

BAB IV

PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

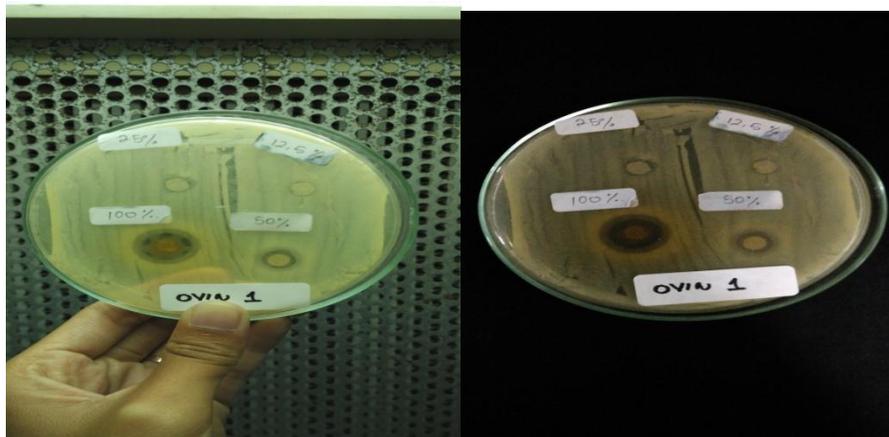
1. Rerata zona radikal

Penelitian untuk mengetahui efektifitas daya anti bakteri ekstrak buah jeruk purut terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan melakukan pengukuran zona radikal yang terbentuk di sekitar cakram telah dilakukan. Diameter zona radikal adalah daerah jernih disekitar cakram yang tidak ditemukan adanya pertumbuhan bakteri. Diameter zona radikal ekstrak buah jeruk purut, pada masing-masing kelompok perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1 berikut :

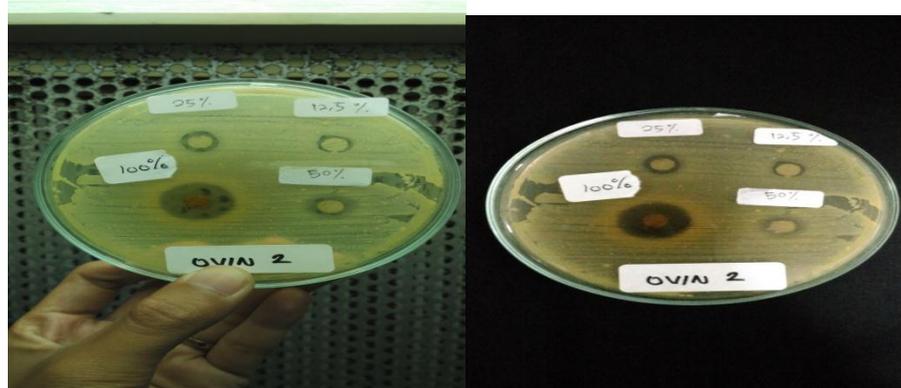
Tabel 1. Hasil Pengukuran Zona Radikal Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*

No	Konsentrasi (%)	Zona hambat			Rata-rata
		Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3	
1	Ekstrak 0,78	0	0	0	0
2	Ekstrak 1,57	0	0	0	0
3	Ekstrak 3,125	0	0	0	0
4	Ekstrak 6,25	0	0	0	0
5	Ekstrak 12,5	1,7	2,1	1,3	1,7
6	Ekstrak 25	2,4	2,4	1,4	2
7	Ekstrak 50	2,2	4,5	1,1	2,6
8	Ekstrak 100	10,8	11,6	8,9	10,4
9	Kontrol positif	2,9	4,2	3,3	3,5
10	kontrol negatif	0	0	0	0

