

**UJI EFEKTIVITAS FORMULA GEL EKSTRAK BUNGA CENGKEH
(*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L. M. Perry) SEBAGAI ANTI
JERAWAT TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus***

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi (S.Farm)

Program Studi S1 Farmasi



Diajukan Oleh :

Desi Retno Arum

NIM : 16.0605.0010

**FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG
MAGELANG**

2019

**UJI EFEKTIVITAS FORMULA GEL EKSTRAK BUNGA CENGKEH
(*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L. M. Perry) SEBAGAI ANTI
JERAWAT TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus***

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi yang diajukan oleh:

Desi Retno Arum

NPM : 16.0605.0010



Telah disetujui oleh:

Pembimbing Utama

Tanggal


(apt. Ratna Wijayatri, M.Sc)
NIDN. 0505128501

18 Mei 2020

Pembimbing Pendamping

Tanggal


(apt. Herma Fanani Agusta, M.Sc)
NIDN. 0622088504

18 Mei 2019

HALAMAN PEGESAHAN

Pengesahan Skripsi Berjudul

**UJI EFEKTIVITAS FORMULA GEL EKSTRAK BUNGA
CENGKEH (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L. M. Perry)
SEBAGAI ANTI JERAWAT TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus
aureus***

Oleh :

Desi Retno Arum

NIM : 16.0605.0010

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi
Program Studi Farmasi (S1)
Universitas Muhammadiyah Magelang
pada tanggal: 19 Juni 2020

Mengetahui
Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Magelang
Dekan


(Puguh Widiyanto, S.Kp., M.Kep)
NIDN. 0621027203

Panitia Penguji:

1. apt. Tiara Mega Kusuma, M.Sc

2. apt. Ratna Wijayatri, M.Sc

3. apt. Herma Fanani Agusta, M.Sc

Tanda tangan





HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, penulisan naskah skripsi ini penulis persembahkan kepada: Bapak, ibu, dan keluarga besar yang selalu memberikan semangat dan motivasi serta do'a-do'anya yang tidak pernah terputus.

Teman dan sahabat yang senantiasa memberikan dukungan

Selain dukungan dan support dari orang terdekat, ada potongan ayat Al-qur'an yang selalu menguatkan penulis dalam penyusunan naskah skripsi

“Sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan. Maka apabila kamu

telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh

(urusan) yang lain” (Q.S. Al-Insyirah:6-7)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan

kesanggupannya...” (Q.S. Al-Baqarah.286)

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini tidak memuat karya atau bagian karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dalam kutipan dan daftar pustaka, dengan mengikuti ketentuan sebagaimana layaknya karya ilmiah.

Apabila di kemudian hari ditemukan indikasi plagiarisme dalam naskah ini, maka saya bersedia menanggung segala sanksi sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Magelang, 18 Mei 2020

Penulis

(Desi Retno Arum)

PRAKATA

Bismillahirrohmanirrohiim,

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah rabbil'alamiin, pujian dan syukur kehadiran Allah *Azza wa jalla, rabb* semesta alam yang telah memberikan nikmat yang tak terhitung dan tak terharga serta senantiasa memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “UJI EFEKTIVITAS FORMULA GEL EKSTRAK BUNGA CENGKEH (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L. M. Perry) SEBAGAI ANTI JERAWAT TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*”. Shalawat serta salam juga penulis haturkan kepada baginda Rasulullah Muhammad *Shalallahu 'alaihi wasallam*, sang *rahmatan lil 'alamin* yang telah membawa manusia kepada zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi sebagai syarat untuk mendapatkan gelar kesarjanaan strata satu bidang farmasi pada Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Magelang.

Penulisan skripsi ini dapat diselesaikan atas dasar bantuan berbagai pihak, maka dengan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih yang tulus serta rasa hormat kepada :

1. Herma Fanani Agusta, M.Sc., Apt selaku dosen pembimbing pertama skripsi yang telah membimbing dan banyak memberikan masukan dan arahan demi terselesaikannya skripsi ini.
2. Ratna Wijayatri, M.Sc., Apt selaku dosen pembimbing kedua skripsi yang telah membimbing dan banyak memberikan masukan dan arahan demi terselesaikannya skripsi ini.
3. Tiara Mega Kusuma, M.Sc., Apt selaku dosen penguji dalam sidang skripsi ini.
4. Puguh Widiyanto, S. Kp., M. Kep, selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Magelang yang telah mengesahkan dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.

5. Seluruh Dosen dan staf S1 farmasi yang tak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menuntut ilmu pengetahuan selama masa pendidikan berlangsung.
6. Bapak, Ibu dan keluarga yang selalu mendoakan dan memberikan *support* terbaik.
7. Umaimatun Nakhil, Isabella, Puput, Siti Rahayu, Baeti yang telah banyak membantu dari awal penyusunan proposal, memberikan referensi, tips dan masukan hingga penelitian ini selesai.
8. Iin, Astri, Nadya, Sutiara, Prabandaru, zulda, Rifana, Vanny dan teman-teman lainnya yang telah banyak membantu selama penelitian berlangsung.
9. Teman-teman seperjuangan dan teman-teman jurusan S1 Farmasi angkatan 2016 yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritikan dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan penulisan ini. Akhirnya atas segala bantuan dan dorongan dari semua pihak yang membantu semoga mendapat karunia Allah SWT.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
PENGESAHAN SKRIPSI BERJUDUL.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
INTISARI.....	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Cengkeh.....	5
B. Ekstraksi.....	10
C. Sediaan Gel	12
D. Jerawat.....	21
E. <i>Staphylococcus aureus</i>	23
F. Metode Uji Antimikroba.....	24
G. Kerangka Teori.....	27
H. Kerangka Konsep	28
I. Hipotesis.....	29
BAB III METODE PENELITIAN.....	30
A. Alat dan Bahan.....	30
B. Jalanya Penelitian.....	30

C. Analisis Data	37
D. Jadwal Penelitian.....	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	53
A. Kesimpulan	53
B. Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Daya Hambat Mikroba Berdasarkan Diameter Zona Hambat	26
Table 3.1 Tabel Formula Gel	32
Tabel 3.2 Jadwal Penelitian.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bunga Cengkeh.....	6
Gambar 2.1 Kerangka teori.....	27
Gambar 2.2 Kerangka Konsep.....	28
Gambar 2.3 Desain Penelitian.....	37

INTISARI

Penyakit kulit yang paling umum terjadi adalah jerawat. Salah satu tanaman yang digunakan oleh masyarakat Indonesia sebagai obat tradisional adalah bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L. M. Perry). Tanaman ini memiliki manfaat mengobati infeksi pada kulit. Kandungan bunga cengkeh yang berfungsi sebagai antibakteri adalah flavonoid, tannin, alkaloid, dan euganol. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi optimal ekstrak buah cengkeh dan karbopol yang dapat diformulasikan dalam bentuk sediaan gel dengan evaluasi fisik yang berkualitas dan memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Determinasi tanaman cengkeh dilakukan, kemudian bunga cengkeh diekstraksi menggunakan etanol 96% dengan metode maserasi. Konsentrasi yang digunakan pada pembuatan gel adalah ekstrak 10%. Formula gel untuk jerawat dibuat dengan 3 variasi konsentrasi karbopol yaitu F1 (0,5%), F2 (1%) dan F3 (2%). Hasil evaluasi fisik gel menunjukkan bahwa ketiga formula bertekstur kental, berwarna coklat dengan bau khas cengkeh, homogen, pH F1 (6,9), F2 (5,85), F3 (3,96). viskositas 26-64 dPas, dan daya sebar 4,37-7,99 cm, daya lekat 02.45-04.49 detik, dari ketiga formula tersebut sediaan gel yang baik dan masuk dalam parameter uji fisik sediaan gel adalah formula II dengan konsentrasi ekstrak 10% dan karbopol 2% dan dilakukan uji antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi padat. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata zona hambat tiap perlakuan yaitu untuk kontrol positif 38,35 mm (sangat kuat), kontrol negatif 0 mm (lemah), dan gel dengan sifat fisik yang baik adalah 18,61 (kuat). Berdasarkan penelitian ini, dapat diketahui bahwa ekstrak bunga cengkeh memiliki aktivitas antibakteri dan dapat dijadikan sediaan gel untuk jerawat dengan konsentrasi ekstrak 10% dan konsentrasi karbopol 1% hal ini ditunjukkan dengan diameter zona hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Kata Kunci: Antibakteri, cengkeh, gel, jerawat

ABSTRACT

The most common skin disease is acne. One of the plants used by Indonesian people as traditional medicine is the clove flower (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L. M. Perry). This plant has the benefit of treating infections of the skin. The content of cloves that function as antibacterial are flavonoids, tannins, alkaloid, and euganol. This study aims to determine the optimal concentration of clove and carbopol fruit extracts that can be formulated in gel preparations with quality physical evaluation and have antibacterial activity against *Staphylococcus aureus*. Determination of the clove plant was carried out, then the clove flower was extracted using 96% ethanol by maceration method. The concentration used in gel formation is 10% extract. Gel formula for acne is made with 3 variations of carbopol concentration namely F1 (0.5%), F2 (1%) and F3 (2%). The results of the physical evaluation of the gel showed that the three formulas were thick, brown in color with a characteristic odor of cloves, homogeneous, pH F1 (6.9), F2 (5.85), F3 (3.96). viscosity 26-64 dPas, and spreadability 4.37-7.99 cm, adhesion 02.45-04.49 seconds, of the three formulas a good gel preparation and included in the physical test parameters of the gel preparation is formula II with a concentration of extract 10% and carbopol 2% and an antibacterial test against *Staphylococcus aureus*. Testing antibacterial activity using the solid diffusion method. The results showed the average inhibition zone of each treatment is 38.35 mm for positive control (very strong), negative control for 0 mm (weak), and gel with good physical properties is 18.61 (strong). Based on the research results, it can be seen that clove flower extract has antibacterial activity and can be used as a gel preparation for acne with a concentration of 10% extract and 1% carbopol concentration, this is indicated by the diameter of the inhibition zone against *Staphylococcus aureus* bacteria.

