

BAB 5

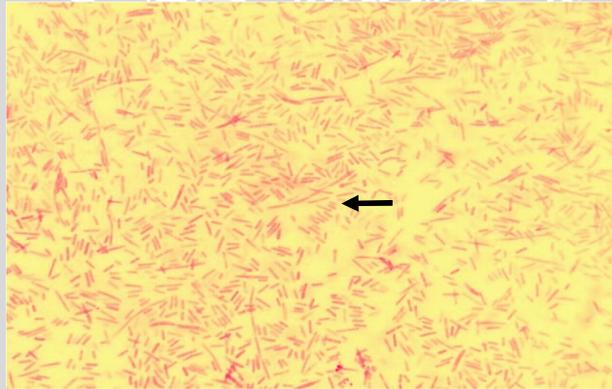
HASIL PENELITIAN DAN ANALISA DATA

5.1 Hasil Penelitian

5.1.1 Identifikasi *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*

Bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* yang akan digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari BBLK Yogyakarta dan telah dilakukan identifikasi di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Proses identifikasi terdiri dari uji pewarnaan gram, uji katalase, Kultur di MacConkey, uji oksidase, dan uji biokimia (*Microbact Test*).

5.1.1.1 Pewarnaan Gram



Gambar 5.1 Pewarnaan Gram Bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*

Hasil pewarnaan gram pada Gambar 5.1 menunjukkan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* merupakan Gram negatif yang ditandai dengan warna merah pada sel bakteri dan berbentuk batang.

5.1.1.2 Uji Katalase

Uji katalase pada *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* menunjukkan hasil positif dengan ditandai terbentuknya gelembung udara setelah koloni bakteri ditetesi hidrogen peroksida. Gelembung udara terjadi karena adanya pemecahan ikatan hidrogen peroksida pada koloni bakteri yang menandakan *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* membentuk enzim katalase. Hasil ini dapat diamati pada Gambar 5.2.



Gambar 5.2 Uji Katalase *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*

5.1.1.3 Kultur MacConkey

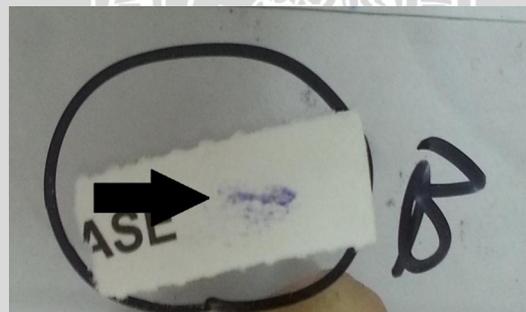
Kultur MacConkey bertujuan untuk membedakan bakteri Gram negatif yang memfermentasi laktosa dan yang tidak. Hasil kultur pada *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* di MacConkey tidak memfermentasi laktosa yang ditunjukkan dengan tidak terjadi perubahan warna pada media setelah diinkubasi pada inkubator selama 24jam. Hasil ini dapat diamati pada Gambar 5.3.



Gambar 5.3 Kultur MacConkey *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*

5.1.1.4 Uji Oksidase

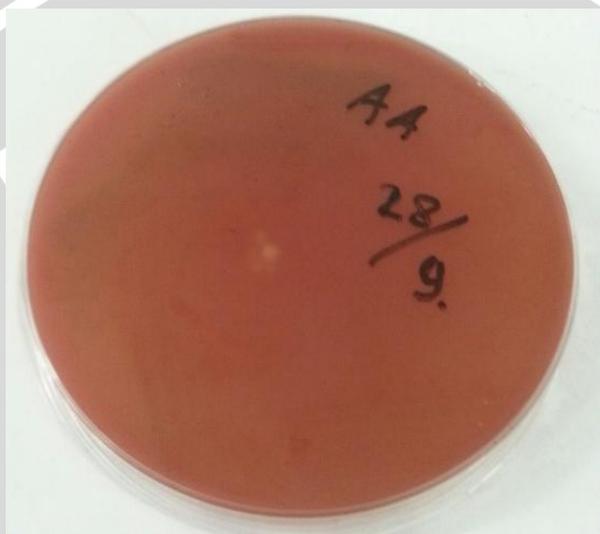
Hasil uji oksidase pada *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* adalah positif yang ditunjukkan dengan munculnya warna biru violet setelah bakteri digosokkan pada kertas reagen oksidase. Hasil ini dapat diamati pada Gambar 5.4.