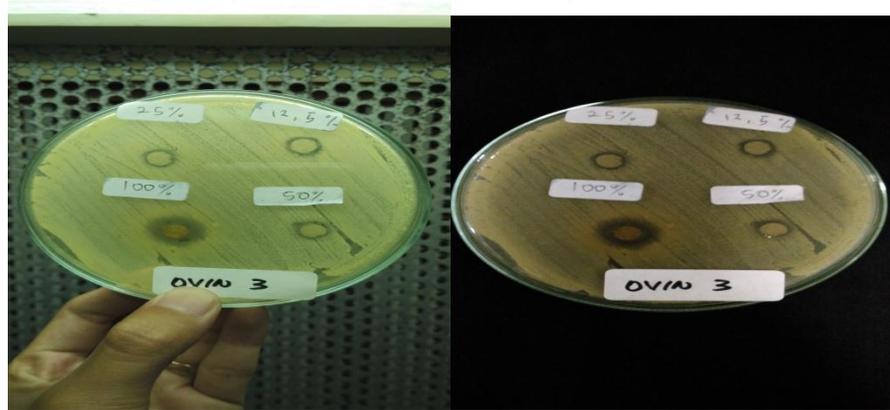
Hasil uji pada Tabel 1 di atas menunjukkan bahwa cakram pada ekstrak buah jeruk purut konsentrasi 0,78% ; 1,57%; 3,125%; 6,25% dan kontrol negatif tidak ada zona radikal. Cakram yang diberi perlakuan ekstrak buah jeruk purut 12,5%, setelah dirata-rata dari tiga kali percobaan, zona radikal yang didapatkan sebesar 1,7 mm. Cakram yang diberi perlakuan ekstrak buah jeruk purut 25%, setelah dirata-rata dari tiga kali percobaan, zona radikal yang didapatkan sebesar 2 mm. Cakram yang diberi perlakuan ekstrak buah jeruk purut 50%, setelah dirata-rata dari tiga kali percobaan, zona radikal yang didapatkan sebesar 2,6 mm. Cakram yang diberi perlakuan ekstrak buah jeruk purut 100%, setelah dirata-rata dari tiga kali percobaan, zona radikal yang didapatkan sebesar 10,4 mm dan pada cakram control positif terdapat zona radikal sebesar 3,5 mm.



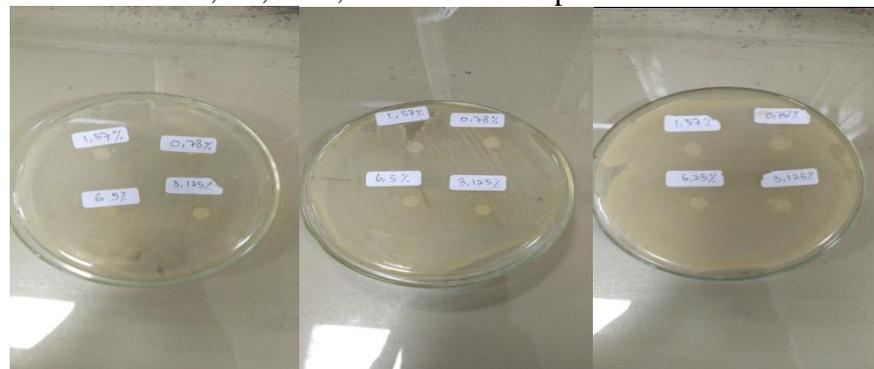
Gambar 7. Zona radikal ekstrak buah jeruk purut konsentrasi 12,5%; 25%; 50% dan 100% percobaan 1.



Gambar 8. Zona radikal ekstrak buah jeruk purut konsentrasi 12,5%; 25%; 50% dan 100% percobaan 2.



Gambar 9. Zona radikal ekstrak buah jeruk purut konsentrasi 12,5%; 25%; 50% dan 100% percobaan 3.



Gambar 10. Zona radikal ekstrak buah jeruk purut konsentrasi 0,78%; 1,57%; 3,125% dan 6,5%.



Gambar 11. Kontrol positif menunjukkan adanya zona radikal sedangkan kontrol negatif tidak terdapat zona radikal.

Data yang didapatkan dari pengukuran zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus* kemudian dianalisis dengan uji. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data yang didapat dari hasil pengukuran zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus* terdistribusi normal atau tidak.

2. Uji normalitas data

Uji normalitas yang digunakan pada penelitian ini adalah uji *Saphiro-Wilk* karena jumlah sampel kurang dari 50. Uji normalitas data dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Hasil uji normalitas nilai pengaruh ekstrak buah jeruk purut dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Konsentrasi Ekstrak buah jeruk purut (<i>citrus hystrix</i>)	Ringkasan statistik	Df	Sig.
12,5%	1.000	3	1.000*
25%	.824	3	.174*
50%	.960	3	.616*
100%	.948	3	.559*
Kontrol positif	.953	3	.583*

Keterangan: *Data ekstrak buah jeruk pada konsentrasi 12,5%, 25%, 50%, dan 100% terdistribusi normal ($p > 0,05$).