Keywords: *Antibacterial, Clove, Gel, Acne*

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kelainan kulit yang paling umum terjadi di seluruh dunia adalah jerawat (*acne vulgaris*), jerawat merupakan penyakit inflamasi kronik yang terjadi pada unit pilosebacea. Faktor utama yang terlibat dalam jerawat adalah peningkatan produksi sebum, peluruhan keratinosit, pertumbuhan bakteri dan inflamasi. Bakteri *Staphylococcus aureus* berperan dalam patogenesis jerawat dengan cara memproduksi metabolit sekunder yang dapat bereaksi dengan sebum sehingga meningkatkan proses inflamasi (Mustawa, 2011).

Survey di Kawasan Asia Tenggara terdapat 40-80% kasus jerawat. Penderita jerawat di Indonesia terus meningkat, tahun 2006 sebanyak 60%, tahun 2007 sebanyak 80%, dan tahun 2009 sebanyak 90%. Jerawat sering ditemui pada remaja dan hampir semua remaja mengalami jerawat. Sebuah studi menunjukkan bahwa 79% sampai 95% remaja mengalami jerawat (Nugraha dkk, 2017). Pasien jerawat yang diperiksa di pusat pelayanan tersier cenderung mengalami depresi, kecemasan, menarik diri dari pergaulan sosial, kemarahan, serta cenderung tidak memiliki pekerjaan dibandingkan dengan yang tidak mengalami jerawat (Sampelan dkk, 2017).

Jerawat bisa diobati secara oral maupun topikal, biasanya diberikan obat antibiotik dan berasal dari bahan kimia. Obat-obatan tersebut memiliki efek samping seperti resistensi dan iritasi kulit (Husnani & Rizki, 2019). Terapi obat sintetik sebagai terapi jerawat dapat diberikan topikal maupun sistemik

berdasarkan tingkat keparahan jerawat. Obat-obatan sintetik untuk mengatasi jerawat antara lain benzoil peroksida, retinoid, isotretinoid, antibiotik hingga kontrasepsi oral. Penggunaan obat sintetik sering memberikan efek samping yang tidak diinginkan terutama bila digunakan dalam jangka waktu yang lama, oleh karena itu pilihan terapi alternatif dari herbal dengan aktivitas anti jerawat dapat dijadikan pilihan (Wardani & Sulistyaningsih, 2018).

Salah satu tumbuhan yang bisa digunakan sebagai obat herbal adalah tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L. M. Perry), tanaman tersebut merupakan tanaman yang memiliki banyak khasiat sebagai obat herbal. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan Huda dkk (2018) menyatakan bahwa ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L. M. Perry), konsentrasi 10% sampai dengan 100% mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Kandungan senyawa antibakteri yang ada di dalam bunga cengkeh yaitu flavonoid, tannin, alkaloid, dan eugenol. Minyak atsiri dalam bunga cengkeh juga sering digunakan untuk mengobati infeksi pada kulit. Senyawa eugenol dalam bunga cengkeh merupakan kandungan senyawa utama yang terdapat dalam bunga cengkeh yang berkhasiat sebagai antibakteri. Kandungan minyak atsiri di dalam bunga cengkeh mencapai 21,3 % dengan kadar eugenol antara 78%-95% (Huda dkk, 2018).

Penggunaan ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L. M. Perry) secara langsung dinilai kurang efektif dan kurang efisien sehingga untuk mempermudah penggunaannya dapat diformulasikan menjadi suatu bentuk sediaan gel sehingga memudahkan penggunaannya. Bentuk sediaan gel dipilih

sebagai pengobatan jerawat karena sediaan gel tidak mengandung minyak dan memiliki formulasi hidrogel sehingga tidak membuat kulit menjadi terlalu kering dan tidak akan memperburuk jerawat (Anggraini dkk, 2013). Efek penguapan kandungan air yang terdapat pada basis gel memberikan sensasi dingin ketika diaplikasikan pada kulit (Pertwi dkk, 2016). Sediaan gel hidrofilik memiliki sifat daya sebar yang baik pada permukaan kulit. Keuntungan dari gel adalah pelepasan obat dari sediaan yang baik, gel terasa ringan bila diaplikasikan pada kulit sehingga meningkatkan kenyamanan penggunaan. Gel memiliki sifat yang lunak, lembut, mudah dioleskan dan tidak meninggalkan lapisan berminyak pada permukaan kulit (Kindangen dkk, 2018).

B. Rumusan Masalah.

1. Berapa konsentrasi ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L. M. Perry) yang dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*?
2. Bagaimana sifat fisik gel ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L. M. Perry)?
3. Bagaimana aktivitas antibakteri gel ekstrak bunga (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L. M. Perry) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pada konsentrasi berapa ekstrak bunga (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L. M. Perry) dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*.

2. Mengetahui sifat fisik gel ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L. M. Perry)
3. Mengetahui aktivitas antibakteri gel ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L. M. Perry) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Institusi

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai referensi dalam pengembangan dan penambahan pustaka tentang formula sediaan gel, ekstraksi dan mikrobiologi.

2. Bagi peneliti

Memberikan tambahan pengetahuan tentang uji aktivitas formula gel ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L. M. Perry) sebagai anti jerawat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

3. Bagi masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah kepada masyarakat mengenai pemanfaatan bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L. M. Perry) dalam rangka mengembangkan produk obat-obatan tradisional untuk mengobati jerawat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Cengkeh

1. Uraian Tumbuhan

Cengkeh adalah tumbuhan asli Maluku, Indonesia. Cengkeh dikenal dengan nama latin *Syzygium aromaticum* atau *Eugenia aromaticum*. Tanaman asli Indonesia ini tergolong ke dalam keluarga tanaman Myrtaceae pada ordo Myrtales. Sampai saat ini, sebagian besar kebutuhan cengkeh dunia (80%) dipasok oleh Indonesi (Rusnani, 2012).

Cengkeh memiliki nama daerah, antara lain : bunga lawang, singke, bunga lasang, sahe, kembang lawang cengkeh, bunga cengkeh, cengkih (Sumatra); cengkeh, cengke (Jawa); wunga lawang, canghe, singhe, palasenge, sengke (Nusa Tenggara); bunga rawan, hungo lawa, cangkeh, cengeka (Sulawesi); poirawane pula ano, pualawane, perawano, gomode, bululawa, buwalawa, gomede (Maluku) Selain itu cengkeh juga memiliki nama asing yaitu *clove* (Inggris), *kenepeli* (Nigeria), dan *kanumpari* (Nigeria) (Suparman dkk, 2017)

Bagian utama dari tanaman cengkeh yang bernilai komersial adalah bunganya yang sebagian besar digunakan dalam industri rokok dan hanya sedikit dalam industri makanan. Namun demikian, dengan adanya penemuan – penemuan baru bagian tanaman lain dari cengkeh yaitu daun dan tangkai bunganya telah pula dimanfaatkan sebagai sumber minyak cengkeh yang

digunakan dalam industri farmasi, kosmetik dan lain – lain (Nurdjannah, 2004).



Gambar 2.1 Bunga Cengkeh.

2. Klasifikasi Tumbuhan

Cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & Perry)

Nama Sinonim : *Eugenia caryophyllata*, *Eugenia aromatica*,
Caryophyllus aromaticus, *Jambos carryhophyllu*.

Nama Daerah : Clove (Inggris); Cengkeh (Indonesia, Jawa dan Sunda);
Wunga Lawang (Bali); Bungeu lawang (Gayo); Sake
(Nias); Cangkih (Lampung); Hungolawa (Gorontalo);
Canke (Ujung Pandang); Cengke (Bugis); Sinke (Flores);
Pualawane (Ambon); Gomode (Halmahera dan Tidore)

Klasifikasi ilmiah tanaman cengkeh adalah (Rusnani, 2012).

Sub Divisi : *Spermatophyta*

Kelas : *Magnoliopsida*

Ordo : *Myrtales*

Family : *Myrtaceae*
Genus : *Syzygium*
Spesies : *Syzygium aromaticum* (*L.*) Merr. & Perry

3. Morfologi Tumbuhan

Cengkeh merupakan tanaman tropis berakar tunggang bercabang panjang dan kuat. Tanaman ini tingginya dapat mencapai 20–30 meter, dan dapat berumur lebih dari 100 tahun (Ketaren, 1985). Tajuk tanaman cengkeh umumnya berbentuk kerucut, piramida, atau piramida ganda, dengan batang utama menjulang keatas. Cabang–cabangnya sangat banyak dan rapat, pertumbuhan agak mendatar dan ukurannya relatif kecil jika dibandingkan dengan batang utama. Daunnya kaku, berwarna hijau atau hijau kemerahan, dan berbentuk dengan kedua ujungnya runcing. Daun–daun ini biasanya keluar per periode. Ujung ranting dalam satu periode akan mengeluarkan satu set daun yang terdiri atas lima pasang. Masing–masing pasang terdiri atas dua daun yang terletak saling berhadapan. Cengkeh memiliki 4 jenis akar, yaitu akar tunggang, akar lateral, akar serabut, dan akar rambut. Tanaman cengkeh mulai berbunga setelah berumur 4–6 tahun, tergantung pada jenis tanaman, pemeliharaan tanaman, dan kesuburan tanah. Bunga cengkeh bertangkai pendek, panjangnya 12–19 mm berwarna hijau pada waktu muda, kemudian setelah cukup tua berwarna kemerahan, dan akhirnya merah (Megawati, 2010).

4. Kandungan dan Manfaat Cengkeh.

Senyawa utama yang terkandung dalam minyak atsiri bunga cengkeh adalah eugenol. Eugenol adalah senyawa phenol dan merupakan unsur yang

sangat penting dalam industri farmasi. Eugenol mempunyai efek antiseptik dan bekerja dengan merusak membran sel, mengganggu lapisan fosfolipid dari membran sel yang mengakibatkan peningkatan permeabilitas sehingga makromolekul dan ion dalam sel akan keluar, menyebabkan kerusakan ataupun kematian dari sel tersebut. Kandungan senyawa antibakteri yang ada di dalam bunga cengkeh yaitu flavonoid, tannin, alkaloid, dan euganol (Rukmana & Herdi, 2016).

