

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Karakteristik objek penelitian

Objek penelitian ini adalah daun gamal (*Gliricidia sepium*). Daun yang dipilih adalah daun gamal muda yang berwarna hijau, tidak berlubang dan dipetik dari tangkai ketiga hingga tangkai keenam dari pucuk. Berat daun gamal muda yang dipetik adalah 2,7 kg. Setelah melalui proses pengeringan dan penghalusan didapatkan berat serbuk daun gamal adalah 280 gram. Pengukuran kadar air dilakukan untuk mengetahui kadar air daun gamal kering. Didapatkan kadar air pada replikasi I adalah 9,5% dan replikasi II sebesar 9,1%. Sebanyak 100 gram daun gamal direndam dalam 500 ml Etanol, diaduk dengan menggunakan hotplate stirer selama 8 jam selama 3 hari. Filtrat dievaporasi sehingga didapatkan ekstrak etanol daun gamal pekat 100%. Berat ekstrak Etanol daun gamal pada replikasi I adalah 16,30 gram dan replikasi II adalah 16,00 gram. Rendemen pada replikasi I sebesar 16,3% dan replikasi II sebesar 16%.

2. Pengukuran diameter zona hambat

a. Kontrol

1) Kontrol positif

Kontrol positif dalam penelitian ini adalah antibiotik Kloramfenikol 30 µg. Pada kontrol positif ini diharapkan tidak terdapat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* di sekitar cakram antibiotik. Berdasarkan pengukuran diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* pada kontrol positif pada replikasi I dan II didapatkan rata-rata diameter zona hambat antibiotik

Kloramfenikol terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* adalah 35 mm.

2) Kontrol negatif

Kontrol negatif dalam penelitian ini adalah Etanol 96%. Pada kontrol negatif diharapkan terdapat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* didaerah cakram disk yang telah ditetaskan dengan Etanol 96%. Berdasarkan hasil pengukuran diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* pada kontrol negatif tidak diperoleh data diameter zona hambat atau sama dengan 0 mm.

b. Perlakuan

1) Ekstrak Etanol daun gamal konsentrasi 40%

Berdasarkan hasil pengukuran diameter zona hambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* pada ekstrak Etanol daun gamal konsentrasi 40% diperoleh data pada Tabel 2.

Tabel 2
Zona Hambat Pertumbuhan *Streptococcus mutans* pada Ekstrak Etanol Daun Gamal Konsentrasi 40%

Pengulangan	Diameter zona hambat (mm)		Rerata
	Replikasi I	Replikasi II	
I	11,3	11,2	11,2
II	11,3	11,3	11,3
III	11,4	11,2	11,3
Rerata± SD	11,3±0,057	11,2±0,057	11,2±0,028

Berdasarkan Tabel 2, diameter zona hambat ekstrak Etanol daun gamal pada konsentrasi 40% terbesar baik pada replikasi I dan II adalah 11,4 mm,

sedangkan diameter zona hambat terkecil adalah 11,2 mm. Rerata diameter zona hambat dari dua kali replikasi dan tiga kali pengulangan pada ekstrak Etanol daun gamal konsentrasi 40% adalah 11,2 mm dengan SD sebesar 0,028.

2) Ekstrak Etanol daun gamal konsentrasi 50%

Berdasarkan hasil pengukuran diameter zona hambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* pada ekstrak Etanol daun gamal konsentrasi 50% diperoleh data pada Tabel 3.

Tabel 3
Zona Hambat Pertumbuhan *Streptococcus mutans* pada Ekstrak Etanol Daun Gamal Konsentrasi 50%

Pengulangan	Diameter zona hambat (mm)		Rerata
	Replikasi I	Replikasi II	
I	12,3	12,2	12,2
II	12,3	12,4	12,4
III	12,4	12,3	12,4
Rerata± SD	12,33±0,05	12,30±0,1	12,3±0,05

Berdasarkan Tabel 3 pada konsentrasi 50% luas diameter terbesar adalah 12,4 mm dan diameter terkecil adalah 12,2 mm. Rerata diameter zona hambat dari dua kali replikasi dan tiga kali pengulangan pada ekstrak Etanol daun gamal konsentrasi 50% adalah 12,3 mm dengan SD sebesar 0,05.

