

**BAB IV**  
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**4.1. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L)**

Skrining fitokimia ekstrak etanol cengkeh dilakukan di Laboratorium Kimia Organik Bahan Alam Hayati Universitas Sumatera Utara, hasil skrining fitokimia dari ekstrak etanol cengkeh adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.1.** Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Cengkeh

NO	SENYAWA METABOLIT SEKUNDER	PEREAKSI	HASIL SKRINING	KETERANGAN
1.	FLAVONOID	FeCl <sub>3</sub> 5%	+	Positif
		H <sub>2</sub> SO <sub>4(p)</sub>	-	Negatif
		Mg <sub>(s)</sub> + HCl <sub>(p)</sub>	-	Negatif
2.	ALKALOID	Bourchardart	+	Positif
		Maeyer	+	Positif
3.	TERPENOID	Salkowsky	+	Positif
		Liebermann	+	Positif
		Bourchard		
4.	STEROID	Salkowsky	+	Positif
		Liebermann	+	Positif
		Bourchard		
5.	TANIN	FeCl <sub>3</sub> 5%	+	Positif
6.	SAPONIN	Aquadest+Alkohol	+	Positif
		96% + HCl 2N		

Keterangan :

- + : Mengandung Senyawa Metabolit Sekunder
- : Tidak Mengandung Senyawa Metabolit Sekunder

Berdasarkan tabel 4.1 dapat dijelaskan bahwa ekstrak etanol cengkeh mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid, alkaloid, terpenoid, steroid, tanin dan saponin. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Azizah *et al.*, 2018)

yaitu bunga cengkeh mengandung eugenol, tanin, saponin, flavonoid, alkaloid dan phenol. Berdasarkan hasil penelitian Suhendar dan Muhammad (2019) ekstrak bunga cengkeh memiliki kandungan lebih kompleks yaitu terpenoid dan fenolik. Serta berdasarkan hasil penelitian (Suhendar & Sogandi, 2019) ekstrak cengkeh mengandung senyawa lebih kompleks seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, steroid, triterpenoid dan fenolik.

Uji flavonoid adalah metode yang berfungsi untuk mendeteksi keberadaan senyawa flavonoid dalam suatu sampel. Flavonoid adalah kelompok senyawa polifenol yang terdapat dalam berbagai jenis tumbuhan dan memiliki berbagai manfaat kesehatan, termasuk sifat antioksidan, antiinflamasi, dan antikanker. Uji flavonoid dinyatakan positif jika terjadi perubahan warna pada ekstrak yang ditambahkan pereaksi  $\text{FeCl}_3$  ditunjukkan dengan perubahan warna menjadi biru, ungu, hijau, merah maupun hitam (Kumalasari & Andiarna, 2020). Pada pereaksi  $\text{H}_2\text{SO}_4$  perubahan warna menjadi merah tua atau kuning menandakan adanya senyawa flavonoid (Hasibuan *et al.*, 2022). Pada pereaksi  $\text{Mg}$  dan  $\text{HCl}$  terbentuknya warna merah, kuning atau warna jingga menunjukkan positif mengandung flavonoid (Susanti *et al.*, 2022). Hasil dari percobaan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pada pereaksi  $\text{FeCl}_3$  5% positif mengandung flavonoid karena terjadi perubahan warna menjadi warna hitam. Pada pereaksi  $\text{H}_2\text{SO}_{4(p)}$  menunjukkan hasil negatif karena tidak terjadinya perubahan warna. Pada pereaksi  $\text{Mg}_{(s)} + \text{HCl}_{(p)}$  menunjukkan hasil negatif karena tidak terjadinya perubahan warna pada sampel.

Berdasarkan tabel 4.1 di atas dapat dijelaskan bahwa penambahan beberapa tetes  $\text{FeCl}_3$  5% pada ekstrak etanol cengkeh menunjukkan perubahan warna menjadi hitam. Perubahan warna ekstrak menjadi warna hitam disebabkan karena terbentuknya senyawa kompleks. Reaksi  $\text{FeCl}_3$  dengan sampel membuat pembentukan warna pada uji ini, yang berperan adalah ion  $\text{Fe}^{3+}$  yang mengalami hibridisasi (Jafar *et al.*, 2020). Berdasarkan hasil penelitian Kumalasari dan Funsu (2020) tentang uji senyawa flavonoid ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) menunjukkan hasil positif flavonoid dengan timbulnya warna hitam. Hasil warna yang dihasilkan sama dengan penelitian ini karena menggunakan reagen yang sama yaitu  $\text{FeCl}_3$ . Hal ini membuktikan bahwa uji flavonoid ekstrak

etanol cengkeh positif mengandung senyawa flavonoid. Pada pereaksi  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{p})$  dan  $\text{Mg}_{(\text{s})} + \text{HCl}_{(\text{p})}$  menunjukkan hasil yaitu negatif mengandung flavonoid hal ini disebabkan oleh berbagai faktor. Proses ekstraksi senyawa fitokimia dapat dipengaruhi oleh faktor yang berasal dari sampel dan faktor yang berasal dari proses ekstraksi. Faktor sampel dapat berupa bagian tanaman, asal tanaman, ukuran partikel, metode pengeringan dan kadar air. Faktor ekstraksi antara lain jenis pelarut, metode ekstraksi, rasio pelarut, suhu dan lama ekstraksi (Shaikh & Patil, 2020).

Uji alkaloid adalah metode yang berfungsi untuk mendeteksi dan mengidentifikasi alkaloid dalam sampel bahan tanaman atau bahan alami lainnya. Alkaloid adalah kelompok senyawa organik yang umumnya memiliki aktivitas biologis signifikan dan sering kali bersifat dasar, dengan banyak di antaranya memiliki efek farmakologis atau terapeutik. Uji alkaloid dinyatakan positif apabila terbentuk endapan paling sedikit dua atau tiga dari percobaan (Nurhayat *et al.*, 2020). Pada pereaksi Bouchardart terbentuk endapan berwarna hitam menunjukkan positif mengandung senyawa alkaloid. Pada pereaksi Maeyer terbentuk endapan putih menunjukkan positif mengandung senyawa alkaloid, endapan tersebut diperkirakan adalah kompleks kalium-alkaloid. Senyawa alkaloid mengandung atom nitrogen yang memiliki pasangan elektron bebas sehingga dapat digunakan untuk membentuk ikatan kovalen koordinat dengan ion logam, pada uji ini diperkirakan nitrogen pada alkaloid akan bereaksi dengan ion logam  $\text{K}^+$  dari kalium tetraiodomercurat (II) yang membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap (Jafar *et al.*, 2020).