Senyawa flavonoid tersebar pada semua bagian tumbuhan baik pada akar, daun, kulit kayu, bunga, buah, ataupun biji. Flavonoid merupakan senyawa polifenol, bersifat agak asam sehingga mudah larut dalam pelarut polar, seperti etanol, metanol, aseton, dan butanol (Hanani, 2015). Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri adalah membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler bakteri, sehingga dapat merusak membran sitoplasma bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler. Senyawa flavonoid bersifat lipofilik sehingga mampu mengikat fosfolipid– fosfolipid pada dinding sel bakteri. Dinding sel bakteri lisis dan senyawa dapat masuk ke dalam inti sel bakteri. Pada inti sel senyawa akan berikatan dengan lipid DNA bakteri sehingga menghambat replikasi DNA dan menyebabkan perubahan kerangka mutasi pada sintesis protein (Wahyuni, 2014).

Tanin merupakan jenis senyawa yang termasuk kedalam golongan polifenol dan banyak dijumpai pada tumbuhan. Tanin memiliki aktivitas antibakteri. Mekanisme kerja tanin diperkirakan adalah toksisitas tanin dapat merusak membran sel bakteri, senyawa astringent tanin dapat menginduksi

pembentukan kompleks ikatan tanin terhadap ion logam yang dapat menambah daya toksisitas tanin itu sendiri (Juliantina, 2008). Tanin juga diduga dapat mengerutkan dinding sel atau membran sel sehingga mengganggu permeabilitas sel itu sendiri. Akibatnya pertumbuhannya terhambat atau bahkan mati. Efek antibakteri tanin antara lain melalui reaksi dengan membran sel, inaktivasi enzim, dan destruksi atau inaktivasi fungsi materi genetik (Laianto dkk, 2014).

Senyawa alkaloid memiliki mekanisme penghambatan dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Huda dkk, 2018).

Senyawa eugenol bunga cengkeh merupakan senyawa antibakteri yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen baik Gram positif maupun Gram negatif. Kemampuan menghambat bakteri Gram positif ini disebabkan dalam ekstrak bunga cengkeh yang memiliki sifat eugenol yang merupakan asam lemah. Sebagai asam lemah, senyawa- senyawa fenolik dapat terionisasi melepaskan H^+ dan meninggalkan gugus sisanya yang bermuatan negatif. Kondisi yang bermuatan negatif ini akan ditolak oleh dinding sel bakteri Gram positif yang juga bermuatan negatif, sehingga fenol dapat bekerja menghambat pertumbuhan bakteri patogen Gram positif. Cengkeh dapat digunakan untuk menghangatkan, menghilangkan rasa sakit setempat, membantu mengeluarkan angin, antibakteri dan menghilangkan kejang perut. Bunga cengkeh yang sudah kering dapat digunakan sebagai obat kolera dan mempercepat denyut jantung.

Minyak cengkeh sering digunakan sebagai pengharum mulut, mengobati bisul, sakit gigi, memperkuat lendir usus dan lambung serta menambah jumlah sel darah putih (Huda dkk, 2018).

B. Ekstraksi

1. Definisi

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dengan massa atau bubuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Rukmana, 2017).

Ekstraksi merupakan proses pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan. Ekstrak awal sulit dipisahkan melalui teknik pemisahan tunggal untuk mengisolasi senyawa tunggal. Oleh karena itu, ekstrak awal perlu dipisahkan ke dalam fraksi yang memiliki polaritas dan ukuran molekul yang sama (Mukhriani, 2014).

2. Macam-macam Ekstraksi

Ada beberapa metode ekstraksi senyawa yang umum digunakan, diantaranya adalah:

a. Maserasi

Maserasi adalah proses pengekstrakan dengan menggunakan beberapa pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan dengan temperatur ruangan. Remaserasi berarti dilakukan pengulangan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama dan seterusnya. Waktu maserasi berbeda-beda, masing-masing farmakope mencantumkan 4-10 hari, menurut pengamatan 5 hari sudah memadai. Metode ini tidak menggunakan pemanasan, sehingga zat aktif yang terkandung dalam bahan tidak rusak. Kelebihan dari metode maserasi adalah alat dan cara pengerjaan sederhana, serta mudah diusahakan. Kelemahannya adalah banyaknya pelarut yang terpakai dan waktu yang dibutuhkan cukup lama (Mukhriani, 2014).

b. Perkolasi

Merupakan proses melewatkan pelarut organik pada sampel sehingga pelarut akan membawa senyawa organik bersama-sama pelarut. Efektivitas dari proses ini hanya akan lebih besar untuk senyawa organik yang sangat mudah larut dalam pelarut yang digunakan. Keuntungan dari metode ini adalah tidak diperlukannya proses pemisahan ekstrak sampel, sedangkan kerugiannya adalah selama proses tersebut, pelarut menjadi dingin sehingga tidak melarutkan senyawa dari sampel secara efisien (Mukhriani, 2014).

c. Soxhletasi

Merupakan proses ekstraksi yang menggunakan penyarian berulang dan pemanasan. Penggunaan metode soxhletasi adalah dengan cara memanaskan pelarut hingga membentuk uap dan membasahi sampel. Pelarut yang sudah membasahi sampel kemudian akan turun menuju labu pemanasan dan kembali menjadi uap untuk membasahi sampel, sehingga penggunaan pelarut dapat dihemat karena terjadi sirkulasi pelarut yang selalu membasahi sampel. Proses ini sangat baik untuk senyawa yang tidak terpengaruh oleh panas (Mukhriani, 2014).

C. Sediaan Gel

1. Definisi Gel

Gel merupakan suatu sistem setengah padat yang terdiri dari suatu disperse yang tersusun dari partikel anorganik kecil atau organik besar dan saling diserap cairan. Gel merupakan sistem sediaan semi padat terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar, terpenetrasi oleh suatu cairan (Depkes RI, 2014). Gel merupakan suatu sediaan semi padat yang jernih dan tembus cahaya yang mengandung zat-zat aktif dalam keadaan terlarut. Karbomer akan mengembang jika didispersikan dalam air dengan adanya zat-zat alkali seperti trietanolamin atau diisopropanolamin untuk membentuk suatu sediaan semi padat. Gel juga dapat dibentuk oleh selulosa seperti hidroksipropil selulosa dan hidroksipropil metilselulosa (Syaiful Dewi, 2016).

Efek penguapan kandungan air yang terdapat pada basis gel memberikan sensasi dingin ketika diaplikasikan pada kulit. Sediaan gel hidrofilik memiliki sifat daya sebar yang baik pada permukaan kulit. Keuntungan dari gel adalah pelepasan obat dari sediaan dinilai baik, zat aktif dilepaskan dalam waktu yang singkat dan nyaris semua zat aktif dilepaskan dari pembawanya (Wulandari, 2015).

2. Basis Gel

Basis gel berdasarkan komposisinya, basis gel dapat dibedakan menjadi basis gel hidrofobik dan basis gel hidrofilik.

a. Basis gel hidrofobik

Pada gel hidrofobik, umumnya terdiri dari partikel-partikel anorganik. Jika ditambahkan ke dalam fase pendispersi, hanya sedikit sekali terjadi interaksi antara kedua fase. Berbeda dengan bahan hidrofilik, bahan hidrofobik tidak secara spontan menyebar, tetapi harus dirancang dengan prosedur khusus. Penambahannya ke dalam medium pendispersi tidak begitu berpengaruh terhadap viskositas dari cairan pembawa (Ashar, 2016 ; Voight, 1994).

b. Basis gel hidrofilik

Umumnya terdiri dari molekul-molekul organik yang besar dan dapat dilarutkan atau disatukan dengan molekul dari fase pendispersi. Bahan-bahan ini tersebar dengan cepat segera setelah ditambah fase pendispersi membentuk dispersi koloid. Pada umumnya, karena daya tarik menarik pada pelarut dari bahan-bahan hidrofilik kebalikan dari tidak

adanya daya tarik menarik dari bahan hidrofobik, sistem koloid hidrofilik biasanya lebih mudah untuk dibuat dan memiliki stabilitas yang lebih besar.

Pada gel hidrofilik, karena kandungan airnya besar (sampai 70%), maka sediaan ini dapat mengalami kontaminasi mikroba, yang secara efektif dapat dihindari dengan penambahan bahan pengawet. Untuk upaya stabilisasi dari segi mikrobiel disamping penggunaan bahan-bahan pengawet seperti dalam balsam, maka khusus untuk basis ini sangat cocok pemakaian metil dan propil paraben, yang umumnya disatukan dalam bentuk larutan pengawet (Ashar, 2016 ; Voight, 1994).

3. Keuntungan dan Kerugian Sediaan Gel

Kelebihan sediaan gel yaitu sebagai berikut (Annisa, 2017 ; Voight, 1994):

- a. Daya sebar pada kulit baik.
- b. Efek dingin yang ditimbulkan akibat lambatnya penguapan air pada kulit.
- c. Tidak menghambat fungsi fisiologis kulit, khususnya respirasi sensiblis, oleh karena tidak melapisi permukaan kulit secara kedap dan tidak menyumbat pori-pori kulit.
- d. Mudah dicuci dengan air, memungkinkan pemakaiannya pada bagian tubuh yang berambut.
- e. Tampak putih dan bersifat lembut.
- f. Pelepasan obatnya baik.

Adapun kekurangan sediaan gel menurut Lachman (2007) yaitu sebagai berikut:

- a. Untuk hydrogel; harus menggunakan zat aktif yang larut di dalam air sehingga diperlukan penggunaan peningkat kelarutan seperti surfaktan agar gel tetap jernih pada berbagai perubahan temperatur, tetapi gel tersebut mudah dicuci atau hilang ketika berkeringat, kandungan surfaktan yang tinggi dapat menyebabkan iritasi dan harga lebih mahal.
- b. Penggunaan emolien golongan ester harus diminimalkan atau dihilangkan untuk mencapai kejernihan yang tinggi.
- c. Untuk hidroalkoholik; gel dengan kandungan alkohol yang tinggi dapat menyebabkan pedih pada wajah dan mata, penampilan yang buruk pada kulit bila terkena paparan cahaya matahari, alkohol akan menguap dengan cepat dan meninggalkan film yang berpori atau pecah-pecah sehingga tidak semua area tertutupi atau kontak dengan zat aktif.

