

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

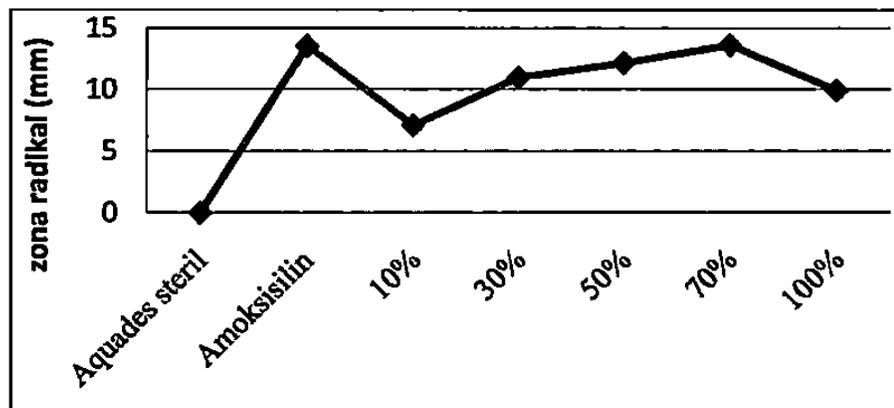
A. Hasil Penelitian

Telah dilakukan penelitian untuk mengetahui daya antibakteri ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) terhadap pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Penelitian ini dilakukan secara *in vitro* yaitu menggunakan metode difusi agar. Hasil penelitian didapatkan dengan mengukur zona radikal yang terbentuk disekitar sumuran. Pengukuran zona radikal menggunakan *sliding caliper* dengan ketelitian 0,05 mm dan dilakukan 48 jam setelah diinkubasi pada temperatur 37° C.

Tabel 1. Hasil pengukuran zona radikal ekstrak daun teh hijau, aquades steril dan amoksisilin

Pengulangan	Zona radikal (mm)						
	Aquades steril	Amoksisilin	10%	30%	50%	70%	100%
1.	0	14,47	7,62	10,57	11,45	13,83	10,41
2.	0	13,78	6,17	10,93	11,82	13,13	9,90
3.	0	13,20	7,07	11,05	13,03	13,00	9,92
4.	0	13,07	7,63	11,12	12,63	13,85	9,53
5.	0	13,23	6,93	11,18	11,85	14,28	9,78
Rata-rata	0	13,55	7,08	10,97	12,16	13,62	9,91

Tabel 1 menunjukkan bahwa ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) dengan konsentrasi 70% memiliki daya antibakteri paling tinggi dibandingkan dengan keempat konsentrasi ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) maupun dengan amoksisilin. Pada ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin besar zona radikal yang terbentuk, tetapi pada konsentrasi 100% daya antibakteri menurun. Kontrol negatif (aquades steril) tidak memiliki daya antibakteri dengan tidak terbentuknya zona radikal.



Gambar 7. Grafik Zona Radikal Ekstrak daun teh hijau konsentrasi 10%, 30%, 50%, 70%, 100% dan amoksisilin.

Analisis data yang digunakan untuk mengetahui adanya daya antibakteri ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) terhadap pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* adalah uji parametrik *one way* ANOVA karena menggunakan >2 kelompok yang tidak berpasangan. Sebelum dilakukan analisis data menggunakan uji parametrik *one way* ANOVA perlu dilakukan

syarat wajib yaitu uji normalitas dan uji homogenitas (untuk menguji variansi data) pada data yang telah diperoleh.

Uji normalitas ini bertujuan untuk mengetahui apakah data terdistribusi secara normal atau tidak. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji normalitas zona radikal

	konsentrasi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
diameter	10%	.214	5	.200 [*]	.895	5	.381
	30%	.234	5	.200 [*]	.868	5	.259
	50%	.281	5	.200 [*]	.916	5	.506
	70%	.253	5	.200 [*]	.907	5	.451
	100%	.285	5	.200 [*]	.930	5	.598
	amoksisilin	.309	5	.134	.846	5	.182

Tabel 2 pada kolom *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa pendistribusian data setiap konsentrasi ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*), kontrol positif (amoksisilin) dan kontrol negatif (aquades steril) adalah normal, dimana data memiliki nilai $\text{sig} > 0,05$. Penggunaan *Shapiro-Wilk* sebagai acuan untuk melihat normal atau tidaknya pendistribusian data karena keseluruhan data yang didapat untuk dianalisis berjumlah < 50 sampel, sedangkan pada *Kolmogorov-Smirnov* digunakan sebagai acuan jika keseluruhan data yang dianalisis > 50 sampel.

Uji selanjutnya setelah uji normalitas data adalah uji homogenitas. Tujuan

Uji uji homogenitas adalah untuk mengetahui apakah setiap kelompok

mempunyai varians data yang sama. Uji ini diperlukan agar pendistribusian data dapat dianalisis selanjutnya dengan uji parametrik.