Uji steroid berfungsi untuk mendeteksi, mengidentifikasi, dan mengukur senyawa steroid dalam sampel. Steroid adalah senyawa organik dengan struktur dasar empat cincin yang terhubung, dan mereka memiliki berbagai fungsi biologis dan aplikasi industri. Uji terpenoid berfungsi untuk mendeteksi, mengidentifikasi, dan menganalisis senyawa terpenoid dalam berbagai sampel, seperti bahan tanaman, produk herbal, kosmetik, dan obat-obatan. Terpenoid (atau isoprenoid) adalah kelompok senyawa organik yang berasal dari unit isoprena dan memiliki struktur serta fungsi yang bervariasi. Uji steroid dan terpenoid dinyatakan positif jika terjadi perubahan warna pada ekstrak yang ditambahkan pereaksi Salkowsky

yaitu berwarna merah kecokelatan, untuk pereaksi Liebermann Bouchard berwarna cincin biru kehijauan. Hasil dari percobaan yang dilakukan menunjukkan bahwa pada pereaksi Salkowsky dan Liebermann Bouchard mengalami perubahan warna yang menunjukkan positif mengandung senyawa steroid dan terpenoid.

Uji tanin adalah metode yang berfungsi untuk mendeteksi, mengidentifikasi, dan mengukur keberadaan senyawa tanin dalam sampel. Tanin adalah kelompok senyawa polifenol yang memiliki sifat astringen dan dapat ditemukan dalam berbagai jenis tanaman, seperti kulit kayu, daun, dan buah. Uji tanin dinyatakan positif jika terjadi perubahan warna pada ekstrak yang ditambahkan pereaksi  $\text{FeCl}_3$  menjadi warna biru tua atau hijau kehitaman yang menunjukkan adanya senyawa tanin (Susanti *et al.*, 2022). Hasil dari percobaan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa ekstrak etanol cengkeh yang ditambahkan pereaksi  $\text{FeCl}_3$  5% terjadi perubahan warna menjadi berwarna hijau kehitaman yang menunjukkan positif mengandung senyawa tanin.

Uji saponin berfungsi untuk mendeteksi, mengidentifikasi, dan mengukur senyawa saponin dalam sampel. Saponin adalah senyawa alami yang ditemukan dalam berbagai tanaman dan memiliki sifat-sifat yang dapat berfungsi sebagai surfaktan, antiinflamasi, atau immunosupresif. Uji saponin dinyatakan positif jika ekstrak cengkeh ditambahkan asam klorida (HCl 2N) kemudian dikocok kuat sampai timbul busa. Apabila busa stabil selama 10 menit, maka positif mengandung senyawa saponin (Susanti *et al.*, 2022). Hasil dari percobaan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa ekstrak etanol cengkeh yang ditambahkan pereaksi Aquadest + Alkohol 96% + HCl 2N setelah dikocok kuat timbul busa dan busa stabil selama 10 menit yang menunjukkan positif mengandung senyawa saponin. Buih yang dihasilkan pada pengujian ini bersifat stabil. Penambahan HCl mampu membuat busa lebih mantap dan stabil. Busa yang timbul disebabkan karena senyawa saponin mengandung senyawa yang sebagian larut dalam air (*hidrofilik*) dan senyawa yang larut dalam pelarut nonpolar (*hidrofobik*) sebagai surfaktan yang dapat menurunkan tegangan permukaan (Harborne, 1987). Saat digojok, gugus hidrofil akan berikatan dengan air sedangkan gugus hidrofobik akan berikatan dengan udara sehingga membentuk buih (Sulistyarini *et al.*, 2016).

Berdasarkan uji skrining fitokimia dapat diambil kesimpulan bahwa ekstrak etanol cengkeh mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, terpenoid, steroid, tanin, dan saponin yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri sehingga dapat diformulasikan ke dalam sediaan salep.

#### 4.2. Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus pyogenes*

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh data seperti pada (tabel 4.2) kemudian untuk mengukur zona hambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* diukur menggunakan jangka sorong digital dan rumus:

$$\frac{(D_v - D_c) + (D_h - D_c)}{2}$$

Keterangan :

- $D_v$  : Diameter vertikal  
 $D_h$  : Diameter horizontal  
 $D_c$  : Diameter cakram

**Tabel 4.2.** Hasil Pengamatan Zona Hambat Ekstrak Etanol Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus pyogenes*

Konsentrasi (%)	Zona Hambat Bakteri <i>Streptococcus pyogenes</i>			Rata-rata zona hambat	Kategori (Davis and Stout)
	U1	U2	U3		
10%	10,3 mm	11,1 mm	12,8 mm	11,4 mm	Kuat
20%	12,4 mm	11,5 mm	13,4 mm	12,43 mm	Kuat
30%	12,6 mm	17,2 mm	12,3 mm	14,03 mm	Kuat
Kontrol (+)	24,4 mm	21,9 mm	24 mm	23,43 mm	Sangat Kuat
Kontrol (-)	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	Lemah

Keterangan :

Kontrol (+) : Chloramphenicol

Kontrol (-) : Aquadest

U : Ulangan

Berdasarkan tabel diatas memperlihatkan bahwa kemampuan ekstrak etanol cengkeh dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* cukup baik. Zona bening rata-rata setelah tiga kali pengulangan pada konsentrasi

10%, 20%, dan 30% adalah masing-masing 11,4 mm, 12,43 mm, dan 14,03 mm dengan kategori kuat. Hasil ini menunjukkan bahwa diameter zona hambat meningkat dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak. Kontrol positif dengan antibiotik chloramphenicol memiliki rerata zona bening 23,43 mm dengan kategori sangat kuat, sedangkan kontrol negatif memiliki zona bening 0 dengan kategori lemah. Dapat disimpulkan bahwa zona hambat ekstrak etanol cengkeh dengan konsentrasi 10%, 20%, dan 30% lebih kecil dari zona hambat chloramphenicol atau kontrol positif. Semua konsentrasi ekstrak etanol cengkeh efektif dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus pyogenes*.

