

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

##### 1. Rerata Zona Radikal

Penelitian untuk menguji kemampuan daya hambat ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) terhadap bakteri penyebab gingivitis pada pengguna ortodontik cekat dengan melakukan pengukuran zona radikal yang terbentuk di sekitar sumuran yang telah dilakukan. Diameter zona radikal adalah daerah di sekitar lubang sumuran yang tidak ditemukan adanya pertumbuhan bakteri. Diameter zona radikal ekstrak daun belimbing wuluh pada masing-masing kelompok perlakuan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Hasil Pengukuran Zona Radikal (mm)

Percobaan ke	Kelompok Perlakuan					(-)
	(+)	12,5%	25%	50%	100%	
1	10,30	5,67	5,83	6,37	7,00	0
2	9,50	3,58	4,67	6,17	7,50	0
3	9,00	4,00	5,25	5,00	6,67	0
4	10,17	4,33	5,16	6,17	7,17	0
5	9,30	4,67	5,50	6,60	6,50	0
<b>Rata-rata</b>	<b>9,65</b>	<b>4,45</b>	<b>5,28</b>	<b>6,06</b>	<b>6,97</b>	0

Hasil uji pada tabel 1 di atas menunjukkan bahwa sumuran pada kontrol negatif tidak ada zona radikal. Sumuran kontrol positif terdapat zona radikal sebesar 9,65 mm. Sumuran yang diberi perlakuan ekstrak daun belimbing wuluh 12,5% setelah dirata-rata dari lima kali percobaan, zona radikal yaitu sebesar 4,45 mm. Sumuran yang diberi perlakuan

ekstrak daun belimbing wuluh 25% setelah dirata-rata dari lima kali percobaan, zona radikal yaitu sebesar 5,28mm. Sumuran yang diberi perlakuan ekstrak daun belimbing wuluh 50% setelah dirata-rata dari lima kali percobaan, zona radikal yaitu sebesar 6,06 mm dan pada sumuran yang diberi perlakuan ekstrak daun belimbing wuluh 100% rata-rata dari semua sampel yaitu sebesar 6,97 mm. Hal tersebut menunjukkan bahwa ekstrak daun belimbing wuluh memiliki daya untuk menghambat pertumbuhan bakteri penyebab gingivitis.

Analisis data yang akan dilakukan yaitu menggunakan uji *One Way ANOVA* atau uji *Kruskal Wallis*. Sebelum dilakukan perhitungan, perlu dipenuhi beberapa syarat wajib untuk menggunakan uji *One Way ANOVA* yaitu uji normalitas dan uji homogenitas variansi. Apabila salah satu syarat tersebut tidak terpenuhi maka tidak dapat dilakukan perhitungan menggunakan uji *One Way ANOVA* melainkan harus menggunakan uji *Kruskal Wallis*.

## **2. Uji Normalitas Data**

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal atau tidak. Penelitian ini menggunakan uji *Saphiro-Wilk* sebagai uji normalitas data dikarenakan jumlah sampel kurang dari 50. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Data

<b>Perlakuan</b>	<b>df</b>	<b>Sig.</b>
<i>Chlorhexidine 0,2%</i>	5	0,500
Ekstrak 12,5%	5	0,794
Ekstrak 25%	5	0,962
Ekstrak 50%	5	0,089
Ekstrak 100%	5	0,905

Berdasarkan tabel 2 di atas dapat diketahui hasil uji normalitas pada kolom *Saphiro-Wilk* nilai probabilitas data yang didapatkan yaitu khlorhexidin 0,2% sebagai kontrol positif memiliki nilai probabilitas ( $p$ ) = 0,500, konsentrasi 12,5% memiliki nilai probabilitas ( $p$ ) = 0,794, konsentrasi 25% memiliki nilai probabilitas ( $p$ ) = 0,962, konsentrasi 50% memiliki nilai probabilitas ( $p$ ) = 0,089 dan untuk konsentrasi 100% memiliki nilai probabilitas ( $p$ ) = 0,905. Kontrol negatif tidak dimasukkan dalam pengolahan data ini karena hasilnya statis yaitu 0 sehingga dihilangkan secara otomatis oleh sistem. Nilai probabilitas dapat dikatakan terdistribusi normal apabila  $p > 0,05$ , sehingga semua data pada tabel 2 terdistribusi normal.