Selanjutnya dilakukan uji parametrik *one way* ANOVA. Hasil analisis uji *one way* ANOVA pada kolom *Levene Statistic* (uji variansi data) menunjukkan nilai $\text{sig} < 0,05$ yang berarti varian data tidak sama, kemudian dilakukan transformasi data agar mendapatkan varian data yang sama. Setelah dilakukan transformasi data didapatkan hasil nilai $\text{sig} > 0,05$ yang berarti varian data sama. Hasil uji variansi data dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji homogenitas (uji variansi data)

trans_diameter				
Levene				
Statistic	df1	df2	Sig.	
2.392	5	24	.068	

Pada Tabel 3, terlihat bahwa nilai probabilitas Sig, 0,068 ($P > 0,05$), berarti setiap kelompok mempunyai varians yang sama. Dengan demikian, asumsi kesamaan varians untuk uji *One Way Anova* sudah terpenuhi. Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) dengan konsentrasi 10%, 30%, 50%, 70%, 100% dan amoksisilin memiliki perbedaan

Tabel 4. Uji *One Way Anova* Zona Radikal

ANOVA					
trans_diameter	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.039	5	.008	109.130	.000
Within Groups	.002	24	.000		
Total	.041	29			

Berdasarkan Tabel 4 diatas, hasil uji *One Way Anova* menunjukkan nilai probabilitas (P)= 0,00 ($P < 0,05$) berarti dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan efektifitas bermakna antara ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) dengan konsentrasi 10%, 30%, 50%, 70%, 100% dan amoksisilin terhadap bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Pengujian menggunakan *One Way Anova* hanya dapat memperlihatkan ada tidaknya perbedaan efektifitas daya antibakteri antara ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) dengan konsentrasi 10%, 30%, 50%, 70%, 100% dan amoksisilin terhadap bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, tetapi tidak dapat untuk mengetahui seberapa besar perbedaan efektifitas daya antibakteri dari setiap kelompok yang digunakan tersebut sehingga dibutuhkan pengujian selanjutnya yaitu dengan uji *Multiple Comparisons* menggunakan LSD (*Least Significant Difference*). Uji ini dapat untuk menentukan perbedaan dari setiap masing-masing kelompok uji

Tabel 5. Hasil Uji LSD (*Least Significant Difference*)

Multiple Comparisons

(I) konsentrasi	(J) konsentrasi	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
10%	30%	.07460*	.00537	.000	.0635	.0857
	50%	.08951*	.00537	.000	.0784	.1006
	70%	.10545*	.00537	.000	.0944	.1165
	100%	.05877*	.00537	.000	.0477	.0699
	amoksisilin	.10476*	.00537	.000	.0937	.1158
30%	10%	-.07460*	.00537	.000	-.0857	-.0635
	50%	.01491*	.00537	.010	.0038	.0260
	70%	.03086*	.00537	.000	.0198	.0419
	100%	-.01582*	.00537	.007	-.0269	-.0047
	amoksisilin	.03016*	.00537	.000	.0191	.0412
50%	10%	-.08951*	.00537	.000	-.1006	-.0784
	30%	-.01491*	.00537	.010	-.0260	-.0038
	70%	.01595*	.00537	.007	.0049	.0270
	100%	-.03073*	.00537	.000	-.0418	-.0196
	amoksisilin	.01525*	.00537	.009	.0042	.0263
70%	10%	-.10545*	.00537	.000	-.1165	-.0944
	30%	-.03086*	.00537	.000	-.0419	-.0198
	50%	-.01595*	.00537	.007	-.0270	-.0049
	100%	-.04668*	.00537	.000	-.0578	-.0356
	amoksisilin	-.00070	.00537	.898	-.0118	.0104
100%	10%	-.05877*	.00537	.000	-.0699	-.0477
	30%	.01582*	.00537	.007	.0047	.0269
	50%	.03073*	.00537	.000	.0196	.0418
	70%	.04668*	.00537	.000	.0356	.0578
	amoksisilin	.04598*	.00537	.000	.0349	.0571
amoksisilin	10%	-.10476*	.00537	.000	-.1158	-.0937
	30%	-.03016*	.00537	.000	-.0412	-.0191
	50%	-.01525*	.00537	.009	-.0263	-.0042
	70%	.00070	.00537	.898	-.0104	.0118
	100%	-.04598*	.00537	.000	-.0571	-.0349

Tabel 5 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara masing-masing kelompok uji ekstrak daun teh hijau konsentrasi 10%, 30%, 50%, 70% dan 100%. Perbedaan signifikan ini ditandai dengan nilai $\text{Sig} < 0,05$ ($P < 0,05$) dan terdapat tanda bintang di belakang angka *Mean Difference*.