Hasil uji antibakteri (tabel 4.2) sejalan dengan hasil penelitian Huda *et al.*, (2018), yaitu bahwa ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) konsentrasi 10% sampai dengan konsentrasi 100 % mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Suhendar dan Fathurrahman, (2019) yaitu bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak bunga cengkeh menyebabkan semakin tinggi pula penghambatan terhadap bakteri.

Pada kontrol positif yaitu chloramphenicol memiliki daya hambat yang cukup besar yaitu 23,43 mm dengan kategori sangat kuat dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes*, hal ini menunjukkan perlakuan kontrol positif lebih besar dibandingkan perlakuan dengan pemberian ekstrak etanol cengkeh dengan konsentrasi 10%, 20%, dan 30% dengan zona hambat sebesar 11,4 mm, 12,43 mm, dan 14,03 mm dengan kategori kuat. Hal ini sejalan dengan penelitian (Roslianizar *et al.*, 2021) yang menunjukkan chloramphenicol memiliki zona hambat yang lebih besar dibandingkan ekstrak etanol daun mangkoka terhadap bakteri *Streptococcus pyogenes* yaitu sebesar 37,96 mm dengan kategori sangat kuat.

Menurut Farmakope edisi IV (1995) parameter zona hambat yang efektif jika terbentuk diameter zona hambat sebesar 14 mm – 16 mm. Berdasarkan kriteria tersebut, maka ekstrak etanol cengkeh menunjukkan daya hambat antibakteri efektif terhadap bakteri *Streptococcus pyogenes* pada konsentrasi 30%, namun pada konsentrasi 10% dan 20% ekstrak etanol cengkeh sudah dapat menekan pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* (Anggraini *et al.*, 2022).



Zona hambat yang terbentuk disebabkan adanya zat-zat aktif pada bunga cengkeh. Bunga Cengkeh mengandung senyawa yang bersifat antibakteri seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, steroid, tanin, saponin (tabel 4.1). Adapun mekanisme kerja senyawa alkaloid yaitu dengan cara menghambat atau mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Ajizah, 2018). Selain itu, komponen alkaloid diketahui sebagai interkelator DNA dan menghambat enzim topoisomerase sel bakteri (Karou *et al.*, 2006). Pada senyawa alkaloid juga terdapat gugus basa mengandung nitrogen yang akan bereaksi dengan senyawa asam amino penyusun dinding sel bakteri. Reaksi ini mengakibatkan terjadinya perubahan struktur dan susunan asam amino yang akan menimbulkan ketidakseimbangan genetik pada rantai DNA sehingga akan mengalami kerusakan dan mendorong terjadinya lisis bakteri yang akan menyebabkan kematian sel pada bakteri (Arlofa, 2015).

Senyawa flavonoid sebagai antibakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstrasel yang mengganggu keutuhan membran sel bakteri dan merusak membrane sel tanpa memperbaikinya lagi (Juliantina *et al.*, 2009). Aktivitas gugus hidroksi yang terdapat pada senyawa flavonoid mengikat peptidoglikan di dinding sel, selain itu gugus hidroksi flavonoid juga mampu merusak membran sel bakteri melalui pengikatan pada lipopolisakarida (Jawetz *et al.*, 2008).

Terpenoid merupakan senyawa metabolit sekunder dengan mekanisme kerja sebagai antibakteri yang beraksi dengan porin (protein transmembran) pada membran luar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya porin, sel bakteri akan kekurangan nutrisi, sehingga pertumbuhan terhambat atau mati. Senyawa fenolik dalam bunga cengkeh, yaitu eugenol merupakan bagian dari phenyloporis yang diduga dapat menghambat pertumbuhan bakteri melalui interaksi membran (Nurdjanah, 2004). Aktivitas antibakteri senyawa fenolik dalam menghambat bakteri yaitu dengan mendenaturasi protein sel. Ikatan hydrogen yang terbentuk antara fenol dan protein mengakibatkan struktur protein menjadi rusak. Mekanisme steroid sebagai

antibakteri berhubungan dengan membran lipid dan sensitivitas terhadap komponen steroid yang menyebabkan kebocoran pada liposom (Gad *et al.*, 2016).

Tanin memiliki aktivitas sebagai antibakteri dengan mekanisme kerja, yaitu mengganggu permeabilitas sel. Hal ini mengakibatkan sel tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhannya terhambat dan mengalami kematian. Senyawa tanin dapat menginduksi pembentukan kompleks ikatan tanin terhadap ion logam yang dapat menambah daya toksisitas tanin (Arlofa, 2015).

Saponin memiliki aktivitas sebagai antibakteri dengan mekanisme kerja, yaitu menyebabkan kebocoran protein dan enzim dari dalam sel. Hal ini dapat terjadi karena zat aktif yang terdapat pada permukaan saponin mirip dengan deterjen, akibatnya saponin akan menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri dan merusak permeabilitas membran. Kemudian saponin berdifusi melalui membran luar dan dinding sel sehingga mengganggu dan mengurangi kestabilan membran sel. Hal ini menyebabkan kebocoran dan sitoplasma keluar dari sel yang mengakibatkan kematian di sel bakteri Gram negatif dan positif (Suresh *et al.*, 2013).