4. Mekanisme Pembentukan Gel

Senyawa polimer yang bersifat hidrofil/hidrokoloid didispersikan ke dalam air maka akan mengembang, kemudian terjadi proses hidrasi molekul air melalui pembentukan ikatan hidrogen dengan molekul-molekul air akan terjebak dalam struktur molekul kompleks tersebut dan akan membentuk massa gel yang kenyal (Wulandari, 2015). Parameter kritis dalam proses pembentukan gel adalah:

- a. Temperatur akan berpengaruh pada kemampuan mengembang senyawa polimer saat didispersikan ke dalam air.

- b. Pelarut yang digunakan tidak bersifat melarutkan gel karena apabila daya adhesi antar pelarut dan gel lebih besar dari daya kohesi antar gel maka dapat merusak sistem gel.
- c. Kecepatan dan lama pengadukan, pengadukan yang terlalu kuat dan cepat dapat mengakibatkan banyaknya gelembung udara yang terjebak dalam sistem polimer.

5. Bahan-Bahan dalam Gel

a. *Gelling agent*

Faktor penting yang ada dalam sistem gel adalah *gelling agent*. Fungsi utama dari *gelling agent* untuk menjaga konsistensi cairan dan padatan dalam suatu bentuk gel. *Gelling agent* membentuk jaringan struktur gel. Peningkatan jumlah *gelling agent* dalam suatu formula gel akan meningkatkan kekuatan dari jaringan struktur gel sehingga terjadi kenaikan viskositas. *Gelling agent* yang sering digunakan sebagai basis dalam formula adalah gum alami, gum sintesis, resin, selulosa, dan hidrokoloidal lain seperti karbopol. Setiap jenis *gelling agent* memiliki efek yang berbeda dalam memberikan pengaruh terhadap formula gel. Besar konsentrasi *gelling agent* yang digunakan dalam formula menentukan pula karakteristik sediaan gel seperti kekuatan dan elastisitas. Penggunaan *gelling agent* dengan konsentrasi yang terlalu tinggi atau penggunaan *gelling agent* dengan bobot molekul yang terlalu besar akan menghasilkan sediaan gel yang sulit diaplikasikan pada kulit karena viskositas gel yang dihasilkan akan terlalu tinggi sehingga akan sulit menyebar secara merata pada saat

diaplikasikan. *Gelling agent* akan bergabung, saling menjerat, dan membentuk struktur jaringan koloidal tiga dimensi sesaat saat didispersikan dengan pelarut yang sesuai. Jaringan koloid ini akan menjebak zat aktif dan membatasi aliran cair dengan mengurangi pergerakan molekul pelarut. Struktur jaringan ini menahan deformasi sediaan dan sangat berpengaruh terhadap viskositas gel. *Gelling agent* harus inert, aman dan tidak reaktif terhadap komponen yang lainnya. Gel dari polisakarida alam akan mudah mengalami degradasi mikrobial sehingga diformulasikan dengan pengawet untuk mencegah hilangnya karakteristik gel akibat mikroba (Wulandari, 2015).

b. Humektan

Humektan dapat meningkatkan kelembaban kulit dan menjaga agar kulit tidak mengalami hidrasi. Sediaan dengan kandungan air yang tinggi berpotensi mengikat dan menyerap air dari permukaan kulit untuk menggantikan air dari sediaan yang telah menguap, menyebabkan kulit menjadi kering. Penggunaan gel dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan permukaan kulit menjadi kering, untuk menjaga kelembaban kulit pada formula gel sering ditambahkan humektan. Humektan ditambahkan untuk mencegah sediaan menjadi kering dan kehilangan kandungan air dalam jumlah besar. Lapisan humektan yang tipis akan terbentuk untuk mempertahankan kelembaban dan mencegah kulit kering.

Cara kerja humektan dalam menjaga kestabilan sediaan gel adalah dengan mengabsorpsi lembab dari lingkungan, selain itu dapat

mempertahankan kadar air pada permukaan kulit. Humektan yang sering digunakan pada sediaan gel adalah gliserin dan propilen glikol (Mukul dkk, 2011).

c. Pengawet

Penambahan bahan pengawet harus dilakukan untuk mencegah pertumbuhan mikroba pada sediaan karena kandungan air yang sangat banyak merupakan media pertumbuhan mikroba yang baik. Formulasi dengan hidrogel harus menggunakan pengawet untuk mencegah pertumbuhan mikroba (Wulandari, 2015).

6. Uji Stabilitas Fisik Gel

Berikut ini adalah beberapa macam uji stabilitas fisik gel, yaitu:

a. Uji organoleptis

Pengujian organoleptik adalah pengujian yang didasarkan pada proses Penginderaan, diartikan sebagai suatu proses fisio-psikologis, yaitu kesadaran atau pengenalan alat indra akan sifat-sifat benda karena adanya rangsangan yang diterima alat indra yang berasal dari benda tersebut. Penginderaan dapat juga berarti reaksi mental (sensation) jika alat indra mendapat rangsangan (stimulus). Pengukuran terhadap nilai terhadap nilai/tingkat kesan, kesadaran dan sikap disebut pengukuran subyektif atau penilaian subyektif. Disebut penilaian subyektif karena hasil penilaian atau pengukuran sangat ditentukan oleh pelaku atau yang melakukan pengukuran. Tujuan dari uji organoleptis adalah untuk mengetahui tampilan gel yang berupa wujud, warna, dan bau sediaan gel (Ashar, 2016).

b. Pengukuran pH

Uji pH bertujuan untuk mengetahui keamanan suatu sediaan, terutama sediaan topical. Idealnya sediaan topikal mempunyai nilai pH yang sama dengan pH kulit agar tidak terjadi iritasi pada permukaan kulit. Rentang pH normal kulit manusia yaitu sebesar 4,5 – 6,5 (Maria dkk, 2018).

c. Homogenitas

Uji homogenitas merupakan salah satu uji yang penting dalam melakukan formulasi sediaan farmasetika, tujuannya untuk mengetahui apakah bahan-bahan formulasi tersebut tercampur merata atau tidak. Pengujian homogenitas dilakukan dengan cara sampel gel dioleskan pada sekeping kaca atau bahan transparan lain. Sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butiran kasar (Sarlina dkk, 2017).

d. Uji daya Sebar

Daya sebar merupakan kemampuan penyebaran gel pada kulit. Penentuannya dilakukan dengan perlakuan sampel gel dengan beban tertentu diletakkan dipusat antara lempeng gelas, dimana lempeng sebelah atas dalam interval waktu tertentu dibebani anak timbangan di atasnya. Permukaan penyebaran yang dihasilkan dengan meningkatkan beban, merupakan karakteristik daya sebar. Daya sebar yang baik akan menjamin pelepasan bahan obat yang memuaskan. Daya sebar gel yang baik yaitu antara 5 sampai 7 cm (Kumesan dkk, 2013).

e. Daya Lekat

Kemampuan sediaan untuk melekat di tempat aplikasi sangat penting. Daya lekat merupakan salah satu karakteristik yang bertanggung jawab terhadap keefektifan sediaan dalam memberikan efek farmakologis. Semakin lama daya lekat suatu sediaan pada tempat aplikasi maka efek farmakologis yang dihasilkan semakin besar (Wulandari, 2015). Tujuan dari uji daya lekat adalah untuk mengetahui seberapa besar kemampuan gel melekat pada kulit dalam waktu tertentu sehingga dapat berfungsi secara maksimal pada penghantaran obatnya. Tidak ada persyaratan khusus mengenai daya lekat sediaan semipadat, namun sebaiknya daya lekat sediaan semi padat adalah lebih dari 1 detik (Afianti & Murrukmihadi, 2015).

f. Viskositas

Viskositas merupakan pernyataan tahanan untuk mengalir dari suatu sistem dibawah stress yang digunakan (Martin dkk, 2012). Semakin kental suatu cairan maka semakin besar kekuatan yang diperlukan untuk cairan tersebut dapat mengalir dengan laju tertentu (Martin dkk, 2012). Peningkatan viskositas akan meningkatkan waktu retensi pada tempat aplikasi, tetapi menurunkan daya sebar. Penggunaan karbopol sebagai basis gel pada konsentrasi 0,2% pH 7,5 viskositas karbopol dapat mencapai 200–300 mPas. Viskositas gel karbopol stabil dalam perubahan suhu karena adanya struktur cross-linked dari mikrogel. Penambahan bahan humektan seperti propilenglikol dapat memodifikasi ikatan hidrogen antara air,

pelarut, dan polimer sehingga dapat mempengaruhi sifat viskoelastis dari karbopol (Wulandari, 2015).

D. Jerawat

1. Pengertian Jerawat

Jerawat adalah penyakit peradangan kronis yang umumnya terjadi pada unit pilosebacea. Ditandai dengan pembentukan komedo non-inflamasi dan papula inflamasi, pustule, nodul, dan kista. Pada kulit berminyak, kelenjar sebacea dan keringat terdapat dalam jumlah yang banyak. Banyaknya kelenjar sebum yang dihasilkan dapat menyumbat pori-pori kulit. Proses terjadinya jerawat yaitu ketika keratinin yang lepas bertumpuk di kulit. Penyumbatan terjadi disebabkan oleh salah satu bakteri penyebab jerawat yaitu *Staphylococcus aureus*, sehingga terjadi peradangan.

Jerawat dipengaruhi oleh produksi kelenjar minyak yang berlebihan dan keaktifan dari kelenjar sebacea. Jerawat sangat umum dan biasanya dimulai selama masa remaja tetapi biasanya dimulai untuk pertama kalinya pada usia 12-24. Jerawat dialami oleh remaja dengan kejadian sebesar 16-80% (wanita) 29-90% (pria) dan juga dialami oleh orang dewasa 3-6% (wanita) dan 5-12% (pria) (Isriany Ismail, 2013).