3) Ekstrak Etanol daun gamal konsentrasi 60%

Berdasarkan hasil pengukuran diameter zona hambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* pada ekstrak Etanol daun gamal konsentrasi 60% diperoleh data pada Tabel 4.

Tabel 4
Zona Hambat Pertumbuhan *Streptococcus mutans* pada Ekstrak Etanol Daun Gamal Konsentrasi 60%

Pengulangan	Diameter zona hambat (mm)		Rerata
	Replikasi I	Replikasi II	
I	13,3	13,5	13,4
II	13,4	13,4	13,4
III	13,4	13,4	13,4
Rerata± SD	13,4±0,05	13,4±0,05	13,4±0

Pada konsentrasi 60%, diameter zona hambat terbesar yaitu 13,5 mm dan diameter zona hambat terkecil yaitu 13,3 mm. Rata-rata diameter zona hambat pada konsentrasi ini adalah 13,4 mm dengan SD sama dengan 0.

4) Ekstrak Etanol daun gamal konsentrasi 70%

Berdasarkan hasil pengukuran diameter zona hambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* pada ekstrak Etanol daun gamal konsentrasi 70% diperoleh data pada Tabel 5.

Tabel 5
Zona Hambat Pertumbuhan *Streptococcus mutans* pada Ekstrak Etanol Daun Gamal Konsentrasi 70%

Pengulangan	Diameter zona hambat (mm)		Rerata
	Replikasi I	Replikasi II	
I	15,3	15,3	15,3
II	15,2	15,3	15,3
III	15,5	15,4	15,5
Rerata± SD	15,3±0,15	15,3±0,05	15,3±0,1

Berdasarkan tabel 5, diameter terbesar pada konsentrasi 70% adalah 15,5 mm, dan diameter terkecil adalah 15,2 mm. Rerata diameter zona hambat

pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dari dua kali replikasi dan tiga kali pengulangan adalah 15,3 mm dengan SD sama dengan 0,1.

5) Ekstrak Etanol daun gamal konsentrasi 80%

Berdasarkan hasil pengukuran diameter zona hambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* pada ekstrak Etanol daun gamal konsentrasi 80% diperoleh data pada Tabel 6.

Tabel 6
Zona Hambat Pertumbuhan *Streptococcus mutans* pada Ekstrak Etanol Daun Gamal Konsentrasi 80%

Pengulangan	Diameter zona hambat (mm)		Rerata
	Replikasi I	Replikasi II	
I	19,5	18,9	19,2
II	19,0	19,2	19,1
III	19,5	18,9	19,2
Rerata± SD	19,3±0,28	19,0±0,17	19,2±0,057

Pada konsentrasi 80%, diameter terbesar yaitu 19,5 mm sedangkan diameter terkecil yaitu 18,9 mm. Rata-rata diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* pada ekstrak Etanol daun gamal adalah 19,2 mm dengan SD kurang lebih 0,057 mm.

c. Rekapitulasi zona hambat

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, ukuran rerata diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* pada berbagai konsentrasi ekstrak Etanol daun gamal disajikan pada Tabel 7

Tabel 7
Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan *Streptococcus mutans* pada Berbagai Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Gamal Secara in-vitro

Perlakuan konsentrasi	Rerata diameter zona hambat (mm)			
	Replikasi I	Replikasi II	Jumlah	Rerata replikasi
(1)	(2)	(3)	(4)	(mm) (5)
40%	11,3	11,2	22,5	11,3
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
50%	12,3	12,3	24,6	12,3
60%	13,4	13,4	26,8	13,40
70%	15,3	15,3	30,7	15,3
80%	19,3	19,0	38,3	19,2

Berdasarkan Tabel 7, telah didapatkan hasil rerata diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dari dua kali replikasi dan tiga kali pengulangan. Diameter zona hambat paling besar terdapat pada konsentrasi 80% yaitu 19,20 mm, sedangkan diameter zona hambat paling kecil dari seluruh replikasi terdapat pada konsentrasi 40% yaitu 11,3 mm.

