

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Penelitian daya antibakteri ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, 100% terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* merupakan penelitian eksperimental *in vitro* dengan metode difusi sumuran. Penelitian dilihat melalui zona radikal yang terbentuk pada media agar MH yakni zona disekitar lubang sumuran yang tidak ditemukan pertumbuhan bakteri dan dibaca setelah 24 jam di inkubasi dalam suhu 37°. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, didapatkan hasil zona yang terbentuk seperti pada

Tabel 1. Hasil pengukuran zona radikal

Larutan uji	Pengulangan					Rata-rata
	1	2	3	4	5	
20%	6,97	6,67	8,1	7,23	7,89	7,372
40%	7,57	7,9	8,6	9,34	8,57	8,396
60%	9,67	8,67	9,43	10,23	9	9,4
80%	11,97	12,57	13,95	11,57	12,23	12,458
100%	15,45	14,93	15,98	13,87	14,67	14,98
Sodium Hipoklorit 5%	15,83	14,5	13,97	15,43	13,23	14,592
Aquades	0	0	0	0	0	0

Hasil uji pada tabel 1 di atas menunjukkan pada kontrol negatif aquades tidak terbentuk zona radikal. Sumuran sodium hipoklorit sebagai kontrol positif menunjukkan rerata zona radikal sebesar 14,592 mm. Berbagai konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) menunjukkan semakin tinggi konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) semakin besar zona radikal yang terbentuk yaitu pada konsentrasi 20% menunjukkan rerata

sebesar 7,372 mm, konsentrasi 40% menunjukkan rerata sebesar 8,396 mm, konsentrasi 60% menunjukkan rerata 9,4 mm, konsentrasi 80% menunjukkan rerata sebesar 12,458 mm, dan pada konsentrasi 100% menunjukkan rerata sebesar 14,98 mm.

Data penelitian yang berupa besar zona radikal tiap kelompok kemudian dianalisis menggunakan aplikasi SPSS. Uji pertama adalah distributor data.

Tabel 2. Uji normalitas Shapiro-Wilk

Kelompok	Signifikansi	Keterangan
20%	,619	p>0,05
40%	,787	p>0,05
60%	,968	p>0,05
80%	,403	p>0,05
100%	,985	p>0,05
Sodium Hipoklorit 5%	,842	p>0,05

Hasil uji normalitas data kelompok menggunakan uji *Shapiro-Wilk* (jumlah data ≤ 50) menunjukkan distribusi data normal dengan nilai signifikansi p>0,05. Pengujian data dilanjutkan pada uji homogenitas untuk mengetahui apakah kelompok data memiliki variansi yang sama.

Tabel 3. Uji homogenitas

Zona radikal pertumbuhan bakteri	Sig.	keterangan
<i>Enterococcus faecalis</i>		
2,127	,082	P>0,05

Hasil uji homogenitas menunjukkan nilai signifikansi p>0,05 yang berarti variansi data yang sama. Uji homogenitas yang menunjukkan variansi data

sama, maka dapat dilakukan pengujian hipotesis menggunakan uji analisis parametrik *One Way Anova*.

Tabel 4. Uji parametrik One Way Anova

Variabel	sig	Keterangan
Zona radikal yang terbentuk	0,000	P<0,05

Berdasarkan tabel 4 didapatkan nilai signifikansi $p=0,000$, dimana nilai $p<0,05$ yang berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima yaitu ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) memiliki daya antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*. Pengujian dilanjutkan dengan analisis *post hoc* dengan uji *Multiple Comparison LSD (Least Significant Difference)* untuk mengetahui kelompok mana saja yang memiliki perbedaan rerata secara bermakna dan signifikan. Hasil perhitungan uji *Multiple Comparison LSD* sebagai berikut:

Tabel 5. Uji Multiple Comparison LSD

(I) SUMURAN	(J) SUMURAN	Sig.	Keterangan
20%	40%	,036	p>0,05
	60%	,000	p<0,05
	80%	,000	p<0,05
	100%	,000	p<0,05
	Kontrol +	,000	p<0,05
	Kontrol -	,000	p<0,05
40%	60%	,040	p<0,05
	80%	,000	p<0,05
	100%	,000	p<0,05
	Kontrol +	,000	p<0,05
	Kontrol -	,000	p<0,05
60%	80%	,000	p<0,05
	100%	,000	p<0,05
	Kontrol +	,000	p<0,05
	Kontrol -	,000	p<0,05
80%	100%	,000	p<0,05
	Kontrol +	,000	p<0,05
	Kontrol -	,000	p<0,05
100%	Kontrol +	,412	p>0,05
	Kontrol -	,000	p<0,05

Pada tabel 5 kelompok yang menunjukkan bahwa nilai $p < 0,05$ yang berarti kelompok tersebut memiliki perbedaan rerata yang bermakna sebagai daya antibakteri, dan kelompok yang menunjukkan nilai $p > 0,05$ berarti kelompok tersebut tidak memiliki perbedaan rerata yang bermakna sebagai daya antibakteri. Kelompok tersebut adalah sebagai berikut:

1. Kelompok uji ekstrak kulit buah naga merah 20% terhadap kelompok uji ekstrak kulit buah naga merah 40% dengan nilai $P=0,036$; 60% dengan nilai $P=0,000$; 80% dengan nilai $P=0,000$; 100% dengan nilai $P=0,000$; sodium hipoklorit 5% dengan nilai $P=0,000$; dan aquades dengan nilai $P=0,000$.