Berdasarkan Tabel 2 di atas dapat diketahui hasil uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk* adalah semua data terdistribusi normal ditunjukkan dengan signifikansi ($p > 0,05$), di mana pada konsentrasi 12,5% dengan nilai $p = 1,000$; konsentrasi 25% nilai $p = 0,174$; konsentrasi 50% nilai $p = 0,616$; konsentrasi 100% dengan nilai $p = 0,559$; kelompok perlakuan pada KP (kontrol positif, povidon iodine) dengan nilai $p = 0,583$, konsentrasi 0,78% ; 1,57%; 3,125%; 6,25% dan kontrol negatif tidak dimasukkan dalam pengolahan data ini, karena hasil statisnya yaitu 0 sehingga dihilangkan secara otomatis oleh sistem.

3. Uji *Levene*

Uji selanjutnya yang dilakukan adalah uji homogenitas. Uji homogenitas bertujuan untuk menguji apakah sampel yang diambil memiliki varians yang sama. Data dikatakan homogen atau sama apabila ($p > 0,05$). Hasil tes homogenitas dapat dilihat pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Uji homogenitas data pengaruh ekstrak buah jeruk purut (*Citrus hystrix*) dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Variabel	Sig.	Keterangan
Pengaruh Ekstrak	0,12*	Homogen

Keterangan: * Terdapat homogenitas data ekstrak buah jeruk purut ($p > 0,05$).

Hasil uji variansi pada table 3 menunjukkan nilai signifikansi 0,120 ($p > 0,05$), yang berarti bahwa data memiliki variansi yang sama atau homogen. Mengingat data yang dimasukkan normal dan variansi data homogen, maka uji hipotesis yang akan digunakan adalah uji *One Way Anova*.

4. Uji Hipotesis *One Way ANOVA*.

Uji hipotesis *One Way ANOVA* digunakan untuk menguji apakah terdapat pengaruh ekstrak buah jeruk purut dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Tabel 4. Hasil Uji Statistik pengaruh ekstrak buah jeruk purut dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan uji *One Way Anova*.

Pengukuran	Df	F	Sig.
Between Groups	4	33.632	.000*
Within Groups	10		
Total	14		

Keterangan: *Terdapat pengaruh ekstrak buah jeruk purut dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Hasil hipotesis menggunakan uji *One Way ANOVA* pada tabel 4, diperoleh nilai signifikansi 0,000 (nilai $p < 0,05$) menunjukkan bahwa hipotesis diterima artinya terdapat perbedaan yang signifikan rata-rata pengukuran berdasarkan kelima kelompok zona hambat tersebut.

5. Uji *LSD*

Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan yang ada dalam kelompok sampel dilakukan uji *multiple* komparasi atau uji *Post- Hoc* menggunakan *LSD*.

Tabel 5. Hasil Uji *Post-Hoc* pengaruh ekstrak buah jeruk purut dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan uji *LSD*

Kelompok I	Kelompok II	Mean Difference	Sig.
Ekstrak buah jeruk purut 12,5%	25%	-0,36667	0,687
	50%	-0,90000	0,333
	100%	-873,333	0,000*
	Kontrol positif	-176,667	0,074
Ekstrak buah jeruk purut 25%	12,5%	0.36667	0.687
	50%	-0,53333	0,560
	100%	-836,667	0,000*
	Kontrol positif	-140,000	0,145
Ekstrak buah jeruk purut 50%	12,5%	0.9000	0,333
	25%	0.53333	0,560
	100%	-783,333	0,000*
	Kontrol positif	-0,86667	0,350
Ekstrak buah jeruk purut 100%	12,5%	873,333	0,000*
	25%	836,667	0,000*
	50%	783,333	0,000*
	Kontrol positif	696,667	0,000*
Kontrol positif	12,5%	176,667	0,074
Povidone Iodine 1%	25%	140,000	0,145
	50%	0,86667	0,350
	100%	-696,667	0,000*

Keterangan:* Terdapat perbedaan yang signifikan antara ekstrak buah jeruk purut konsentrasi 12,5%; 25%; 50% dan kontrol positif dengan konsentrasi 100%.