3. Analisis data

Hasil pengukuran diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* yang diperoleh pada penelitian ini dianalisis menggunakan uji statistik dengan bantuan perangkat lunak komputer. Data hasil pengukuran diuji dengan menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* (KS) untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Hasil uji KS yang diperoleh dalam penelitian ini adalah $p = 0,137$. Bila dibandingkan dengan nilai α (0,05), maka nilai $p > \alpha$ ($0,137 > 0,05$), yang artinya data tersebut berdistribusi normal maka

langkah selanjutnya adalah menggunakan uji *One Way Anova* untuk menguji perbedaan rata-rata dua atau lebih sampel.

Pada uji ini diperoleh nilai $p(0,000) < \alpha (0,05)$ dengan derajat kepercayaan 95% (0,05) yang artinya bahwa ada perbedaan zona hambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* pada berbagai konsentrasi ekstrak Etanol daun gamal secara in-vitro.

Untuk mengetahui perbedaan zona hambat antar masing-masing konsentrasi yang menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*, uji beda yang digunakan selanjutnya adalah LSD (*Least Significant Deference*). Nilai $p (0,000) < \alpha (0,05)$ diperoleh pada seluruh konsentrasi yang diuji pada ekstrak Etanol daun gamal yang artinya terdapat perbedaan nyata terkecil antar konsentrasi uji bila dibandingkan. Konsentrasi 40% berbeda nyata dengan konsentrasi 50%, 60%, 70%, 80% dan 40%. Konsentrasi 50% berbeda nyata dengan konsentrasi 40%, 60%, 70%, dan 80%. Konsentrasi 60% berbeda nyata dengan konsentrasi 40%, 50%, 70%, dan 80%. Konsentrasi 70% berbeda nyata dengan konsentrasi 40%, 50%, 60%, dan 80%. Konsentrasi 80% berbeda nyata dengan konsentrasi 50%, 60%, dan 70%.

B. Pembahasan

1. Diameter zona hambat

a. Diameter zona hambat pada kontrol

1) Kontrol positif

Kontrol positif yang digunakan dalam penelitian ini adalah antibiotik Kloramfenikol. Hasil pengukuran diameter zona hambat pada kontrol positif

adalah sebesar 35 mm. Hasil pengukuran ini bila dibandingkan dengan tabel CLSI untuk kelompok viridans masuk dalam kategori sensitif dengan aktivitas antibakteri sangat kuat karena zona hambat yang diperoleh lebih dari 21 mm (Weinstein *et al.*, 2018). Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian dari Jawa (2016) yang menyatakan bahwa antibiotik Kloramfenikol pada konsentrasi 30 µg mampu membentuk diameter zona hambat sebesar 21,09 mm, bila dibandingkan dengan CLSI termasuk dalam kategori sensitif.

Antibiotik Kloramfenikol memiliki zona hambat lebih luas dibandingkan dengan zat uji yaitu berbagai konsentrasi ekstrak Etanol daun gamal. Hal ini dikarenakan antibiotik jenis ini bekerja dengan cara berikatan dengan subunit 50S ribosom mengganggu pengikatan asam amino baru ke rantai peptide nasen, karena Kloramfenikol menghambat *peptidyl transferase*. Kloramfenikol bersifat bakteristatik, dan pertumbuhan mikroorganisme berlanjut saat obat dihentikan. Mikroorganisme yang resisten terhadap Kloramfenikol menghasilkan enzim *Kloramfenikol asetil transferase* yang merusak aktivitas obat. Produksi enzim tersebut biasanya berada dibawah kendali plasmid (Jawetz, Melnick and Adelberg, 2013).

Kandungan aktif dalam antibiotik Kloramfenikol ini mampu menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan negatif dengan kemampuan daya hambat sangat kuat. Fungsi antibiotik Kloramfenikol sebagai kontrol positif adalah sebagai kontrol untuk meyakinkan bahwa jenis bakteri yang diuji adalah bakteri yang diinginkan dan masih layak digunakan, yang ditandai dengan terbentuknya zona hambat didaerah sekitar cakram antibiotik Kloramfenikol.

