakteri terhadap antimikroba dapat dilakukan dengan berbagai metode yaitu :

- a. Metode dilusi, digunakan antibakteri dengan kadar yang menurun secara bertahap, baik dengan media cair atau padat. Media diinokulasikan dengan bakteri uji, kemudian dilarutkan antibakteri dengan kadar menghambat atau mematikan. Cara ini membutuhkan waktu yang lama dan penggunaannya terbatas pada keadaan tertentu saja, pelaksanaannya menggunakan tabung reaksi. Keuntungan uji ini memberi hasil kuantitatif sesuai dengan jumlah antibakteri yang dibutuhkan untuk menghambat bakteri.
- b. Metode difusi agar, sering digunakan untuk menentukan aktivitas antibakteri, metode ini menggunakan cakram kertas/silinder gelas atau pencetak lubang yang mengandung bahan uji dalam jumlah tertentu dan ditempatkan pada media padat yang telah ditanam dengan biakan bakteri yang di uji ditempatkan (menggunakan cakram kertas/silinder gelas atau pencetak lubang) terhadap bakteri yang diperiksa.
- c. Metode turbidimetri, menggunakan beberapa lubang yang telah dipersiapkan, diisi larutan pembanding dan sediaan uji variasi dengan kadar tertentu, kemudian ditambahkan medium yang telah diinokulasikan dengan

bakteri. Tabung diinokulasikan dalam inkubator pada suhu 37°C setelah selesai, diukur kekeruhan menggunakan spektrofotometri.

2.13 Senyawa Metabolit Sekunder

Salah satu kandungan yang jumlahnya sangat melimpah pada tanaman adalah senyawa metabolit sekunder. Senyawa ini berperan penting dalam perlindungan diri. Selain itu, senyawa metabolit sekunder ini sangat mempengaruhi hubungan organisme dengan lingkungan sekitarnya misalnya dalam melindungi diri dari gangguan hama yang dapat mengganggu kelangsungan hidupnya (Lamk et al., 2012).

Senyawa metabolit sekunder diproduksi secara terbatas oleh tanaman, karena bersifat tidak esensial maka senyawa ini hanya diproduksi pada waktu tertentu saja yang berguna sebagai pertahanan hidup tumbuhan dari lingkungan sekitarnya. Adapun beberapa penggolongan senyawa ini yaitu alkaloid, flavonoid, terpenoid, tannin, saponin dan poliketida (Lamk et al., 2012).

Apabila senyawa metabolit sekunder tidak terkandung dalam suatu tanaman, maka tidak akan memberikan efek kematian tanaman secara langsung, namun menyebabkan terjadinya penurunan kemampuan tanaman dalam sistem pertahanan tubuh. Meskipun hanya diproduksi dalam jumlah sedikit, namun senyawa ini memiliki fungsi sangat dibutuhkan oleh tanaman (Lamk et al., 2012).

2.13.1 Alkaloid

Alkaloid merupakan senyawa bersifat basa yang mengandung satu atau lebih atom nitrogen, umumnya terletak dalam cincin heterosiklik. Alkaloid di dalam tanaman biasanya terdapat pada bagian akar, kulit, buah bahkan pada getah.

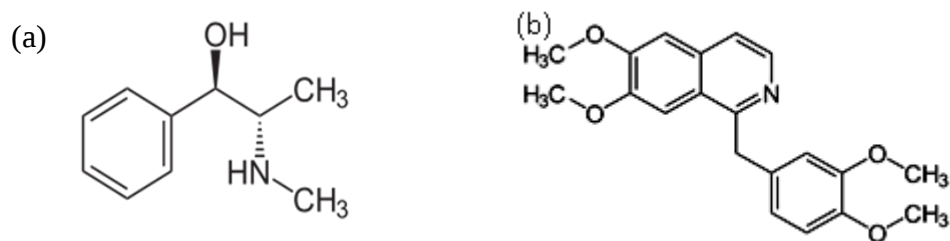
Umumnya alkaloid tidak berwarna, meskipun ada juga berwarna contohnya berberin dan serpentin. Umumnya alkaloid berbentuk padatan berupa kristal tidak larut dalam air, tetapi ada berbentuk amorf seperti nikotin dan ada yang berupa cairan seperti konini (Harborne, 1987). Uji paling sederhana untuk mengetahui adanya alkaloid adalah dari rasa pahit. Alkaloid dibedakan atas beberapa golongan yaitu:

A. Berdasarkan asal biosintesisnya

1. Golongan true alkaloida (alkaloida sesungguhnya), yaitu alkaloida yang dibiosintesis dari asam amino. Contohnya atropin, morfin, papaverina, reserpin
2. Golongan pseudo alkaloida, yaitu alkaloida yang dibiosintesa bukan dari asam amino. Contohnya kafeina, teobromina dan arekolina.

B. Berdasarkan letak atom nitrogen

1. Golongan non heterosiklik, disebut juga protoalkaloida, yaitu alkaloida yang atom N-nya berada pada rantai samping berupa rantai alifatis. Contohnya efedrina yang terdapat pada *Ephedra distachia*.
2. Golongan heterosiklik, yakni atom N-nya berada atau terdapat dalam cincin heterosiklik, contohnya pirolidin, piperidin, isokuinon, kuinolon dan indol (Harborne, 1987). Contoh struktur alkaloid sebagai berikut :



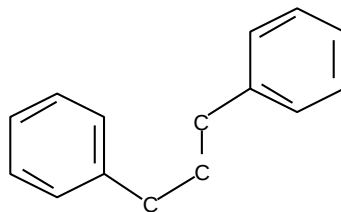
(a) Efedrin (Golongan non heterosiklik) (b) Kafein (inti xantin), (Golongan heterosiklik)

Gambar 2.9 Contoh struktur alkaloid

2.13.2 Flavonoid

Flavonoid adalah suatu kelompok senyawa fenol yang struktur dasarnya tersusun dari C6 – C3 – C6 yang ditemukan di alam. Senyawa flavonoid ini merupakan zat warna merah, ungu, biru dan sebagian zat warna kuning yang terdapat dalam tanaman. Sebagai pigmen bunga, flavonoid jelas berperan dalam menarik serangga untuk membantu proses penyerbukan. Beberapa kemungkinan fungsi flavonoid yang lain bagi tumbuhan adalah sebagai zat pengatur tumbuh, pengatur proses fotosintesis, zat antimikroba, antivirus dan antiinsektisida. Senyawa flavonoid merupakan golongan senyawa fenol, mekanisme kerjanya dengan mendenaturasikan protein sel dan merusak membran sel mikroorganisme. Substansi yang dapat mendenaturasikan protein dan merusak sel tanpa dapat diperbaiki lagi sehingga pertumbuhan mikroba terhambat. Beberapa flavonoid sengaja dihasilkan oleh jaringan tumbuhan sebagai respon terhadap infeksi atau luka yang kemudian berfungsi menghambat fungsi menyerang.

Banyak flavonoid memberikan efek fisiologis tertentu. Oleh karena itu tumbuhan yang mengandung flavonoid banyak dipakai dalam pengobatan tradisional. Berdasarkan strukturnya, terdapat beberapa jenis flavonoid yang bergantung pada tingkat oksidasi rantai propan, yaitu kalkon, flavan, flavanol (katekin), flavanon, flavanonol, flavon, flavanon, antosianidin, auron (Endarini, 2016).



Gambar 2.10 Struktur dasar flavonoid (Harbone, 1987)

2.13.3 Tanin

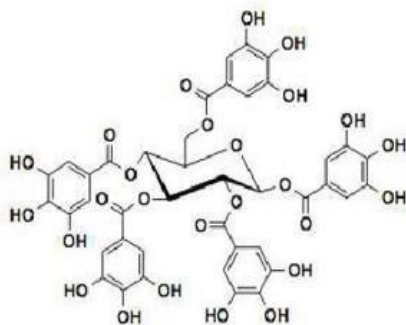
Tanin merupakan suatu senyawa polifenol yang tersebar luas di dalam tumbuhan, terutama dalam jaringan kayu seperti kulit, batang, dan jaringan lain, yaitu daun dan buah, memiliki aktivitas antibakteri sering digunakan sebagai antiseptik dalam konsentrasi tinggi dapat menembus dan mengganggu dinding sel dan protein dalam sel bakteri. Sifat tanin sebagai astringen dapat dimanfaatkan sebagai antidiare, menghentikan pendarahan, dan mencegah peradangan terutama pada mukosa mulut, serta sebagai antidotum pada keracunan logam berat dan alkaloid (Hanani, 2016).

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

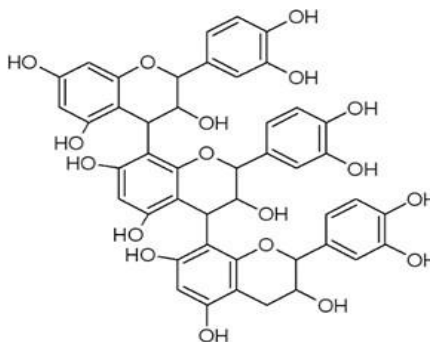
- b. Tanin terhidrolisa terdiri dari polihidrik yang mengandung ester glikosida.

Contohnya asam gallat dan asam ellagat, maka disebut gallotanin. Gallotanin terdapat pada mawar merah, kacang, daun eucaplitus, dan lain-lain dapat terhidrolisa dengan asam atau enzim dan menghasilkan warna biru kehitaman..

- c. Tanin terkondensasi merupakan polimer senyawa flavonoid dengan ikatan karbon-karbon berupa *cathecin* dan *gallocathecin*, hampir terdapat semesta di dalam paku-pakuan dan gymnospermae, serta tersebar luas dalam angiospermae, terutama pada jenis tanaman berkayu (Endarini, 2016).



Tanin terhidrolisis (Galotanin)

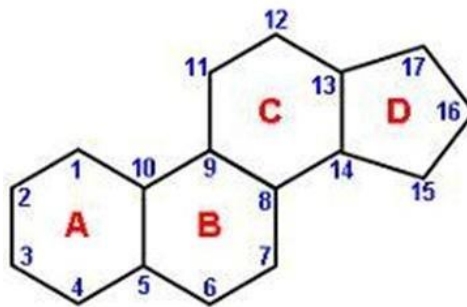


Tanin terkondensasi (Prosiandin)

Gambar 2.11 Contoh struktur tanin (Harbone, 1987)

2.13.4 Steroid/triterpenoid

Steroid merupakan suatu golongan senyawa triterpenoid yang memiliki struktur inti siklopentana perhidrofenantren yang terdiri dari tiga cincin sikloheksana dan sebuah cincin siklopentana. Nama sterol dipakai khusus untuk steroid alkohol, tetapi karena semua steroid tumbuhan sering disebut sterol. Sterol biasa terdapat dalam bentuk bebas atau sebagai glikosida, umumnya senyawa terpenoid di ekstraksi dari simplisia tumbuhan menggunakan pelarut yang bersifat non polar (eter, heksana, kloroform), sedangkan dalam bentuk glikosida (umumnya dari triterpen), kelarutannya lebih besar dalam pelarut polar (Harbone, 1987).



Gambar 2.12 Struktur dasar steroid (Harbone, 1987)

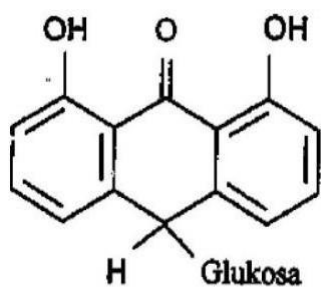
Terpenoid adalah suatu senyawa alam yang terbentuk dengan proses biosintesis, terdistribusi luas dalam dunia tumbuhan dan hewan. Terpenoid terdiri atas beberapa macam senyawa, mulai dari komponen minyak atsiri, yaitu monoterpen dan seskuiterpen yang mudah menguap, diterpen yang lebih sukar menguap, sampai ke senyawa yang tidak menguap, triterpenoid dan sterol serta pigmen karotenoid. Masing-masing golongan terpenoid itu penting, baik pada pertumbuhan dan metabolisme maupun pada ekologi tumbuhan (Endarini, 2016).

2.13.5 Glikosida

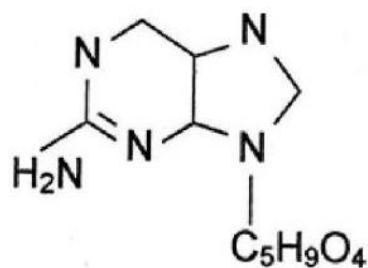
Glikosida adalah senyawa yang tersusun dari satu atau lebih gula (glikon) dan komponen non gula (aglikon). Gula yang sering terdapat pada glikosida adalah glukosa (disebut glukosida), pentosa (disebut pentosida), fruktosa (disebut fruktosida), galaktosa (disebut galaktosida), dan lain-lain (Robinson, 1995).

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 terlepas dari bagian aglikon. Berdasarkan aglikonnya, dikenal beberapa macam glikosida 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 (Robinson, 1995):

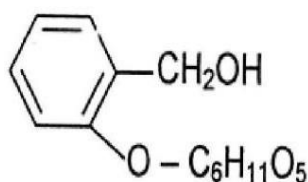
- a. C-glikosida, jika atom C menghubungkan bagian aglikon dan aglikon, contohnya: alonin.
- b. N-glikosida, jika atom N menghubungkan bagian glikon dan aglikon, contohnya: guanosin.
- c. O-glikosida, jika atom O menghubungkan bagian glikon dan aglikon, contohnya: salisin.
- d. S-glikosida, jika atom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



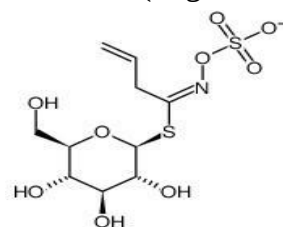
Alonin (C-glikosida)



Guanosin (N-glikosida)



Salisin (O-glikosida)



Sinigrin (S-glikosida)

Gambar 2.13 Contoh struktur glikosida (Robinson, 1995).

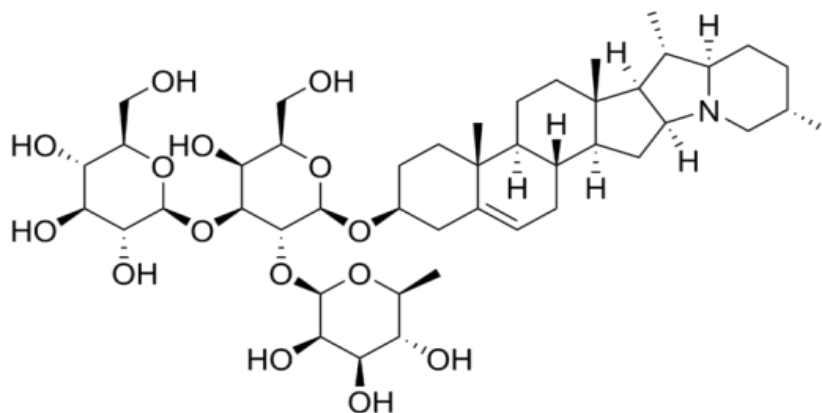
2.13.6 Saponin

Saponin merupakan glikosida yang memiliki aglikon berupa steroid atau triterpenoid. Saponin memiliki berbagai kelompok glikosil yang terikat pada posisi C3, tetapi beberapa saponin memiliki dua rantai gula yang menempel pada posisi C3 dan C17. Struktur saponin tersebut menyebabkan saponin bersifat seperti sabun atau deterjen sehingga saponin disebut sebagai surfaktan alami. Saponin steroid tersusun atas inti steroid (C27) dengan molekul dan jika terhidrolisis menghasilkan suatu aglikon yang dikenal saraponin.