#### **4.3. Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa***

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh data seperti pada (tabel 4.3) kemudian untuk mengukur zona hambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* diukur menggunakan jangka sorong digital dan rumus:

$$\frac{(D_v - D_c) + (D_h - D_c)}{2}$$

Keterangan :

$D_v$  : Diameter vertikal  
 $D_h$  : Diameter horizontal  
 $D_c$  : Diameter cakram



**Tabel 4.3.** Hasil Pengamatan Zona Hambat Ekstrak Etanol Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*

Konsentrasi (%)	Zona Hambat Bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i>			Rata-rata zona hambat	Kategori (Davis and Stout)
	U1	U2	U3		
10%	10,1 mm	14,1 mm	16,65 mm	13,61 mm	Kuat
20%	11,75 mm	11,2 mm	11,45 mm	11,46 mm	Kuat
30%	13,25 mm	10,25 mm	12,5 mm	12 mm	Kuat
Kontrol (+)	22,45 mm	19,9 mm	23,75 mm	22,03 mm	Sangat Kuat
Kontrol (-)	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	Lemah

Keterangan :

Kontrol (+) : Chloramphenicol

Kontrol (-) : Aquadest

U : Ulangan

Berdasarkan tabel diatas memperlihatkan bahwa kemampuan ekstrak etanol cengkeh dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* cukup baik. Zona bening rata-rata setelah tiga kali pengulangan pada konsentrasi 10%, 20%, dan 30% mengalami sedikit perbedaan yaitu 13,61 mm, 11,46 mm, dan 12 mm dengan kategori kuat. Hasil ini menunjukkan bahwa diameter zona hambat pada konsentrasi 20% dan 30% terjadi penurunan yang tidak terlalu besar, dimana pada konsentrasi 10% yaitu 13,61 mm kemudian pada konsentrasi 20% mengalami penurunan yaitu 11,46 mm dan pada konsentrasi 30% mengalami peningkatan menjadi 12 mm. Hal ini tidak sejalan dengan penelitian Suhendar dan Fathurrahman, (2019) yaitu bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak bunga cengkeh menyebabkan semakin tinggi pula penghambatan terhadap bakteri. Menurut Dewi (2010) kenaikan dan penurunan zona hambat yang tidak sama dapat disebabkan oleh sifat kelarutan zat aktif pada ekstrak dan perbedaan kecepatan difusi pada media agar (Munthe *et al.*, 2015).

Kontrol positif dengan antibiotik chloramphenicol memiliki rerata zona bening 22,03 mm dengan kategori sangat kuat, sedangkan kontrol negatif memiliki zona bening 0 dengan kategori lemah. Dapat disimpulkan bahwa zona hambat ekstrak etanol cengkeh dengan konsentrasi 10%, 20%, dan 30% lebih kecil dari zona hambat chloramphenicol atau kontrol positif. Hal ini sejalan

dengan penelitian Roslianizar *et al.*, (2021) yang menunjukkan chloramphenicol memiliki zona hambat yang lebih besar dibandingkan ekstrak etanol daun mangkokan terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* yaitu sebesar 43,33 mm dengan kategori sangat kuat. Berdasarkan (tabel 4.3) dapat disimpulkan semua konsentrasi ekstrak etanol cengkeh efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Hasil uji antibakteri (tabel 4.3) sejalan dengan hasil penelitian Huda *et al.*, (2018), yaitu bahwa ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) konsentrasi 10% sampai dengan konsentrasi 100 % mampu menghambat pertumbuhan bakteri.

Berdasarkan tabel 4.3 menjelaskan bahwa konsentrasi dengan nilai zona hambat terbesar yaitu 10% dengan besar zona hambat 13,61 mm. Menurut Farmakope edisi IV (1995) parameter zona hambat yang efektif jika terbentuk diameter zona hambat sebesar 14 mm – 16 mm. Berdasarkan kriteria tersebut, konsentrasi yang mendekati zona hambat yang efektif berdasarkan Farmakope adalah konsentrasi 10%, namun pada konsentrasi 20% dan 30% ekstrak etanol cengkeh sudah dapat menekan pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* (Anggraini *et al.*, 2022).

Berdasarkan (tabel 4.2) dan (tabel 4.3) dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol cengkeh terbukti mampu menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif dan Gram negatif, hal ini sejalan dengan penelitian Kalalo *et al.*, (2020) yaitu aktivitas antimikroba ekstrak etanol, metanol, aseton, minyak atsiri cengkeh memberikan aktivitas antimikroba pada bakteri Gram positif dan Gram negatif. Cengkeh menunjukkan aktivitas bakteriostatik dan bakteriosidik dengan mekanisme merusak dinding sel. Cengkeh memiliki potensi antimikroba yang menjanjikan. Efektivitas cengkeh dalam menghambat mikroorganisme memiliki spektrum yang luas mencakup bakteri, jamur, protozoa, dan virus.

Berdasarkan tabel 4.2 dan tabel 4.3 aktivitas antibakteri ekstrak etanol cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) lebih besar terhadap bakteri Gram positif *Streptococcus pyogenes* dibandingkan dengan bakteri Gram negatif *Pseudomonas aeruginosa*. Hal ini dikarenakan struktur dinding sel bakteri Gram positif tersusun dari lapisan peptidoglikan, asam teikoat, dan lipoprotein. Lapisan paling tebal dari dinding sel adalah peptidoglikan yang tersusun dari N-acetylmuramic dan N-

asetilglusonamine (Murray *et al.*, 2016). Perbedaan kepekaan antara bakteri gram positif *Streptococcus pyogenes* dan bakteri gram negatif *Pseudomonas aeruginosa* disebabkan karena adanya perbedaan struktur dinding sel kedua jenis bakteri. *Pseudomonas aeruginosa* lebih tahan terhadap lingkungan fisik dan bahan kimia (Radji, 2011) *Pseudomonas aeruginosa* merupakan bakteri Gram negatif dengan dinding sel yang kompleks. Membran luar bakteri Gram negatif mengandung fosfolipid, lipopolisakarida dan lipoprotein yang jumlahnya sangat banyak sehingga dapat melindungi lisisnya peptidoglikan dan melindungi sel dari pengaruh lingkungan luar termasuk lingkungan yang hipertonis. Kandungan lipid yang lebih tinggi (11-22%) pada dinding sel bakteri ini juga mempengaruhi penurunan permeabilitas dinding sel yang mengakibatkan zat antibakteri sulit melakukan penetrasi untuk masuk ke dalam sel (Yuliati, 2017).