2) Kontrol negatif

Etanol 96% digunakan dalam penelitian ini sebagai pelarut sampel dan sebagai kontrol negatif dalam penelitian. Kontrol negatif berfungsi untuk mengetahui pengaruh dari pemberian pelarut terhadap zona hambat yang terbentuk. Hasil pengukuran pada kontrol negatif adalah 0 mm, yang menandakan bahwa Etanol yang digunakan dalam penelitian ini tidak berpengaruh dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Ekstrak etanol daun gamal pada berbagai konsentrasi uji bila dibandingkan dengan Etanol memiliki zona hambat lebih luas dikarenakan mengandung zat aktif yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

Etanol merupakan salah satu pelarut ideal yang sering digunakan untuk mengekstraksi hampir semua senyawa dengan berat molekul rendah seperti saponin dan flavonoid (Arifianti dkk., 2014). Etanol berfungsi sebagai antiseptik untuk desinfeksi permukaan dan kulit. Etanol sebagai antiseptik memiliki aktivitas bakteriosidal yang mampu bekerja pada berbagai jenis bakteri, tetapi tidak terhadap virus dan jamur. Namun pada hasil penelitian ini, Etanol tidak membentuk zona hambat terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Hal tersebut dikarenakan Etanol yang digunakan memiliki konsentrasi tinggi yaitu 96%. Menurut Siti Fauziah (2011), alkohol absolute yang tidak mengandung air dan campuran bahan lain memiliki aktivitas antibakteri jauh lebih rendah dibandingkan dengan alkohol yang memiliki konsentrasi lebih rendah. Hal ini dikarenakan Etanol pekat mudah mengalami penguapan dan hanya bersifat sebagai *short acting* dalam membunuh bakteri.

Salah satu penelitian yang menggunakan Etanol 96% sebagai kontrol negatif memiliki hasil zona hambat 0 mm adalah penelitian yang dilakukan oleh Bonjura, Olivia dan Krista (2015) tentang uji efek antibakteri ekstrak daun leilem (*Clerodendrum minahassae l.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Hal ini mengindikasikan Etanol tidak mampu menghambat bakteri uji dan tidak berpengaruh dalam peristiwa penghambatan pertumbuhan bakteri yang diuji.

- b. Diameter zona hambat ekstrak Etanol daun gamal pada konsentrasi 40%, 50%, 60%, 70% dan 80%.

Ekstrak Etanol daun gamal diuji pada konsentrasi 40%, 50%, 60%, 70% dan 80%. Pemilihan konsentrasi ini didasarkan pada beberapa jurnal dan uji pendahuluan yang telah dilakukan terhadap ekstrak Etanol daun gamal dan mampu menghambat bakteri tersebut. Penghambatan terhadap bakteri ini ditandai dengan terbentuknya zona bening pada daerah sekitar cakram disk yang telah ditetaskan dengan 20 µl ekstrak Etanol daun gamal yang telah diencerkan dengan Etanol hingga memiliki konsentrasi 40%, 50%, 60%, 70% dan 80%.

Dari penelitian yang telah dilakukan, seluruh konsentrasi ekstrak Etanol daun gamal mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*, mulai dari konsentrasi terendah yaitu 40% hingga konsentrasi tertinggi yaitu 80%. Konsentrasi 40% merupakan konsentrasi terendah yang digunakan dalam penelitian ini. Penghambatan terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dimulai dari konsentrasi 40%. Rerata diameter yang terbentuk pada konsentrasi 40% adalah 11,3 mm. Konsentrasi 50% memiliki rerata diameter zona hambat lebih luas dibandingkan dengan konsentrasi 40% yaitu 12,3 mm. Konsentrasi 60% memiliki rata-rata diameter zona hambat 13,4 mm, konsentrasi 70% menunjukkan rata-rata diameter zona hambat sebesar 15,3 mm dan konsentrasi 80% memiliki diameter

zona hambat sebesar 19,2 mm terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

