

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil Rata-rata Zona Hambat

Penelitian untuk mengetahui daya antibakteri ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap bakteri *Actinobacillus actinomycetemcomitans* telah dilakukan. Hasil percobaan menunjukkan adanya zona hambat pada masing-masing kelompok perlakuan seperti pada Tabel 1. berikut:

Tabel 1. Rata-rata Zona Hambat Pertumbuhan Bakteri *Actinobacillus actinomycetemcomitans*

Percobaan ke-	Kelompok Perlakuan				
	Kontrol Positif (Tetrasiklin)	Ekstrak 25%	Ekstrak 50%	Ekstrak 100%	Kontrol Negatif (Aquades steril)
1	10.25	1.9	2.35	4.4	0
2	11	1.8	3.25	5.15	0
3	10	1	2.8	4	0
4	11	0.75	2.95	3.9	0
5	10.55	1	3.1	5.25	0
Rata-rata	10.56	1.29	2.89	4.54	0

Tabel di atas menunjukkan bahwa zona hambat ekstrak biji pepaya 25% setelah dirata-rata dari lima kali percobaan yaitu sebesar 1,29 cm, zona hambat rata-rata ekstrak biji pepaya 50% menunjukkan angka 2,89 cm dan zona hambat rata-rata ekstrak biji pepaya 100% yaitu sebesar 4,54 cm. Rata-rata zona hambat dari kontrol positif yaitu antibiotik tetrasiklin sebesar 10,56 cm. Hal tersebut menunjukkan

bahwa ekstrak biji pepaya memiliki daya antibakteri 45% dari daya antibakteri yang dimiliki antibiotik tetrasiklin. Meskipun tidak sebesar antibiotik tersebut, ekstrak yang digunakan dalam penelitian ini telah berhasil dibuktikan dayanya untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Actinobacillus actinomycetemcomitans*.

Analisa data yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji varian satu jalan (*One Way Anova*). Sebelum dilakukan perhitungan menggunakan *One Way Anova*, perlu dipenuhi salah satu syarat wajib yaitu uji normalitas pada data yang ada. Tujuan dilakukannya uji normalitas adalah untuk mengetahui apakah suatu data distribusinya normal atau tidak.

2. Hasil Uji Normalitas Data

Uji normalitas yang digunakan pada penelitian ini adalah uji *Saphiro-Wilk*. Jumlah sampel kurang dari 50, maka data dikatakan memiliki distribusi normal dan syarat untuk dilakukannya uji *One Way Anova* telah terpenuhi jika $p > 0.05$.

Tabel 2. Uji Normalitas Data

Kelompok (Zona Hambat)	Saphiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig
Kontrol Positif	.897	5	.395
Ekstrak 100%	.839	5	.163
Ekstrak 50%	.943	5	.685
Ekstrak 25%	.864	5	.244

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa semua kelompok perlakuan memiliki data yang normal. Kelompok perlakuan pada KP (kontrol positif, tetrasiklin) memiliki $p = 0.395$, kelompok P1 (perlakuan

1, ekstrak 25%) memiliki $p = 0.163$, kelompok P2 (perlakuan 2, ekstrak 50%) memiliki $p = 0.635$, dan kelompok P3 (perlakuan 3, ekstrak 100%) memiliki $p = 0.244$. Kontrol negatif tidak dimasukkan dalam pengolahan data ini karena hasilnya statis yaitu 0, sehingga dihilangkan secara otomatis oleh sistem. Semua kelompok perlakuan dikatakan memiliki data yang normal karena nilai signifikansinya $p > 0.05$.

3. Hasil Uji One Way ANOVA

Tahapan selanjutnya yaitu melakukan *Test of Homogeneity of Variance* untuk menguji apakah sampel yang diambil memiliki varians yang sama.

Tabel 3. Uji Homogenitas Varians

Levene Statistic	df1	df2	Sig
1.816	3	16	.815

Berdasarkan tabel 3, uji homogenitas varians nilai signifikansi atau probabilitas menunjukkan hasil $p > 0.05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa data berasal dari populasi-populasi yang mempunyai varians sama. Selanjutnya keseluruhan data tersebut dianalisis menggunakan uji hipotesis varian satu jalan (*One Way Anova*). Hasil pengukuran zona hambat dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4. Uji Anova

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between groups	246.059	3	82.020	331.142	.000
Within Groups	3.963	16	.248		
Total	2250.022	19			

Analisis menggunakan *One Way Anova* menunjukkan $p < 0.05$ maka H_0 diterima, sehingga dapat disimpulkan hipotesis terbukti benar bahwa terdapat perbedaan efektivitas daya antibakteri pada ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L.*). Fungsi uji *One Way Anova* adalah untuk membedakan rata-rata antar kelompok dari suatu percobaan yang memiliki sampel lebih dari 2 kelompok.