Gambar 5.4 Hasil Uji Oksidase *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*

5.1.1.5 Uji Hemolisis

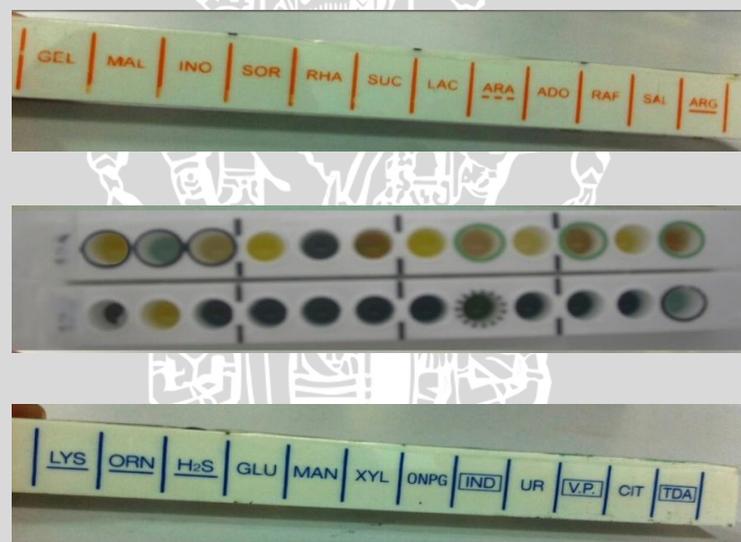
Uji hemolisis yang dilakukan pada media agar darah bertujuan untuk mengetahui sifat hemolisis dari *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Uji hemolisis *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* tidak terbentuk zona hemolisis pada media agar. Hasil ini dapat diamati pada Gambar 5.5.



Gambar 5.5 Hasil Uji Hemolisis *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*

5.1.1.6 Uji Biokimia (*Microbact Test*)

Uji biokimia menggunakan *Microbact 24E* menunjukkan hasil negatif pada uji *lysine*, *ornithine*, H_2S , *mannitol*, *xylose*, ONPG, *indole*, urease, *citrate*, gelatin, inositol, sorbitol, rhamnase, sucrose, lactose, arabinose, adonitol, *raffinose*, *salicine*, dan arginin. Sedangkan hasil positif ditunjukkan pada uji glukosa dan *nitrate*. Evaluasi hasil diperoleh dengan cara membandingkan dengan tabel warna. Melihat dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa uji biokimia menunjukkan identifikasi dari *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Hasil ini dapat diamati pada Gambar 5.6.

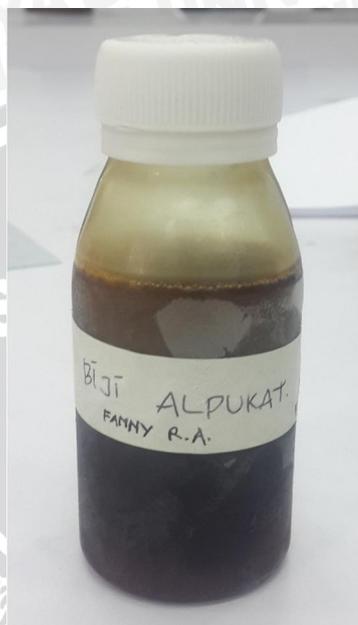


Gambar 5.6 Hasil Biokimia *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*