Pemilihan antibiotik chloramphenicol sebagai kontrol positif dikarenakan chloramphenicol merupakan antibiotik bakteriostatik berspektrum luas yang aktif terhadap organisme-organisme aerobik dan anaerobik gram positif maupun negatif (Katzung, 2004). Mekanisme kerja antibiotik antara lain adalah menghambat sintesis dinding sel, merusak permeabilitas membran sel, menghambat sintesis RNA (proses transkripsi), menghambat sintesis protein (proses translasi), dan menghambat replikasi DNA (Dian & Budiarso, 2015). Kloramfenikol merupakan senyawa murni yang mempunyai mekanisme sebagai pengganggu sintesis protein dari bakteri sehingga dapat mengakibatkan kematian bakteri (E. M. Sari & Ma'ruf, 2014). Aquadest sebagai kontrol negatif tidak membentuk zona bening hal ini dikarenakan aquadest tidak memiliki sifat antibakteri, adapun pemilihan aquadest sebagai kontrol negatif adalah untuk melihat ada atau tidaknya pengaruh pelarut terhadap pertumbuhan bakteri (Anatje J. Pattipeilohy *et al.*, 2022).

#### 4.4. Evaluasi Salep Ekstrak Etanol Cengkeh

##### 4.4.1. Hasil Uji Organoleptik

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil uji organoleptik sediaan salep ekstrak etanol cengkeh selama 12 hari penyimpanan (*Syzygium aromaticum* L.) yang dapat dilihat pada tabel 4.4.

**Tabel 4.4.** Hasil Uji Organoleptik Salep Ekstrak Etanol Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L)

No	Konsentrasi	Sebelum Penyimpanan (0 hari)	Sesudah Penyimpanan (12 hari)
1.	F0	Putih, setengah padat, bau basis salep	Putih, setengah padat, bau basis salep
2.	F1	Kuning kecoklatan, setengah padat, bau khas cengkeh	Kuning kecoklatan, setengah padat, bau khas cengkeh
3.	F2	Coklat kehitaman, setengah padat, bau khas cengkeh	Coklat kehitaman, setengah padat, bau khas cengkeh

Keterangan :

F0 : Basis salep tanpa ekstrak etanol cengkeh (K-)

F1 : Salep dengan konsentrasi ekstrak etanol cengkeh 10%

F2 : Salep dengan konsentrasi ekstrak etanol cengkeh 30%

Uji organoleptis bertujuan untuk mengetahui sifat fisik salep dan mengamati perubahan bau, bentuk dan warna selama penyimpanan (Fatimatunnisa *et al.*, 2021). Pengujian ini dilakukan pada 15 responden dengan menggunakan panca indra, tujuannya yaitu untuk mengetahui sifat fisik dari sediaan salep meliputi bentuk, bau dan warna (Rawung *et al.*, 2020). Berdasarkan tabel 4.4 dapat dijelaskan bahwa formula salep F0, F1 dan F2 dari ekstrak etanol cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) sebelum dan sesudah penyimpanan tidak mengalami perubahan dari segi warna, bau dan tekstur. Berdasarkan tabel diatas sediaan dari formulasi (F1 dan F2) berbentuk setengah padat berwarna kuning kecoklatan sampai coklat kehitaman, dan memiliki aroma khas ekstrak cengkeh. Sedangkan

pada F0 yaitu kontrol negatif berbentuk setengah padat, berwarna putih, dan memiliki aroma basis salep. Sediaan berbentuk setengah padat disebabkan oleh konsistensi bahan-bahan yang dipakai juga setengah padat termasuk ekstrak etanol cengkeh. Namun warna sediaan menjadi lebih gelap (cokelat kehitaman) adalah disebabkan oleh konsentrasi ekstrak yang dipakai. Semakin besar konsentrasi ekstrak menyebabkan warna sediaan semakin gelap. Semua hasil evaluasi organoleptis sesuai dengan syarat sediaan sebagai salep (Rinaldi *et al.*, 2022).

#### 4.4.2. Hasil Uji Homogenitas

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil uji homogenitas sediaan salep ekstrak etanol cengkeh selama 12 hari penyimpanan (*Syzygium aromaticum* L.) yang dapat dilihat pada tabel 4.5.

**Tabel 4.5.** Hasil Uji Homogenitas Salep Ekstrak Etanol Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L)

No	Konsentrasi	Sebelum Penyimpanan (0 hari)	Sesudah Penyimpanan (12 hari)	Keterangan
1.	F0	Homogen	Homogen	Memenuhi syarat
2.	F1	Homogen	Homogen	Memenuhi syarat
3.	F2	Homogen	Homogen	Memenuhi syarat

Keterangan :

F0 : Basis salep tanpa ekstrak etanol cengkeh (K-)

F1 : Salep dengan konsentrasi ekstrak etanol cengkeh 10%

F2 : Salep dengan konsentrasi ekstrak etanol cengkeh 30%

Uji homogenitas bertujuan untuk melihat dan mengetahui bahan-bahan sediaan salep tercampur dengan merata atau tidak (Putri *et al.*, 2020). Pengujian homogenitas pada sediaan salep ekstrak etanol cengkeh dilakukan dengan cara salep dioleskan pada kaca transparan dimana sediaan diambil 3 bagian yaitu atas, tengah dan bawah. Homogenitas ditunjukkan dengan tidak adanya butiran kasar pada sediaan salep. Berdasarkan tabel 4.5 dapat dijelaskan bahwa yaitu formula salep F0, F1 dan F2 sebelum dan sesudah penyimpanan menunjukkan salep yang

homogen. Hal ini ditunjukkan dengan tidak adanya butiran kasar ataupun gumpalan dari hasil pengolesan pada kaca objek. Sediaan salep yang homogen mengindikasikan bahwa ketercampuran dari bahan-bahan salep serta ekstrak etanol cengkeh yang digunakan cukup sempurna sehingga tidak didapati gumpalan ataupun butiran kasar pada sediaan. Sediaan salep harus homogen dan rata agar tidak menimbulkan iritasi dan terdistribusi merata ketika digunakan sehingga dapat diketahui bahwa sediaan salep yang dibuat memenuhi syarat uji stabilitas fisik pada uji homogenitas (Parwanto *et al.*, 2013).