Saponin terdapat pada sejumlah besar tanaman dan beberapa hewan laut seperti teripang atau timun laut. Pada tanaman, saponin tersebar merata dalam bagian-bagiannya seperti akar, batang, umbi, daun, bijian dan buah. Konsentrasi tertinggi

saponin dalam jaringan tanaman ditemukan pada tanaman yang rentan terhadap serangan serangga, jamur atau bakteri sehingga menunjukkan bahwa senyawa ini dapat berperan sebagai mekanisme pertahanan tubuh tanaman. Sejumlah penelitian telah menunjukkan bahwa tanaman yang banyak mengandung saponin memiliki efek toksik pada protozoa dengan cara membentuk sebuah kompleks ireversibel dengan steroid dalam dinding sel protozoa (Yanuartono, dkk., 2017)

Saponin adalah senyawa aktif permukaan yang kuat yang menimbulkan busa jika dikocok dalam air dan pada konsentrasi yang rendah sering menyebabkan hemolisis sel darah merah. Dalam larutan yang sangat encer saponin sangat beracun untuk ikan, dan tumbuhan yang mengandung saponin telah digunakan sebagai racun ikan selama beratus-ratus tahun. Beberapa saponin bekerja sebagai antimikroba. Sifat-sifat saponin: berasa pahit, berbusa dalam air, mempunyai sifat deterjen yang baik, beracun bagi binatang berdarah dingin, mempunyai aktivitas haemolisis, merusak sel darah merah, tidak beracun bagi binatang berdarah panas, mempunyai sifat antieksudatif, mempunyai sifat antiinflamasi (Robinson, 1995).



Gambar 2.14 Struktur dasar saponin (Harborne, 1987).

2.14 Uraian Tentang Mulut

Mulut merupakan jalan masuk untuk sistem pencernaan dan sistem pernafasan. Bagian dari dalam mulut dilapisi oleh selaput lendir. Saluran dari kelenjar liur di pipi, dibawah lidah dan dibawah rahang mengalirkan air liur ke dalam mulut. Di dasar untuk merasakan dan mencampurkan lidah seperti rasa manis, asam, asin dan pahit. 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.

2.14.1 Gangguan pada mulut

1. Bau mulut

Bau mulut merupakan keadaan tidak sedap dalam mulut, dan bau nafas yang tidak enak, tidak menyenangkan serta menusuk hidung. Bau mulut merupakan akibat dari proses perubahan bahan dalam rongga mulut yang mengandung ikatan sulfur, sering kali disebabkan oleh kehadiran bakteri anaerob dalam mulut. Bakteri tersebut menghasilkan senyawa belerang berbau menyengat yang melekat di rongga mulut dan permukaan lidah yang merupakan 80-90% dari penyebab bau mulut. Salah satu cara menghilangkan bau mulut adalah dengan menggunakan pasta gigi berfungsi sebagai pembersih, perawatan, penyegar gigi dan menghambat pertumbuhan bakteri.

2. Plak gigi

Plak gigi merupakan kelengketan pada gigi yang berisi bakteri beserta produk

produknya yang terbentuk pada permukaan gigi. Bakteri berperan penting dalam pembentukan plak gigi yaitu bakteri yang mempunyai kemampuan untuk membentuk polisakarida ekstra seluler misalnya bakteri *Streptococcus mutans* dan didukung *Escherichia coli*.

Akumulasi bakteri penyebab plak gigi tidak terjadi secara kebetulan melainkan terbentuk melalui serangkaian tahapan. Setelah permukaan gigi dibersihkan dengan sempurna, email yang tidak tertutup, jika ada kotoran akan bersentuhan dengan air ludah sehingga dalam beberapa menit akan terjadi lapisan yang disebut pelikel. Pelikel tersebut merupakan endapan glikoprotein yang berasal dari ludah. Bakteri dapat tumbuh dengan cepat pada permukaan pelikel dan melekat sehingga terbentuk plak. Bakteri ditemukan pertama-tama 4-6 jam setelah gigi dibersihkan. Sebagian terdiri dari bakteri gram positif anaerob kokus misalnya *Streptococcus mutans* dan setelah 6-10 hari mulai tampak gram negatif anaerob misalnya *Escherichia coli*.

Komposisi kimia plak terdiri dari 80% air dan 20% materi organik yaitu 40-50% protein, 13-18% karbohidrat dan 10-14% lipid serta materi anorganik seperti kalsium dan fosfor. Plak mengandung 70-80% bakteri. Setiap 1 mm³ setara 1 mg mengandung lebih dari 10⁸ CFU/Unit bakteri. Adanya akumulasi plak gigi merupakan penyebab utama terjadinya penyakit gigi seperti karies gigi dan periodontal. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengendalian akumulasi plak gigi untuk menjaga kesehatan gigi, dapat dilakukan secara mekanik, kimia menghambat pertumbuhan bakteri spesifik pembentuk plak gigi maupun imunologik.

2.15 Sediaan Setengah Padat (Semi Solid)

Sediaan semi solid adalah sediaan setengah padat yang dibuat untuk tujuan pengobatan topikal. Bentuk sediaan ini dapat bervariasi tergantung bahan pembawa (basis) yang digunakan, salah satu di antaranya adalah bentuk pasta.

Menurut F.I.Ed.IV pasta adalah sediaan semi padat (massa lembek) yang mengandung bahan padat (serbuk) 40 – 50% dan satu atau lebih bahan obat yang ditujukan untuk pemakaian topikal (pemakaian luar). Oleh karena itu pasta juga merupakan salep tebal (padat), kaku, keras, dan tidak meleleh pada suhu tubuh. Umumnya dibuat dengan mencampurkan bahan obat yang terbentuk serbuk dalam jumlah besar dengan vaselin atau paraffin cair atau dengan bahan dasar tidak berlemak gliserol, mucilago, atau sabun.

2.15.1 Karakteristik pasta

Sediaan pasta mempunyai beberapa karakteristik yaitu :

- a. Daya absorpsi pasta lebih besar
- b. Sering digunakan untuk mengabsorpsi sekresi cairan scrosal pada tempat pemakaian
- c. Tidak sesuai dengan bagian tubuh yang berbulu
- d. Mengandung satu atau lebih bahan obat yang ditunjukkan untuk pemakaian luar/topikal.
- e. Konsistensi lebih kenyal dari unguentum
- f. Memiliki persentase bahan padat lebih besar dari pada salep yaitu mengandung bahan serbuk (padat) antara 40 – 50%.

2.15.2 Formulasi pasta

Pasta biasanya dibuat dengan mencampurkan bahan obat yang berbentuk serbuk dalam jumlah besar dengan vaselin atau paraffin cair atau dengan bahan dasar tidak berlemak yang dibuat dengan gliserol, musilago, atau sabun.

Pada dasarnya basis yang digunakan dalam formulasi sediaan pasta tidak jauh berbeda dengan basis yang digunakan dalam formulasi sediaan salep, yaitu :

- a. Basis hidrokarbon, mempunyai karakteristik: tidak diabsorpsi oleh kulit, inert, tidak tercampur dengan air, daya absorpsi air rendah, yaitu: softparafin, hardparafin, liquidparafin, parafinsubstitute, parafinointment, vaselin, white petrolatum/paraffin, whitepointment.
- b. Basis absorpsi, mempunyai karakteristik: bersifat hidrofil dan dapat menyerap sejumlah tertentu air dan larutan cair, yaitu :
 - Non emulsi co. Basis ini menyerap air untuk memproduksi emulsi air dan minyak. Contohnya: wool fat, woolalcohols, beeswas, dan cholesterol.
 - Emulsi A/M co. yaitu: HydrousWool Fat (lanolin), Oily Cream.
- c. Larut air, misalnya PEG (PolyethyleneGlycol) yang mampu melarutkan zat aktif yang tak larut dalam air dan meningkatkan penyebaran obat. Bersifat stabil, tersebar merata, dapat mengikat pigmen dan higroskopis, sehingga dapat memberikan kenyamanan pada pemakaian sediaan pasta.

2.15.3 Formulasi pasta gigi

Bahan baku pasta gigi tersusun atas :

- 1) Bahan abrasive/polishing (penggosok), merupakan salah satu bahan terpen

ting untuk menghilangkan partikel – partikel sisa makanan yang menempel pada gigi. Bahan yang sering digunakan adalah kalsium karbonat, magnesium karbonat, natrium fosfat, aluminium fosfat, aluminium hidrat.

- 2) Bahan foaming (detergen = pembusa), berfungsi untuk membantu aksi bahan polishig dengan membasahi gigi dan partikel makanan yang tertinggal pada gigi dan juga berfungsi mengemulsikan lendir di mulut. Contohnya SLS (sodium lauryl sulfat) dengan nama dagang texapon, emal, polietilen glikol.
- 3) Bahan moistener (pelembab) berfungsi mempertahankan kelembapan, mencegah pengeringan dan pengerasan pada pasta gigi. Contohnya gliserin, propylene glikol.
- 4) Bahan pengikat (emulgator), berfungsi untuk mencegah terjadinya pemisahan bahan pada pasta gigi. Contoh sodium alginate, TEA (tri etanol amin).
- 5) Bahan pemanis, untuk memberikan rasa manis pada pasta gigi. contohnya sakarin.
- 6) Bahan pemberi rasa nyaman, memberikan aroma dan rasa pada pasta dan menghindari rasa mual, dan menambah kesegaran pasta gigi. Contohnya minyak peppermint, oleum sitrat, minyak cengkeh.
- 7) Bahan pengawet, mempertahankan struktur fisik, kimiawi dan biologi pasta gigi. Contohnya natrium benzoat, nipagin.
- 8) Bahan flouride, untuk pertumbuhan dan kesehatan gigi, melapisi struktur gigi dan ketahananya terhadap proses pembusukan serta pemicu

mineralisasi, memberikan efek deterjen dan unsur kimianya mengeraskan lapisan email gigi, contohnya flouride (NaF) dianjurkan 0,05% - 0,08%, karena kelebihan pemberian flouride dapat mengganggu kesehatan.

- 9) Antibakteri, berfungsi untuk membasmi mikroorganisme, dan sedikit jamur, contohnya triklosan.

Pasta biasanya dibuat dengan mencampurkan bahan obat yang berbentuk serbuk dalam jumlah besar dengan vaselin atau parafin cair atau dengan bahan dasar tidak berlemak yang dibuat dengan gliserol, musilago, atau sabun.

a. Vaseline album

Vaseline terdiri dari vaselin putih dan kuning. Vaseline putih adalah bentuk yang telah dimurnikan warnanya, karena pemucatan menggunakan asam sulfat anhydrous tidak larut dalam air, tidak tercucikan dengan air. Kerugiannya adalah berlemak dan tidak dapat dikombinasikan dengan cairan yang mengandung air, hanya dapat menyerap air 5%, jarang dipengaruhi oleh udara, kelembaban kebanyakan bahan obat dan bahan kimia. Vaseline digunakan pula sebagai pelumas, pelindung, penutup kulit, karena merupakan film penutup pada kulit yang mencegah penguapan.

b. Gliserol

Gliserol dipakai sebagai zat tambahan, antimikroba dan kelembapan. Pada dasarnya basis yang digunakan dalam formulasi sediaan pasta tidak jauh berbeda dengan basis yang digunakan dalam formulasi sediaan salep, yaitu:

1. Basis hidrokarbon, mempunyai karakteristik: tidak diabsorpsi oleh kulit, inert tidak bercampur dengan air, daya adsorpsi air rendah, menghambat kehilangan air

pada kulit dengan membentuk lapisan tahan air dan meningkatkan absorpsi obat melalui kulit. Dibagi menjadi 5 yaitu: softparaffin, hardparaffin, liquidparaffin, paraffin substitute, paraffin ointment. Contohnya adalah Vaseline, White Petrolatum/Paraffin, White Ointment.

2. Basis absorpsi, mempunyai karakteristik: bersifat hidrofil dan dapat menyerap sejumlah tertentu air dan larutan cair. Terbagi menjadi
 - Non emulsi co. Basis ini menyerap air untuk memproduksi emulsi air dan minyak. Terdiri atas: Wool Fat, Wool Alcohols, Beeswax, dan Cholesterol.
 - Emulsi A/M co. Terdiri atas: Hydrous Wool Fat (Lanolin), Oily Cream.
3. Larut air, misalnya PEG (Polyethylene Glycol) mampu melarutkan zat aktif yang tak larut dalam air dan meningkatkan penyebaran obat. Bersifat stabil, tersebar merata, dapat mengikat pigmen dan higroskopis (mudah menguap). Sehingga dapat memberikan kenyamanan pada pemakaian sediaan pasta.

2.15.4 Keuntungan dan kerugian sediaan pasta

Adapun keuntungan dari bentuk sediaan pasta adalah :

1. Mengikat cairan sekret (eksudat)
2. Tidak iritasi lokal karena tidak penetrasi gatal dan terbuka, sehingga mengurangi rasa gatal lokal.
3. Tak memberikan rasa "berminyak" lebih melekat pada kulit sehingga kontakannya dengan jaringan lebih lama.
4. Konsentrasi lebih kental dari salep. Daya adsorpsi sediaan pasta lebih besar

dan kurang berlemak dibandingkan dengan sediaan salep.

5. Mempunyai daya abrasif (daya menggosok) untuk pembersih gigi.
6. Sebagai bahan padat zinci oxydum, calcii carbonas (kapur), amylum (pati), talcum (silikat).

Kerugian dari bentuk sediaan pasta adalah :

1. Karena sifat pasta yang kaku dan tidak dapat ditembus, pasta pada umumnya tidak sesuai untuk pemakaian pada bagian tubuh yang berbulu.
2. Dapat mengeringkan kulit dan merusak lapisan kulit epidermis.

2.15.5 Macam – macam pasta

Adapun macam – macam dari pasta adalah :

a. Pasta berlemak

Pasta berlemak adalah suatu salep yang mengandung lebih dari 50% zat padat (serbuk). kurang berminyak dan lebih menyerap dibandingkan dengan salep. mempunyai daya penetrasi dan daya maserasi lebih rendah dari salep karena tingginya kadar obat yang mempunyai afinitas terhadap air. Pasta cenderung untuk menyerap sekresi seperti serum dan mempunyai daya penetrasi dan daya maserasi lebih rendah dari salep Contoh pasta berlemak adalah acidi salicylici pasta, zinci oxydi pasta, zinci pasta, dan resorcinoli sulfurici pasta.

b. Pasta kering

Pasta kering adalah suatu pasta bebas lemak mengandung $\pm$ 60% zat padat (serbuk). Dalam pembuatan akan terjadi kesukaran bila dalam resep tertulis

ichthanolum atau Tumenol Ammonim, zat ini akan menjadikan pasta menjadi encer.

Contoh:

R/	Bentoniti	1
	Sulfur praecip	2
	ZinciOxydi	10
	Talci	10
	Ichthamoli	0,5
	Glycerini Aquaeaa	5
	S. adus. ext.	

c. Pasta pendingin

Pasta pendingin merupakan campuran serbuk minyak lemak dan cairan berair, dikenal dengan Salep Tiga Dura.

R/	ZinciOxydi	10
	OleiOlivae	0,5
	Calci Hidroxydi Solutioa	10

d. Produk berbentuk pasta

Karena pasta merupakan suatu salep yang tebal, keras dan tidak meleleh pada suhu badan maka digunakan sebagai salep penutup atau pelindung. Contoh-contoh produk yang berbentuk pasta adalah: Pasta gigi Paradontax

e. Pasta dentifriciae (Pasta Gigi)

Pasta dentifriciae (pasta gigi) adalah suatu campuran kental terdiri dari glycerin, berupa sejenis sabun yang berbentuk pasta yang digunakan untuk membersihkan gigi, serta memberi aroma dan rasa aman dalam mulut. Bahan baku pasta gigi tersusun dari

beberapa bahan terdiri dari:

1. Bahan abrasive/polishing (penggosok), merupakan salah satu bahan terpenting untuk menghilangkan partikel-partikel sisa makanan yang menempel pada gigi. Bahan yang sering digunakan di antaranya adalah kalsium karbonat, magnesium karbonat, natrium fosfat, kalsium fosfat, aluminium fosfat, aluminium hidrat.
2. Bahan foaming (detergen pembusa), berfungsi untuk membantu aksi bahan polishing dengan membasahi gigi dan partikel makanan yang tertinggal pada gigi dan juga berfungsi mengemulsikan lendir di mulut. Bahan pembusa yang digunakan adalah SLS (sodium lauryl sulfat dengan nama dagang texapon, emal), polietilen glikol.
3. Bahan moistener (pelembab), berfungsi untuk mempertahankan kelembapan, mencegah pengeringan dan pengrusakan pada pasta gigi. Bahan yang sering digunakan di antaranya gliserin, propylene glikol.
4. Bahan pengikat (emulgator), berfungsi untuk mencegah terjadinya pemisahan bahan pada pasta gigi. Bahan yang digunakan di antaranya sodium alginate, TEA (tri etanol amin).
5. Bahan pemanis, berfungsi untuk memberikan rasa manis pada pasta gigi. bahan yang digunakan diantaranya sakarin.
6. Bahan pemberi rasa nyaman, berfungsi untuk memberikan aroma dan rasa pada pasta dan menghindari rasa mual. Disamping itu juga untuk menambah kesegaran pasta gigi. Bahan yang digunakan di antaranya minyak peppermint. oleum sitrat, minyak cengkeh.

