

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

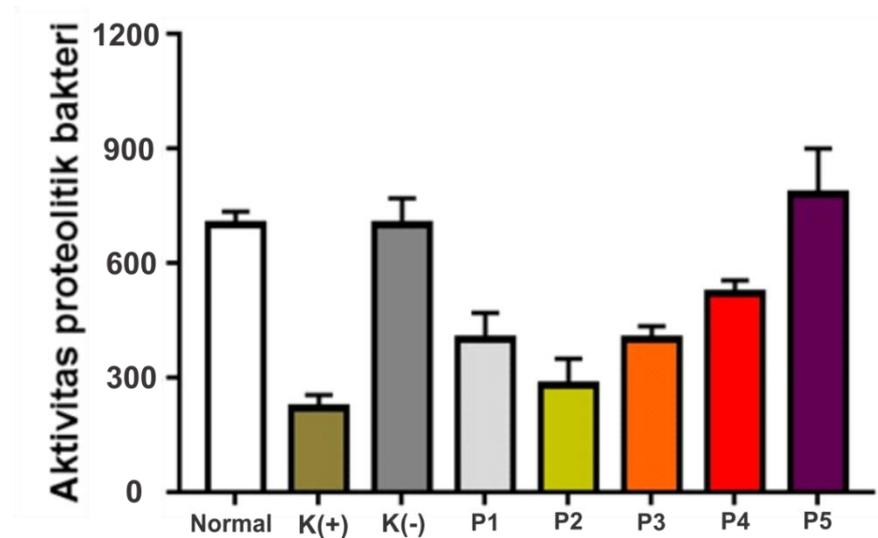
Pada penelitian ini digunakan 15 sampel kelompok perlakuan bakteri dengan Ekstrak Etanol Propolis berbagai konsentrasi, 3 sampel kelompok kontrol positif, dan 3 sampel kelompok kontrol negatif, serta 3 sampel kelompok yang tidak diberi perlakuan (untreated). Hasil pengukuran dirata-rata kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan grafik dibawah ini.

Tabel 1. Rata-rata tinggi gelatin (cm)

Sampel	Kelompok Perlakuan							
	N	K (-)	K (+)	0,8%	0,4%	0,2%	0,1%	0,05%
S1	1.243	1.341	0.322	0.812	0.610	0.718	0.920	1.223
S2	1.194	1.146	0.412	0.631	0.438	0.663	0.943	1.203
S3	1.168	1.142	0.429	0.642	0.440	0.721	0.836	1.138
Rerata	1.202	1.210	0.388	0.695	0.496	0.701	0.900	1.188

Tabel 2. Rata-rata volume gelatin (μL)

Sampel	Kelompok Perlakuan							
	N	K (-)	K (+)	0,8%	0,4%	0,2%	0,1%	0,05%
S1	843.93	910.47	218.62	551.31	414.16	487.48	624.63	830.35
S2	810.66	778.07	279.73	428.42	297.38	450.14	640.25	816.77
S3	793.01	775.36	291.27	435.88	298.74	489.52	567.60	772.64
Rerata	815.87	821.30	263.21	471.87	336.76	475.72	610.83	806.59



Gambar 9. Rerata volume liquifikasi (μL); kelompok normal (0%) 815.8 μL ; kontrol positif (ampicillin) 263.2 μL ; kontrol negatif (aquadest) 821.3 μL ; EEP 0,8% (**P1**) 471.8 μL ; EEP 0,4% (**P2**) 336.7 μL ; EEP 0,2% (**P3**) 475.5 μL ; EEP 0,1% (**P4**) 610.8 μL ; EEP 0,05% (**P5**) 806.5 μL .

Berdasarkan grafik diatas didapatkan volume liquifaksi tertinggi pada kelompok kontrol negatif 821,3 μL . Kelompok dengan volume liquifaksi terendah terdapat pada kelompok konsentrasi EEP 0,4% yaitu dengan volume 336,7 μL .