Jerawat adalah suatu keadaan dimana pori-pori kulit tersumbat sehingga timbul bruntusan (bintik merah) dan abses (kantong nanah) yang meradang dan terinfeksi pada kulit. Jerawat sering terjadi pada kulit wajah, leher dan punggung baik laki-laki maupun perempuan (Susanto, 2013). Jerawat sering

timbul pada remaja yang sedang mengalami pubertas, dengan beragam lesi yang hilang timbul. Dapat ditemukan beberapa jenis kulit lesi muda yang kadang kala mengelilingi komedo yang kadang tampak hitam pada bagian tengahnya, atau membentuk pustule atau kista, penyebab tak diketahui, tetapi telah ditemukan banyak faktor, termasuk stress, faktor herediter, hormon, obat dan bakteri (Sampelan dkk, 2017).

2. Mekanisme terjadinya jerawat

Mekanisme timbulnya jerawat yakni diawali peningkatan produksi minyak oleh kelenjar sebaceous. Sebum yang dihasilkan keluar melalui saluran pilosebaceous dan mencapai permukaan kulit. Selama melewati saluran pilosebaceous, sebum memasok asam linoleate ke keratinosit dari folikel rambut. Asam lemak bebas akan terbentuk oleh rangsangan faktor pencetus jerawat sehingga asam lemak bebas memicu produksi sitokin inflamasi seperti IL-8, IL-6, IL-1 β dan TNF- α yang menyebabkan peradangan dan peningkatan aktivitas keratinosit. Sebagai akibatnya, terjadi hiperkeratosis yang menumpuk, menyumbat dan asam linoleat yang dibawa sebum berubah menjadi komedo lalu komedo ini dapat semakin berkembang dan membentuk jerawat. Adanya bakteri flora normal kulit seperti *P.acnes*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Staphylococcus aureus* dapat memperparah jerawat disebabkan adanya kombinasi akumulasi keratin, sebum dan bakteri *P.acnes* pada bagian pilosebaceous merangsang mediator proinflamasi, akumulasi sel *T-helper* dan neutrofil pada dermis kulit, dan menyebabkan peradangan, terbentuknya papula, pustula dan lesi (Wardani & Sulistiyaningsih, 2018).

E. *Staphylococcus aureus*

1. Definisi *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus merupakan bakteri berbentuk bulat dengan diameter 0,8-1 mikron, bergerombol menyerupai untaian anggur, Gram positif, non motil, tidak membentuk spora, beberapa strain yang langsung diambil dari penderita membentuk semacam kapsul, koloni berwarna kuning emas, hemolisis pada blood agar, dapat tumbuh dalam media dengan konsentrasi NaCl hingga 15% (pada media MSA berwarna kuning).

Staphylococcus aureus tumbuh pada suhu 6,5-46°C dan pada pH 4,2-9,3. Koloni tumbuh dalam waktu 24 jam dengan diameter mencapai 4 mm. *Staphylococcus aureus* membentuk pigmen lipochrom yang menyebabkan koloni tampak berwarna kuning keemasan dan kuning jeruk. *Staphylococcus aureus* pada media Mannitol Salt Agar (MSA) akan terlihat sebagai pertumbuhan koloni berwarna kuning.

Staphylococcus aureus merupakan salah satu flora normal yang dapat menyebabkan infeksi beragam pada jaringan tubuh seperti infeksi pada kulit misalnya jerawat dan bisul. Keberadaan bakteri ini, justru diperkirakan terdapat pada 20 persen orang dengan kondisi kesehatan yang tampaknya baik (Sarlina dkk, 2017).

2. Klasifikasi *Staphylococcus aureus*

Menurut Ferianto (2012) klasifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai berikut:

Divisi : *Protophyta*
Kelas : *Schizomycetes*
Ordo : *Eubacteriales*
Family : *Micrococceae*
Genus : *Staphylococcus*
Spesies : *Staphylococcus aureus*.

3. Sifat dan Morfologi

Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu jenis peracunan makanan yang sering terjadi. Sel-sel *Staphylococcus aureus* berbentuk Gram positif tersusun dalam tandan khas. *Staphylococcus* dapat tumbuh baik pada kondisi aerobik tetapi umumnya tidak mampu bersaing dengan mikroba lain yang ada dalam makanan. Strain tertentu dari *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan penyakit yaitu yang menghasilkan enterotoksin. Suatu enterotoksin yang dihasilkan oleh strain bakteri dapat dibentuk satu atau lebih dari lima tipe antigenik yang berbeda dari enterotoksin tersebut. Umumnya penularan oleh *Staphylococcus aureus* tidak di dalam tubuh tetapi nampak dipermukaan tubuh, biasanya di dalam hidung, jerawat dan bisul-bisul (Sahib, 2017).

F. Metode Uji Antimikroba

Penentuan kepekaan bakteri patogen terhadap antibakteri pada dasarnya dapat dilakukan melalui dua cara, yaitu:

1. Uji Difusi

Metode difusi agar disebut juga tes Kirby & Bauer, dibagi menjadi tiga yaitu metode lubang, metode gores silang dan metode cakram kertas.

a. Metode Lubang/Perforasi.

Fungi uji yang umurnya 18-24 jam disuspensikan ke dalam media agar pada suhu sekitar 45°C. Suspensi fungi dituangkan ke dalam cawan petri steril. Setelah agar memadat, dibuat lubang-lubang dengan diameter 6 mm kemudian dimasukkan larutan zat yang akan diuji aktivitasnya sebanyak 20 µL dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Aktivitas antibakteri dapat dilihat dari daerah bening yang mengelilingi lubang perforasi (Mozer, 2015).

b. Metode Gores Silang

Zat yang akan diuji diserapkan ke dalam kertas saring dengan cara meneteskan pada kertas saring kosong larutan antifungi sejumlah volume tertentu dengan kadar tertentu. Kertas saring diletakkan di atas permukaan agar padat, kemudian digores dengan suspensi fungi 90% pada agar melalui kertas saringnya, diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C. Aktivitas antibakteri dapat dilihat dari daerah bening yang tidak ditumbuhi bakteri dekat kertas saring (Mozer, 2015).

c. Metode Cakram Kertas

Zat yang akan diuji diserapkan ke dalam cakram kertas dengan cara meneteskan pada cakram kertas kosong larutan antibakteri sejumlah volume tertentu dengan kadar tertentu pula. Cakram kertas diletakkan di atas

permukaan agar padat yang telah dituangkan fungi. Cawan petri diinkubasi pada suhu 30°C selama 2 sampai 4 hari. Aktivitas antibakteri dapat dilihat dari daerah hambat di sekeliling cakram kertas (Mozer, 2015).

Klasifikasi respon hambatan pertumbuhan (Audies, 2015 ; Jannata dkk, 2014) dapat dilihat pada Tabel 2.1

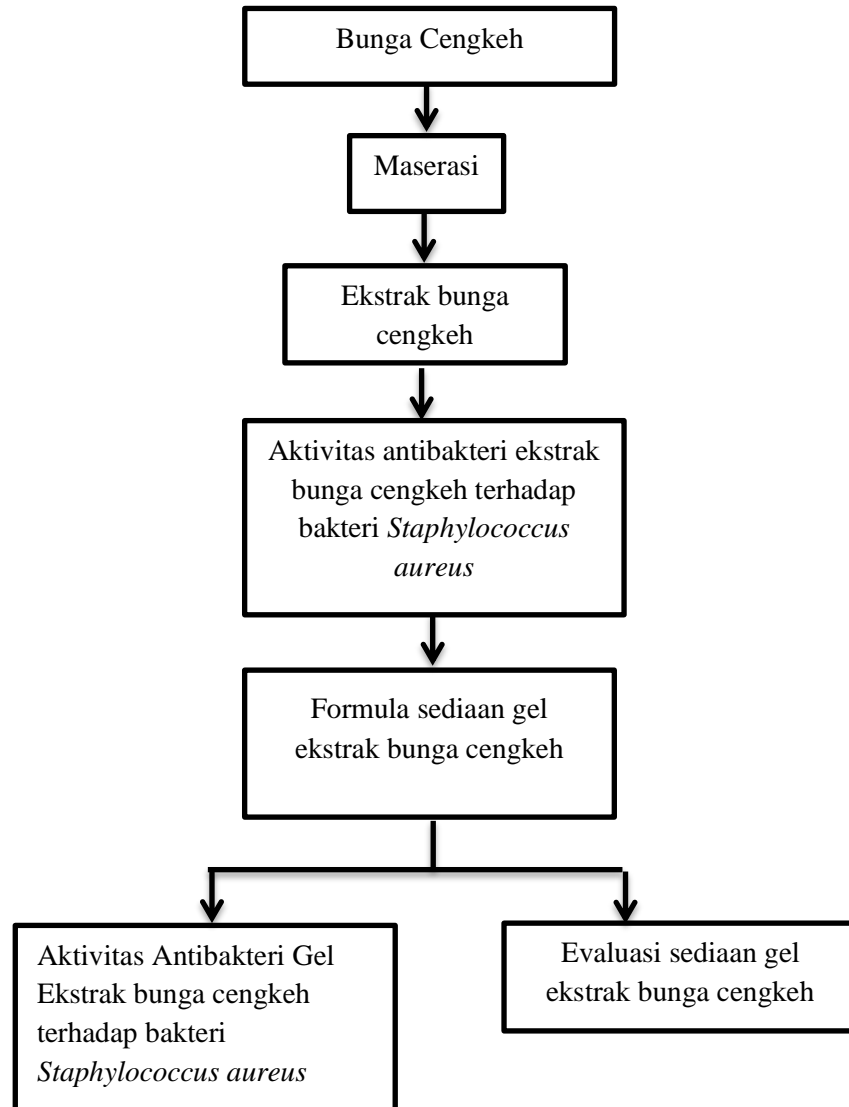
Tabel 2.1 Klasifikasi Daya Hambat Mikroba Berdasarkan Diameter Zona Hambat