7. Bahan pengawet, berfungsi untuk mempertahankan struktur fisik, kimiawi dan biologi pasta gigi. Bahan ini haruslah tidak bersifat toksik. Bahan pengawet yang digunakan di antaranya natrium benzoat, nipagin.
8. Bahan flouride, merupakan satu zat yang berfungsi untuk pertumbuhan dan kesehatan gigi, melapisi struktur gigi dan ketahanannya terhadap proses pambusukan serta pemicu mineralisasi. flournya memberikan efek deterjen dan unsur kimianya mengeraskan lapisan email gigi. Flouride yang banyak digunakan adalah sodium flouride (NaF). Pemberian flouride untuk pasta gigi dianjurkan 0,05% 0,08%, karena kelebihan pemberian flouride akan mengakibatkan merusak kesehatan antibakteri, berfungsi untuk membasmi mikroorganisme, dan sedikit jamur. Bahan pengawet yang digunakan di antaranya triklosan.

R/	Sakarin	1,2
	Kalsium karbonat	74
	Natrium lauril sulfat	12,4
	Gliserin	12,4
	Natrium benzoat	0,1%
	Minyak pipermin	2 ml

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah eksperimental di laboratorium. Penelitian meliputi: variable bebas berupa konsentrasi sari air daun kecombrang kering dan bunga cengkeh di dalam sediaan formula pasta gigi, dan sebagai variabel terikat berupa parameter mutu uji daya pembersihan, efektivitas sediaan sebagai antibakteri. Dalam hal ini dilakukan pengujian aktivitas antibakteri terhadap bakteri yang paling sering dan banyak terdapat pada gigi dan mulut yaitu *Streptococcus mutan*, dan bakteri yang banyak di sekitar lingkungan sehari-hari yaitu *Escherichia coli*.

Juga dilakukan uji fisik (mutu sediaan) meliputi uji kesukaan (hedonic test) melalui uji organoleptis, uji homogenitas, uji tipe emulsi, uji pH sediaan, uji stabilitas sediaan. Untuk mengetahui keamanan dari sediaan pada saat penggunaan pada kulit sukarelawan dilakukan uji iritasi terhadap sukarelawan.

3.1.1 Jadwal penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2025 sampai September 2025

3.1.2 Lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Penelitian, Laboratorium Teknologi Formulasi dan Laboratorium Mikrobiologi Program Studi S1 Farmasi STIKes Indah Medan.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat penelitian

Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: alat – alat gelas laboratorium, aluminium foil, autoklaf (*Actostar*), blender (Miyako), inkubator (Fiber Scientific), kompor gas (Rinnai), neraca listrik (Vibra AJ), lemari pendingin (Toshiba), oven (Fiber Scientific), penangas air (Yenako).

3.2.2 Bahan penelitian

Bahan-bahan yang digunakan meliputi: akuades, Media untuk bakteri yaitu: nutrien agar (NA), nutrien broth (NB), Mueller Hinton agar (MHA) Manitol Salt Agar (MSA), bahan kimia farmasetis barium klorida, asam sulfat, Natrium klorida, kalium hidroksida, akuades, gliserin, butil hidroksi toluen, HPMC, foam booster, kalium iodida, asam nitrat pekat, bismut (II) nitrat, raksa (II) klorida, alfa-naftol, etanol, asam klorida pekat, asam sulfat pekat, natrium hidroksida, asam asetat anhidrat, kloroform, besi (III) klorida, timbal (II) asetat, safranin, kristal violet, iodin, amil alkohol, serbuk Mg, serbuk Zn, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, dan bakteri uji: bakteri *Streptococcus mutan* dan *Escherichia coli*.

3.3 Persiapan Sampel

3.3.1 Pengambilan sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah daun kecombrang segar dan cengkeh kering yang diambil secara purposif, yaitu tanpa membandingkan dengan tumbuhan yang sama dari daerah lain, yang diambil dari daerah Takengon, Aceh Tengah, Provinsi Aceh.

3.3.2 Identifikasi sampel

Identifikasi tumbuhan dilakukan untuk memastikan bahwa sampel benar merupakan tumbuhan kecombrang (*Etlingera Elatior*) dan tumbuhan cengkeh (*Syzygium Aromatic*). Identifikasi dilakukan di *Laboratorium Sistematika Tumbuhan Herbarium Medanense (MEDA)* Universitas Sumatera Utara, Medan.

3.4 Pembuatan Simplisia

Daun kecombrang sebanyak 1 kg dipotong-potong, dan bunga cengkeh kering sebanyak 200 g dibersihkan dari pengotoran, dicuci dengan air bersih ditiriskan lalu dikeringkan pada suhu 60°C, masing-masing diserbukkan dan dibuat sari untuk pemeriksaan skrining fitokimia.

3.5 Pembuatan Sari Air Daun Kecombrang dan Cengkeh

Ditimbang masing masing simplisia sebanyak 500 g, kemudian dilarutkan ke dalam air hingga simplisia terendam seluruhnya, lalu direndam selama 30 menit sambil sesekali diaduk, kemudian disaring hingga mendapatkan filtrat yang bening.

3.6 Pembuatan Larutan Pereaksi

3.6.1 Larutan pereaksi Bouchardat

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

3.6.2 Larutan pereaksi Mayer

Sebanyak 1,36 gram raksa (II) klorida dilarutkan dalam 60 ml akuades. Pada

wadah lain dilarutkan kalium iodida sebanyak 5 gram dalam 10 ml akuades. Dicampurkan kedua larutan kemudian diencerkan dengan akuades hingga volume 100 ml (Depkes, 1995).

3.6.3 Larutan pereaksi Molish

Sebanyak 3 g alfa-naftol ditambahkan beberapa tetes etanol kemudian dilarutkan dalam asam nitran 0,5 N hingga 100 mL.

3.6.4 Larutan pereaksi Dragendroff

Sebanyak 8 gram bismut nitrat dilarutkan dalam asam nitrat 20 ml kemudian dicampurkan dengan 50 ml kalium iodida sebanyak 27,2 g dalam 50 ml air suling. Didiamkan sampai memisah sempurna, selanjutnya diambil lapisan jernihnya diencerkan dengan air hingga diperoleh 100 ml (Depkes, 1995).

3.6.5 Larutan pereaksi Libermann-Burchard

Sebanyak 20 bagian asam asetat anhidrida ditambah 1 bagian asam sulfat pekat dan 50 bagian kloroform. (Depkes, 1995).

3.6.6 Larutan pereaksi asam klorida 2 N

Asam klorida pekat sebanyak 17 ml ditambahkan air suling sampai volume 100 ml (Depkes, 1995).

3.6.7 Larutan pereaksi asam sulfat 2 N

Sebanyak 5,4 ml asal sulfat pekat ditambahkan air suling hingga 100 ml (Depkes, 1995).

3.6.8 Larutan pereaksi natrium hidroksida 2 N

Sebanyak 8 g pelet natrium hidroksida dilarutkan dalam air suling hingga 100 ml (Depkes, 1995).

3.6.9 Larutan pereaksi besi (III) klorida 1%

Sebanyak 1 gram besi (III) klorida dilarutkan dalam akuades hingga volume 100 ml (Depkes, 1995).

3.6.10 Larutan pereaksi timbale (II) asetat 0,4 N

Sebanyak 15,17 g timbal (II) asetat dilarutkan dalam air suling bebas karbon dioksida hingga 100 ml (Depkes, 1995).

3.6.11 Larutan pereaksi Fehling A

Ditimbang 6,9 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dilarutkan dengan akuades sampai 100 ml.

3.6.12 Larutan pereaksi Fehling B

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

3.7 Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalam daun kecombrang dan bunga cengkeh meliputi alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid/triterpenoid dan glikosida.

3.7.1 Pemeriksaan alkaloid

Sebanyak 0,5 gram daun kecombrang segar yang dihaluskan, 10 ml sari air daun kecombrang, 10 ml sari air bunga cengkeh dimasukkan ke dalam masing-masing 3 tabung reaksi setelah itu ditambahkan 1 ml asam klorida 2N serta 9 ml air suling, dipanaskan diatas penangas air selama 2 menit, didinginkan serta disaring. Kemudian filtrat dipakai untuk percobaan berikut:

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

Alkaloid positif bila terjadi endapan ataupun kekeruhan pada sedikitnya 2 dari 3 percobaan di atas (Depkes, 1995).

3.7.2 Pemeriksaan flavonoid

Sebanyak 500 mg daun kecombrang segar yang dihaluskan, 10 ml sari air daun kecombrang, 10 ml sari air bunga cengkeh masing – masing dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer ditambahkan 10 ml metanol, direfluks selama 10 menit, disaring melalui kertas saring. Filtratnya setelah dingin ditambahkan 5 ml eter minyak tanah, dikocok hati – hati dan didiamkan Diambil lapisan metanol, lalu diuapkan apa suhu 40°C, sisanya dilarutkan dalam 5 ml etil asetat, lalu saring. Filtratnya digunakan untuk uji flavonoid sebagai berikut :

- a. Sebanyak 1 ml filtrat diuapkan sampai kering, sisanya dilarutkan dalam 2 ml etanol 96% lalu ditambahkan, 0,5 g serbuk Zn dan 2 ml asam klorida 2 N, didiamkan selama 1 menit. Ditambahkan 10 tetes asam klorida pekat. Jika dalam waktu 2 sampai 5 menit terjadi warna merah intensif menunjukkan bahwa adanya flavonoid (glikosida-3-flavonoid) (Depkes, 1995).

- b. Sebanyak 1 ml filtrat diuapkan sampai kering, sisanya dilarutkan dalam 1 ml etanol 96% lalu ditambahkan 0,1 g serbuk magnesium dan 10 tetes asam klorida pekat. jika terlihat warna merah jingga sampai merah ungu menunjukkan adanya flavonoid.

3.7.3 Pemeriksaan saponin

Sebanyak 500 mg daun kecombrang segar dihaluskan, 10 ml sari air daun kecombrang, 10 ml sari air bunga cengkeh masing – masing dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 10 ml air panas, didinginkan kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 detik. Jika terbentuk busa setinggi 1-10 cm yang stabil dan tidak kurang dari 10 menit dan tidak hilang dengan penambahan 1 tetes asam klorida 2 N menunjukkan adanya saponin (Depkes, 1995).

3.7.4 Pemeriksaan tanin

Sebanyak 500 mg daun kecombrang segar yang dihaluskan, 10 ml sari air bunga cengkeh masing – masing ditambahkan 5 ml akuades, dididihkan selama 3 menit lalu didinginkan dan disaring. Pada filtrat ditambahkan 1-2 tetes pereaksi besi (III) klorida 1%. Jika terjadi warna biru kehitaman atau hijau kehitaman menunjukkan adanya tanin (Depkes, 1995).

3.7.5 Pemeriksaan steroid/triterpenoid

Sebanyak 500 mg daun kecombrang segar yang dihaluskan, 10 ml sari air daun kecombrang, 10 ml sari air bunga cengkeh masing – masing ditambahkan asam klorida anhidrat sebanyak 10 tetes dan asam sulfat pekat sebanyak 2 tetes, larutan dikocok perlahan dan dibiarkan selama beberapa menit. Adanya steroid ditunjukkan

oleh warna biru atau hijau, dan triterpenoid memberikan warna merah atau ungu (Harbone, 1987).

3.7.6 Pemeriksaan glikosida

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

a. Uji terhadap senyawa gula

1. Diambil sebanyak 1 mL simplisia dan sari air diuapkan di atas 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.
2. Diambil sebanyak 1 mL simplisia dan sari air diuapkan di atas penangas air. Sisa penguapan ditambahkan Fehling A dan Fehling B (1:1), kemudian dipanaskan. Terbentuknya endapan warna merah bata menunjukkan adanya gula pereduksi (Depkes RI, 1989).

b. Uji terhadap senyawa non gula

Diambil sebanyak 1 mL simplisia dan sari air, diuapkan di atas penangas air suhu tidak lebih dari 60°C, sisa penguapan dilarutkan dalam 2 mL metanol.

Selanjutnya ditambahkan 20 tetes asam asetat anhidrat dan 1 tetes asam sulfat pekat (pereaksi Liebermann-Burchard), jika terjadi warna biru, hijau, merah keunguan atau ungu positif untuk non gula (Depkes RI, 1995).

3.8 Pembuatan sediaan Pasta Gigi

3.8.1 Formula dasar pasta gigi

Sediaan dibuat berdasarkan formula dasar pasta gigi sebagai berikut:

R/	Sakarin	1,2
	Kalsium karbonat	74
	Natrium lauril sulfat	12,4
	Gliserin	12,4
	Natrium benzoat	0,1%
	Minyak pipermin	2 ml

3.8.2 Formula pasta gigi kombinasi sari air daun kecombrang kering dan bunga cengkeh

Formula pasta gigi kombinasi sari air daun kecombrang kering dan bunga cengkeh dibuat dengan menggantikan minyak pipermin sebagai bahan aromatis, dengan campuran sari air daun kecombrang kering dan cengkeh berfungsi sebagai pemberi aroma dan antibakteri. Dibuat sediaan dasar pasta gigi modifikasi mengandung sari air daun kecombrang dan cengkeh dengan variasi perbandingan (10%:10%; (15%:5%), dan (5%;15%). Susunan formula dapat dilihat sebagai berikut

Bahan yang digunakan	Formula			
	Blanko	Pasta KC (10:10)	Pasta KC (5:15)	Pasta KC (15:5)
Sakarin (g)	1,20	1,20	1,20	1,20
Kalsium karbonat (g)	7,40	7,40	7,40	7,40
Natrium lauril sulfat (g)	12,40	12,40	12,40	12,40
Gliserin (g)	12,40	12,40	12,40	12,40
Natrium benzoat (mg)	100	100	100	100
Daun kecombrang kering (g)	-	10,00	5,00	15,00
Cengkeh (g)	-	10,00	15,00	5,00

3.8.3 Cara pembuatan pasta gigi modifikasi

Daun kecombrang kering dan bunga cengkeh kering dihaluskan ditimbang sesuai masing-masing formula dicampurkan, disari dengan 10 ml. akuades, diperas, ampasnya disari kembali dengan 5 ml. akuades, dan diulang sekali lagi dengan 5 ml. akuades. Kumpulan sari dikeringkan di atas penangas air dengan panas serendah mungkin sampai diperoleh sari kental lebih kurang 1 ml.

Ke dalam lumpang porselin yang telah disetrilkan dimasukkan kalsium karbonat, ditambahkan natrium lauril sulfat, digerus sampai homogen, disisihkan, diperoleh massa 1. Ke dalam lumpang dimasukkan sakarin ditambahkan gliserin sedikit demi sedikit sambil digerus sampai homogen, diperoleh sebagai massa II. Selanjutnya dicampurkan massa 1 dan massa II, digerus sampai homogen terbentuk massa pasta, ditambahkan sari air daun kecombrang dan bunga cengkeh sambil

diaduk-aduk diperoleh pasta gigi dengan kandungan campuran sari air daun kecombrang dan bunga cengkeh dengan berbagai variasi konsentrasi.