Selanjutnya rerata volume liquifikasi dianalisis dengan uji *Shapiro-Wilk* untuk mengetahui sebaran data. Hasil uji *Shapiro-Wilk* untuk kelompok volume menghasilkan nilai signifikansi (p) sebesar 0,088 ($p > 0,05$) menunjukkan terdistribusi normal (tabel 3).

Tabel 3. Hasil Uji *Shapiro-Wilk*

Kelompok	Sig	Keterangan
Kelompok Volume	0,088	Data terdistribusi normal

Berdasarkan hasil uji normalitas diketahui data pada penelitian ini terdistribusi normal, sehingga uji korelasi untuk data parametrik yaitu menggunakan uji *Pearson* (tabel 4).

Tabel 4. Hasil Uji *Pearson*

		Korelasi	
		Perlakuan	Volume
Perlakuan	Korelasi Pearson (r)		-.669(**)
	Sig.		.002
	N	18	18
Volume	Korelasi Pearson	-.669(**)	
	Sig.	.002	
	N	18	18

Hasil pengujian dinyatakan dalam koefisien korelasi (r). Menurut Sastroasmoro dkk., (2009) nilai r dapat dikategorikan memiliki hubungan sempurna apabila ($r=1$), kuat ($r>0,8$), sedang ($0,6-0,79$), lemah ($0,4-0,59$), dan sangat lemah ($r<0,4$). Interpretasi hasil dari tabel korelasi diatas, diperoleh nilai koefisien korelasi (r) sebesar -0.669 , dengan signifikansi sebesar 0.002 . Artinya ada hubungan sedang yang signifikan antara besarnya perlakuan dengan volume liquifaksi gelatin.

Berdasarkan hasil koefisien korelasi tersebut didapatkan nilai korelasinya bersifat negatif, artinya semakin besar konsentrasi EEP maka semakin kecil volume liquifaksi yang dihasilkan.

Uji data berikutnya yaitu dilakukannya analisis regresi linier sederhana yang bertujuan untuk mengetahui arah hubungan antara dua variabel (tabel5).

Tabel 5. Hasil Uji Regresi Linier – *Model Summary*

Koefisien Determinasi	.447	Interaksi antar variabel sebesar 44,7%
------------------------------	------	--

Melalui tabel diatas diperoleh nilai R Square atau koefisien determinasi yang menunjukkan seberapa besar interaksi antar variabel bebas dan variabel terikat yaitu 44,7%. Sehingga dapat diartikan bahwa variabel bebas memiliki pengaruh kontribusi sebesar 44.7% terhadap variabel terikat.

Tabel 6. Hasil Uji Regresi Linier - *ANOVA*

F	Sig.	Keterangan
3.504	.135	Variabel bebas berpengaruh terhadap variabel terikat secara signifikan.

Uji anova diatas memberikan informasi apakah variabel bebas bermakna atau tidak. Berdasarkan tabel diatas, diperoleh nilai Sig. = 0,002, berarti nilai *sig.* < dari kriteria signifikan (0,05). Dengan demikian model persamaan regresi berdasarkan data penelitian adalah bermakna, atau model persamaan regresi memenuhi kriteria linieritas.

Selanjutnya, dari hasil F hitung didapatkan nilai 12.951 dimana nilai tersebut lebih besar dari F tabelnya yang memiliki nilai 4,49. Sehingga didapatkan kesimpulan bahwa H0 ditolak atau variabel bebas berpengaruh terhadap variabel terikat secara signifikan.

Tabel 7. Hasil Koefisien Uji Regresi Linier

Model	Nilai Koefisien	Sig.
(Konstanta)	700.657	
Perlakuan	-442.759	.002

Hasil penghitungan koefisien regresi sederhana diatas memperlihatkan nilai koefisien konstanta adalah sebesar 700.657 dan koefisien variabel bebas adalah sebesar -442.759. Sehingga diperoleh persamaan regresi $Y = 700.657 - 442.759X$.

Pada tabel diatas didapatkan nilai p (Sig.) sebesar 0,002. Secara statistik, perlakuan dinyatakan bermakna atau signifikan. Karena signifikan artinya ada pengaruh antara variabel perlakuan dan variabel volume liquifaksi.