Tabel 5. 1 Hasil Uji Biokimia dengan *Microbact Kit*

<i>Microbact 12 A</i>		<i>Microbact 12 B</i>	
Jenis Uji	Hasil	Jenis Uji	Hasil
Lysine	Kuning – Negatif	Gelatin	Tidak berubah warna - Negatif
Ornithine	Hijau - Negatif	Malonate	Kuning - Negatif
H ₂ s	Kekuningan - negatif	Inositol	Biru – Negatif
Glucose	Kuning – Positif	Sorbitol	Biru – Negatif
Mannitol	Biru – Negatif	Rhamnose	Biru – Negatif
Xylose	Kuning – Positif	Sucrose	Biru – Negatif
ONPG	Tidak berubah warna – negatif	Lactose	Biru - Negatif
Indole	Tidak berubah warna – negatif	Arabinose	Biru – Negatif
Urease	Kekuningan – Negatif	Adonitol	Biru – Negatif
V.P	Cincin merah muda - Positif	Raffnose	Biru - Negatif
Citrate	Hijau – Negatif	Salicine	Biru - Negatif
TDA	Kekuningan – Negatif	Arginine	Hijau - Negatif

5.1.2 Hasil Ekstrak Biji Alpukat



Gambar 5.7 Ekstrak Etanol Biji Alpukat

Ekstraksi biji alpukat dilakukan di Politeknik Negeri Malang sebanyak 300 gram menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Gambar 5.7 diatas menunjukkan bahwa ekstrak etanol biji alpukat berwarna coklat tua dan keruh.

5.1.3 Hasil Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengetahui konsentrasi ekstrak etanol biji alpukat yang akan digunakan pada penelitian difusi sumuran yaitu 100%; 50%; 25%; 12,5%; 6,25%; dan 3,125%. Penelitian pendahuluan tersebut dapat diketahui bahwa semua konsentrasi ekstrak biji alpukat yang digunakan

memiliki daya antibakteri. Penelitian pendahuluan dilakukan dengan menggunakan metode dilusi tabung terlebih dahulu, namun hasil dari penelitian pendahuluan tersebut tidak dapat diinterpretasi karena pada setiap tabung terbentuk endapan. Hasil dapat diamati pada gambar 5.8.



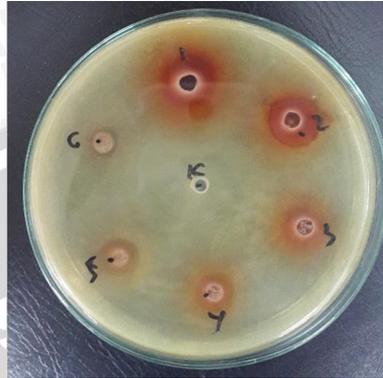
Gambar 5.8 Penelitian Pendahuluan Menggunakan Metode Dilusi Tabung

Keterangan gambar :

1. : Konsentrasi ekstrak etanol biji alpukat 100%
2. : Konsentrasi ekstrak etanol biji alpukat 50%
3. : Konsentrasi ekstrak etanol biji alpukat 25%
4. : Konsentrasi ekstrak etanol biji alpukat 12,5%
5. : Konsentrasi ekstrak etanol biji alpukat 6,25%
6. : Konsentrasi ekstrak etanol biji alpukat 3,125%
7. : Konsentrasi ekstrak etanol biji alpukat 0%

Selanjutnya penelitian pendahuluan dilakukan dengan menggunakan metode difusi sumuran. Daya antibakteri ditandai adanya zona hambat pertumbuhan bakteri. Penelitian pendahuluan menghasilkan zona hambat di konsentrasi 100%, 80%, 60%, 40%, 20%, dan 10%. Selanjutnya untuk penelitian

ini digunakan konsentrasi ekstrak etanol biji alpukat 100%, 80%, 60%, 40%, 20%, dan 10%. Hasil ini dapat diamati pada Gambar 5.9.