3.9 Evaluasi Mutu Fisik Sediaan Pasta Gigi

3.9.1 Uji organoleptik

Pengamatan organoleptik dilakukan secara visual langsung terhadap sediaan pasta gigi yang baru dibuat, dan dinilai melalui uji kesukaan panelis meliputi warna dan bau, bentuk, dengan skala penilaian 1 (Sangat tidak suka = STS), 2 (Tidak suka =TS), 3 (Kurang suka KS), 4 (Suka =S), dan 5 (Sangat Suka =SS). Pengujian dilakukan menggunakan 20 orang sukarelawan (panelis) dengan cara meminta setiap panelis mengamatinya. Panelis memilih formula yang disukainya dan diisi lembar kuisioner. Selanjutnya data dari jawaban panelis, dihitung tingkat kesukaan (hedonic) terhadap masing-masing formula (Marlina & Rosalini, 2018).

3.9.2 Uji homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan dengan cara sampel pasta gigi dioleskan di atas sekeping kaca, dengan cara digoreskan dengan sekeping kaca lainnya, kemudian diamati sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen yaitu tidak terlihat adanya butiran kasar (Djajadisastra, 2009).

3.9.3 Uji stabilitas

Pengujian stabilitas dilakukan dengan menyimpan sediaan pada kondisi suhu kamar selama 8 minggu. Masing-masing formula sediaan dimasukkan ke dalam wadah yang transparan ditutup bagian atasnya. Selanjutnya disimpan pada suhu kamar, dan diamati setiap minggu sampai 8 minggu. Hal yang diamati berupa

perubahan konsistensi, warna, dan bau, dari sediaan. Bila menunjukkan sediaan stabil maka dapat diartikan bahwa produk stabil selama proses penyimpanan dan distribusi (Sanjay, 2012).

3.9.4 Uji pH

Alat pH meter terlebih dahulu dikalibrasi dengan menggunakan larutan dapar standar netral (pH 7,01) dan larutan dapar pH asam (pH 4,01) hingga posisi jarum menunjukan harga pH tersebut di atas. Kemudian elektroda dicuci dengan air suling, dikeringkan dengan kertas tissue. Sampel dibuat dalam konsentrasi 1%, ditimbang 1 gram sediaan diencerkan dengan air suling hingga 100 ml di dalam suatu wadah kemudian elektroda dicelupkan dalam larutan tersebut, jarum dibiarkan bergerak sampai posisi konstan. Angka yang ditunjukkan pH meter merupakan harga pH.

3.9.5 Uji iritasi pada sukarelawan

Uji iritasi terhadap sukarelawan dilakukan dengan cara uji tempel terbuka. dengan cara dioleskan sediaan pada bagian belakang telinga kepada 6 orang responden sehat tanpa adanya kasus alergi. Setelah sediaan dioleskan dibiarkan terbuka selama 24 jam,. Selanjutnya diamati reaksi yang terjadi. Reaksi iritasi positif ditandai dengan kemerahan, gatal-gatal, dan pembengkakan pada bagian belakang telinga yang telah dioleskan bahan uji (Tranggono dan Latifah, 2007).

Kriteria responden uji iritasi menurut (Ditjen POM, 1985), yaitu:

- a. Wanita
- b. Usia antara 20-30 tahun
- c. Berbadan sehat jasmani dan rohani

- d. Tidak memiliki riwayat penyakit alergi
- e. Menyatakan kesediaannya dijadikan responden untuk uji iritasi.

3.9.6 Uji daya pembersihan

Disiapkan porselin dioleskan dengan semacam noda, misalnya spidol permanen berwarna hitam atau cat rambut, dibiarkan 5 menit sampai noda melekat pada porselin. Selanjutnya noda tersebut disikat dengan 1 gram sediaan pasta gigi yang telah ditimbang seksama menggunakan sikat gigi. Dihitung jumlah penyikatan yang dibutuhkan untuk membersihkan noda dari masing-masing formula yang di uji (Costa, 2011).

3.10 Uji Antibakteri Sediaan Pasta Gigi Kombinasi Sari Air Daun Kecombrang Kering dan Bunga Cengkeh

3.10.1 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 dalam 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.

3.11 Pembuatan Media dan Larutan

3.11.1 Pembuatan media *Nutrient Agar* (NA)

Komposisi:

<i>Beef Extrat</i>	3	g
<i>Peptone</i>	5	g
<i>Agar</i>	15	g
Air suling ad	1	L

Cara pembuatan:

Sebanyak 23 g media Nutrient Agar (NA) dilarutkan dalam air suling steril secara sedikit demi sedikit, kemudian volumenya dicukupkan hingga 1 liter dipanaskan sampai terlarut sempurna. Media disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. (Fabiana Meijon Fadul, 2019).

3.11.2 Pembuatan *Nutrient Agar* miring

Sebanyak 3 ml media Nutrient Agar (NA) dimasukkan ke dalam tabung reaksi steril, didiamkan pada temperatur kamar sampai media memadat pada posisi miring kira – kira kemiringan 45°C. Media yang telah padat disimpan di dalam lemari pendingin pada suhu 5°C (Depkes, 1995).

3.11.3 Pembuatan media Muller Hinton Agar (MHA)

Komposisi:

Beef infusion	2	g
Bacto – casamino acids	17,5	g
Pati	1,5	g
Bacto Agar	17	g
Air suling	ad	1 L

Cara pembuatan :

Media Muller Hinton Agar (MHA) dibuat dengan menimbang sejumlah 38 gr sesuai dengan komposisi pada kemasan. Kemudian dilarutkan ke dalam air suling steril secara sedikit demi sedikit, kemudiann volumenya dicukupkan hingga 1 L dan dipanaskan sampai terlarut sempurna. Selanjutnya media disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 20 menit. Media MHA dituangkan pada cawan petri steril, didiamkan pada suhu kamar sehingga memadat. Kemudian disimpan pada suhu 4°C (didalam lemari es).

3.11.4 Pembuatan media Nutrient Broth (NB)

Komposisi:

Enzim Digest Gelatin	5 g
Beef Extrack	3 g
Air Suling	1 L

Prosedur pembuatan :

Sebanyak 8 g media Nutrient Broth dilarutkan ke dalam air suling steril secara sedikit demi sedikit, kemudian volumenya dicukupkan hingg 1 liter dan dipanaskan sampai terlarut sempurna. Media disterilkan dengan *autoclave* 121°C selama 15 menit.

3.11.5 Pembuatan suspensi standar *Mc. Farland*

Komposisi :

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

Cara pembuatan :

Kedua larutan di atas, dicampurkan di dalam tabung reaksi dan dikocok homogen. Apabila kekeruhan suspensi bakteri uji sama dengan kekeruhan larutan standar, berarti konsentrasi suspensi bakteri adalah 10^8 CFU/mL (Silaban, 2009). Kedua larutan di atas, dicampurkan di dalam tabung reaksi dan dikocok homogen maka di dapat konsentrasi suspense Mc Farland 10^8 koloni/ml.

3.12 Persiapan Bakteri

3.12.1 Identifikasi Bakteri

Untuk memastikan bakteri uji yang digunakan dilakukan identifikasi bakteri yaitu dengan pewarnaan Gram, diamati di bawah mikroskop, dan penanaman pada media selektif. Sedikit bakteri diambil dari stok kultur, diletakkan di atas objek gelas. Kemudian difiksasi di atas spiritus, selanjutnya ditetesi dengan karbol fuksin, ditunggu beberapa saat lalu ditetesi dengan gentin violet terbentuk warna ungu dibiarkan dan ditetesi lugol. Dicuci dengan alkohol asam dan dibilas dengan air mengalir kemudian ditetesi safranin.

Dari bakteri yang diwarnai, yang menahan zat warna ungu meskipun telah dicuci dengan alkohol asam dan disertai pewarnaan dengan zat warna safranin tetap berwarna ungu, bakteri tersebut dinamakan bakteri Gram positif. Sebaliknya bakteri yang tidak dapat menahan zat warna ungu setelah dicuci dengan alkohol dan berwarna merah pada saat di warnai dengan zat warna safranin dinamakan bakteri Gram negatif.

Selanjutnya hasil pewarnaan Gram yang memberikan hasil yang menunjukkan

bakteri Gram positif diamati di bawah mikroskop, terlihat bentuk bakteri berbentuk kokus yaitu sekelompok bakteri yang tidak teratur dan bentuknya seperti karangan rantai maka positif *Streptococcus mutans*, hasil pewarnaan Gram yang memberikan hasil yang menunjukkan bakteri Gram negatif diamati di bawah mikroskop, terlihat bentuk batang kecil, maka positif terhadap *Escherichia coli*). Selanjutnya untuk memastikan bakteri uji yang digunakan dilakukan penanaman pada media selektif. Media selektif adalah media yang hanya dapat ditumbuhi oleh satu mikroorganisme tertentu, tetapi akan menghambat/mematikan jenis lainnya. Media selektif untuk *Streptococcus mutans* adalah MSA, dan untuk *Escherichia coli* adalah EMBA.

Media yang sudah steril dalam kondisi hangat 40°C-45°C., dituang dalam cawan petri steril sebanyak 20 ml. Kemudian didiamkan hingga memadat. Lalu digoreskan satu ose masing-masing bakteri. Di inkubasi di dalam inkubator pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Diamati *Streptococcus mutans* di dalam MSA. Terbentuk koloni berupa karangan rantai panjang, dan *Escherichia coli* di dalam media EMBA berbentuk batang kecil berwarna hijau kilap logam.

3.12.2 Peremajaan bakteri

Masing-masing koloni bakteri *Streptococcus mutans* dan *Escherichia coli* diambil dari stok kultur dengan menggunakan jarum ose steril, lalu ditanam pada media Nutrient 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. Koloni yang tumbuh digunakan sebagai bakteri uji pada pengujian daya hambat bahan uji (Darkuni, N. 2001).

3.12.3 Pembuatan inokulum

Masing-masing bakteri dari stok kultur yang telah tumbuh pada media NA pada peremajaan bakteri masing-masing diambil dengan kawat ose steril lalu disuspensikan dalam tabung reaksi yang berisi 10 ml. larutan natrium klorida 0,9% sampai didapat kekeruhan suspensi bakteri sama dengan kekeruhan larutan standar Mc Farland maka jumlah bakteri didalam suspensi tersebut adalah 10^8 CFU/mL. Setelah itu dilakukan pengenceran dengan memipet 0,1 mL suspensi bakteri (10^8 CFU/mL), dimasukkan ke dalam tabung reaksi steril dan ditambahkan larutan natrium klorida 0,9% sebanyak 9,9 ml dan dikocok homogen. Dari sini diperoleh suspensi bakteri 10^6 CFU/mL (Fatisa, 2013).

3.12.4 Uji aktivitas antibakteri Sediaan Pasta Gigi

Uji aktivitas antibakteri sediaan pasta gigi yang mengandung sari air daun kecombrang dan bunga cengkeh kering terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dan *Escherichia coli* dilakukan menggunakan metode difusi agar dengan cetak lubang (sumuran). Ke dalam cawan petri steril dimasukkan inokulum bakteri *Streptococcus mutans* sebanyak 0,1 mL dan 20 ml. media Muller Hinton Agar (MHA) steril suhu ($45^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$), selanjutnya cawan digoyang di atas permukaan meja, agar media dan suspensi bakteri tercampur rata. Setelah media memadat, dibuat 5 buah lubang menggunakan disk logam dengan diameter ± 6 mm (2/3 bagian dari permukaan media), di antara lubang dibuat berjarak sehingga wilayah jernih yang akan terbentuk tidak berhimpitan. Dengan cara yang sama dikerjakan terhadap *Escherichia coli*.

Kemudian ke dalam masing-masing lubang dimasukkan sediaan pasta gigi yang diformulasikan kombinasi sari air daun kecombang dan bunga cengkeh berbagai perbandingan konsentrasi (50:50, 25:75, 75:25), sediaan pasta gigi yang beredar di pasaran sebagai pembanding, dan dasar pasta gigi sebagai blanko. Kemudian diinkubasikan dalam inkubator pada suhu 36-37°C selama 18-24 jam. Setelah 24 jam. Diamati dan diukur wilayah jernih di sekitar lubang tempat bahan uji sebagai diameter hambatan pertumbuhan bakteri dengan menggunakan jangka sorong dan dicatat. Diulang sebanyak 3 kali (Ditjen POM, 1995).

3.12.5 Pengolahan data hasil penelitian

Hasil uji pengujian efektivitas sediaan pasta gigi sebagai antibakteri dari formula dengan berbagai variasi konsentrasi kombinasi sari air daun kecombrang dan bunga cengkeh, disimpulkan berdasarkan luasnya diameter zona hambatan pertumbuhan bakteri, yaitu semakin besarnya zona hambatan pertumbuhan bakteri, maka semakin kuat sediaan tersebut sebagai antibakteri. Berdasarkan Farmakope Indonesia edisi V (2014), daerah hambat efektif apabila menghasilkan batas daerah hambatan dengan diameter lebih kurang 14 mm. Diameter zona hambat 5 mm atau kurang dikategorikan lemah, zona hambat 5-10 mm dikategorikan sedang, zona hambat 10 – 20 mm dikategorikan kuat dan zona 20 mm atau lebih dikategorikan sangat kuat.

3.13 Pengujian Kesukaan (*Hedonic Test*)

Uji kesukaan dilakukan untuk mengetahui sediaan pasta gigi yang disukai oleh panelis. Dilakukan dengan cara diminta kepada panelis untuk melakukan pengamatan secara organoleptis visual langsung terhadap sediaan pasta gigi yang

baru dibuat, dan dinilai melalui uji kesukaan panelis meliputi warna, bau, bentuk, mudah penggunaan, dengan skala penelitian 1 (sangat tidak suka = STS), 2 (tidak suka = TS), 3 (kurang suka = KS), 4 (suka = S), dan 5 (sangat suka = SS). Pengujian dilakukan menggunakan sukarelawan (panelis) sebanyak 20 orang, dengan cara meminta setiap panelis mengamatinya, dan memilih formula sesuai kriteria, dan diisi lembar kuisioner. Selanjutnya data yang diperoleh dari panelis, dihitung tingkat kesukaan (*hedonic*) terhadap masing-masing formula.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Identifikasi Tumbuhan

Hasil identifikasi atau determinasi tumbuhan yang dilakukan di Laboratorium *Herbarium Medanense* (MEDA) Universitas Sumatera Utara, menyatakan bahwa tumbuhan yang digunakan pada penelitian ini yaitu tumbuhan daun kecombrang (*Etlingera elatior* L.) dengan kombinasi bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*). Hasilnya dapat dilihat pada lampiran 1.

4.2 Hasil Skrinning Fitokimia

Penentuan golongan senyawa kimia dilakukan untuk mengetahui golongan senyawa metabolit sekunder yang terdapat di dalam sari daun kecombrang kombinasi bunga cengkeh. Pemeriksaan yang dilakukan adalah pemeriksaan alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid/steroid dan glikosida. Hasil skrinning fitokimia dapat dilihat pada Tabel 4.1 di bawah ini :

Tabel 4.1 Hasil skrinning fitokimia sari daun kecombrang kombinasi bunga cengkeh.

No.	Pemeriksaan	Hasil sari daun kecombrang dengan kombinasi bunga cengkeh
1	Alkaloid	Positif
2	Flavonoid	Positif
3	Saponin	Positif
4	Tanin	positif
5	Triterpenoid/Steroid	Positif
6	Glikosida	Positif

Berdasarkan Tabel 4.1 di atas menunjukkan bahwa di dalam sari daun

kecombrang dengan kombinasi bunga cengkeh mengandung senyawa kimia metabolit sekunder yaitu golongan alkaloid, flavonoid, saponin, steroid/triterpenoid, dan glikosida.

Pada sari daun kecombrang dengan kombinasi bunga cengkeh menunjukkan adanya senyawa alkaloid ditunjukkan dengan adanya endapan putih pada penambahan pereaksi Mayer, adanya endapan coklat kemerahan pada penambahan pereaksi Dragendrach, dan adanya endapan coklat pada penambahan pereaksi Bouchardat.