Perbedaan tidak signifikan terdapat antara kelompok uji ekstrak daun teh hijau konsentrasi 70% terhadap kelompok uji amoksisilin. Begitu pula sebaliknya perbedaan tidak signifikan terdapat antara kelompok uji amoksisilin dan ekstrak daun teh hijau konsentrasi 70%.

B. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) memiliki daya antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Hal ini diketahui dari hasil analisis data menggunakan uji parametrik *one way* ANOVA yang menunjukkan nilai $\text{sig} < 0,05$. Hal ini sesuai dengan percobaan Rara Amelia (2012) dimana ekstrak teh hijau mempunyai daya antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif dan *Escherichia coli* adalah bakteri gram negatif. Penelitian tersebut menyatakan bahwa tidak ada perbedaan efektifitas antibakteri ekstrak teh hijau terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* sehingga bisa dikatakan bahwa ekstrak teh hijau memiliki antibakteri yang mempunyai spektrum luas terhadap

bakteri gram positif dan negatif. Sedangkan pada penelitian ini didapatkan hasil bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin besar zona radikal yang terbentuk, tetapi pada konsentrasi 100% daya antibakteri menurun. Hal ini berbeda karena pada penelitian ini menggunakan konsentrasi bakteri 10^8 CFU/ml (LARUTAN BROWN III). Pembentukan zona hambatan efektifitas antibakteri dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti suhu inkubasi, waktu inkubasi, serta kepekatan mikroba (Jawetz *et al.*, 2005)

Daya antibakteri ekstrak daun teh hijau terjadi karena adanya zat antibakteri yang sebagian besar merupakan substansi polifenol. Substansi polifenol teh terdiri dari flavanol, flavandiol, flavonoid, dan *phenolic acid*. Sebagian besar polifenol dalam teh hijau adalah flavanol yang biasa disebut katekin (Mukhtar & Ahmad, 2000). Daya bakterisidal katekin dilaporkan mempunyai aksi untuk menimbulkan kerusakan pada membran sel (Axelrod *et al.*, 2010).

Menurut Akiyama (2001) katekin dari daun teh terdiri dari 4 komponen yang terdiri dari (-)-epicatechin (EC), (-)-epigallocatechin (EGC), (-)-epicatechin gallate (ECG) dan (-)-epigallocatechin gallate (EGCG). Katekin atau polifenol dalam teh ini diketahui disintesis oleh tanaman sebagai respon terhadap infeksi mikroba (Cowan, 1999). Di antara 4 komponen tersebut, EGCG merupakan komponen yang paling penting (Akiyama, 2001).

Percobaan *in vitro* menunjukkan bahwa EGCG mempengaruhi patogen jamur bakteri gram (+) dan gram (-). EGCG dipercaya dapat mengganggu

membran sel, menghambat pembentukan DNA dan akhirnya dapat merusak sel bakteri itu. EGCG dapat menyebabkan kerusakan dari *5,6-carboxyfluorescein* dari *phosphatidyl choline liposomes*, sedangkan EC dapat menyebabkan sedikit kerusakan pada membran sel mikroba (Axelrod *et al.*, 2010).

Katekin adalah salah satu polifenol dalam teh hijau. Mekanisme toksisitas fenol terhadap mikroorganisme yaitu dengan cara penghambatan enzim, bereaksi dengan gugus sulhidril (-SH) dan melalui interaksi dengan protein (Cowan, 1999).

Katekin juga merupakan prekursor pembentuk tannin. Tannin berfungsi dalam menginaktivasi adhesi sel mikroba (molekul yang menempel pada sel inang) yang terdapat pada permukaan sel, enzim yang terikat pada membran sel dan polipeptida dinding sel. Tannin yang mempunyai target pada polipeptida dinding sel akan menyebabkan kerusakan pada dinding sel sehingga menyebabkan kerusakan membran sel yaitu hilangnya sifat permeabilitas membran sel, sehingga keluar masuknya zat-zat yang dibutuhkan sel seperti nutrisi dan enzim-enzim tidak terseleksi. Apabila enzim keluar dari dalam sel, maka akan terjadi hambatan metabolisme sel dan selanjutnya akan mengakibatkan terhambatnya pembentukan ATP yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan sel. Bila hal ini terjadi maka akan terjadi hambatan pertumbuhan bahkan kematian sel (Amelia cit Naim, 2012).

Berdasarkan uraian-uraian yang telah dijelaskan di atas, maka hasil

penelitian ini dapat membuktikan hipotesis yang telah diambil yaitu ekstrak daun

teh hijau (*Camellia sinensis*) mempunyai daya antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Acetivibrio actinomycetansomitans*