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

2. Metode dilusi

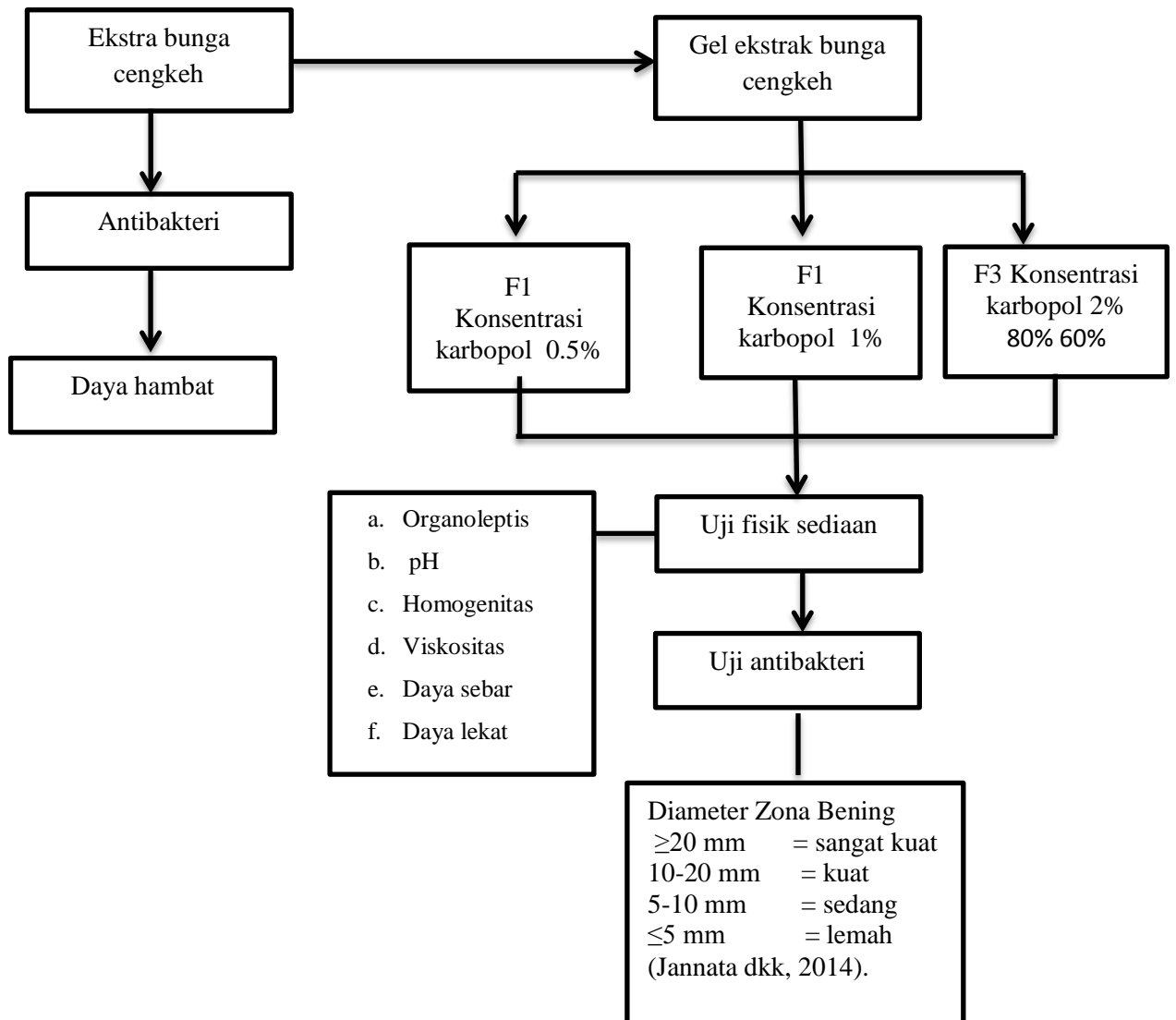
Metode ini menggunakan antimikroba dengan kadar yang menurun secara bertahap, baik dengan media cair atau padat. Kemudian media diinokulasi bakteri uji dan dieramkan. Tahap akhir dilarutkan antimikroba dengan kadar yang menghambat atau mematikan. Uji kepekaan cara dilusi agar memakan waktu dan penggunaannya dibatasi pada keadaan tertentu saja. Metode ini dilakukan dengan membuat seri pengenceran agen antimikroba pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji. Larutan uji agen antimikroba pada kadar terkecil yang jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba uji ditetapkan sebagai KHM. Metode dilusi padat merupakan metode yang serupa dengan metode dilusi cair, namun menggunakan media padat (solid). Keuntungan metode ini adalah satu konsentrasi agen antimikroba yang di uji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji (Mozer, 2015).

G. Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka teori

H. Kerangka Konsep



Gambar 2.2 Kerangka Konsep

I. Hipotesis

1. Terdapat aktivitas antibakteri ekstrak bunga cengkeh terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 10%.
2. Gel ekstrak bunga cengkeh memiliki sifat fisik yang baik yaitu pada pH 4,5-6,5. Viskositas 3000-50.000 Cps, daya sebar 5-7 cm, daya lekat 2,00–300,00 detik.
3. Terdapat aktivitas antibakteri gel ekstrak bunga cengkeh terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* yang bersifat kuat.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah pisau, oven, Maserator, pH meter Cybersan/kertas pH, Viskometer RION LV-04, Autoclave, Inkubator, LAF, Cawan petri, gelas ukur, pipet volume, tabung reaksi, Bunsen, pinset, mortar, stemper, gelas ukur, gelas beaker, erlenmeyer, cawan porselen, batang oengaduk, pipet tetes, neraca alatik, jangka sorong/mistar, botol media, pipet mikro, kapas, lidi kapas, aluminium foil.

2. Bahan

Bunga cengkeh, dan etanol 96%. Bahan untuk uji aktivitas antibakteri adalah Nutrient Agar (NA), NaCl 0,9 %, isolat bakteri *Staphylococcus aureuss*. Bahan untuk pembuaatan gel adalah karbopol, propilenglikol, metil paraben, trietanolamin, gliserin, aquadest.

B. Jalanya Penelitian

1. Determinasi Tanaman

Identifikasi bunga cengkeh dilakukan di laboratorium Biologi Farmasi Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta dengan mencocokkan ciri morfologi dengan pustaka.

2. Penyiapan Bahan

Bunga diperoleh dari daerah Parakan, Temanggung, Jawa Tengah. Bunga Cengkeh dibersihkan dari kotoran yang melekat dengan menggunakan

air, kemudian dikeringkan dengan terkena sinar matahari langsung. Proses pengeringan dilakukan selama 6–7 hari. Sampel yang telah kering kemudian diblender dan diayak.

3. Ekstraksi Bunga Cengkeh

Pembuatan ekstrak ini menggunakan cara maserasi, yaitu dengan merendam serbuk bunga cengkeh kedalam bejana maserasi yang terbuat dari toples kaca kemudian diberi larutan etanol 96% sampai serbuk terendam sempurna. Bejana maserasi tersebut ditutup rapat dan didiamkan selama \pm 3 hari sambil diaduk satu kali setiap hari. Setelah itu disaring dan ampasnya direndam lagi dengan cairan penyari yang baru, hal ini dilakukan hingga proses ekstraksi sempurna, hasil penyarian yang didapat kemudian diuapkan dengan cara diangin-anginkan hingga diperoleh ekstrak etanol kental. Ekstrak kemudian disimpan di dalam wadah kaca yang telah dibungkus dengan aluminium foil agar terhindar dari cahaya.

4. Uji Pendahuluan

Uji daya hambat ekstrak bunga cengkeh

Pengujian antibakteri pada penelitian ini menggunakan metode sumuran. Prosedur yang dilakukan adalah Menyiapkan alat dan bahan yang disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Kemudian nutrien agar yang sudah steril dituangkan pada 3 cawan petri steril sebanyak 15 ml, lalu didiamkan hingga padat. Menyiapkan suspensi bakteri *Staphylococcus aureus*, media agar yang sudah padat digoreskan suspensi bakteri menggunakan cotton bud steril. Membuat sumuran (lubang) pada

medium nutrien agar menggunakan alat tips diameter 5 mm, kemudian menyiapkan ekstrak konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 100% dan kontrol positif salep gentamicin. Pengujian dilakukan dengan cara memasukkan kontrol positif dan ekstrak dengan berbagai konsentrasi masing-masing sebanyak 20 μ g ke dalam sumuran, kemudian cawan petri diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37⁰C. Pengukuran dilakukan pada zona bening yang terbentuk disekeliling sumuran yang menunjukkan zona hambat pertumbuhan bakteri. Pengujian ini dilakukan replikasi sebanyak 3 kali.

5. Pembuatan Gel Ekstrak Bunga Cengkeh

Sediaan gel dapat dibuat dengan cara sebagai berikut : Sejumlah karbopol dibuat dengan mendispersikan karbopol dengan 50 ml aquadest yang telah dipanaskan hingga suhu 70⁰C, dibiarkan mengembang dan digerus menggunakan stamper sampai homogen, kemudian ditambahkan ekstrak bunga cengkeh 10% yang dilarutkan dengan gliserin, ditambahkan propilenglikol masukkan sisa aquadest digerus sampai homogen sampai terbentuk massa gel yang jernih. Setelah itu, ditambahkan metil paraben dan trietanolamin, digerus hingga gel homogen, lalu dimasukkan dalam wadah.