Senyawa flavonoid ditunjukkan dengan adanya warna jingga pada lapisan amil alkohol yang memisah yang membuktikan bahwa sari daun kecombrang dengan kombinasi bunga cengkeh positif mengandung senyawa kimia flavonoid. Keberadaan senyawa saponin ditunjukkan dengan tingginya busa yang diperoleh 2 cm, yang membuktikan bahwa sudah melewati batas minimum busa saponin yaitu 1 cm.

Senyawa tanin ditunjukkan dengan adanya warna coklat dengan penambahan pereaksi FeCl_3 menghasilkan positif mengandung senyawa tanin. Selanjutnya, adanya senyawa steroid/triterpenoid ditunjukkan dengan warna merah, hal ini menunjukkan bahwa positif mengandung senyawa triterpenoid. Pengujian glikosida ditunjukkan dengan adanya cincin ungu dengan penambahan pereaksi Molish, yang berarti bahwa mengandung senyawa gula, adanya endapan merah bata pada penambahan pereaksi fehling A dan B menunjukkan bahwa mengandung senyawa gula pereduksi, dan adanya putih dengan penambahan pereaksi Lieberman-Bouchard menunjukkan bahwa mengandung senyawa non gula.

Dengan terdapatnya berbagai golongan senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid dan saponin, maka mempunyai potensinya sebagai antibakteri, maka sari daun kecombrang dengan kombinasi bunga cengkeh ini selanjutnya diformulasikan ke dalam pasta gigi untuk antibakteri.

4.3 Evaluasi Mutu Fisik Sediaan Pasta Gigi

4.3.1 Hasil uji organoleptis

Pengamatan uji organoleptis sediaan pasta gigi yang mengandung sari daun kecombrang dengan kombinasi bunga cengkeh dilakukan meliputi warna, aroma, bentuk dan rasa. Hasil uji organoleptis dapat dilihat pada tabel 4.2 dibawah ini:

Tabel 4.2 Hasil uji organoleptis pasta gigi daun kecombrang kombinasi bunga cengkeh.

Formula sediaan	Warna	Aroma	Tekstur
Basis pasta gigi (Blanko)	Tidak berwarna	Tidak berbau	Semi padat
Pasta gigi SDKC (10:10)	Coklat muda	Bau khas lemah	Semi padat
Pasta gigi SDKC (15:5)	Coklat	Bau khas agak kuat	Semi padat
Pasta gigi SDKC (5:15)	Coklat pekat	Bau khas kuat	Semi padat

Keterangan :

Blanko : Pasta gigi tanpa sari daun kecombrang dengan kombinasi cengkeh

SDKC : Sari daun kecombrang dan cengkeh

Berdasarkan hasil pengujian pada sediaan pasta gigi adalah tekstur yang dihasilkan dari seluruh sediaananya berupa semi padat tidak ada partikel kecil. Dari segi aroma, tidak memiliki aroma khas daun kecombrang dan bunga cengkeh pada sediaan blanko, dan memiliki aroma khas daun kecombrang dan cengkeh lemah pada

sediaan pasta gigi yang mengandung sari daun kecombrang dan cengkeh (10:10), aroma khas daun kecombrang dan cengkeh agak kuat pada sediaan pasta gigi yang mengandung kombinasi sari daun kecombrang dan cengkeh (15:5), dan aroma khas daun kecombrang dan cengkeh kuat pada sediaan pasta gigi yang mengandung sari daun kecombrang dan cengkeh (5:15).

Dari segi warna diperoleh hasil tidak berwarna pada sediaan blanko, berwarna coklat muda pada sediaan pasta gigi yang mengandung sari daun kecombrang dan cengkeh (10:10), berwarna coklat pada sediaan pasta gigi yang mengandung sari daun kecombrang dan cengkeh (15:5), dan berwarna Coklat pekat pada sediaan pasta gigi yang mengandung sari daun kecombrang dan cengkeh.

4.3.2 Hasil uji homogenitas

Pengamatan uji homogenitas pasta gigi antibakteri menggunakan kombinasi sari daun kecombrang dan cengkeh bahwa sediaan yang dibuat tidak terlihat adanya butiran kasar pada object glass saat dilakukan pengamatan dan tidak ada partikel – partikel kecil pada sediaan, sehingga dapat disimpulkan semua sediaan pasta gigi yang dibuat homogen.

4.3.3 Hasil uji stabilitas

Ketidak stabilan formula dapat diamati dengan adanya perubahan fisik, warna, aroma, dan tekstur dari formulasi tersebut. Maka dilakukan evaluasi selama 8 minggu, hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.3 dibawah ini:

Tabel 4.3 Hasil pemeriksaan stabilitas pasta gigi daun kecombrang kombinasi bunga cengkeh.

Pemeriksaan	Formula pasta gigi	Pengamatan Minggu ke							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Tekstur	Basis pasta gigi (Blanko)	Ps	Ps	Ps	Ps	Ps	Ps	Ps	Ps
	Pasta gigi SDKC (10:10)	Ps	Ps	Ps	Ps	Ps	Ps	Ps	Ps
	Pasta gigi SDKC (5:15)	Ps	Ps	Ps	Ps	Ps	Ps	Ps	Ps
	Pasta gigi SDKC (5:15)	Ps	Ps	Ps	Ps	Ps	Ps	Ps	Ps
Warna	Basis pasta gigi (Blanko)	Tb	Tb	Tb	Tb	Tb	Tb	Tb	Tb
	Pasta gigi SDKC (10:10)	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm
	Pasta gigi SDKC (5:15)	C	C	C	C	C	C	C	C
	Pasta gigi SDKC (5:15)	Cp	Cp	Cp	Cp	Cp	Cp	Cp	Cp
Aroma	Basis pasta gigi (Blanko)	Tb	Tb	Tb	Tb	Tb	Tb	Tb	Tb
	Pasta gigi SDKC (10:10)	Kdl	Kdl	Kdl	Kdl	Kdl	Kdl	Kdl	Kdl
	Pasta gigi SDKC (5:15)	Kda	Kda	Kda	Kda	Kda	Kda	Kda	Kda
	Pasta gigi SDKC (5:15)	Kdk	Kdk	Kdk	Kdk	Kdk	Kdk	Kdk	Kdk

Keterangan :

Blanko	= Tanpa sari daun kecombrang dan cengkeh
SDKC	= Sari Daun Kecombrang dan Cengkeh
Ps	= Pasta
Tb	= Tidak berwarna
Cm	= Coklat muda
C	= Coklat
Cp	= Coklat pekat
Kdl	= Aroma khas daun kecombrang lemah
Kda	= Aroma khas daun kecombrang agak kuat
Kdk	= Aroma khas daun kecombrang kuat

4.3.4 Hasil uji pH

Nilai pH sediaan pasta gigi ditentukan dengan menggunakan pH meter gambar pengujiannya dapat dilihat pada lampiran. Hasil uji pH dapat dilihat pada tabel 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4.4 Hasil pengukuran pH pasta gigi daun kecombrang kombinasi bunga cengkeh.

Sediaan	Nilai pH pengukuran			Rata-rata
	I	II	III	
Basis pasta gigi (Blanko)	7,57	7,63	7,66	7,62
Pasta gigi SDKC (10:10)	7,51	7,52	7,54	7,52
Pasta gigi SDKC (5:15)	6,74	6,72	6,72	6,72
Pasta gigi SDKC (5:15)	6,62	6,62	6,63	6,62

Keterangan :

Blanko : Pasta gigi tanpa sari daun kecombrang dengan kombinasi cengkeh

SDKC : Sari daun kecombrang dan cengkeh

Tabel 4.4 di atas menunjukkan bahwa pH rata-rata dari seluruh sediaan yang diuji berkisar antara 6,62 – 7,52 berarti memenuhi syarat untuk sediaan tidak membuat gigi dan gusi menjadi kering karena menurut persyaratan mutu pasta gigi, pH nya sekitar 6-8 (SNI 06-4085-1996). Terlihat semakin tinggi konsentrasi sari air daun kecombrang maka pH sediaan semakin kecil. Hal ini karena di dalam sari air daun kecombrang mengandung senyawa yang bersifat asam atau senyawa fenolat dan polifenol yang bersifat polar dan asam.

4.3.5 Hasil uji iritasi

Uji iritasi sediaan pasta gigi hasil formulasi mengandung kombinasi sari daun kecombrang dan cengkeh dilakukan terhadap 6 orang sukarelawan dengan cara mengoleskan sediaan pasta gigi di belakang telinga. Contoh surat persetujuan dari sukarelawan. Hasil uji iritasi dapat dilihat pada tabel 4.5 sebagai berikut:

Tabel 4.5 Hasil uji iritasi pasta pasta gigi daun kecombrang kombinasi bunga cengkeh..

Pengamatan	Formulasi	Sukarelawan					
		1	2	3	4	5	6
Kulit kemerahan	Basis pasta gigi (Blanko)	-	-	-	-	-	-
	Pasta gigi SDKC (10:10)	-	-	-	-	-	-
	Pasta gigi SDKC (5:15)	-	-	-	-	-	-
	Pasta gigi SDKC (5:15)	-	-	-	-	-	-
Kulit gatal-gatal	Basis pasta gigi (Blanko)	-	-	-	-	-	-
	Pasta gigi SDKC (10:10)	-	-	-	-	-	-
	Pasta gigi SDKC (5:15)	-	-	-	-	-	-
	Pasta gigi SDKC (5:15)	-	-	-	-	-	-
Kulit bengkak	Basis pasta gigi (Blanko)	-	-	-	-	-	-
	Pasta gigi SDKC (10:10)	-	-	-	-	-	-
	Pasta gigi SDKC (5:15)	-	-	-	-	-	-
	Pasta gigi SDKC (5:15)	-	-	-	-	-	-

Blanko : Pasta gigi tanpa sari daun kecombrang dan cengkeh

SDKC : Sari daun kecombrang dan cengkeh

Tabel 4.5 di atas menunjukkan bahwa hasil uji iritasi yang dilakukan pada sukarelawan. Hasilnya terlihat tidak terdapat munculnya tanda-tanda iritasi seperti kulit kemerahan, kulit gatal-gatal dan kulit bengkak maka dapat disimpulkan bahwa baik pada blanko maupun pasta gigi dengan sari daun kecombrang dan cengkeh (10:10), (15:5) dan (5:15), seluruhnya tidak menimbulkan iritasi dan aman untuk

digunakan.

4.3.6 Hasil uji daya pembersihan

Pengamatan uji daya bersih pada sediaan pasta gigi yang mengandung kombinasi sari daun kecombrang dengan cengkeh dilakukan dengan cara menggosokkan noda menggunakan sikat gigi yang diberikan pasta gigi berbagai variasi kombinasi pada noda yang diberikan pada porselin dan dihitung berapa kali penggosokan dari setiap formula sampai bersih (hilangnya noda yang diberikan) Hasil uji bersih daya noda dapat dilihat pada tabel 4.6 dibawah ini :

Tabel 4.6 Hasil uji daya pembersihan noda pasta gigi daun kecombrang kombinasi bunga cengkeh..

Formulasi Sediaan	Jumlah penggosokan	Hasil kebersihan
Basis pasta gigi (Blanko)	15 kali penggosokan	Tidak bersih
Pasta gigi SDKC (10:10)	10 kali penggosokan	Bersih
Pasta gigi SDKC (15:5)	5 kali penggosokan	Sangat bersih
Pasta gigi SDKC (5:15)	8 kali penggosokan	Agak bersih

Keterangan :

Blanko : Pasta gigi tanpa sari daun kecombrang dan cengkeh

SDKC : Sari daun kecombrang dan cengkeh

Berdasarkan tabel 4.6 di atas menunjukkan bahwa pasta gigi yang diformulasikan mengandung daun kecombrang kombinasi bunga cengkeh menghasilkan daya pembersihan noda yang berbeda tergantung dari konsentrasi kombinasi kecombrang dan bunga cengkeh, Hasilnya terlihat bahwa pada sediaan blanko terdapat hasil yang tidak bersih sampai 15 kali penggosokan, sari daun

kecombrang dan cengkeh (10:10) hasil bersih sampai 10 kali penggosokan, sari daun kecombrang dan cengkeh (15:5) hasil sangat bersih 5 kali penggosokan. dan sari daun kecombrang dan cengkeh (5:15) hasilnya yang sedikit bersih atau agak bersih sampai 8 kali penggosokan.

4.6 Hasil Uji Kesukaan (*Hedonic Test*)

Uji kesukaan dilakukan untuk menilai kesukaan masyarakat terhadap sediaan pasta gigi daun yang diformulasikan menggunakan daun kecombrang kombinasi bunga cengkeh, dilakukan dengan cara menggunakan kepekaan visual pancaindra dan menyimpulkan tingkat kesukaan terhadap penampilan fisik sediaan pasta gigi yang dibuat Penelitian dilakukan terhadap 20 orang panelis yang tidak terlatih diminta menilai warna, aroma dan tekstur yang diisi melalui lembar kuisioner yang telah disediakan, dapat dilihat pada lampiran 10. 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 tingkat kesukaan secara pengamatan visual langsung organoleptis dari berbagai formula dapat dilihat pada lampiran 11 dan rekapitulasi hasilnya dapat dilihat tabel 4.7 berikut :

Tabel 4.7 Hasil uji kesukaan sediaan pasta gigi daun kecombrang kombinasi bunga cengkeh.

Pengamatan	Formula/sediaan	Rentang nilai	Nilai kesukaan terkecil	Kesimpulan
Warna	Basis pasta (Blanko)	3,4837 sampai 4,2163	$3,4837 = 3$	Kurang suka
	Pasta SDKC (10:10)	3,7391 sampai 5,2609	$3,7391 = 4$	Suka
	Pasta SDKC (15:5)	3,5673 sampai 5,0327	$3,5673 = 4$	Suka
	Pasta SDKC (5:15)	4,5948 sampai 5,0052	$4,5948 = 5$	Sangat suka
Aroma	Basis pasta (Blanko)	3.2745 sampai 4.7255	$3.2745 = 3$	Kurang suka
	Pasta SDKC (10:10)	3.5373 sampai 5.1627	$3.5373 = 4$	Suka
	Pasta SDKC (15:5)	4,2435 sampai 4,7565	$4,2435 = 4$	Suka
	Pasta SDKC (5:15)	4,7153 sampai 5,0847	$4,7153 = 5$	Sangat suka
Bentuk	Basis pasta (Blanko)	3.3665 sampai 5.0335	$3.3665 = 3$	Kurang suka
	Pasta SDKC (10:10)	3.5629 sampai 4.7371	$3.5629 = 4$	Suka
	Pasta SDKC (15:5)	3.8452 sampai 5.0548	$3.8452 = 4$	Suka
	Pasta SDKC (5:15)	4,1417 sampai 4,9583	$4,1417 = 4$	Suka

Keterangan :

Blanko : Pasta gigi tanpa sari daun kecombrang dan cengkeh

SDKC : Sari daun kecombrang dan cengkeh

Tabel 4.7 di atas menunjukkan bahwa sediaan pasta gigi daun kecombrang kombinasi bunga cengkeh..yang sangat disukai panelis dari segi warna dan aroma adalah formula pasta gigi yang mengandung sari air daun kecombrang dan cengkeh yang disukai adalah perbandingan (10:10) dan (15:5), yang sangat disukai adalah yang perbandingan (5:15), dari segi bentuk seluruh formula pasta gigi yang mengandung sari air daun kecombrang dan cengkeh disukai oleh panelis

Formula blanko pasta gigi yang tidak mengandung sari air daun kecombrang dan cengkeh dari segi warna, aroma dan bentuk sediaan seluruhnya kurang disukai oleh panelis karena warnanya pucat dan aromanya tidak ada,

4.7 Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Pasta Gigi

4.7.1 Identifikasi bakteri

Sebelum dilakukan uji aktivitas antibakteri terlebih dahulu dilakukan identifikasi bakteri yang digunakan yaitu bakteri *Streptococcus mutans* dan *Escherichia coli* dengan cara pengamatan mikroskopik dari hasil pewarnaan Gram, Gambar hasil uji mikroskopik dapat dilihat pada tabel 4.8 sebagai berikut :

Tabel 4.8 Uji mikroskopik bakteri *Streptococcus mutans* dan *Escherichia coli*

Parameter	Bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	Bakteri <i>Echerichia coli</i>
Bentuk	Bulat	Batang
Warna	Ungu	Merah
Tepian	Rata	Rata
Tekstur	Halus	Halus

Berdasarkan tabel 4.8 di atas bakteri *Streptococcus mutans* dan *Escherichia coli* memiliki bentuk bulat dan batang, memiliki warna ungu dan merah, tepian kedua bakteri memiliki sama rata, dan teksturnya sama – sama halus.