Bila dibandingkan dengan penelitian yang serupa yang memiliki konsentrasi yang sama, diameter zona hambat ekstrak Etanol daun gamal memiliki diameter zona hambat lebih luas. Pada penelitian Vera, Astri, Hafida, dan Megawati (2017) tentang pengaruh daya antibakteri ekstrak daun stevia (*Stevia* terhadap *Streptococcus mutans* (In Vitro), dalam penelitian tersebut diperoleh diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* pada konsentrasi 40% adalah 2,96 mm. Konsentrasi ekstrak Etanol daun gamal konsentrasi 50% memiliki diameter zona hambat lebih luas dibandingkan dengan ekstrak daun jambu biji pada konsentrasi yang sama dengan diameter sebesar 7,9 mm (Rizqina, 2014).

Konsentrasi 60% ekstrak Etanol daun gamal memiliki diameter zona hambat lebih luas dibandingkan dengan ekstrak daun seri yang memiliki diameter zona hambat seluas 10,94 mm. Pada penelitian Nuzulia dan Santoso, 2017 mengenai pengaruh ekstrak daun kemangi (*Ocimum Basilicum Linn*) pada berbagai konsentrasi terhadap viabilitas bakteri *Streptococcus Mutans* : studi pada mahasiswa fakultas kedokteran Universitas Diponegoro, didapatkan diameter zona hambat pada konsentrasi 70% yaitu sebesar 0 mm, sehingga bila dibandingkan dengan diameter zona hambat ekstrak Etanol daun gamal pada konsentrasi yang sama, zona hambat yang terbentuk jauh lebih luas dibandingkan dengan ekstrak Etanol daun yaitu 15,33 mm > 0 mm. Konsentrasi 80% ekstrak Etanol daun gamal memiliki diameter lebih luas diantara semua konsentrasi yang diuji bila dibandingkan dengan konsentrasi 80% ekstrak Etanol daun salam yang

memiliki diameter sebesar 7,70 mm (Ramadhania, 2014). Hal ini mengindikasikan ekstrak Etanol daun gamal memiliki zat metabolit sekunder lebih tinggi dan berpotensi sebagai antibakteri sehingga mampu menghambat bakteri *Streptococcus mutans* lebih baik dari penelitian sejenis.

Seluruh konsentrasi ekstrak Etanol daun gamal yang diuji memiliki aktivitas antibakteri kuat bila dibandingkan dengan standar kategori luas zona hambat yaitu: <5 mm = lemah, 5-10 mm = sedang, 10-20 mm = kuat, >20 mm = sangat kuat (Davis and Stout dalam Rastina, Sudarwanto dan Wientarsih, 2015). Perbedaan zona hambat yang terjadi pada berbagai konsentrasi ekstrak Etanol daun gamal dipengaruhi oleh banyaknya zat aktif sekunder yang terkandung didalamnya. Semakin kecil konsentrasi yang dibuat maka semakin sedikit ekstrak yang diperlukan segitupun sebaliknya sehingga akan berpengaruh pada kandungan ekstrak dan jumlah pelarut yang digunakan. Selain itu pemilihan pelarut yang tepat akan membantu proses pelarutan zat aktif, dan apabila zat aktif metabolit sekunder larut dengan baik maka aktivitas penghambatan terhadap bakteri uji akan lebih baik pula.

2. Aktivitas antibakteri ekstrak Etanol daun gamal pada berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*

Mekanisme antibakteri dari senyawa metabolit sekunder pada dasarnya memiliki mekanisme yang berbeda-beda. Kandungan dalam ekstrak Etanol daun gamal mampu menjadi agen bakteristatik atau bahkan bakteriosidal untuk bakteri *Streptococcus mutans*. *Streptococcus mutans* merupakan bakteri gram positif yang berbentuk kokus tetapi sedikit lonjong, dengan bentuk tersebut *Streptococcus* ini disebut mutan dari jenisnya. Bakteri ini memiliki dinding sel bakteri yang

tersusun atas protein, karbohidrat dan peptidoglikan yang tebal. Berbagai kandungan zat metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak Etanol daun gamal seperti tannin, flavonoid, alkaloid dan saponin akan bekerja secara sinergis melindungi tanaman dari serangan hama atau mikroba. Sinergitas akan memberikan aktivitas lebih baik serta akan menurunkan efek toksisitas dari beberapa senyawa tunggal dan menghindari adanya resistensi obat. Sinergitas dari berbagai metabolit sekunder ini dapat mengurangi efek samping yang tidak diinginkan yang disebabkan oleh pengobatan dengan obat yang berbahan dasar dari tanaman.