Table 3.1 Tabel Formula Gel

Bahan	Konsentrasi			Kegunaan
	F 1	F 2	F3	
Ekstrak (%)	10	10	10	Zat aktif
Karbopol (%)	0,5	1	2	Gelling agent
Trietanolamin(%)	2	2	2	Alkalizing agent

Bahan	Konsentrasi			Kegunaan
	F 1	F 2	F3	
Propilen glikol (%)	15	15	15	Kosolven
Metilparaben (%)	0,2	0,2	0,2	Pengawet
Gliserin(%)	8	8	8	Humektan
Aquadest (ml)	Add 100	Add 100	Add 100	Pelarut

6. Evaluasi Sediaan Gel

a. Organoleptis

Uji organoleptis meliputi pemeriksaan bentuk, tekstur, warna dan bau secara visual.

b. Pengukuran Ph

Uji pH dilakukan dengan menggunakan pH meter, yaitu dengan cara pH meter dicelupkan ke dalam sediaan gel yang telah diencerkan. Gel ekstrak bunga cengkeh ditimbang sebanyak 1 gram kemudian dilarutkan dengan aquades sebanyak 10 ml lalu diaduk hingga homogen (Kindangen dkk, 2018).

c. Pengujian Homegenitas

Pengujian homogenitas dilakukan dengan cara gel ekstrak bunga cengkeh ditimbang sebanyak 0,1 gram kemudian dioleskan pada sekeping kaca transparan kemudian diamati. Homogenitas ditunjukkan dengan tidak adanya butiran kasar (Kindangen dkk, 2018).

d. Pengujian Daya Sebar

Gel sebanyak 0,5 gram ditimbang dan diletakkan di tengah kaca bulat. Penutup kaca bulat ditimbang dahulu, lalu diletakkan di atas massa gel dan dibiarkan selama 1 menit. Diameter gel yang menyebar diukur panjangnya, kemudian ditambahkan 50, 100, 150 gram didiamkan 1 menit dan dicatat diameter gel yang menyebar. Diameter gel yang menyebar diukur rata-ratanya (Ikhsanudin & Mardhiyah, 2017).

e. Uji Daya Lekat

Uji daya lekat dilakukan dengan cara 0,25 gram gel diletakkan di atas dua gelas objek yang telah ditentukan, kemudian ditekan dengan beban 1 kg selama 5 menit. Setelah itu dipasang objek gelas pada alat uji lalu ditambahkan beban 80 gram pada alat uji, kemudian dicatat waktu pelepasan dari gelas objek (Anggraeni dkk, 2019).

f. Uji Viskositas

Sampel gel yang akan diuji dimasukkan ke dalam Beaker glass. Viskositasnya diukur dengan viskosimeter RION LV-04. Beaker glass yang berisi gel ditempatkan di tengah-tengah rotor nomer 1, kemudian alat dihidupkan dan rotor akan mulai berputar. Secara otomatis jarum penunjuk viskositas bergerak ke kanan. Skala yang tertera pada viskosimeter tersebut dibaca setelah stabil (Ardiati, 2018).

7. Pembuatan Media Agar

Menimbang medium Nutrien Agar (NA) sebanyak 2,3 gram dilarutkan dalam 100 ml aquadest menggunakan erlenmeyer. Media

dihomogenkan diatas penangas air sampai media Nutrien Agar benar-benar larut. Larutan tersebut kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

8. Sterilisasi Alat dan Bahan

Seluruh alat yang digunakan dalam penelitian ini dicuci bersih, kemudian disteriliasi dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Medium pembenihan dan larutan NaCl distreriliasi dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 30 menit.

9. Persiapan Kontrol positif dan Kontrol Negatif

Untuk kontrol positif digunakan gel Medi-klin, dan untuk kontrol negatif menggunakan basis gel.

10. Pembuatan Suspensi Bakteri

Bakteri yang digunakan berasal dari biakan murni, diambil 1 ose lalu diinokulasikan dengan cara digoreskan pada medium Nutrien Agar (NA) miring. Setelah itu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Biakkan bakteri diambil dengan jarum ose steril lalu disuspensikan kedalam tabung reaksi yang berisi 10 ml larutan NaCl 0,9% sampai didapat kekeruhan suspensi bakteri yang sama dengan kekeruhan standar Mc.Farland, ini berarti konsentrasi suspensi bakteri adalah $0,5 \times 10^8$ CFU/ml. Konsentrasi suspensi bakteri 10^8 CFU/ml yang digunakan pada pengujian aktivitas antibakteri.

11. Pelaksanaan Uji Daya Hambat Sediaan Gel Bunga Cengkeh

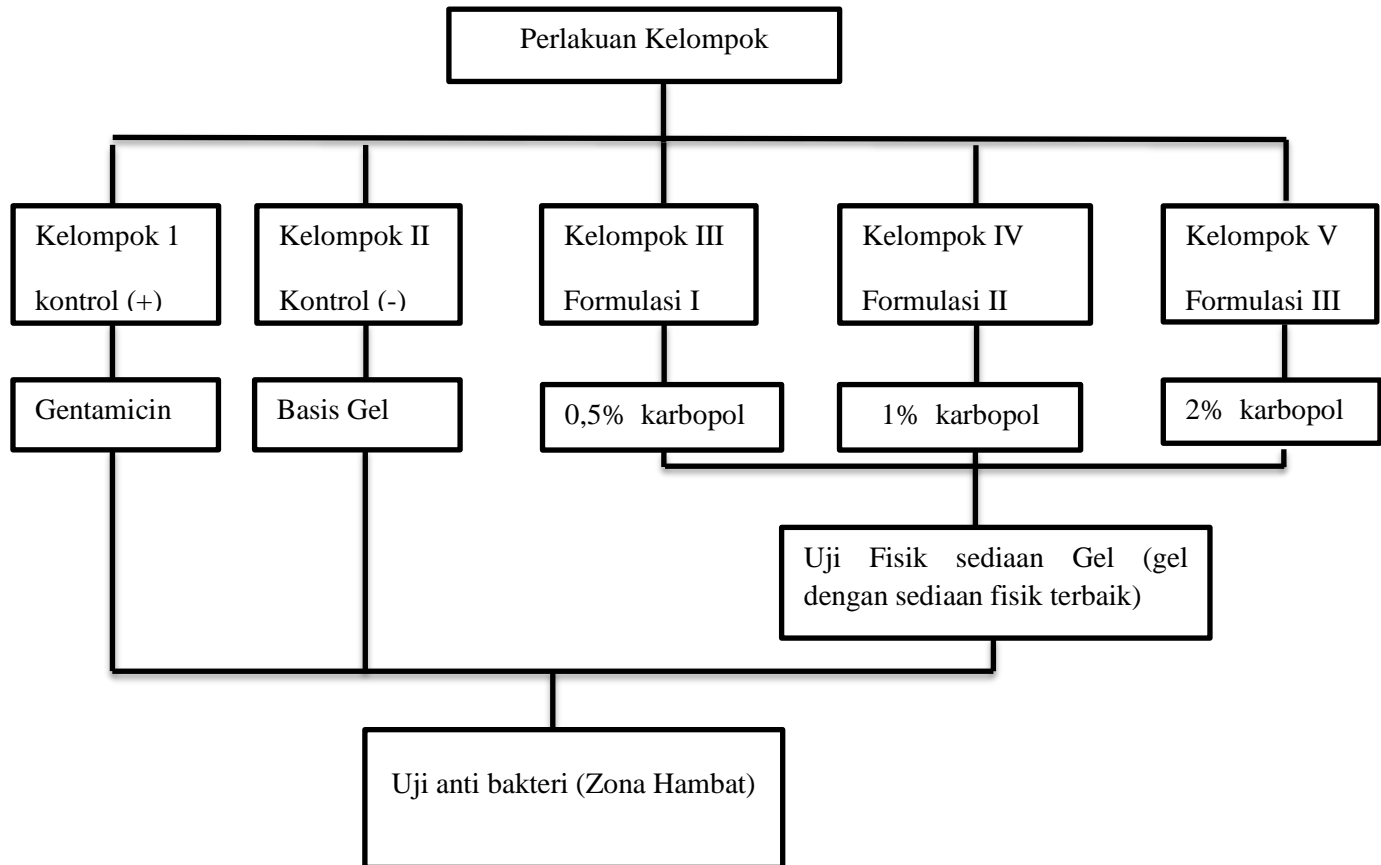
Uji daya antibakteri pada penelitian ini menggunakan metode sumuran. Prosedur yang dilakukan adalah menyiapkan medium Nutrien Agar (NA)

yang telah disterilkan dalam autoklaf suhu 121°C selama 15 menit. Kemudian dalam nutrisi agar yang sudah steril dituangkan pada 3 cawan petri steril sebanyak 15 ml, lalu didiamkan hingga padat. Menyiapkan suspensi bakteri *Staphylococcus aureus*, media agar yang sudah padat digoreskan suspensi bakteri menggunakan cotton bud steril. Membuat sumuran (lubang) pada medium nutrisi agar menggunakan alat tips diameter 5 mm, kemudian menyiapkan sampel gel sebanyak 20µg pada variasi konsentrasi carbopol 0,5%, 1%, 2% kontrol positif dan kontrol negatif. Pengujian dilakukan dengan cara memasukkan gel dipilih sediaan gel yang memiliki sifat fisik terbaik dengan konsentrasi masing-masing sebanyak 20µg ke dalam sumuran, kemudian cawan petri diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Pengukuran dilakukan pada zona bening yang terbentuk disekeliling sumuran yang menunjukkan zona hambat pertumbuhan bakteri. Pengujian ini dilakukan replikasi sebanyak 3 kali.

12. Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah eksperimental yang dilakukan di laboratorium Farmasi Universitas Muhammadiyah Magelang. Pengujian aktivitas antibakteri gel ekstrak bunga cengkeh dibagi menjadi tiga kelompok perlakuan yaitu kontrol positif, kontrol negatif, dan kelompok perlakuan dari sediaan gel ekstrak bunga cengkeh dengan sifat fisik terbaik. Adanya aktivitas zona hambat ditandai dengan semakin besar ukuran zona hambatnya.

Desain penelitian dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2.3 Desain Penelitian

C. Analisis Data

Data hasil penelitian gel ekstrak bunga cengkeh pada bakteri *Staphylococcus aureus* dianalisis menggunakan uji statistik untuk melihat apakah ada perbedaan efektivitas yang bermakna dari masing-masing cawan petri yang mengandung kontrol positif, kontrol negatif, dan kontrol perlakuan gel ekstrak bunga cengkeh dengan variasi konsentrasi karbopol yang memiliki sediaan fisik terbaik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Data

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa:

1. Terdapat aktivitas antibakteri ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L. M. Perry) pada konsentrasi 10%.
2. Sifat fisik gel antijerawat ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L. M. Perry) yang baik adalah gel dengan konsentrasi ekstrak 10% dan carbopol 1% dengan pH 5,85, viskositas 5.500 cps dan daya sebar 6,23 cm, daya lekat 03.85 detik.
3. Sediaan gel antijerawat ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L. M. Perry) dengan konsentrasi ekstrak 10% dan karbopol 1% dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*, ditunjukkan dengan diameter daerah hambat yang bersifat kuat.