2. Kelompok uji ekstrak kulit buah naga merah 40% terhadap kelompok uji ekstrak kulit buah naga merah 60% dengan nilai $P=0,040$; 80% dengan nilai $P:0,000$; 100% dengan nilai $P=0,000$; sodium hipoklorit 5% dengan nilai $P:0,000$; dan aquades dengan nilai $P=0,000$.
3. Kelompok uji ekstrak kulit buah naga merah 60% terhadap kelompok uji ekstrak kulit buah naga merah 80% dengan nilai $P:0,000$; 100% dengan nilai $P=0,000$; sodium hipoklorit 5% dengan nilai $P:0,000$; dan aquades dengan nilai $P=0,000$.
4. Kelompok uji ekstrak kulit buah naga merah 80% terhadap kelompok uji ekstrak kulit buah naga merah 100% dengan nilai $P=0,000$; sodium hipoklorit 5% dengan nilai $P:0,000$; dan aquades dengan nilai $P=0,000$.
5. Kelompok uji ekstrak kulit buah naga merah 100% terhadap kelompok uji sodium hipoklorit 5% dengan nilai $P:0,412$; dan aquades dengan nilai $P=0,000$.

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) memiliki dayaantibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis* dengan memberntuk zona radikal. Hasil penelitian ini didukung dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Suhartati. R, et al (2017) menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% 100% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* dan semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan maka semakin besar daya hambat antibakterinya.

Menurut penelitian aktivitas antibakteri fraksi n-heksan kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) yang dilakukan oleh Amalia Sri, et al (2014) menunjukkan bahwa kulit buah naga mengandung beberapa senyawa yang memiliki daya antibakteri. Beberapa senyawa pada fraksi n-heksan yang dicurigai memiliki aktivitas daya antibakteri berdasarkan skrining fitokimia adalah alkaloid, steroid, dan triterpenoid. Senyawa steroid dan triterpenoid terdiri dari beberapa kandungan seperti β -amirin (15.87%), α -amirin (13.90%), (12.2%), γ -sitosterol (9.35%), *octadecane* (6.27%), *tetracosanol* (5.19%), *sitostenone* (4.65%), dan *campesterol* (4.16%) (Luo, Cai, Peng, Liu, & Yang, 2014). Steroid dapat berinteraksi dengan membran fosfolipid sel yang bersifat impermeabel terhadap senyawa-senyawa lipofilik sehingga menyebabkan integritas membran menurun, morfologi sel berubah, dan akhirnya menyebabkan sel rapuh dan lisis (Cowan, 1999).

Triterpenoid dapat bereaksi dengan protein transmembran pada membran sel bakteri kemudian akan membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga menyebabkan porin rusak, porin merupakan pintu keluar masuknya nutrisi untuk bakteri. Porin yang rusak dapat menyebabkan bakteri kekurangan nutrisi sehingga pertumbuhannya terhambat kemudian akan mati (Cowan, 1999).

Kandungan zat bioaktif lain dari kulit buah naga merah yang berperan sebagai daya antibakteri adalah flavonoid, tanin, dan alkaloid. Zat bioaktif tersebut masuk diantara DNA yang dapat mengganggu komponen peptidoglikan pada sel bakteri sehingga menyebabkan terhambatnya replika DNA yang menyebabkan tidak terbentuknya dinding sel (Chusnie & Lamb, 2005).

Flavonoid merupakan zat bioaktif yang berfungsi sebagai antibakteri yang bekerja dengan cara membentuk senyawa kompleks yang dapat masuk ke protein ekstraseluler bakteri sehingga membran sel bakteri terganggu, gugus alkohol pada flavonoid akan bereaksi dengan asam amino dan lipid pada dinding sel bakteri. Protein sel bakteri dapat mengalami proses denaturasi sehingga menyebabkan membran sel rusak. Gugus alkohol pada flavonoid dapat masuk ke dalam inti sel bakteri dan akan berkontak dengan DNA bakteri kemudian akan terjadi lisis dan mati (Cowan, 1999).

Tanin merupakan zat bioaktif yang berfungsi sebagai antibakteri yang bekerja dengan berikatan melalui ikatan hidrogen membentuk senyawa kompleks dengan protein, setelah ikatan terbentuk maka protein akan terdenaturasi sehingga menyebabkan metabolisme sel bakteri menjadi terganggu dan akan terjadi lisis hingga kematian sel bakteri (Makkar & Bhupinder, 1991).

Alkaloid merupakan zat bioaktif yang berfungsi sebagai antibakteri yang bekerja dengan cara menghambat dan mengganggu peptidoglikan ketika melakukan penyusunan pada sel bakteri sehingga menyebabkan membran sel rusak dan tidak dapat kembali seperti sedia kala (Cowan, 1999). Senyawa alkaloid terdiri dari gugus basa yang mengandung nitrogen yang akan bereaksi dengan senyawa asam amino yang terdapat di dinding sel bakteri dan DNA bakteri. Reaksi tersebut dapat menyebabkan perubahan struktur dan susunan asam amino di dinding sel bakteri sehingga dapat menimbulkan perubahan keseimbangan genetik pada rantai DNA sehingga terjadi lisis bahkan kematian sel bakteri (Gunawan, 2009).

Berdasarkan pembahasan diatas menunjukkan bahwa mekanisme dari senyawa alkaloid, flavanoid, tanin, steroid, dan triterpenoid yang terkandung di dalam ekstrak ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) memiliki daya antibakteri terhadap pertumbuhan *Enterococcus faecalis*. Ekstrak kulit buah naga merah dengan konsentrasi 100% memiliki daya antibakteri paling tinggi dibandingkan dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, dan 80% dan memiliki diameter zona radikal yang lebih besar dibandingkan zona radikal yang dihasilkan NaOCl 5% sehingga ekstrak kulit buah naga merah dapat dijadikan bahan alternatif irigasi saluran akar.