4.7.2 Hasil uji aktivitas antibakteri sediaan pasta gigi

Uji aktivitas antibakteri sediaan pasta gigi daun kecombrang kombinasi bunga cengkeh dilakukan untuk mengetahui kemampuan antibakteri dari sediaan pasta gigi yang diformulasikan dengan kandungan sari air daun kecombrang kombinasi dengan bunga cengkeh. Pengujian dilakukan terhadap bakteri *Streptococcus utans* sebagai bakteri Gram positif dan bakteri *Escherichia coli* sebagai bakteri Gram negatif.

Pengujian aktivitas antibakteri nya dilakukan dengan menggunakan metode difusi agar dengan cara memberikan sediaan pasta gigi dengan berbagai kombinasi konsentrasi daun kecombrang dan bunga cengkeh, beserta blanko (basis pasta gigi tanpa mengandung kombinasi daun kecombrang dan cengkeh) dan pembanding pasta gigi pembanding berupa pasta gigi antiseptik di pasaran (Sensodyne) masing masing dimasukkan pada lubang di media yang telah memadat diberikan bakteri uji dan dicetak lubang (*punch hole*) dibuat berdiameter 6 mm. Data diameter hambatannya dapat dilihat pada lampiran 12, dan gambarnya dapat dilihat pada lampiran 13. Rekapitulasi hasil pengamatan dan pengukuran diameter rata-rata daerah hambatan pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dan *Escherichia coli* dapat dilihat pada pada tabel 4.9 berikut :

Tabel 4.9 Diameter hambatan pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dan *Escherichia coli*

Bahan Uji	Diameter hambatan pertumbuhan bakteri (mm)	
	<i>Streptococcus mutans</i>	<i>Escherichia coli</i>
Pasta gigi Sensodyne (pembanding)	6,08 ± 0,17	6,13 ± 0,33
Blanko	12,60 ± 0,57	11,13 ± 0,33
Pasta SDKC (10:10)	14,87 ± 0,33	13,63 ± 0,33
Pasta SDKC (15:5)	17,23 ± 0,66	15,83 ± 0,66
Pasta SDKC (5:15)	20,43 ± 0,33	20,10 ± 0,57

Keterangan :

Blanko : Pasta gigi tanpa sari daun kecombrang dan cengkeh

SDKC : Sari daun kecombrang dan cengkeh

Tabel 4.9 di atas menunjukkan bahwa hambatan pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* memiliki zona hambat yang lebih besar dibandingkan dengan bakteri *Escherichia coli* berbagai variasi konsentrasi larutan uji. Menurut Volk (1993), perbedaan tersebut terjadi karena kedua bakteri uji memiliki komposisi dan struktur sel yang berbeda. Struktur dinding sel bakteri gram positif lebih sederhana, yaitu berlapis tunggal dengan kandungan lipid yang rendah (1-4%) sehingga memudahkan bahan bioaktif yang bersifat polar seperti polifenol, flavonoid dan tanin masuk ke dalam sel. Struktur dinding sel bakteri gram negatif lebih kompleks, yaitu berlapis tiga dengan kandungan lipid tinggi sehingga bahan bioaktif antibakteri yang bersifat polar lebih sulit masuk ke dalam sel.

Menurut Farmakope Indonesia Edisi IV suatu antibakteri dikatakan sangat kuat jika memberikan hambatan pertumbuhan lebih dari 20 mm, kategori kuat dengan diameter 16-20 mm, dan kurang kuat dengan diameter kurang dari 10 mm.

Berdasarkan hal ini maka dapat disimpulkan sediaan sari air daun kecombrang dan cengkeh mempunyai aktivitas antibakteri kuat terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dan *Escherichia coli*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

- a. Daun kecombrang segar, sari air daun kecombrang kering dan bunga cengkeh mengandung senyawa golongan metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid/triterpenoid, dan glikosida
- b. Kombinasi sari air daun kecombrang kering dan bunga cengkeh dapat di formulasikan sebagai sediaan pasta gigi dalam perbandingan variasi konsentrasi 10:10, 15:5, dan 5:15, mempunyai mutu sangat baik, tidak menimbulkan iritasi dan kombinasi konsentrasi 5:15 sangat disukai panelis.
- c. Kombinasi sari air daun kecombrang dan bunga cengkeh mempunyai aktivitas antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dan *Escherichia coli* pada konsentrasi 10:10 dengan kategori kuat dan konsentrasi 15:5 dan 5:15 dengan kategori sangat kuat
- d. Sediaan pasta gigi yang mengandung kombinasi sari air daun kecombrang kering dan bunga cengkeh mempunyai daya membersihkan, pada variasi konsentrasi 15:5 memberikan daya membersihkan sangat kuat.

5.2 Saran

Berdasarkan kepada peneliti selanjutnya agar dapat mengembangkan formulasi sediaan pasta gigi antibakteri dari sari daun kecombrang dan cengkeh, memformulasikan daun kecombrang dan cengkeh dalam sediaan – sediaan yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansel, H.C. (1989). Pengantar Bentuk sediaan Farmasi. Edisi keempat. Jakarta: UI Press. Hal: 217.
- Arief, H. (2007). *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya*. Seril Cetakan Kedua. Jakarta: Penebar Swadaya. Hal: 102-105
- Agustina, Y. (2024). Tanaman Cengkeh. *Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Panti Waluya Malang* , 1–10.
- Dalimartha, setiawan, (1999), Atlas Tanaman Obat Indonesia, Jilid 1, Cetakan 1, Trubus Agriwidya, Jakarta. Hal: 154-157.
- Dalimartha, S. (2005). Tanaman Obat Di Lingkungan Sekitar. Cetakan Pertama Jakarta: Puspa Swara.
- Depkes RI.(1995). Farmakope Indonesia. Edisi IV. Jakarta: DepkesRI. Halaman: 1035
- Damstardt, E. Merck. Handbook of Mikrobiologi Dehydrated Culture Media Bases Sundry Preparations for Mikrobiology Federal Republik of Germany. Hal: 259.
- Ganiswara, Sulistia.G. (1995). Farmakologi dan Terapi. Edisi keempat. Jakarta: Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Hal: 572,651-655.
- Gupte, Satish. (1990). Alih Bahasa E.S. Julius, Mikrobiologi Dasar. Jakarta: Binarupa Aksara. Hal: 84-85.
- Haryanto, sugeng (2012). Ensiklopedia Tanaman Obat Indonesia.Cetakan pertama. Yogyakarta: Palmall hal: 215-217.
- HUDA, M., Djayasinga, R., & NINGSIH, D. S. (2018). EFEKTIVITAS EKSTRAK BUNGA CENGKEH (*Eugenia aromatica*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Analis Kesehatan*, 7(1), 710.

- Ilyas, Syafruddin. (2001). Mikrobiologi. Fakultas Farmasi Universitas Tjut Nyak Dhien, yayasan APIPSU, Medan. Hal: 49.
- Jaweetz E., J.Melnick., E. Alderberg (2001). Mikrobiologi Kedokteran: Alih Bahasa Edi Nugroho, R.F.Maulany: Editor, Irawan Setiawan Edisi.20. EGC Jakarta. Hal: 153-172,211.
- Jeneng Tarigan, (1998). Pengantar Mikrobiologi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Jakarta. Hal: 37-38, 122-123.
- Ketut, N., Dosen, R., Kesehatan, J., & Poltekkes Denpasar, G. (2017). Bau Mulut (Halitosis). *Jurnal Kesehatan Gigi*, 5(1), 25–29.
- Lachman., (1994), "Teori Dan Praktek Industri Farmasi II". Edisi ketiga. Jakarta. Penerbit UI Press. Hal: 1, 93.
- Pelczar, M.J. & Chan, E.C.S, (1986), "Dasar-Dasar Mikrobiologi". Ul, Jakarta. Hal: 112,115-119.
- Prabawati, S., Suyanti dan Setyabudi, D. A. (2008). Teknologi Pascapanen dan Teknik Pengolahan Buah Pisang. Penyunting: Wisnu Broto. Balai Besar Penerbitan dan Pengembangan Pertanian.
- Retno (2007), Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Komestik. Cetakan Kesatu, Jakarta: Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama. Hal 10, 12, 78.
- Sari, L.O.R.K. (2006). Pemanfaatan Obat Tradisional Dengan Pertimbangan Manfaat Dan Keamanan. *Majalah Ilmu Kefarmasian*. Vol. III. No. 1.Hal. 1-7.
- Satuhu, S. dan Supriyadi, A. (1999). Pisang, Budi Daya Pengolahan dan Prospek Pasar. Jakarta: Swadaya.
- Syahrani, H. D. (2021). UJI EFEKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK ETANOL BUNGA KECOMBRANG (*Etlingera elatior*) TERHADAP PERTUMBUHAN *Streptococcus mutans* DAN *Candida albicans* Diajukan

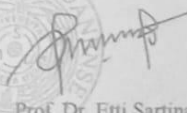
untuk memenuhi syarat mencapai gelar sarjana Sains (S . Si) HERA DEWI SYAHRANI. *Skripsi*.

Syurgana, M. U., Febriana, L., & Ramadhan, A. M. (2017). Proceeding of the 6 th Mulawarman Pharmaceuticals Conferences FORMULASI PASTA GIGI DARI LIMBAH CANGKANG TELUR BEBEK. *Mulawarman Pharmaceuticals Conferences , November, 7–8*.

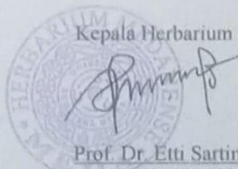
Wasitaatmadja., (1997), "Penuntun Ilmu Kosmetik Medik". Jakarta. Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press). Hal 62-64, 111-112.

Wijayanti, Y. R. (2014). Metode Mengatasi Bau Mulut. *Cakradonya Dent J*, 6(1), 619–677.

Lampiran 1. Surat hasil uji identifikasi sampel

	LABORATORIUM SISTEMATIKA TUMBUHAN HERBARIUM MEDANENSE (MEDA) UNIVERSITAS SUMATERA UTARA Jl. Bioteknologi No.1 Kampus USU, Medan – 20155 Telp. 061 – 8223564 Fax. 061 – 8214290 E-mail nursaharapasanbu@yahoo.com	
	Medan, 02 Oktober 2025	
	No.	: 1195/MEDA/2025
	Lamp.	: -
Hal	: Hasil Identifikasi	
Kepada Yth. Sdr/i : Abdal Kahfi Karo Karo NIM : 2105001 Instansi : Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (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 : <i>Etlingera elatior</i> (Jack) R. M. Sm. Nama Lokal: Kecombrang		
Demikian, semoga berguna bagi saudara.		
		Kepala Herbarium Medanense.  <u>Prof. Dr. Etti Sartina Siregar, S.Si., M.Si.</u> NIP. 197211211998022001

Lampiran 1. (lanjutan)

	LABORATORIUM SISTEMATIKA TUMBUHAN 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, 02 Oktober 2025	
No : 1196/MEDA/2025 Lamp. : - Hal : Hasil Identifikasi	
Kepada Yth. Sdr/i : Abdal Kahfi Karo Karo NIM : 2105001 Instansi : Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (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 : Dicotyledoneae Ordo : Myrtales Famili : Myrtaceae Genus : Syzygium Spesies : <i>Syzygium aromaticum</i> (L.) Merr. & Perry Nama Lokal: Cengkeh	
Demikian, semoga berguna bagi saudara.	
 Kepala Herbarium Medanense. <u>Prof. Dr. Etti Sartina Siregar, S.Si., M.Si.</u> NIP. 197211211998022001	

Lampiran 2. Gambar uji makroskopik

Tanaman Daun Kecombrang



Tanaman bunga cengkeh



Daun kecombrang segar



Bunga cengkeh segar



Serbuk daun kecombrang

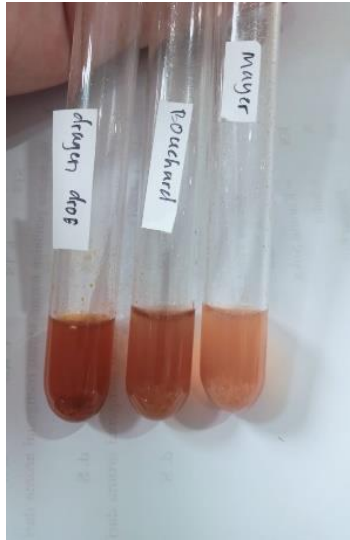


Serbuk bunga cengkeh

Lampiran 3. Hasil uji skrinning fitokimia sari daun kecombrang dengan cengkeh

a. Hasil pemeriksaan skrinning fitokimia alkaloid

Sari daun kecombrang dan cengkeh



b. Hasil pemeriksaan skrinning fitokimia flavonoid

Sari daun kecombrang dan cengkeh



c. Hasil pemeriksaan skrinning fitokimia saponin

Sari daun kecombrang dan cengkeh



d. Hasil pemeriksaan skrinning fitokimia tanin

Sari daun kecombrang dan cengkeh



e. Hasil pemeriksaan skrinning fitokimia steroid/triterpenoid

Sari daun kecombrang dan cengkeh



- f. Hasil pemeriksaan skrinning fitokimia glikosida
a. Senyawa gula

Sari daun kecombrang dan cengkeh

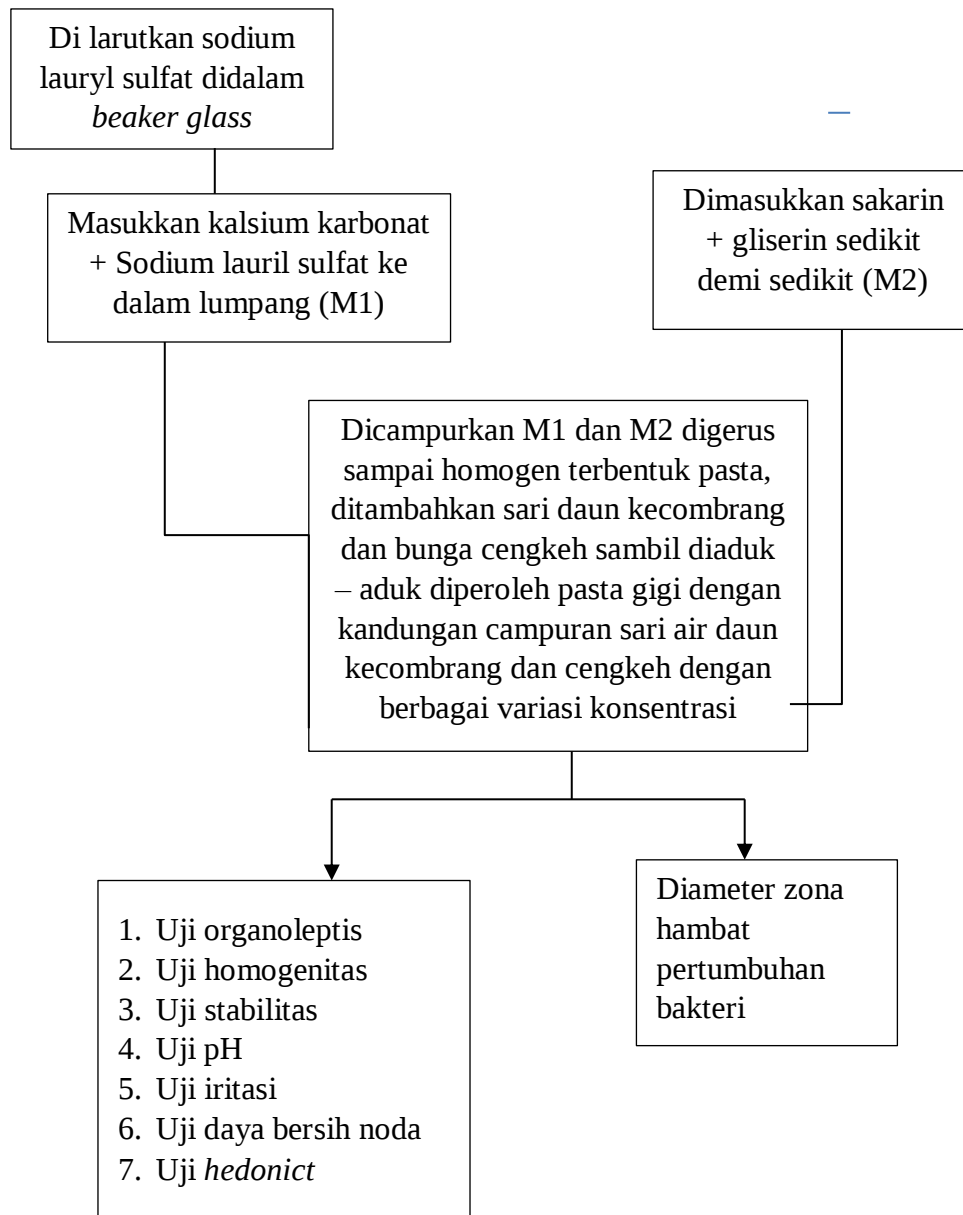


(1)