#### 4.4.3. Hasil Uji pH

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil uji pH sediaan salep ekstrak etanol cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) yang dapat dilihat pada tabel 4.6.

**Tabel 4.6.** Hasil Uji pH Salep Ekstrak Etanol Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L)

No	Konsentrasi	pH	Keterangan
1.	F0	5,6	Memenuhi syarat
2.	F1	5,5	Memenuhi syarat
3.	F2	5,8	Memenuhhi syarat

Keterangan :

F0 : Basis salep tanpa ekstrak etanol cengkeh (K-)

F1 : Salep dengan konsentrasi ekstrak etanol cengkeh 10%

F2 : Salep dengan konsentrasi ekstrak etanol cengkeh 30%

Pengujian terhadap pH bertujuan untuk melihat tingkat keasaman dari suatu sediaan untuk menjamin bahwa sediaan tidak menimbulkan iritasi pada kulit atau membuat kulit bersisik (Lasut *et al.*, 2019). Sediaan salep diukur dengan menggunakan stik pH universal atau indikator pH. Stik pH universal dicelupkan ke dalam sampel salep yang telah diencerkan, diamkan beberapa saat dan hasilnya disesuaikan dengan standar pH universal. pH sediaan yang memenuhi kriteria pH kulit yaitu dalam interval 4,5 – 6,5. Berdasarkan tabel 4.6 dapat dijelaskan bahwa salep ekstrak etanol cengkeh formula F0 memiliki nilai pH sebesar 5,6, formula F1 memiliki nilai pH sebesar 5,5, dan formula F2 memiliki nilai pH sebesar 5,8.



Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa pada pengujian pH sediaan salep ekstrak etanol cengkeh formula F0, F1 dan F2 memiliki pH 5 dari ketiga basis tersebut telah memenuhi persyaratan pH untuk suatu sediaan topikal. Hal ini menunjukkan bahwa salep ekstrak etanol cengkeh tidak menyebabkan iritasi jika diaplikasikan pada kulit karena memenuhi syarat uji stabilitas fisik pada pengujian pH (W. Rukmana, 2017).

#### 4.4.4. Hasil Uji Daya Lekat

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil uji daya lekat sediaan salep ekstrak etanol cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) yang dapat dilihat pada tabel 4.7.

**Tabel 4.7.** Hasil Uji Daya Lekat Salep Ekstrak Etanol Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L)

No	Konsentrasi	Hasil (detik)	Keterangan
1.	F0	3,14	Memenuhi Syarat
2.	F1	3,46	Memenuhi Syarat
3.	F2	3,49	Memenuhhi Syarat

Keterangan :

F0 : Basis salep tanpa ekstrak etanol cengkeh (K-)

F1 : Salep dengan konsentrasi ekstrak etanol cengkeh 10%

F2 : Salep dengan konsentrasi ekstrak etanol cengkeh 30%

Uji daya lekat merupakan salah satu pengujian untuk mengetahui kekuatan salep melekat pada kulit, semakin lama salep melekat pada kulit semakin efektif, syarat waktu daya lekat salep yang baik adalah tidak kurang dari 4 detik (Fatimatunnisa *et al.*, 2021). Berdasarkan tabel 4.7 dapat dijelaskan bahwa salep ekstrak etanol cengkeh formula F0 memiliki daya lekat 3,14 detik, formula F1 memiliki daya lekat 3,46 detik, dan formula F2 memiliki daya lekat 3,49 detik. Hal ini menunjukkan bahwa waktu yang dibutuhkan kedua obyek glass untuk pisah semakin lama. Waktu daya lekat salep yang paling lama adalah pada F2, karena pada F2 memiliki konsentrasi ekstrak etanol cengkeh yang paling besar. Hal ini menunjukkan bahwa dengan konsentrasi tertinggi mempunyai waktu lebih lama melekat atau mempunyai kemungkinan lebih lama hilangnya obat setelah

dioleskan karena obat tersebut dapat lebih lama kontak dengan kulit (Zukhri *et al.*, 2018). Hasil Uji daya lekat salep pada tabel 4.7 masing-masing formula memiliki daya lekat kurang dari 4 detik sehingga sediaan salep bisa dinyatakan memenuhi syarat. Nilai daya lekat pada masing-masing formula terdapat perbedaan disebabkan karena pengaruh berat molekul PEG 400 dan 4000. PEG 4000 memiliki bentuk padatan dan memiliki berat molekul lebih tinggi yaitu 3000-4800 dibandingkan dengan PEG 400 yang memiliki bentuk cairan dan bobot molekul lebih kecil yaitu 380-420 sehingga semakin tinggi berat molekul maka sediaan semakin kental dan menyebabkan daya lekat semakin lama (Sheskey *et al.*, 2017).

#### 4.4.5. Hasil Uji Daya Sebar

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil uji daya sebar sediaan salep ekstrak etanol cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) yang dapat dilihat pada tabel 4.8.