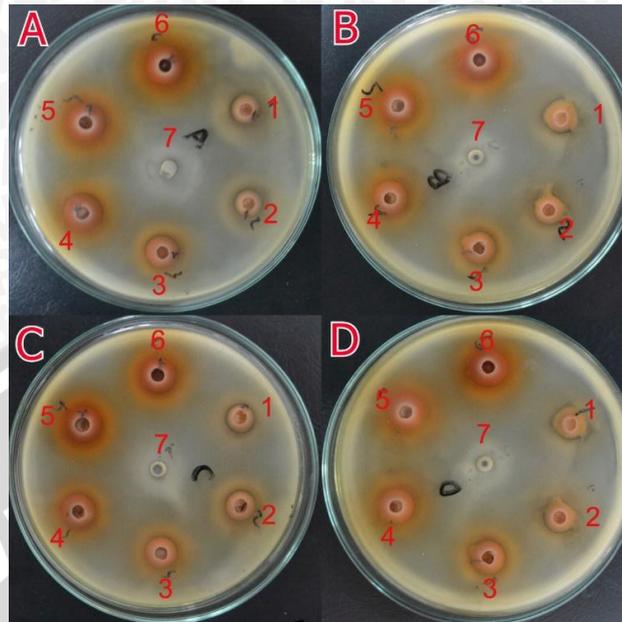
Gambar 5.9 Penelitian Pendahuluan Menggunakan Metode Difusi Sumuran

Keterangan gambar :

1. : Konsentrasi ekstrak etanol biji alpukat 100% dengan rerata zona hambat 15,22 mm
2. : Konsentrasi ekstrak etanol biji alpukat 50% dengan rerata zona hambat 14,35 mm
3. : Konsentrasi ekstrak etanol biji alpukat 25% dengan rerata zona hambat 10,57 mm
4. : Konsentrasi ekstrak etanol biji alpukat 12,5% dengan rerata zona hambat 10,42 mm
5. : Konsentrasi ekstrak etanol biji alpukat 6,25% dengan rerata zona hambat 8,42 mm
6. : Konsentrasi ekstrak etanol biji alpukat 3,125% dengan rerata zona hambat 7,32 mm
- K : Konsentrasi ekstrak etanol biji alpukat 0% dengan rerata zona hambat 0 mm

5.1.4 Hasil Difusi Sumuran

Penentuan zona hambat menggunakan difusi sumuran pada penelitian ini dengan mengamati terbentuknya zona hambat pertumbuhan bakteri yang ada disekeliling sumuran. Zona hambat yang dihasilkan mempunyai bentuk lingkaran dan diukur menggunakan jangka sorong dengan ketelitian 0,01 cm. Konsentrasi ekstrak etanol biji alpukat yang digunakan adalah 100%, 80%, 60%, 40%, 20%, 10%, dan 0%. Hasil difusi sumuran dapat diamati pada Gambar 5.9.



Gambar 5.10 Hasil Difusi Sumuran konsentrasi ekstrak etanol biji alpukat 80%, 60%, 40%, 20%, 10%, Kontrol Positif (100%), Kontrol Negatif (akuades)

Keterangan gambar :

1. : Konsentrasi ekstrak etanol biji alpukat 10% dengan rerata zona hambat 9,76 mm
2. : Konsentrasi ekstrak etanol biji alpukat 20% dengan rerata zona hambat 9,95 mm
3. : Konsentrasi ekstrak etanol biji alpukat 40% dengan rerata zona hambat 11, 16 mm
4. : Konsentrasi ekstrak etanol biji alpukat 60% dengan rerata zona hambat 11,79 mm
5. : Konsentrasi ekstrak etanol biji alpukat 80% dengan rerata zona hambat 12,24 mm
6. : Konsentrasi ekstrak etanol biji alpukat 100% dengan rerata zona hambat 13,13 mm
7. : Konsentrasi ekstrak etanol biji alpukat 0% dengan rerata zona hambat 0 mm
- A. : Pengulangan Uji difusi sumuran I
- B. : Pengulangan Uji difusi sumuran II
- C. : Pengulangan Uji difusi sumuran III
- D. : Pengulangan Uji difusi sumuran IV

Gambar 5.9 menunjukkan adanya variasi ukuran diameter besar zona hambat pertumbuhan bakteri setelah diinkubasi selama 18-24 jam. Secara

umum, terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak biji alpukat maka semakin besar zona hambat yang terbentuk.