(2)

Lampiran 4. Bagan alir formulasi sediaan pasta gigi sari daun kecombrang dan cengkeh



Lampiran 5. Hasil uji stabilitas pasta sari air daun kecombrang dan cengkeh



Hasil Pemeriksaan Minggu Pertama



Hasil Pemeriksaan Uji Stabilitas Minggu Kedua

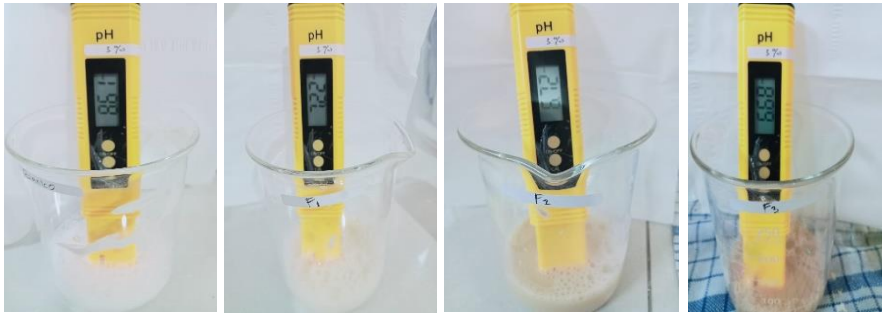


Hasil Pemeriksaan Uji Stabilitas Minggu Ketiga



Hasil Pemeriksaan Uji Stabilitas Minggu Keempat

Lampiran 6. Hasil uji pH sediaan pasta sari air daun kecombrang dan cengkeh



Blanko: 8,61 SDKC (10:10) = 7,22 SDKC (15:5) = 6,72 SDKC (5:15) = 6,68
 Hasil Pemeriksaan Uji Ph Minggu Pertama

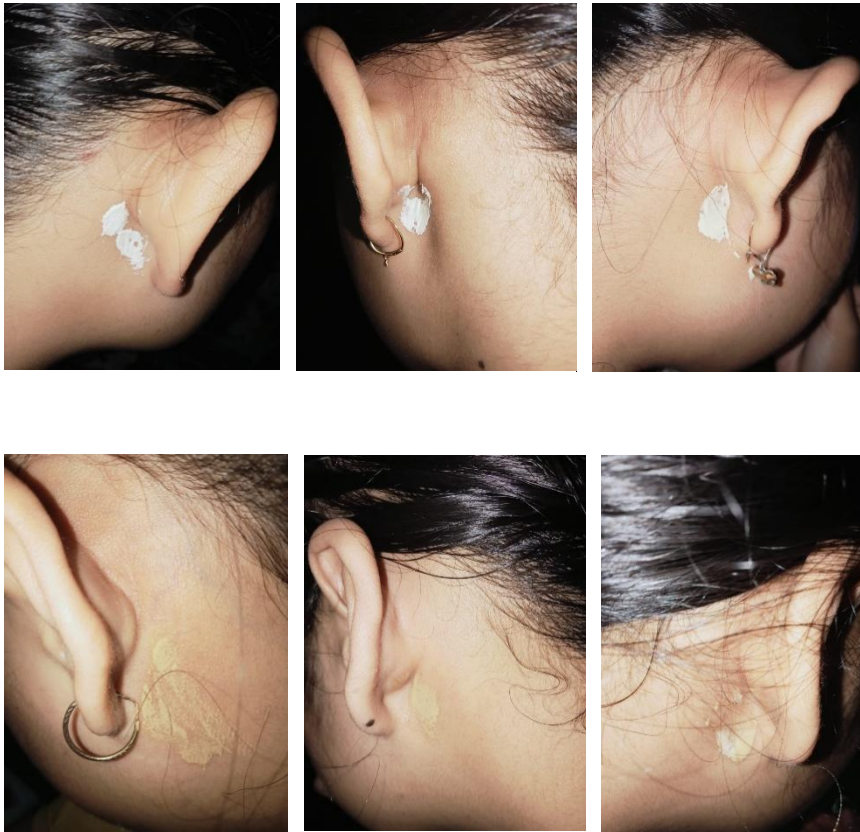


Blanko: 7,57 SDKC (10:10) = 7,51 SDKC (15:5) = 6,74 SDKC (5:15) = 6,62
 Hasil Pemeriksaan Uji Ph Minggu kedua

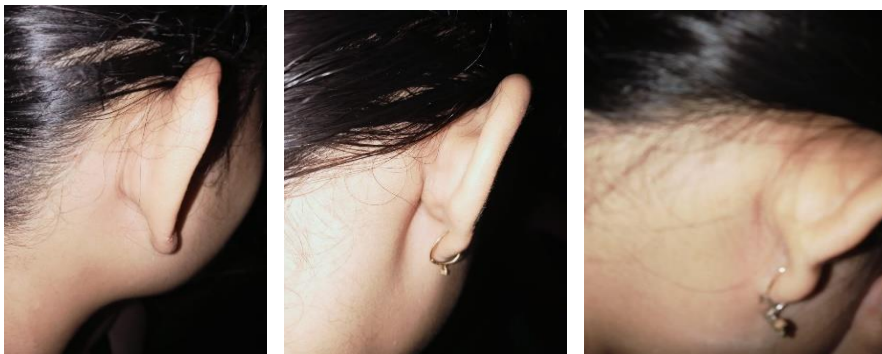


Blanko: 7,63 SDKC (10:10) = 7,52 SDKC (15:5) = 6,72 SDKC (5:15) = 6,62
 Hasil Pemeriksaan Uji Ph Minggu ketiga

Lampiran 7. Hasil uji iritasi pasta sari air daun kecombrang dan cengkeh



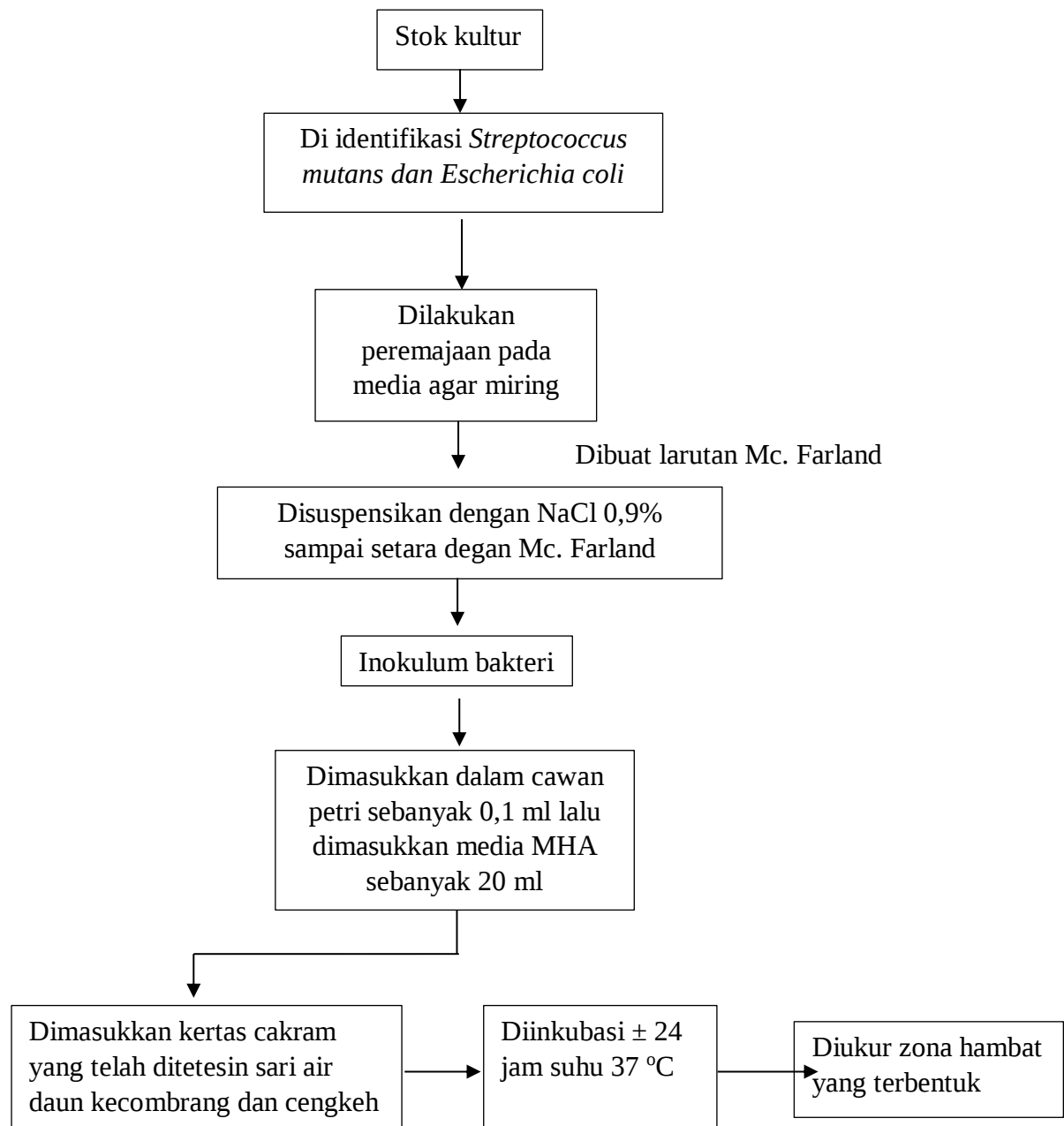
Hasil pemeriksaan Uji Iritasi saat pengaplikasian pasta gigi



Hasil pemeriksaan uji iritasi setelah pengaplikasikan pasta gigi

Lampiran 8. Hasil uji daya bersih pasta sari air daun kecombrang dan cengkeh



Lampiran 9. Bagan alir uji aktivitas antibakteri dengan metode kertas cakram

Lampiran 10. Contoh surat pernyataan kesediaan untuk uji iritasi

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama :

Umur :

Jenis Kelamin :

Menyatakan bersedia menjadi panelis untuk uji iritasi dalam penelitian formulasi sediaan pasta gigi antiseptik mengandung sari air daun kecombrang dan bunga cengkeh 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, Juli 2025

(.....)

Lampiran 11. Contoh lembar kuisisioner uji kesukaan (*hedonic test*)

Mohon kesediaan teman-teman untuk mengisi jawaban sesuai pendapatnya

Jenis kelamin :

Umur :

Hari/ Tanggal :

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

1. Bagaimana penilaian teman-teman mengenai warna dari sediaan pasta “Blanko” ini
 a. STS b. TS c. KS d. S e. SS
2. Bagaimana penilaian teman-teman mengenai warna dari sediaan pasta mengandung sari air daun kecombrang dan cengkeh perbandingan 10:10 ini
 a. STS b. TS c. KS d. S e. SS
3. Bagaimana penilaian teman-teman mengenai warna dari sediaan pasta mengandung sari air daun kecombrang dan cengkeh perbandingan 15:5 ini
 a. STS b. TS c. KS d. S e. SS
4. Bagaimana penilaian teman-teman mengenai warna dari sediaan pasta mengandung sari air daun kecombrang dan cengkeh perbandingan 5:15 ini
 a. STS b. TS c. KS d. S e. SS

Keterangan :

STS = Sangat Tidak Suka

TS = Tidak Suka

KS = Kurang Suka

S = Suka

SS = Sangat Suka

Lampiran 11 (lanjutan). Contoh lembar kuisioner uji kesukaan (*hedonic test*)

Mohon kesediaan teman-teman untuk mengisikan jawabannya sesuai pendapatnya

Jenis kelamin :

Umur :

Hari/ Tanggal :

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

1. Bagaimana penilaian teman-teman mengenai aroma dari sediaan pasta “Blanko” ini
 - a. STS b. TS c. KS d. S e. SS
- b. Bagaimana penilaian teman-teman mengenai aroma dari sediaan pasta mengandung sari air daun kecombrang dan cengkeh perbandingan 10:10 ini
 - a. STS b. TS c. KS d. S e. SS
- b. Bagaimana penilaian teman-teman mengenai aroma dari sediaan pasta mengandung sari air daun kecombrang dan cengkeh perbandingan 15:5 ini
 - a. STS b. TS c. KS d. S e. SS
4. Bagaimana penilaian teman-teman mengenai aroma dari sediaan pasta mengandung sari air daun kecombrang dan cengkeh perbandingan 5:15 ini
 - a. STS b. TS c. KS d. S e. SS

Keterangan :

STS = Sangat Tidak Suka

TS = Tidak Suka

KS = Kurang Suka

S = Suka

SS = Sangat Suka

Lampiran 11 (lanjutan). Contoh lembar kuisioner uji kesukaan (*hedonic test*)

Mohon kesediaan teman-teman untuk mengisi jawaban sesuai pendapatnya

Jenis kelamin :

Umur :

Hari/ Tanggal :

Perhatikan bentuk konsistensi dan tekstur dari masing-masing formula pasta ini dan mohon diberi jawaban pada pernyataan.