4. Hasil Uji *Post Hoc* LSD

Tabel 5. Uji *Post Hoc* LSD

Kelompok		Mean difference	Sig.
Kontrol Positif	Ekstrak 25%	9.27000 *	.000
	Ekstrak 50%	7.67000*	.000
	Ekstrak 100%	6.02000*	.000
Esktrak 25%	Kontrol Positif	-9.27000*	.000
	Ekstrak 50%	-1.60000*	.000
	Ekstrak 100%	-3.25000*	.000
Ekstrak 50%	Kontrol Positif	-7.67000*	.000
	Ekstrak 25%	1.60000*	.000
	Ekstrak 100%	-1.65000*	.000
Ekstrak 100%	Kontrol Positif	-6.02000*	.000
	Ekstrak 25%	3.25000*	.000
	Ekstrak 50%	1.65000*	.000

Uji *Post Hoc* LSD digunakan untuk mengetahui apakah sesuatu kelompok memiliki perbedaan yang signifikan terhadap kelompok lainnya. Hasil analisis uji *Post Hoc* LSD pada penelitian ini menunjukkan tanda bintang (*) yang artinya semua kelompok memiliki perbedaan secara signifikan terhadap kelompok lain.

B. Pembahasan

Hasil penelitian pemberian ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L.*) pada bakteri *Actinobacillus actinomycetemcomitans* menunjukkan distribusi data yang normal pada uji normalitas, yaitu dengan nilai signifikansi $p > 0.05$. Uji normalitas adalah salah satu syarat yang mutlak untuk dilakukannya uji *One Way ANOVA*. Data penelitian ini menunjukkan distribusi data yang normal, sehingga salah satu syarat uji *One Way ANOVA* telah terpenuhi dan dapat dilanjutkan pada uji selanjutnya.

Uji homogenitas varians menunjukkan data yang homogen dengan nilai signifikansi $p = 0.185$, yang menunjukkan bahwa data-data tersebut berasal dari populasi-populasi yang sama. Semua syarat dilakukannya uji *One Way ANOVA* telah terpenuhi sehingga bisa dilanjutkan ke tahap selanjutnya. Hasil dari uji *One Way ANOVA* menunjukkan nilai signifikansi $p < 0.05$ yang artinya tidak terdapat kesamaan pada masing-masing kelompok perlakuan. Hal ini sesuai dengan hipotesis bahwa terdapat perbedaan efektivitas daya antibakteri ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Actinobacillus actinomycetemcomitans*.

Uji *Post Hoc* LSD menunjukkan adanya tanda bintang pada semua kelompok yang menjelaskan bahwa setiap kelompok memiliki perbedaan yang signifikan terhadap kelompok lain. Kontrol positif memiliki perbedaan yang signifikan terhadap ekstrak 25%, ekstrak 50% dan ekstrak

100%. Ekstrak 25% memiliki perbedaan yang signifikan terhadap kontrol positif, ekstrak 50%, dan ekstrak 100%. Ekstrak 50% memiliki perbedaan yang signifikan terhadap kontrol positif, ekstrak 25% dan ekstrak 100%. Ekstrak 100% memiliki perbedaan yang signifikan terhadap kontrol positif, ekstrak 25% dan ekstrak 50%. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sukadana dkk (2008) yang menyatakan bahwa isolat triterpenoid dari biji pepaya mempunyai potensi sebagai antibakteri. Ketiga konsentrasi ekstrak yang digunakan menunjukkan perbedaan di setiap kelompok dan terbukti bahwa ekstrak biji pepaya 100% memiliki daya antibakteri yang paling tinggi dibandingkan dengan ekstrak 25% dan 50%.

Daya antibakteri ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L.*) ada pada kandungan flavonoid, alkaloid, saponin dan triterpenoid (Sukadana dkk., 2008). Flavonoid merupakan salah satu kelompok senyawa metabolit sekunder yang paling banyak ditemukan di dalam jaringan tanaman. Flavonoid dapat menghambat banyak reaksi oksidasi baik enzim maupun nonenzim. Senyawa kimia flavonoid telah terbukti diketahui sebagai senyawa dengan efek farmakologi yang cukup tinggi misalnya sebagai antibakteri, antioksidan dan antijamur pada salah satu metabolit sekundernya (Dalimartha, 2005). Mekanisme antibakteri flavonoid adalah dengan menghambat pertumbuhan bakteri, antara lain bahwa flavonoid menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri,

mikrosom dan lisosom sebagai hasil interaksi antara flavonoid dengan dinding sel bakteri (Sabir, 2005).

Alkaloid merupakan golongan zat tumbuhan sekunder yang terbesar dan memiliki kemampuan sebagai antibakteri. Mekanisme yang diduga adalah dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Harborne, 2007).