5.1.5 Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat Pertumbuhan Bakteri

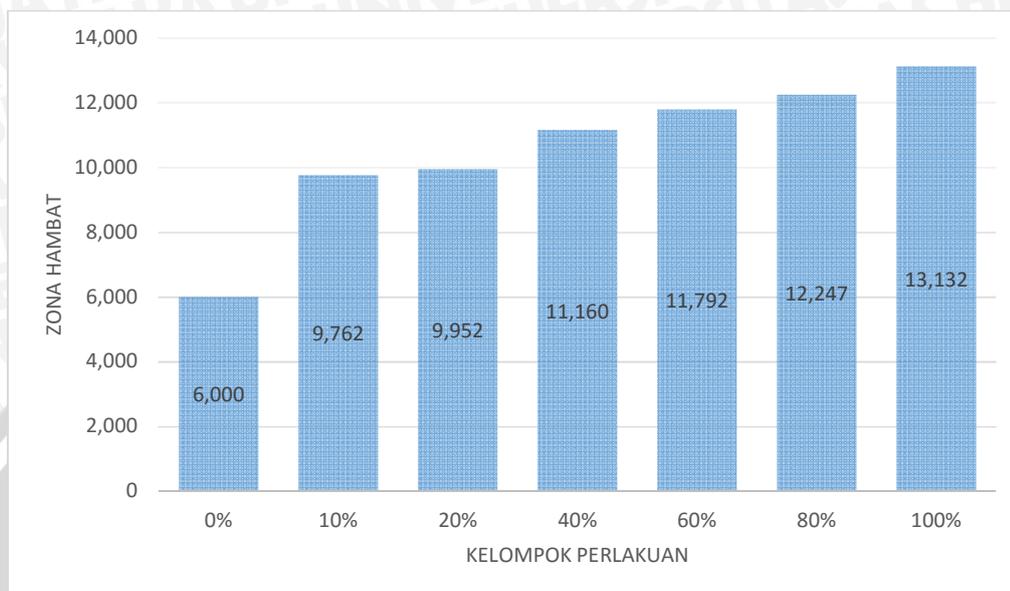
Penelitian ini dilakukan dengan berbagai macam konsentrasi ekstrak etanol biji alpukat yang digunakan adalah 100%, 80%, 60%, 40%, 20%, 10%, dan 0%. Penentuan pemberian ekstrak etanol biji alpukat terhadap pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* dilakukan dengan metode sumuran. Perbedaan daya antibakteri ditentukan dengan besar diameter zona hambat pertumbuhan bakteri yang terbentuk pada medium BHI (*Brain Heart Infusion*) yang telah dicampur dengan isolat bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. *Brain Heart Infusion* kemudian diberi lubang yang ditetesi dengan ekstrak etanol biji alpukat dan diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C.

Zona hambat yang terbentuk pada masing-masing konsentrasi memiliki rata-rata diameter yang berbeda-beda. Semakin besar diameter zona hambat yang terbentuk, maka semakin besar daya antibakterinya. Berdasarkan hasil uji difusi sumuran dapat diukur diameter zona hambat pertumbuhan bakteri dan dapat ditentukan besar zona hambat pada masing-masing konsentrasi ekstrak biji alpukat terhadap pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Hasil perhitungan zona hambat ekstrak etanol biji alpukat disajikan dalam Tabel 5.2,

Tabel 5.2 Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat Pertumbuhan Bakteri Ekstrak Etanol Biji Alpukat (*Persea Americana Mill*) terhadap *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*