B. Pembahasan

Daya antibakteri merupakan kemampuan suatu zat untuk membunuh ataupun menghambat pertumbuhan bakteri. Uji kepekaan bakteri terhadap suatu zat dapat dilakukan secara *in vitro* dengan teknik agar sumuran untuk mengetahui apakah zat tersebut memiliki Kadar Hambat Minimal (KHM). Penilaian zona hambat dapat dilihat dari hasil pengukuran diameter yang digolongkan menjadi (1) tidak ada zona hambat, (2) lemah yaitu zona hambat kurang dari 5 mm, (3) sedang yaitu zona hambat 5-10 mm, (4) kuat yaitu zona hambat 11-20mm, dan (5) sangat kuat yaitu zona hambat 21-30 mm (Launa, 2015). Mekanisme kerja sebagian besar zat antimikroba dilakukan dengan cara menghambat sintesis dinding sel dan fungsi membran sel sehingga mengakibatkan kerusakan sel dan lisis (Jawetz *et al.*, 2013).

Kandungan fitokimia pada buah jeruk purut yaitu flavonoid, saponin, tannin dan minyak atsiri yang memiliki aktivitas antibakteri yang cukup baik (Yuliani, 2011). Berikut ini adalah beberapa penelitian yang melaporkan mekanisme kandungan fitokimia buah jeruk purut sebagai antibakteri:

Flavonoid merupakan salah satu senyawa penting dalam ekstrak buah jeruk purut karena memiliki sifat lipofilik yang dapat melarutkan dinding sel. Selain itu flavonoid membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstra selular yang mengakibatkan membran sitoplasma mengalami kerusakan. Hal ini memicu metabolit penting dalam sel, asam amino, dan nukleotida merembes keluar dinding sel yang menyebabkan terjadinya kematian pada sel tersebut (Retnowati *et al.*, 2011).

Saponin pada buah jeruk purut mampu menaikkan permeabilitas atau kebocoran sel sehingga senyawa intraseluler keluar. Hal ini karena terdapat penurunan tegangan permukaan dinding sel (Nuria *et al.*, 2009). Menurut Cavalieri *et al.*, (2005) senyawa ini berdifusi melalui membran luar kemudian terjadi ikatan antara membran sitoplasma dan dinding sel sehingga mengganggu kestabilan dan bersifat bakterisida.

Tanin merupakan senyawa kimia pada tanaman yang larut air dengan berat molekul antara 500-3000 gr/mol. Tanin mampu menurunkan volume sel karena senyawa ini mempengaruhi perubahan permeabilitas membran sel. Sel tersebut akan berlubang dan menyusut, kemudian kehilangan fungsi metabolisme sehingga menyebabkan sel tersebut hancur (Fajriati, 2006).

Penelitian oleh Yuliani (2011) melaporkan bahwa kandungan minyak atsiri pada buah jeruk purut (*Citrus hystrix*) yang diambil dengan teknik penyulingan dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Minyak atsiri mampu membunuh bakteri *Staphylococcus aureus* karena memiliki senyawa kumarin yang bekerja dengan membentuk pori-pori pada dinding sel, sehingga mampu merubah fungsi dan struktur membran yang menyebabkan sel tersebut menyusut dan hancur.

Mekanisme kerja dinding sel dan membran sitoplasma dari bakteri *Staphylococcus aureus* dapat diganggu oleh senyawa fitokimia jeruk purut yaitu flavonoid, minyak atsiri, saponin dan tannin sehingga mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan bakteri dan kematian sel sedangkan cara kerja suatu bahan kimia adalah

mengakibatkan perubahan metabolisme sel yang mengarah pada kerusakan sehingga pertumbuhan sel dapat terganggu dan dapat menyebabkan matinya sel (Retnowati *et al.*, 2011).

Penelitian ekstrak etanol 96% buah jeruk purut pada konsentrasi 100% paling efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* karena memiliki zona hambat paling besar yaitu 10,4 mm dimana berdasarkan penelitian oleh Launa (2015) hasil ini merupakan kategori zona hambat sedang. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Putra *et al.*, (2017) yang membuktikan bahwa perasan buah jeruk purut dapat menghambat pertumbuhan bakteri namun, penelitian ini memiliki rerata zona hambat lebih besar yaitu 13, 05 mm. Perbedaan hasil ini kemungkinan disebabkan karena bentuk sediaan yang digunakan berbeda.

Hasil yang di dapat dari penelitian ini sesuai dengan hipotesis yang telah diambil yaitu ekstrak etanol 96% buah jeruk purut efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.