Zat aktif pertama yang akan berkerja terhadap bakteri *Streptococcus mutans* adalah alkaloid, saponin dan tannin yang akan mengganggu lapisan terluar dari bakteri yaitu dinding peptidoglikan. Alkaloid memiliki sifat antibakteri, dimana zat ini akan mengganggu komponen peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding bakteri tidak akan terbentuk sempurna, hal inilah yang menyebabkan sel bakteri akan mudah mengalami lisis (Retnowati, Bialangi dan Posangi, 2011). Saponin memiliki kemampuan untuk menurunkan tegangan permukaan sel yang mengakibatkan terjadinya kerusakan dinding sel bakteri, selain itu saponin juga bersifat seperti sabun. Pembentukan busa ini dapat menyebabkan hemolisis eritrosit secara in-vitro. Saponin merupakan senyawa kimia yang mempunyai aktivitas hemolisis, mempunyai sifat antimikroba, antibakteri, antiinflamasi dan lain-lain.

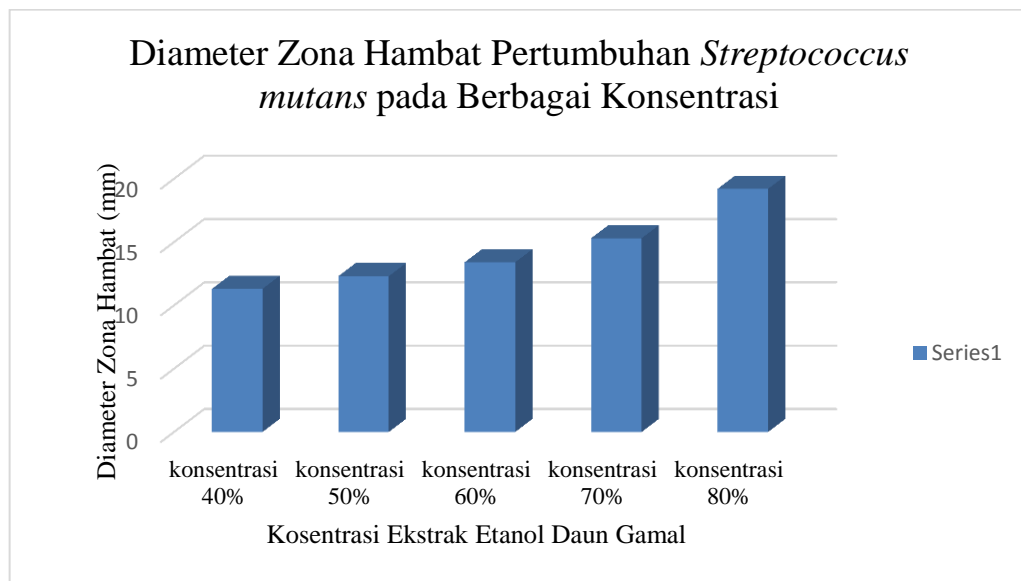
Tannin merupakan kelompok senyawa polifenol yang memiliki aktivitas antibakteri. Tannin berfungsi dalam mengkerutkan dinding sel atau membrane sel sehingga menggagu permeabilitas sel melalui inaktivasi enzim transcriptase dan

DNA topoisomerase, akibatnya sel bakteri tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhannya terganggu atau bahkan mati. Tanin bekerja dengan berikatan pada adhesin faktor pada bakteri, membentuk kompleks dengan polisakarida dan ion logam, inaktivasi fungsi materi genetik dari bakteri sehingga menghambat pertumbuhan bakteri dan bersifat toksik bagi membrane bakteri bila kadar yang terkandung melebihi kadar hambat minimal. Tannin juga mempunyai target polipeptida dinding sel sehingga sel bakteri menjadi lisis karena tekanan osmotik maupun fisik sehingga sel bakteri akan mati (Suryani, 2014).