B. Saran

Penelitian ini perlu disempurnakan dan perlu penelitian lebih lanjut untuk mengetahui formula optimum dari gel ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L. M. Perry) sebagai gel antijerawat dan dapat dilanjutkan isolasi bahan aktif dari ekstrak dengan metode ekstraksi yang lebih memadai untuk mendapatkan daya hambat yang lebih besar lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Afianti, H. P., & Murrukmihadi, M. (2015a). Pengaruh Variasi Kadar Gelling Agent Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Etanolik Kemangi (*Ocimum basilicum* L . forma *citratum* Back .). *Majalah Farmaseutik*, *11*(2), 307–315.
- Afianti, H. P., & Murrukmihadi, M. (2015b). Pengaruh Variasi Kadar Gelling Agent HPMC terhadap Sifat Fisik dan Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Etanolik Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L. forma *citratum* Back.). *Majalah Farmaseutik*, *11*(2), 307–315.
- Andayani, R., Chismirina, S., & Kumalasari, I. (2014). Pengaruh Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) Terhadap Interaksi *Streptococcus sanguinis* Dan *Streptococcus mutans* Secara *Invitro*. *Cakradonya Dent J*, *6*(2), 678–744.
- Anggraeni, Y., Ambarwati, T., Miranti, I., & Genatrika, E. (2019). Citrula Gel dari Limbah Kulit Buah Semangka (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum & Nakai) sebagai Antijerawat (*Acne Vulgaris*). *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, *16*(1), 74–84.
- Anggraini, D., Rahmawati, N., & Hafisah, S. (2013). Formulasi Gel Antijerawat dari Ekstrak Etil Asetat Gambir. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia* *1*(2), *1*(2), 62–66.
- Annisa, L. (2017). *Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Kimia Sediaan Gel Etil P-Metoksisinamat dari Rimpang Kencur (Kaempang Galanga Linn.)*. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Ardiati, K. N. (2018a). Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Daun Lidah Mertua (*Sansivieria trifasciata*) Dengan Gelling Sgent Karbopol - 934 Dan Uji Aktivitas Antibakteri Secara *In Vitro* Terhadap *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Universitas Muhammadiyah Surakarta*, 1–21.
- Ardiati, K. N. (2018b). *Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Daun Lidah Mertua (Sansivieria trifasciata) dengan Gelling Agent Karbopol 934 dan Uji Aktivitas Antibakteri secara In Vitro Staphylococcus epidermidis terhadap*. MUHAMMADIYAH SURAKARTA.
- Ashar, M. (2016). *Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Botto'-Botto' (Chromolaena odorata L) sebagai Obat Jerawat dengan Menggunakan Variasi Konsentrasi Basis Karbopol*. UIN Alauddin Makassar.
- Audies, A. (2015). *Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Nanas (Ananas comosus. L) Terhadap Pertumbuhan Streptococcus mutans Penyebab Karies Gigi*. Universitas Andalas.

- Huda, M., Rodhiansyah, & Ningsih, D. S. (2018). Efektivitas Ekstrak Bunga Cengkeh (*Eugenia aromatica*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Analisis Kesehatan*, 7(1).
- Husnani, & Muazham, M. F. Al. (2017). Optimasi Parameter Fisik Viskositas, Daya Sebar dan Daya Lekat Pada Basis Natrium CMC Dan Carbopol 940 Pada Gel Madu Dengan Metode Simplex Lattice Design. *Jurnal Ilmu Farmasi Dan Farmasi Klinik*, 14(1), 11–18.
- Husnani, & Rizki, Fitri Sri. (2019). Formulasi Dan Uji Aktivitas Masker Gel Peel-Off Antijerawat Ekstrak Etanol Bawang Dayak (*Eleutherina palmifolia* (L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Ikhsanudin, A., & Mardiyah, S. (2017). Formulasi dan Uji Antijerawat Gel Ekstrak Etanol 70 % Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* Linn.) terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 5, 416–426.
- Kindangen, O. C., Yamlean, P. V. Y., & Wewengkang, D. S. (2018). Formulasi Gel Antijerawat Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) dan Uji Aktivasnya terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara in vitro. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 7(3), 283–293.
- Kumesan, Y. A. N., Yamlean, P. V. Y., & Supriati, H. S. (2013). Formula dan Uji Aktivitas Gel Antijerawat Ekstrak Umbi Bakung (*Crinum Asiaticum* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara In Vitro. *PHARMACON Jurnal*, 2(2), 18–27.
- Laianto, S., Sari, R., & Pratiwi, L. (2014). Uji Efektivitas Sediaan Gel Anti Jerawat Ekstrak Etanol Buah Pare (*Momordica Charantia*) Terhadap *Staphylococcus epidermis* Dan *Propionibacterium acnes* Dengan Metode Difusi.
- Maria, B., Sikawin, B., Yamlean, P. V. Y., & Sudewi, S. (2018). Formulasi Sediaan Gel Antibakteri Ekstrak Etanol Tanaman Sereh (*Cymbopogon citrus* (DC.) Stapf) dan Uji Aktivitas Antibakteri (*Staphylococcus aureus*) secara In vitro. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 7(3), 302–310.
- Megawati, Roosevelt, A., & Akhir, L. O. (2019). Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Kulit Buah Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) Sebagai Obat Sariawan Menggunakan Variasi Konsentrasi Basis Carbopol. *[JFS] Jurnal Farmasi Sandi Karsa*, 5(1), 5–10.
- Megawati, Rizky Farah. 2010. Farmasi Maluku “Analisis Mutu Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium Aromaticum* (L.) Meer. & Perry) Dari Maluku, Sumatera, Sulawesi Dan Jawa Dengan Metode Metabolomic Berbasis Gc-

Ms.” Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.

- Mozer, H. (2015). *Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol 96% Kulit Batang Kayu Jawa (Lannea ccoromandelica) Terhadap Aspergillus niger, Candida albicans, dan Trichophyton rubrum*. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Mukhriani. (2014). Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, Dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Kesehatan, VII No. 2*.
- Mustawa, A. (2011). *Formulasi Gel Anti Acne Ekstrak Buah Tomat (Solanum lycopersicum L) dan Uji Antibakteri terhadap Bakteri Penyebab Jerawat*. UIN Alauddun Makassar.
- Mutmainah, Kusmita, L., & Puspitaningrum, I. (2014). Uji Aktivitas Gel Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (Garcinia Mangostana L.) Sebagai Penyembuh Luka Bakar Pada Kulit Punggung Kelinci Activity Of Gel Mangosteen Rind Aethanol Extract (Garcinia Mangostana L.) Toward Burns Healing On Skin Rabbit. *Media Farmasi Indonesia, 9(1)*, 606–615.
- Nugraha, A., Pratama, W., Pradipta, M. H., & Machlaurin, A. (2017). Survei Pengetahuan dan Pilihan Pengobatan Jerawat di Kalangan Mahasiswa Kesehatan Universitas Jember (A Survey on Knowledge and Treatment Options of Acne Vulgaris Among Health Science Students of Universitas Jember). *E- Jurnal Pustaka Kesehatan, 5*.
- Nurdjannah, N. (2004). *Diversifikasi Penggunaan Cengkeh*. 2(12), 61–70.
- Patria, M. A. N. (2019). *Optimasi Gel Ekstrak Daun Binahong (Anredera cordifolia (Ten.) Steenis) dengan Gelling Agent Kitosan dan Humektan Sorbitol Metode Simplex Lattice Design*. 1–14.
- Pertiwi, R., Kristianto, J., & Praptiwi Ayu, G. (2016). Uji Aktivitas Antibakteri Formulasi Gel Untuk Sariawan Dari Ekstrak Daun Saga (Abrus precatorius Linn.) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus. *Jurnal Ilmiah Manuntung, 2(2)*, 239–247.
- Rukmana, R., & Herdi, Y. (2016). *Untung Selangit dari Agribisnis Cengkeh*. Lily Publisher, Yogyakarta.
- Rukmana, W. (2017). *Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Salep Antifungi Ekstrak Daun Ketepeng Cina (Cassia alata L.)*. UIN Alauddin Makassar.
- Rusnani, I. R. (2012). *Pengaruh Pemotongan Akar Tunggang Bangkok Terhadap Pertumbuhan Bibit Cengkeh (Syzygium aromaticum)*. Muhammadiyah Surakarta.
- Sahib, N. A. (2017). *No Titl Uji Aktivitas Antimikroba Hasil Fraksinasi Ekstrak Daun Cempedak (Artocarpus champeden L) terhadap Mikroba Patogen*.

UIN Alaudin Makassar.

- Sampelan G, M., Pangemanan, D., & Kundre M, R. (2017). Hubungan Timbulnya Acne Vulgaris Dengan Tingkat Kecemasan Pada Remaja Di SMP N 1 Likupang Timur. *E- Journal Keperawatan*, 5(1).
- Sari, S. I., Widiastuti, I., & Lestari, S. D. (2018). Pengaruh Perbedaan Proses Fermentasi Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Kecap Ikan Sepat Siam (*Trichogaster pectoralis*). *Teknologi Hasil Perikanan*, 7(1), 36–48.
- Sarlina, Razak, A. R., & Tandah, M. R. (2017). *Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Daun Sereh (Cymbopogon nardus L . Rendle) terhadap Bakteri Staphylococcus aureus Penyebab Jerawat*. 3(2), 143–149. <https://doi.org/10.22487/j24428744.2017.v3.i2.8770>
- Syaiful dewi, S. (2016). *Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Gel Ekstrak Etanol Daun Kemangi (Ocimum sanctum L.) Sebagai Sediaan Hand Sanitizer*. UIN Alauddin Makassar.
- Wardani, helmi M. K., & Sulistiyaningsih, R. (2018). Tanaman Obat/Herbal Seagai Terapi Acne Vulgaris. *Farmaka*, 16, 22–29.
- Wulandari, P. (2015). *Formulasi dan Evaluasi Sifat Fisik Sediaan Gel Ekstrak Pegagan (Centella asiatica (L.) dengan Gelling Agent Karbopol 940 dan Humektan Propilen Glikol*. Universitas Sanata Dharma.
- Yulianingsih, S. N. A. (2012). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*. *Naskah Publikasi*, 1–13.