Saponin bersifat sitotoksik terutama pada sel yang sedang mengalami perkembangan (Nurhuda, 2005). Saponin mengandung bahan pembersih yang larut dalam air dan lemak, serta molekul steroid dan triterpenoid. Saponin memiliki daya antiinflamasi, pemacu imunitas, antifungi dan antimikroba serta antiprotozoa. Saponin bekerja sebagai antibakteri dengan mengganggu stabilitas membran sel bakteri sehingga menyebabkan sel bakterilisis. Mekanisme kerja saponin termasuk dalam kelompok antibakteri yang mengganggu permeabilitas membran sel mikroba, mengakibatkan kerusakan membran sel dan menyebabkan keluarnya berbagai komponen penting dari dalam sel mikroba yaitu protein, asam nukleat, nukleotida dan lain-lain (Cheeke, 2008).

Triterpenoid memiliki aktivitas biologi seperti antioksidan, antifungi, antikanker, antimikroba. Triterpenoid memiliki aktivitas farmakologi spektrum luas, dengan daya toksisitas untuk host sangat rendah. Mekanisme kerja triterpenoid sebagai antibakteri adalah dengan

merusak membran sel oleh senyawa lipofilik (Bishayee dkk., 2011). Mekanisme kerja dari senyawa terpenoid sama dengan mekanisme kerja dari senyawa fenol yaitu mengganggu proses transportasi ion penting ke dalam sel bakteri. Terpenoid mampu berikatan dengan lemak dan karbohidrat yang akan menyebabkan permeabilitas dinding sel bakteri terganggu (Nursal, 2007).

Bakteri *Actinobacillus actinomycetemcomitans* tidak dapat bertahan lebih dari 15 menit di luar tubuh host, namun dapat mengalami perkembangan di dalam rongga mulut baik dalam keadaan aerob maupun anaerob. ATP yang dihasilkan saat fermentasi pada kondisi aerob lebih sedikit daripada dalam kondisi anaerob (Ohta dkk., 2001).

Bakteri *Actinobacillus actinomycetemcomitans* memiliki garis keturunan filogenetik utama yang menunjukkan bahwa ia memiliki potensi virulensi. Periodontitis, yang merupakan salah satu penyebab penyakit sistemik, merupakan penyakit yang sering terjadi di rongga mulut yang penyebab utamanya adalah bakteri *Actinobacillus actinomycetemcomitans* (Kaplan dkk., 2002).

Haraszthy dkk. (2002) melakukan kloning molekuler gen dari *Actinobacillus actinomycetemcomitans* dengan memanfaatkan mutan bulu di *Escherisia coli* dan menunjukkan adanya kesamaan struktur meski dalam jumlah yang sangat sedikit. Leukotoksin dari *Actinobacillus actinomycetemcomitans* menyebabkan sekresi sitokin interleukin (IL-1) dari makrofag. Antibodi yang ditemukan dalam tubuh perempuan

menunjukkan jumlah yang lebih banyak daripada tubuh laki-laki, untuk itu perempuan mengalami penurunan resiko penyakit yang diakibatkan oleh bakteri ini (Johanson dkk., 2005).

Leukotoksin bisa terus dilepaskan ke jaringan gingiva selama infeksi kronis dari *Actinobacillus actinomycetemcomitans*. Sel-sel yang berperan penting dalam regulasi kekebalan *host* ialah limfosit T (sel T). Kapasitas dari leukotoksin untuk membunuh sel T dapat mewakili mekanisme immunosupresif penting yang terlibat dalam patogenesis penyakit periodontal yang melibatkan bakteri tersebut (Mangan dkk., 2001).

Pertumbuhan bakteri yang terhambat merupakan akibat dari suatu zat antibakteri yang mampu melakukan penghambatan terhadap sintesis dinding sel bakteri, penghambatan terhadap fungsi membran, penghambatan terhadap sintesis protein dan penghambatan terhadap sintesis asam nukleat. Saponin merupakan zat aktif yang dapat meningkatkan permeabilitas membran sehingga terjadi hemolisis sel. Apabila saponin berinteraksi dengan sel bakteri, maka bakteri tersebut akan rusak atau lisis (Jawetz, 2005).

Flavonoid merupakan kelompok senyawa fenol yang mempunyai kecenderungan untuk mengikat protein, sehingga mengganggu proses metabolisme juga dapat menyebabkan perubahan komponen organik dan transpor nutrisi yang akhirnya mengakibatkan timbulnya efek toksik terhadap bakteri, termasuk bakteri *Actinobacillus actinomycetemcomitans*

(Pratiwi, 2008; Sabir, 2005). Alkaloid menghambat sintesis DNA dengan cara berikatan dengan DNA sel yang menyebabkan fungsi sel terganggu diikuti kematian sel. Alkaloid bersifat toksik sehingga dapat melawan sel yang berasal dari organisme asing (Maliana dkk., 2013).