Saat dinding bakteri tidak berbentuk sempurna dan mengalami kerusakan maka zat aktif sekunder selanjutnya yaitu flavonoid akan dengan mudah masuk kedalam bagian seluler bakteri dan merusak inti bakteri. Salah satu tindakan molekuler mereka adalah membentuk kompleks protein melalui ikatan nonspesifik seperti ikatan hydrogen, efek hidrofobik dan juga dengan pembentukan ikatan kovalen sehingga akan menyebabkan inhibisi pada sintesis DNA dan RNA dan berdampak pada rusaknya lisosom dan mikrosom bakteri. Sifat antimikroba ini terkait kemampuan flavonoid untuk menonaktifkan bagian-bagian mikroba seperti enzim, protein transport selubung, dan sebagainya. Selain itu flavonoid juga mampu berikatan dengan membrane sel dan membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membrane bakteri diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler. Flavonoid lipofilik juga dapat mengganggu fungsi membran mikroba karena mengikat fosfolipid pada dinding bakteri (Cowan, 1999)

Keempat zat aktif yang terkandung dalam tanaman gamal inilah yang secara sinergis menghambat pertumbuhan atau bahkan membunuh bakteri

Streptococcus mutans. Kelima konsentrasi ekstrak Etanol daun gamal dalam penelitian ini mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin banyak zat aktif yang terkandung sehingga aktivitas antibakteri yang terjadi akan semakin besar. Adanya perbedaan konsentrasi akan menyebabkan perbedaan zona hambat yang terjadi, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Perbandingan zona hambat berbagai konsentrasi ekstrak Etanol daun gamal terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

Pada Gambar 5 menunjukkan peningkatan diameter zona hambat seiring dengan bertambahnya konsentrasi zat uji. Adanya peningkatan konsentrasi uji maka akan berdampak pada peningkatan diameter zona hambat yang terbentuk. Terjadi peningkatan diameter zona hambat dari konsentrasi 40% ke 50% sebesar 1,04 mm, dari konsentrasi 50% ke 60% sebesar 1,08 mm, konsentrasi 60% ke 70% sebesar 1,94 mm dan dari konsentrasi 70% ke 80% sebesar 3,84 mm. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa peningkatan terbesar terjadi pada konsentrasi 70% ke 80% yaitu sebesar 3,84 mm.

Perbedaan zona hambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* pada berbagai konsentrasi dapat diketahui dengan menggunakan uji statistik *One Way Anova*. Hasil uji *One Way Anova* pada penelitian ini adalah $p(0,000) < \alpha(0,05)$, yang artinya ada perbedaan zona hambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* pada berbagai konsentrasi ekstrak Etanol daun gamal (*Glicidia sepium*). Untuk mengetahui perbedaan zona hambat antar masing-masing konsentrasi yang menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*, uji statistik yang digunakan selanjutnya adalah LSD (*Least Significant Deference*). Dari uji ini didapatkan hasil bahwa pada kelima konsentrasi memiliki perbedaan diameter yang bermakna antar masing-masing konsentrasi dengan nilai $p(0,000) < \alpha(0,05)$.

Berdasarkan pemaparan diatas dapat diketahui bahwa kelima konsentrasi yang diuji yaitu 40%, 50%, 60%, 70% dan 80% memiliki aktivitas antibakteri kuat berdasarkan kategori sebagai: <5 mm = lemah, 5-10 mm = sedang 10-20 mm = kuat, >20 mm = sangat kuat. Selain itu diketahui pula bahwa ekstrak Etanol daun gamal memiliki sifat bakteriosida yaitu mampu membunuh bakteri, hal ini diketahui setelah media diinkubasi selama 48 jam dan dilihat kembali diameter zona hambat yang terbentuk memiliki luas yang tetap dan zona bening yang bersih.