Tabel 8. Hasil Uji *One Way ANOVA*

F	Sig.	Keterangan
53.655	.000	Variabel bebas berpengaruh terhadap variabel terikat secara signifikan.

Dari tabel output di atas, diperoleh nilai probabilitas signifikansi sebesar 0,000, berarti lebih kecil dari 0,05, sehingga dapat diartikan bahwa antara variable perlakuan dan volume terdapat perbedaan signifikan. Sesuai dengan kesimpulan yang didapatkan dari hasil F hitung dan F tabelnya, didapatkan nilai F hitung 53.655 dimana nilai tersebut lebih besar dari F tabelnya yang memiliki nilai 3,11, yang artinya H_0 ditolak. Sehingga variabel bebas berpengaruh terhadap variabel terikat secara signifikan. Untuk mengetahui kelompok mana saja yang berbeda, dilanjutkan uji lanjutan dari *One Way ANOVA* yaitu uji *LSD* seperti terlihat pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji *Least Significance Different* (LSD)

Perbandingan		Perbedaan Rerata	Probabilitas	Keterangan
N	0.05%	9.33333	0.808	H0 diterima
	0.1%	205.00000 ^(*)	0.000	H0 ditolak
	0.2%	340.33333 ^(*)	0.000	H0 ditolak
	0.4%	479.33333 ^(*)	0.000	H0 ditolak
	0.8%	344.33333 ^(*)	0.000	H0 ditolak
0,05%	N	-9.33333	0.808	H0 diterima
	0.1%	195.66667 ^(*)	0.000	H0 ditolak
	0.2%	331.00000 ^(*)	0.000	H0 ditolak
	0.4%	470.00000 ^(*)	0.000	H0 ditolak
	0.8%	335.00000 ^(*)	0.000	H0 ditolak
0,1%	N	-205.00000 ^(*)	0.000	H0 ditolak
	0.05%	-195.66667 ^(*)	0.000	H0 ditolak
	0.2%	135.33333 ^(*)	0.004	H0 ditolak
	0.4%	274.33333 ^(*)	0.000	H0 ditolak
	0.8%	139.33333 ^(*)	0.003	H0 ditolak
0,2%	N	-340.33333 ^(*)	0.000	H0 ditolak
	0.05%	-331.00000 ^(*)	0.000	H0 ditolak
	0.1%	-135.33333 ^(*)	0.004	H0 ditolak
	0.4%	139.00000 ^(*)	0.003	H0 ditolak
	0.8%	4.00000	0.917	H0 diterima
0,4%	N	-479.33333 ^(*)	0.000	H0 ditolak
	0.05%	-470.00000 ^(*)	0.000	H0 ditolak
	0.1%	-274.33333 ^(*)	0.000	H0 ditolak
	0.2%	-139.00000 ^(*)	0.003	H0 ditolak
	0.8%	-135.00000 ^(*)	0.004	H0 ditolak
0,8%	N	-344.33333 ^(*)	0.000	H0 ditolak
	0.05%	-335.00000 ^(*)	0.000	H0 ditolak
	0.1%	-139.33333 ^(*)	0.003	H0 ditolak
	0.2%	-4.00000	0.917	H0 diterima
	0.4%	135.00000 ^(*)	0.004	H0 ditolak

Jika nilai sig < 0,05 maka terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok. Atau dengan melihat nilai *mean difference*, jika terdapat tanda bintang (*) maka terdapat perbedaan yang signifikan. Berdasarkan tabel

diatas diketahui bahwa perlakuan dengan konsentrasi 0,4% merupakan konsentrasi yang paling besar pengaruhnya secara signifikan berdasarkan nilai mean differencenya.