Konsentrasi (%)	Zona Hambatan Ekstrak Biji Alpukat				Rerata (mm)	Std. Deviasi
	Pengulangan					
	I	II	III	IV		
0%	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	0,00000
10 %	9,70	9,05	11,00	9,30	9,76	0,86735
20 %	9,75	9,52	10,57	9,97	9,95	0,45080
40 %	11,30	11,97	10,82	10,55	11,16	0,62274
60 %	12,40	12,40	11,00	11,37	11,79	0,71756
80 %	12,47	12,37	12,15	12,00	12,24	0,21235
100 %	12,42	15,12	12,62	12,37	13,13	1,32940

Grafik Rerata Zona Hambatan Bakteri



Gambar 5.11 Grafik Rerata Diameter Zona Hambatan Pertumbuhan Bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* pada Ekstrak Etanol Biji Alpukat (*Persea americana Mill*)

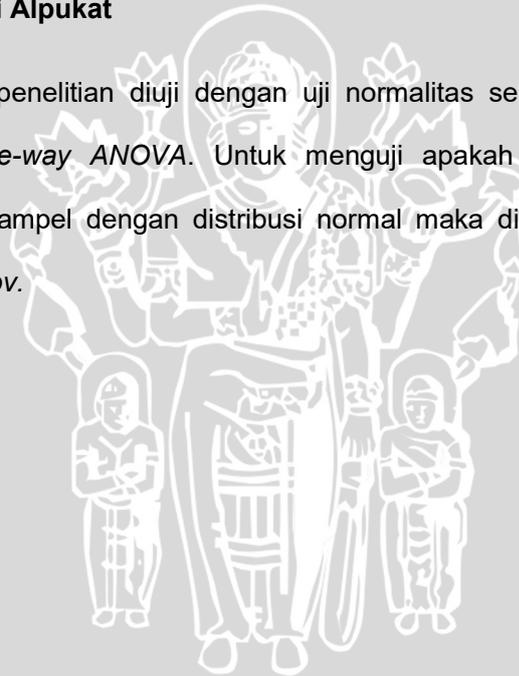
Berdasarkan Tabel 5.2 dan Gambar 5.10 di atas dapat dilihat adanya perbedaan rerata diameter zona hambatan yang menunjukkan adanya perbedaan daya antibakteri masing-masing perlakuan. Kelompok kontrol aquades tidak menunjukkan zona hambatan (0 mm), hal ini menunjukkan bahwa aquades tidak mempunyai daya antibakteri. Kelompok perlakuan 100 % menunjukkan zona hambatan yang terbesar dengan rerata 13,13 mm, hal ini menunjukkan bahwa ekstrak biji alpukat 100% memiliki daya antibakteri yang besar sebagai kontrol bahan. Ekstrak biji alpukat dengan konsentrasi 10%, 20%, 40%, 60%, 80% menghasilkan zona hambatan yang menunjukkan bahwa ekstrak biji alpukat dengan konsentrasi tersebut memiliki daya antibakteri untuk menghambat pertumbuhan *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.

5.2 Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji statistik yang diperoleh berdasarkan hasil perhitungan zona hambat pertumbuhan bakteri pada BHI. Uji statistik yang digunakan yaitu uji statistik *One – Way ANOVA*, uji korelasi *Pearson*, dan uji *regresi*. Sebelum dilakukan uji statistik tersebut, data harus berdistribusi normal dan varians data sama.

5.2.1 Hasil Pengujian Normalitas Data dan Homogenitas Varians pada Ekstrak Etanol Biji Alpukat

Data hasil penelitian diuji dengan uji normalitas sebagai syarat untuk melakukan uji *One-way ANOVA*. Untuk menguji apakah sampel penelitian merupakan jenis sampel dengan distribusi normal maka digunakan pengujian *Kolmogorov Smirnov*.