### 3. Uji Homogenitas Variansi

Uji selanjutnya yang dilakukan adalah uji homogenitas variansi. Uji homogenitas variansi data bertujuan untuk menguji apakah setiap kelompok perlakuan mempunyai data yang homogen atau tidak dan uji homogenitas variansi merupakan syarat kedua yang harus dipenuhi apabila ingin melakukan pengujian data yang menggunakan uji *One Way ANOVA*. Hasil uji homogenitas variansi yang didapat dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas Variansi

<b>Levene Statistic</b>	<b>df1</b>	<b>df2</b>	<b>Sig.</b>
2,244	5	24	0,083

Berdasarkan tabel 3 dapat diketahui bahwa nilai probabilitas ( $p$ ) = 0,083 dimana nilai  $p > 0,05$  sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang di dapat memiliki variansi yang sama atau homogen. Dengan demikian syarat-syarat untuk melakukan pengujian data dengan menggunakan uji *One Way ANOVA* sudah terpenuhi dan dapat dilanjutkan ke tahap selanjutnya yaitu uji *One Way ANOVA*.

#### 4. Uji *One Way ANOVA*

Uji *One Way ANOVA* merupakan cara untuk mengetahui apakah terdapat daya hambat ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) terhadap bakteri penyebab gingivitis pada pengguna ortodontik cekat. Hasil uji *One Way ANOVA* dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji *One Way ANOVA*

	<b>Sum of Squares</b>	<b>Mean Squares</b>	<b>Sig</b>
Between Groups	255,349	51,070	0,000
Within Groups	6,677	278	
Total	262,026		

Berdasarkan tabel 4 pada Uji *One Way ANOVA* di atas didapatkan hasil dimana nilai probabilitas ( $p$ ) = 0,000 atau nilai ( $p$ ) < 0,05 sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima yaitu ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) memiliki daya hambat terhadap bakteri penyebab gingivitis pada pengguna ortodontik cekat. Uji *One Way ANOVA*

merupakan uji yang digunakan untuk melihat ada tidaknya daya antibakteri pada setiap kelompok, tetapi tidak dapat digunakan untuk melihat seberapa besar signifikansi perbedaan rerata daya hambat tiap kelompok perlakuan sehingga dilakukan uji selanjutnya yaitu Uji LSD.

### 5. Uji *Post Hoc* LSD test

Signifikansi perbedaan rerata daya hambat tiap kelompok perlakuan pada penelitian ini diuji dengan uji LSD (*Least Significance Difference*). Hasil Uji LSD dapat dilihat pada tabel 5

Tabel 5. Hasil Uji LSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Signifikansi
Aquadex	Ekstrak 12,5%	-4,45000*
	Ekstrak 25%	-4,45000*
	Ekstrak 50%	-6,06200*
	Ekstrak 100%	-6,96800*
	<i>Chlorhexidine</i> 0,2%	-9,65400*
Ekstrak 12,5%	Aquadex	4,45000*
	Ekstrak 25%	-0,83200*
	Ekstrak 50%	1,61200*
	Ekstrak 100%	2,51800*
	<i>Chlorhexidine</i> 0,2%	-5,20400*
Ekstrak 25%	Aquadex	5,28200*
	Ekstrak 12,5%	0,83200*
	Ekstrak 50%	-0,78000*
	Ekstrak 100%	-1,68600*
	<i>Chlorhexidine</i> 0,2%	-4,37200*
Ekstrak 50%	Aquadex	6,06200*
	Ekstrak 12,5%	1,61200*
	Ekstrak 25%	0,78000*
	Ekstrak 100%	-0,90600*
	<i>Chlorhexidine</i> 0,2%	-3,59200*
Ekstrak 100%	Aquadex	6,96800*
	Ekstrak 12,5%	2,51800*
	Ekstrak 25%	1,68600*

	Ekstrak 50%	0,90600*
	<i>Chlorhexidine 0,2%</i>	-2,68600*
<i>Chlorhexidine 0,2%</i>	Aquades	9,65400*
	Ekstrak 12,5%	5,20400*
	Ekstrak 25%	4,37200*
	Ekstrak 50%	3,59200*
	Ekstrak 100%	2,68600*

**\*The mean difference is a significant at the .05 level**

Berdasarkan hasil Uji LSD pada tabel 5 menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan mempunyai perbedaan daya hambat yang signifikan.