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa ekstrak etanol propolis (*Apis Trigona*) dengan konsentrasi 0,1%, 0,2%, 0,4%, dan 0,8% menghambat aktivitas proteolitik bakteri *Enterococcus faecalis* secara bermakna dibandingkan dengan kelompok tanpa perlakuan (*untreated*), akan tetapi konsentrasi 0,05% tidak ada perbedaan apabila dibandingkan dengan kelompok tanpa perlakuan. Hasil penelitian yang ditunjukkan pada gambar 9 diatas diketahui pengaruh hambat optimal ekstrak etanol propolis (*Apis Trigona*) didapatkan pada konsentrasi 0,4% (336,7 μ L), ditunjukkan dengan didaptkannya volume liquifaksi gelatin yang paling rendah dibandingkan dengan konsentrasi lainnya.

Dari hasil uji korelasi pada tabel 2 diketahui nilai korelasi -0.669, yang berarti terdapat hubungan yang sedang antara besarnya konsentrasi dengan volume liquifaksi gelatin. Selanjutnya nilai negatif pada nilai koefisien korelasi menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi EEP maka semakin kecil volume liquifaksi yang dihasilkan. Selanjutnya pada ujianalisis regresi linierdapat diperoleh besarnya pengaruh perlakuan konsentrasi EEP terhadap volume liquifaksi gelatin, yaitu nilai total pengaruhnya sebesar 44,7% terhadap aktivitas proteolitik bakteri. Melihat penurunan volume liquifaksi yang dihasilkan menunjukkan adanya penurunan aktivitas proteolitik bakteri

Enterococcus faecalis oleh EEP. Hal tersebut dapat disebabkan karena adanya penghambatan interaksi antara substrat-enzim oleh senyawa polifenolik (Quesada, dkk. 1996).

Kumar-Pandey (2013) memaparkan aktivitas flavonoid terkait dengan kemampuannya untuk menghambat enzim proteolitik salah satunya melalui aksi molekuler flavonoid membentuk kompleks dengan protein melalui kekuatan nonspesifik seperti ikatan hydrogen dan efek hidrofobik, serta pembentukan ikatan kovalen. Pengaruh peningkatan jumlah gugus hidroksil mampu meningkatkan ikatan antara flavonoid ke enzim, hal tersebut memberikan keuntungan dalam mengurangi aktivitas enzimatik. Penghambatan flavonoid tersebut terkait dengan kompleksitas struktur flavonoid ketika berinteraksi dengan enzim (Martinez-Gonzalez, dkk. 2017). Selain itu adanya modifikasi glikosilasi pada flavonoid juga mampu memberikan efek serupa, yaitu dapat membuat flavonoid lebih interaktif untuk mengikat substrat pada system proteinase sehingga mempengaruhi interaksi enzim-substrat. Adanya mekanisme glikosilasi tersebut, diduga ekstrak etanol propolis mampu berikatan dengan substrat sehingga menghambat aktivitas enzim (Kumar and Pandey 2013).

Havsteen (2002) mengatakan proses penghambatan aktivitas enzim oleh flavonoid melalui inhibitor kompetitif dan allosteric yang menyebabkan perubahan struktural pada sisi aktif enzim. Adanya komponen bioaktif flavonoid yang terdapat pada ekstrak etanol propolis mampu berkompetisi dengan enzim proteolitik yang diproduksi bakteri dengan cara berikatan

dengan substrat membentuk kompleks yang tidak bisa diakses oleh enzim proteolitik bakteri. Dengan demikian terjadi persaingan antara inhibitor flavonoid dengan enzim proteolitik pada bagian sisi aktif substrat. Akibat dari adanya inhibitor enzim ini menyebabkan terhambatnya aktivitas proteolitik enzim yang ditandai dengan menurunnya volume liquifaksi gelatin.

Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian *Martinez-Gonzales (2017)* yang menyatakan bahwa flavonoid mampu memodulasi aktivitas enzim akibat dari sifat kimia flavonoid yang terkandung terkait dengan efek penghambatan senyawa polifenolik terhadap enzim tergantung pada berat molekul, derajat hidroksilasi, jumlah dan posisi substitusi, dan glikosilasinya.

Penjelasan di atas menunjukkan bahwa hasil penelitian ini mendukung diterimanya hipotesis yang diajukan, yang menyatakan bahwa ekstrak etanol propolis lebah *Apis Trigona* dapat menghambat aktivitas proteolitik bakteri *Enterococcus faecalis*.