Tabel 5.3 Hasil uji Kolmogorov Smirnov pada Ekstrak Biji Alpukat (*Persea americana* Mill)

Konsentrasi	Rerata Diameter Zona	Uji Kolmogorov Smirnov
	Hambatan (mm) Ekstrak Biji Alpukat	Angka Signifikansi Zona Hambat
0%	0	
10%	9,76	
20%	9,95	
40%	11,16	0,115
60%	11,79	
80%	12,24	
100%	13,13	

Keterangan Tabel :

$p = 0,115$: ditribusi normal ($p > 0,05$)

Tabel 5.3 menunjukkan bahwa nilai zona hambat signifikansi adalah 0,115 ($p > 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa data rerata diameter zona hambat pertumbuhan bakteri ekstrak biji alpukat berdistribusi normal. Setelah dilakukan uji Kolmogorov Smirnov, dilakukan uji homogenitas varians data untuk mendeteksi apakah sampel dalam penelitian merupakan sampel yang homogen.

Tabel 5.4 Hasil Uji Homogenitas Levene pada Ekstrak Etanol Biji Alpukat (*Persea americana Mill*)

Konsentrasi	Rerata Diameter Zona	Uji Homogenitas
	Hambatan (mm) Ekstrak Biji Alpukat	Angka Signifikansi Zona Hambat
0%	0	
10%	9,76	
20%	9,95	
40%	11,16	0,413
60%	11,79	
80%	12,24	
100%	13,13	

Keterangan Tabel :

p = 0,413 : homogen ($p > 0,05$)

Tabel 5.4 menunjukkan bahwa nilai signifikansi adalah 0,413 ($p > 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa ragam data rerata diameter zona hambat pertumbuhan bakteri ekstrak biji alpukat bersifat homogen.

5.2.2 Hasil Uji *One-Way ANOVA* Zona Hambat Pertumbuhan Bakteri pada Ekstrak Etanol Biji Alpukat

Data hasil penelitian yang berupa diameter zona hambatan dianalisis dengan menggunakan uji *One-Way ANOVA*, untuk mengetahui adanya



perbedaan pemberian berbagai konsentrasi ekstrak biji alpukat terhadap rerata diameter zona hambatan.

Tabel 5.5 Uji One-Way ANOVA antara Ekstrak Etanol Biji Alpukat (*Persea americana Mill*) terhadap Diameter Zona Hambat Pertumbuhan Bakteri

Konsentrasi	Rerata Diameter Zona	Uji One-Way ANOVA
	Hambatan (mm)	Angka Signifikansi Zona
	Ekstrak Biji Alpukat	Hambat
0%	0	
10%	9,76	
20%	9,95	
40%	11,16	0,000
60%	11,79	
80%	12,24	
100%	13,13	

Keterangan Tabel :

p = 0,000 : Signifikan (p < 0,05)

Tabel 5.5 menunjukkan bahwa nilai signifikansi adalah 0,000 ($p = < 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara ketujuh kelompok perlakuan, yaitu antara konsentrasi ekstrak etanol biji alpukat 80%, 60%, 40%, 20%, 10%, aquades (0%) sebagai Kontrol Negatif (KN) dan 100% sebagai Kontrol Positif (KP) terhadap rerata diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.



5.2.3 Hasil Uji *Post Hoc* Tukey

Setelah dilakukan uji *One-Way ANOVA*, analisis dilanjutkan dengan menggunakan *Post Hoc Tukey Test* untuk membandingkan dua sampel (kelompok perlakuan atau konsentrasi dan zona hambat) yang memberikan perbedaan signifikan ($p < 0,05$) dan tidak memberikan perbedaan signifikan.

Tabel 5.6 Hasil Uji *Post Hoc* Tukey

Konsentersasi	0% (KN)	10%	20%	40%	60%	80%	100% (KP)
0% (KN)		-9,76250*	-9,95250*	-11,16000*	-11,79250*	-12,24750*	-13,13250*
10%	9,76250*		-0,19000	-1,39750	-2,03000*	-2,48500*	-3,37000*
20%	9,95250*	0,19000		-1,20750*	-1,84000*	-2,29500*	-3,18000*
40%	11,16000*	1,39750	1,20750		0,63250	-1,08750	-1,97250*
60%	11,79250*	2,03000*	1,84000*	0,63250		-0,45500	-1,34000
80%	12,24750*	2,48500*	2,29500*	1,08750	0,45500		-0,88500
100% (KP)	13,13250*	3,37000*	3,18000*	1,97250*	1,34000	0,88500	