**Tabel 4.8.** Hasil Uji Daya Sebar Salep Ekstrak Etanol Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L)

No	Konsentrasi	Hasil (cm)	Keterangan
1.	F0	3	Tidak Memenuhi Syarat
2.	F1	3,2	Tidak Memenuhi Syarat
3.	F2	3,4	Tidak Memenuhhi Syarat

Keterangan :

F0 : Basis salep tanpa ekstrak etanol cengkeh (K-)

F1 : Salep dengan konsentrasi ekstrak etanol cengkeh 10%

F2 : Salep dengan konsentrasi ekstrak etanol cengkeh 30%

Pengujian daya sebar dilakukan untuk mengetahui kecepatan penyebaran salep pada kulit. Semakin lama waktu penyimpanan salep hasil daya sebar akan menjadi lebih besar dimana basis salep diharapkan memiliki daya sebar yang baik untuk menjamin pemberian suatu bahan obat yang memuaskan (Naibaho *et al.*, 2013). Syarat daya sebar sediaan topikal 5-7 cm (Fatimatunnisa *et al.*, 2021). Berdasarkan tabel 4.8 dapat dijelaskan bahwa salep ekstrak etanol cengkeh formula F0 memiliki daya sebar 3 cm, formula F1 memiliki daya sebar 3,2 cm, dan formula F2 memiliki daya lekat 3,4 cm. Hal ini menunjukkan bahwa salep

ekstrak etanol cengkeh memiliki daya sebar 3 cm sehingga tidak memenuhi syarat daya sebar yang baik. Perbedaan daya sebar setelah penyimpanan disebabkan karena besarnya konsentrasi PEG 400 dan kecilnya PEG 4000 maka kemampuan sebarannya akan semakin meningkat karena komposisi fase cairnya menjadi lebih besar sehingga akan menjadi lebih mudah menyebar (Suherman & Isnaeni, 2019). Tetapi pada penelitian ini memiliki nilai daya sebar yang tidak memenuhi syarat yaitu kurang dari 5-7 cm hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi ekstrak akan menyebabkan salep semakin kental dan penyebarannya kurang luas (Zukhri *et al.*, 2018).

#### 4.4.6. Hasil Uji Iritasi

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil uji iritasi sediaan salep ekstrak etanol cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) yang dapat dilihat pada tabel 4.9.

**Tabel 4.9.** Hasil Uji Iritasi Salep Ekstrak Etanol Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L)

No	Konsentrasi	Hasil
1.	F0	Tidak ada iritasi
2.	F1	Tidak ada iritasi
3.	F2	Tidak ada iritasi

Keterangan :

F0 : Basis salep tanpa ekstrak etanol cengkeh (K-)

F1 : Salep dengan konsentrasi ekstrak etanol cengkeh 10%

F2 : Salep dengan konsentrasi ekstrak etanol cengkeh 30%

Pengujian iritasi dilakukan untuk mengetahui sediaan salep tidak menimbulkan efek iritasi pada kulit, dimana hal ini akan menimbulkan kulit menjadi kemerahan (eritema), bengkak (edema) dan gatal-gatal pada saat pemakaian salep di kulit. Pengujian iritasi ini dilakukan pada kulit responden sebanyak 15 responden dengan cara mengoleskan sediaan pada lengan bawah. Hasil uji iritasi pada sediaan salep ekstrak etanol cengkeh menunjukkan bahwa formula F0, F1, dan F2 tidak menimbulkan efek iritasi pada kulit. Hal ini ditunjukkan bahwa sediaan salep ekstrak etanol cengkeh telah memenuhi uji

iritasi pada kulit responden karena tidak terjadi reaksi yang menunjukkan adanya kemerahan (eritema), bengkak (edema) dan gatal-gatal pada kulit yang diberi perlakuan (Badia *et al.*, 2022).

#### 4.5. Diameter Zona Hambat Salep Ekstrak Etanol Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus pyogenes*

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh data seperti pada (tabel 4.10) kemudian untuk mengukur zona hambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* diukur menggunakan jangka sorong digital dan rumus:

$$\frac{(D_v - D_s) + (D_h - D_s)}{2}$$

Keterangan :

$D_v$  : Diameter vertikal  
 $D_h$  : Diameter horizontal  
 $D_s$  : Diameter sumuran

**Tabel 4.10.** Hasil Pengamatan Zona Hambat Salep Ekstrak Etanol Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus pyogenes*

Konsentrasi (%)	Zona Hambat Bakteri <i>Streptococcus pyogenes</i>			Rata-rata zona hambat	Kategori (Davis and Stout)
	U1	U2	U3		
10%	11,6 mm	12,25 mm	12,65 mm	12,16 mm	Kuat
30%	10,85 mm	15,9 mm	15,45 mm	14,06 mm	Kuat
Kontrol (+)	14,55 mm	14,6 mm	15,95 mm	15,03 mm	Kuat
Kontrol (-)	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	Lemah

Keterangan :

Kontrol (+) : Salep Bactoderm (Mupirocin)

Kontrol (-) : Basis salep tanpa ekstrak etanol cengkeh

U : Ulangan

Berdasarkan tabel diatas memperlihatkan bahwa kemampuan salep ekstrak etanol cengkeh dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* cukup baik. Zona bening rata-rata setelah tiga kali pengulangan pada konsentrasi 10%, dan 30% adalah masing-masing 12,16 mm, dan 14,06 mm dengan kategori kuat. Hasil ini menunjukkan bahwa diameter zona hambat meningkat dengan

meningkatnya konsentrasi salep ekstrak etanol cengkeh. Kontrol positif dengan salep bactoderm memiliki rerata zona bening 15,03 mm dengan kategori kuat, sedangkan kontrol negatif memiliki zona bening 0 dengan kategori lemah. Dapat disimpulkan bahwa zona hambat salep ekstrak etanol cengkeh dengan konsentrasi 10%, dan 30% lebih kecil dari zona hambat kontrol positif salep bactoderm, namun konsentrasi 10%, 30% dan kontrol positif masing-masing termasuk ke dalam kategori kuat dalam menghambat bakteri *Streptococcus pyogenes*.

Berdasarkan tabel diatas dapat dijelaskan bahwa hal ini sejalan dengan pernyataan (Rahmawati, 2014) bahwa aktivitas zat antibakteri dalam membunuh atau menghambat mikroorganisme tergantung pada konsentrasi dan jenis bahan dari antimikroba tersebut. Semakin besar konsentrasi ekstrak yang digunakan maka akan semakin besar zona hambatnya, karena akan semakin banyak komponen bioaktif yang terkandung didalam ekstrak tersebut. Kandungan senyawa antibakteri yang semakin tinggi dapat menghambat pertumbuhan bakteri agar lebih maksimal (Tansil *et al.*, 2016).