## **B. Pembahasan**

Penelitian laboratoris eksperimental ini bertujuan untuk menguji daya hambat ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) sebagai bahan alternatif antibakteri alami terhadap bakteri penyebab gingivitis pada pengguna ortodontik cekat. Penelitian ini menggunakan metode difusi yaitu dengan teknik sumuran yang telah ditetesi ekstrak daun belimbing wuluh dengan berbagai konsentrasi yaitu 12,5%, 25% , 50% dan 100% aquades steril sebagai kontrol negatif dan khlorhexidin 0,2% sebagai kontrol positif. Setelah dilakukan penelitian terlihat zona radikal ditepi lubang sumuran yang berisi ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) dan khlorhexidin 0,2%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa zona radikal terbesar ditemukan pada kontrol positif kemudian diikuti dengan zona radikal pada ekstrak 100% kemudian diikuti dengan zona radikal pada ekstrak 50% kemudian diikuti dengan zona radikal pada ekstrak 25% dan 12,5%. Terbentuknya zona radikal tersebut menunjukkan adanya daya antibakteri akibat zat-zat aktif yang terkandung di dalam ekstrak daun belimbing wuluh dan adanya efek bakteriostatik dari khlorheksidin, sedangkan sumuran berisi aquades steril tidak terbentuk area zona radikal karena aquades tidak memiliki daya antibakteri. Hasil penelitian diperoleh dengan mengukur diameter zona radikal yang terbentuk di sekitar lubang sumuran dengan menggunakan jangka sorong dengan satuan milimeter.

Untuk mengetahui ekstrak daun belimbing wuluh yang memiliki daya hambat yang paling efektif adalah dengan melihat hasil uji LSD dengan membandingkan antara kontrol positif dengan ekstrak daun belimbing wuluh. Hasil yang diperoleh pada ekstrak 12,5% adalah 5,20400, pada ekstrak 25% adalah 4,37200, pada ekstrak 50% adalah 3,59200, dan pada ekstrak 100% adalah 2,68600. Dari hasil yang diperoleh semakin kecil nilai yang diperoleh maka ekstrak daun belimbing wuluh tersebut memiliki daya hambat yang paling efektif karena nilainya mendekati kontrol positif. Sehingga pada penelitian ini ekstrak daun belimbing wuluh yang memiliki daya hambat paling efektif adalah ekstrak 100%.

Daya hambat yang terjadi pada daerah pertumbuhan bakteri penyebab gingivitis disebabkan karena adanya senyawa kimia dalam daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*). Senyawa kimia tersebut antara lain golongan senyawa flavonoid, tanin, dan saponin. Flavonoid merupakan senyawa yang mudah larut dalam pelarut polar seperti etanol, butanol, dan aseton. Flavonoid golongan terbesar dari senyawa fenol, senyawa fenol mempunyai sifat efektif menghambat pertumbuhan virus, bakteri dan jamur. Senyawa ini dapat mencegah bakteri berada dipermukaan gigi.

Senyawa aktif flavonoid di dalam daun belimbing wuluh memiliki kemampuan membentuk kompleks dengan protein bakteri melalui ikatan hidrogen. Saat terjadinya kerusakan membran sitoplasma, ion  $H^+$  dari senyawa fenol dan turunannya (flavonoid) akan menyerang

gugus polar (gugus fosfat) sehingga molekul fosfolipida akan terurai menjadi gliserol, asam karboksilat dan asam fosfat. Hal ini mengakibatkan membran sitoplasma akan bocor dan pertumbuhan bakteri akan terhambat bahkan sampai kematian bakteri. Kerusakan pada membran sitoplasma mencegah masuknya bahan-bahan makanan atau nutrisi yang diperlukan untuk menghasilkan energi (Liantari, 2014).

Kandungan zat aktif lainnya yaitu tanin memiliki kemampuan mengganggu metabolisme dan permeabilitas bakteri, akibatnya sel tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhan bakteri akan terhambat bahkan mati. Aktivitas tanin sebagai antimikroba dapat terjadi melalui beberapa mekanisme yaitu menghambat enzim antimikroba dan menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara bereaksi dengan membran sel dan menginaktivasi enzim-enzim esensial atau materi genetik. Selanjutnya, senyawa tanin dapat membentuk kompleks dengan protein melalui interaksi hidrofobik sehingga dengan adanya ikatan hidrofobik akan terjadi denaturasi dan akhirnya metabolisme sel terganggu. Ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) juga mengandung saponin. Saponin merupakan senyawa yang bersifat antibakteri dengan merusak membran sel bakteri. Membran sel berfungsi sebagai jalur keluar masuknya bahan-bahan penting yang dibutuhkan oleh sel. Apabila fungsi membran sel mengalami kerusakan akan mengakibatkan sel tersebut mati (Ajizah, 2004).