Keterangan Tabel :

*= Terdapat perbedaan signifikan

KN = Kontrol Negatif

KP = Kontrol Positif

Tabel 5.6 menunjukkan bahwa ekstrak etanol biji alpukat (*Persea americana Mill*) dengan konsentrasi 0% memiliki perbedaan yang signifikan terhadap semua konsentrasi, yaitu 10%, 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. Efek yang dihasilkan ekstrak etanol biji alpukat (*Persea americana Mill*) konsentrasi 60% dan 80% memiliki perbedaan yang signifikan dengan konsentrasi 10% dan

20%. Konsentrasi 100% memiliki perbedaan yang signifikan dengan konsentrasi 10%, 20%, dan 40%.

5.2.4 Hasil Uji Korelasi *Pearson*

Uji Korelasi *Pearson* dilakukan untuk mengetahui hubungan dari pemberian ekstrak etanol biji alpukat dengan beberapa konsentrasi yang berbeda terhadap besarnya diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Data hasil uji Korelasi *Pearson* terlihat pada tabel 5.7

Tabel 5.7 Hasil Uji Korelasi *Pearson* Antara Peningkatan Ekstrak Etanol Biji Alpukat (*Persea americana Mill*) Terhadap Diameter Zona Hambat Pertumbuhan Bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*

Konsentrasi	Rerata Diameter Zona Hambatan (mm) Ekstrak Biji Alpukat	Uji Korelasi <i>Pearson</i>	
		Angka Signifikansi	Hubungan Korelasi
0%	0		
10%	9,76		
20%	9,95		
40%	11,16	0,000	0,723
60%	11,79		
80%	12,24		
100%	13,13		

Keterangan Tabel :

$r = 0,723$: korelasi kuat dan bernilai positif

Berdasarkan hasil uji Korelasi *Pearson*, dapat diketahui bahwa terdapat hubungan (korelasi) yang signifikan antara pemberian ekstrak etanol biji alpukat

terhadap diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* yang dihasilkan pada medium BHI ($r = 0,723$, $p = 0,000$) dan kekuatan korelasi adalah kuat (nilai $0,723$) dengan arah korelasi positif (karena korelasi bernilai positif). Hal tersebut mempunyai makna bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak etanol biji alpukat cenderung akan memperbesar diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* yang dihasilkan pada medium BHI.

5.2.5 Hasil Uji Regresi

Dalam penelitian ini uji regresi digunakan untuk mengetahui seberapa besar distribusi konsentrasi ekstrak etanol biji alpukat (*Persea americana Mill*) terhadap zona hambat pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Uji regresi (Tabel 5.7) didapatkan nilai R Square (R^2) sebesar $0,523$ yang berarti bahwa pengaruh ekstrak etanol biji alpukat terhadap terbentuknya zona hambat pada pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* adalah sebesar $52,3\%$. Sisa dari nilai tersebut sebesar $47,7\%$ dapat disebabkan faktor-faktor yang tidak diteliti. Faktor-faktor yang tidak diteliti seperti lama penyimpanan ekstrak atau resistensi bakteri itu sendiri. Hubungan antara perubahan konsentrasi ekstrak dengan besarnya zona hambat dapat dinyatakan dengan rumus $Y = 5,859 + 0,087X$. Y adalah interval zona hambat dan X adalah konsentrasi ekstrak etanol biji alpukat (*Persea americana Mill*). Hal ini menunjukkan hubungan konsentrasi terhadap pembentukan zona hambat positif, yaitu semakin besar konsentrasi maka semakin besar zona hambat yang terbentuk.

Tabel 5.8 Hasil Uji Regresi

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of The Estimate
1	0,723 ^a	0,523	0,505	2,98735

Keterangan Tabel : ^aPredictors = (Constant), Konsentrasi