1. Bagaimana penilaian teman-teman mengenai bentuk konsistensi dan tekstur dari sediaan pasta “Blanko” ini
 - a. STS b. TS c. KS d. S e. SS
2. Bagaimana penilaian teman-teman mengenai bentuk konsistensi dan tekstur dari sediaan pasta mengandung sari air daun kecombrang dan cengkeh perbandingan 10:10 ini
 - a. STS b. TS c. KS d. S e. SS
3. Bagaimana penilaian teman-teman mengenai bentuk konsistensi dan tekstur dari sediaan pasta mengandung sari air daun kecombrang dan cengkeh perbandingan 15:5 ini
 - a. STS b. TS c. KS d. S e. SS
4. Bagaimana penilaian teman-teman mengenai bentuk konsistensi dan tekstur dari sediaan pasta mengandung sari air daun kecombrang dan cengkeh perbandingan 5:15 ini
 - a. STS b. TS c. KS d. S e. SS

Keterangan :

STS = Sangat Tidak Suka

TS = Tidak Suka

KS = Kurang Suka

S = Suka

SS = Sangat Suka

Lampiran 12. Contoh perhitungan uji kesukaan (*hedonic test*)

Sebagai contoh diambil dari data hasil uji kesukaan warna dari sediaan pasta gigi (blanko) sebagai berikut :

Responden	Hasil uji kesukaan warna dari blanko			
	Kode	Nilai Kesukaan (X)	(X-Xi)	(X-Xi) ²
1	KS	3	-0.85	0.7225
2	S	4	0.15	0.0225
3	S	4	0.15	0.0225
4	S	4	0.15	0.0225
5	S	4	0.15	0.0225
6	S	4	0.15	0.0225
7	S	4	0.15	0.0225
8	S	4	0.15	0.0225
9	S	4	0.15	0.0225
10	S	4	0.15	0.0225
11	S	4	0.15	0.0225
12	S	4	0.15	0.0225
13	S	4	0.15	0.0225
14	S	4	0.15	0.0225
15	S	4	0.15	0.0225
16	S	4	0.15	0.0225
17	KS	3	-0.85	0.7225
18	S	4	0.15	0.0225
19	S	4	0.15	0.0225
20	KS	3	-0.85	0.7225
Nilai kesukaan rata-rata (Xi) = 3,8500			Nilai total (X-Xi) ² = 2,5500	

$$\text{Standar deviasi (SD)} = \sqrt{\frac{\sum (Xi - \bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{2,5500}{20-1}} = 0,3663$$

Rentang nilai kesukaan dari blanko

= Nilai rata-rata (Xi) - 0,3663 Sampai Nilai rata-rata (Xi) + 0,3663

= 3,8500 – 0,3663 Sampai 3,8500 + 0,3663

= 3,4837 Sampai 4,2163

Dengan cara yang sama dihitung untuk formula lainnya dan untuk kriteria aroma dan bentuk tekstur.

Lampiran 13. Data hasil uji kriteria kesukaan sediaan pasta gigi

Data hasil uji kesukaan warna dari sediaan ;pasta gigi sebagai berikut :

Panelis	Data Hasil Uji Kesukaan Warna Dari Sediaan Pasta Gigi							
	Blanko (f0)		Pasta gigi 10:10		Pasta gigi 15:5		Pasta gigi 5:15	
	Kode	nilai	Kode	Nilai	Kode	Nilai	Kode	Nilai
1	KS	3	SS	5	SS	5	SS	5
2	S	4	SS	5	S	4	S	4
3	S	4	SS	5	KS	3	SS	5
4	S	4	S	4	KS	3	SS	5
5	S	4	SS	5	KS	3	SS	5
6	S	4	SS	5	S	4	SS	5
7	S	4	SS	5	S	4	SS	5
8	S	4	SS	5	SS	5	SS	5
9	S	4	SS	5	SS	5	SS	5
10	S	4	KS	3	SS	5	S	4
11	S	4	S	4	S	4	SS	5
12	S	4	SS	5	SS	5	SS	5
13	S	4	SS	5	SS	5	SS	5
14	S	4	SS	5	S	4	SS	5
15	S	4	KS	3	S	4	SS	5
16	S	4	SS	5	SS	5	SS	5
17	KS	3	S	4	SS	5	S	4
18	S	4	KS	3	S	4	S	4
19	S	4	SS	5	S	4	SS	5
20	KS	3	S	4	SS	5	SS	5
Total		77.00		90.00		86.00		96.00
Rata-rata		3.8500		4.5000		4.3000		4.800
Standar deviasi		0.3663		0.7609		0.7327		0.2051

Hasil yang diperoleh dari data di atas yaitu sebagai berikut:

Formulasi sediaan	Rentang nilai	Nilai kesukaan terkecil	Kesimpulan
Blanko	3,4837 sampai 4,2163	3,4837 = 3	Kurang suka
SKPA 10%	3,7391 sampai 5,2609	3,7391 = 4	Suka
SKPA 20%	3,5673 sampai 5,0327	3,5673 = 4	Suka
SKPA 30%	4,5948 sampai 5,0052	4,5948 = 5	Sangat suka

Keterangan:

Blanko : Tanpa menggunakan sari air daun kecombrang dan cengkeh

SDKC : Sari air daun kecombran dan cengkeh

Lampiran 13 (lanjutan) Data hasil uji kriteria kesukaan sediaan pasta gigi
Data hasil uji kesukaan Aroma dari sediaan ;pasta gigi sebagai berikut :

Panelis	Data Hasil Uji Kesukaan Aroma Dari Sediaan Pasta Gigi							
	Blanko (f0)		Pasta gigi 10:10		Pasta gigi 15:5		Pasta gigi 5:15	
	Kode	nilai	Kode	Nilai	Kode	Nilai	Kode	Nilai
1	SS	5	SS	5	S	4	S	4
2	S	4	S	4	S	4	SS	5
3	S	4	SS	5	S	4	SS	5
4	TS	2	TS	2	SS	5	SS	5
5	S	4	SS	5	SS	5	SS	5
6	SS	5	S	4	S	4	SS	5
7	S	4	SS	5	S	4	SS	5
8	S	4	SS	5	S	4	SS	5
9	S	4	S	4	SS	5	SS	5
10	S	4	S	4	S	4	SS	5
11	KS	3	S	4	SS	5	S	4
12	S	4	S	4	SS	5	SS	5
13	S	4	SS	5	SS	5	SS	5
14	S	4	SS	5	SS	5	S	5
15	KS	3	KS	3	S	4	SS	5
16	SS	5	S	4	S	4	SS	5
17	SS	5	S	4	SS	5	SS	5
18	S	4	SS	5	S	4	SS	5
19	S	4	SS	5	SS	5	SS	5
20	S	4	SS	5	SS	5	SS	5
Total		80.00		87.00		90.00		98.00
Rata-rata		4.0000		4.3500		4.5000		2.000
Standar deviasi		0.7255		0.8127		0.2565		0.1847

Hasil yang diperoleh dari data di atas yaitu sebagai berikut:

Formulasi sediaan	Rentang nilai	Nilai kesukaan terkecil	Kesimpulan
Blanko	3.2745 sampai 4.7255	3.2745 = 3	Kurang suka
SKPA 10%	3.5373 sampai 5.1627	3.5373 = 4	Suka
SKPA 20%	4,2435 sampai 4,7565	4.2435 = 4	Suka
SKPA 30%	4,7153 sampai 5,0847	4,7153 = 5	Sangat suka

Keterangan:

Blanko : Tanpa menggunakan sari air daun kecombrang dan cengkeh

SDKC : Sari air daun kecombran dan cengkeh

Lampiran 13 (lanjutan) Data hasil uji kriteria kesukaan sediaan pasta gigi

Hasil yang diperoleh dari data di atas yaitu sebagai berikut:

Data hasil uji kesukaan bentuk teksturr dari sediaan ;pasta gigi sebagai berikut :

Panelis	Data Hasil Uji Kesukaan Bentuk/Tekstur Dari Sediaan Pasta Gigi							
	Blanko (f0)		Pasta gigi 10:10		Pasta gigi 15:5		Pasta gigi 5:15	
	Kode	nilai	Kode	Nilai	Kode	Nilai	Kode	Nilai
1	SS	5	SS	5	SS	5	S	4
2	SS	5	SS	5	S	4	S	4
3	S	4	S	4	SS	5	S	4
4	SS	5	S	4	S	4	SS	5
5	S	4	S	4	KS	3	SS	5
6	KS	3	S	4	SS	5	S	4
7	S	4	S	4	SS	5	S	4
8	SS	5	S	4	S	4	S	4
9	SS	5	SS	5	SS	5	SS	5
10	S	4	S	4	S	4	SS	5
11	KS	3	S	4	S	4	SS	5
12	SS	5	SS	5	SS	5	SS	5
13	S	4	SS	5	SS	5	SS	5
14	S	4	S	4	S	4	SS	5
15	S	4	KS	3	S	4	S	4
16	S	4	KS	3	SS	5	S	4
17	S	4	S	4	S	4	SS	5
18	TS	2	S	4	S	4	S	4
19	SS	5	S	4	SS	5	SS	5
20	SS	5	S	4	SS	5	SS	5
Total		84.00		83.00		89.00		91.00
Rata-rata		4.2000		4.1500		4.4500		4.5500
Standar deviasi		0.8335		0.5871		0.6048		0,4083

Hasil yang diperoleh dari data di atas yaitu sebagai berikut:

Formulasi sediaan	Rentang nilai	Nilai kesukaan terkecil	Kesimpulan
Blanko	3.3665 sampai 5.0335	3.3665 = 3	Kurang suka
SKPA 10%	3.5629 sampai 4.7371	3.5629 = 4	Suka
SKPA 20%	3.8452 sampai 5.0548	3.8452 = 4	Suka
SKPA 30%	4,1417 sampai 4,9583	4,1417 = 4	Suka

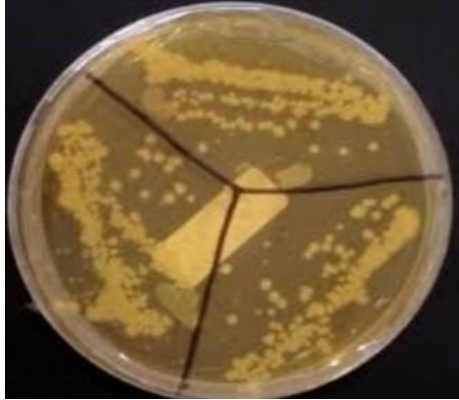
Keterangan:

Blanko : Tanpa menggunakan sari air daun kecombrang dan cengkeh

SDKC : Sari air daun kecombran dan cengkeh

Lampiran 14. Hasil identifikasi bakteri

1. *Streptococcus mutan*



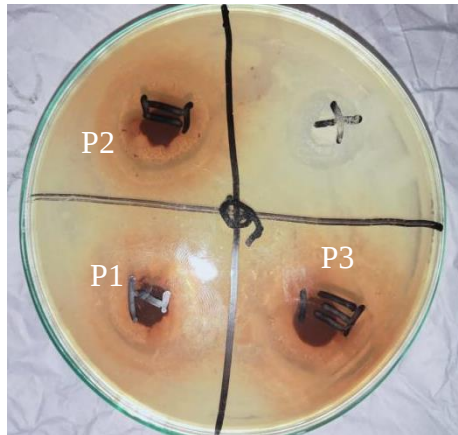
Bakteri *Staphylococcus aureus*
pada media MSA

2. *Escherichia coli*

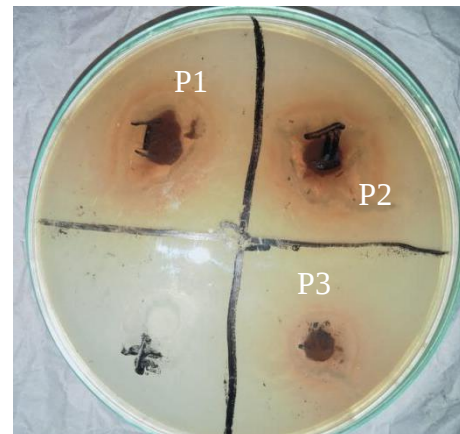


Bakteri *Escherichia coli*
pada media EMB

Lampiran 15. Hasil uji zona hambat pertumbuhan bakteri



Streptococcus Mutans



Escherichia coli

Keterangan :

P 1 : Pasta sari daun kecombrang dan bunga cengkeh 10:10

P 2 : Pasta sari daun kecombrang dan bunga cengkeh 15:5

P 3 : Pasta sari daun kecombrang dan bunga cengkeh 5:15

K (-) : Kontrol negatif etanol 80%

K (+) : Kontrol positif pasta gigi Sensodyn

Lampiran 16. Contoh perhitungan statistik diameter hambatan pertumbuhan bakteri

Contoh diambil data pasta gigi konsentrasi 10:10 terhadap *Escherichia coli*

No	Diameter Hambatan (X)	$x - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$
1	12,70	0,1000	0,0100
2	12,60	0,0000	0,0000
3	12,50	-0,1000	0,0100
$\sum X = 37,80$ Diameter hambatan rata-rata ($\bar{X}$) = 12,60 mm			$\sum (X - \bar{X})^2 = 0,0200$

$$\text{Standar deviasi (SD)} = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{0,0200}{2}} = 0,10$$

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

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

$$t_{\text{hitung } 1} = \frac{|x - \bar{x}|}{\frac{SD}{\sqrt{n}}} = \frac{|12,70 - 12,60|}{\frac{0,10}{\sqrt{3}}} = \frac{0,1000}{0,0577} = 1,73$$

$$t_{\text{hitung } 2} = \frac{|x - \bar{x}|}{\frac{SD}{\sqrt{n}}} = \frac{|12,60 - 12,60|}{\frac{0,10}{\sqrt{3}}} = \frac{0,0000}{0,0577} = 0,00$$

$$t_{\text{hitung } 3} = \frac{|x - \bar{x}|}{\frac{SD}{\sqrt{n}}} = \frac{|12,50 - 12,60|}{\frac{0,10}{\sqrt{3}}} = \frac{0,1000}{0,0577} = 1,73$$

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

Menghitung diameter hambatan sebenarnya

Diameter hambatan yang diperoleh 1 = 12,70 mm

2 = 12,60 mm

Rata-rata = 12,60 mm

3 = 12,50 mm

Standar deviasi = 0,10

Diameter hambatan sebenarnya =

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

$$\text{Diameter hambatan sebenarnya} = 12,60 \text{ mm} \pm 9,925 \times \frac{0,10}{\sqrt{3}}$$

$$\text{Diameter hambatan sebenarnya} = 12,60 \text{ mm} \pm 9,925 \times \frac{0,10}{1,7321}$$

$$\text{Diameter hambatan sebenarnya} = (12,60 \text{ mm} \pm 0,57) \text{ mm}$$

Dengan cara yang sama dihitung untuk sabun cair lain dan bakteri *Escherichia coli*, data dan hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 18

Lampiran 17. Data dan hasil perhitungan statistik diameter hambatan pertumbuhan bakteri.

Nama bakteri	Diameter hambatan pertumbuhan bakteri (mm)				
	Pasta gigi Sensodyn dari pasaran	Basis pasta gigi (Blanko)	Sediaan pasta gigi berbagai konsentrasi kombinasi daun kecombrang dan cengkeh		
			Pasta SDKC (10:10)	Pasta SDKC (15:5)	Pasta SDKC (5:15)
<i>Streptococcus mutans</i>	20,40	6,10	12,70	14,90	17,30
	20,50	6,10	12,60	14,90	17,30
	20,40	6,05	12,50	14,80	17,10
Diameter hambat bakteri rata-rata	20,43	6,08	12,60	14,87	17,23
Standar deviasi (SD)	0,06	0,03	0,10	0,06	0,12
Diameter hambatan sebenarnya	$20,43 \pm 0,33$	$6,08 \pm 0,17$	$12,60 \pm 0,57$	$14,87 \pm 0,33$	$17,23 \pm 0,66$
<i>Escherichia coli</i>	20,20	6,10	11,20	13,60	15,90
	20,10	6,20	11,10	13,70	15,90
	20,00	6,10	11,10	13,60	15,70
Diameter hambat bakteri rata-rata	20,10	6,13	11,13	13,63	15,83



STIKes INDAH MEDAN
PERPUSTAKAAN
 Jl. Saudara Ujung No. 110 Simpang Limun Medan
 Telp. 061-7869045
 Email : admstikesindahmdn@gmail.com
 www.stikesindah-medan.ac.id

SURAT KETERANGAN
BEBAS PUSTAKA (SKBP)
09/Stikes Indah/D.13/XII/2025

Kepala Perpustakaan STIKes Indah Medan, menyatakan bahwa :

Nama	: Abdal Kahfi Karo – Karo
NIM	: 2105001
No. Telepon/Hp	: 081293034565
Alamat	: Kala Kemili
Program Studi	: SI Farmasi

Tidak mempunyai tagihan buku dan denda pada perpustakaan STIKes Indah Medan. Surat keterangan ini merupakan salah satu syarat bagi mahasiswa yang akan mengambil Ijazah, pindah kampus, cuti / penundaan kegiatan akademis dan / atau berhenti menjadi mahasiswa.



Kepala Perpustakaan
 Desy Arisandi Harahap, S.S.I