Semua konsentrasi salep ekstrak etanol cengkeh efektif dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus pyogenes*. Hal ini disebabkan adanya kandungan kimia yaitu fenol yang mengandung senyawa eugenol yang memiliki kemampuan untuk membunuh bakteri penyebab penyakit kulit yang disebabkan oleh *Streptococcus pyogenes*. Mekanisme eugenol sebagai antibakteri dengan cara menembus bagian membran sitoplasma kemudian mengganggu atau merusak kemampuan permeabilitas dinding sel bakteri (Arni *et al.*, 2023).

Pada kontrol positif yaitu salep bactoderm memiliki daya hambat yang cukup besar yaitu 15,03 mm dengan kategori kuat dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes*, hal ini disebabkan karena bactoderm adalah obat yang mengandung mupirocin. Mupirocin (asam pseudomonic A) adalah metabolit utama fermentasi *Pseudomonas fluorescens* yang bekerja dengan cara menghambat sintesis protein bakteri, dengan mengikat dengan enzim sintetase isoleucyl-tRNA, sehingga mencegah masuknya isoleusin ke dalam rantai protein. Mupirocin ini sangat efektif melawan *S. aureus*, *S. pyogenes* dan semua spesies *streptokokus* lainnya, kecuali kelompok D (Pereira, 2014)

#### 4.6. Diameter Zona Hambat Salep Ekstrak Etanol Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh data seperti pada (tabel 4.11) kemudian untuk mengukur zona hambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* diukur menggunakan jangka sorong digital dan rumus:

$$\frac{(D_v - D_s) + (D_h - D_s)}{2}$$

Keterangan :

$D_v$  : Diameter vertikal  
 $D_h$  : Diameter horizontal  
 $D_s$  : Diameter sumuran

**Tabel 4.11.** Hasil Pengamatan Zona Hambat Salep Ekstrak Etanol Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*

Konsentrasi (%)	Zona Hambat Bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i>			Rata-rata zona hambat	Kategori (Davis and Stout)
	U1	U2	U3		
10%	11,45 mm	7,35 mm	11,7 mm	10,16 mm	Sedang
30%	10 mm	8,25 mm	9,65 mm	9,3 mm	Sedang
Kontrol (+)	16,3 mm	15,85 mm	17,3 mm	16,48 mm	Kuat
Kontrol (-)	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	Lemah

Keterangan :

Kontrol (+) : Salep Bactoderm (Mupirocin)

Kontrol (-) : Basis salep tanpa ekstrak etanol cengkeh

U : Ulangan

Berdasarkan tabel diatas memperlihatkan bahwa kemampuan salep ekstrak etanol cengkeh dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* cukup baik. Zona bening rata-rata setelah tiga kali pengulangan pada konsentrasi 10%, dan 30% adalah masing-masing 10,16 mm, dan 9,3 mm dengan kategori sedang. Hasil ini menunjukkan bahwa diameter zona hambat mengalami penurunan dengan meningkatnya konsentrasi salep ekstrak etanol cengkeh. Hal ini tidak sejalan dengan pernyataan Rahmawati, (2014) bahwa aktivitas zat antibakteri dalam membunuh atau menghambat mikroorganisme tergantung pada konsentrasi dan jenis bahan dari antimikroba tersebut. Semakin besar konsentrasi



ekstrak yang digunakan maka akan semakin besar zona hambatnya, karena akan semakin banyak komponen bioaktif yang terkandung didalam ekstrak tersebut. Kemungkinan ini terjadi karena perbedaan kecepatan difusi senyawa antibakteri pada media agar serta jenis dan konsentrasi senyawa antibakteri yang berbeda juga memberikan diameter zona hambat yang berbeda pada lama waktu tertentu (Gama, 2016).

Kontrol negatif yang digunakan adalah basis PEG 400 dan basis PEG 4000 tanpa ekstrak, hasil yang didapatkan pada pengujian antibakteri adalah basis tersebut tidak dapat menghambat bakteri *Streptococcus pyogenes*. Kontrol positif dengan salep bactoderm memiliki rerata zona bening 16,48 mm dengan kategori kuat. Dapat disimpulkan bahwa zona hambat salep ekstrak etanol cengkeh dengan konsentrasi 10%, dan 30% lebih kecil dari zona hambat kontrol positif salep bactoderm, namun konsentrasi 10%, 30% termasuk kedalam kategori sedang dan kontrol positif termasuk ke dalam kategori kuat dalam menghambat bakteri *Streptococcus pyogenes*.

Adanya zat-zat aktif pada bunga cengkeh menyebabkan terbentuknya zona hambat. Senyawa bersifat antibakteri seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, dan fenolik ini terdapat dalam bunga cengkeh (Suhendar dan Fathurrahman, 2019). Berdasarkan tabel diatas dapat dijelaskan bahwa zona hambat antara kedua bakteri memiliki perbedaan dimana pada bakteri *Streptococcus pyogenes* (Gram positif) lebih besar dibandingkan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Hal ini disebabkan karena mikroba gram negatif mempunyai ketahanan yang lebih baik terhadap senyawa antimikroba. Mikroba gram negatif memiliki sistem seleksi terhadap zat-zat asing yaitu pada lapisan lipopolisakarida. Struktur dinding sel mikroba gram negatif relatif lebih kompleks, berlapis tiga yaitu lapisan luar yang berupa lipoprotein, lapisan tengah yang berupa lipopolisakarida dan lapisan dalam berupa peptidoglikan. Sedangkan struktur dinding sel mikroba gram positif relatif lebih sederhana sehingga memudahkan senyawa antimikroba untuk masuk ke dalam sel dan menemukan sasaran untuk bekerja (Purwani et al., 2009).