

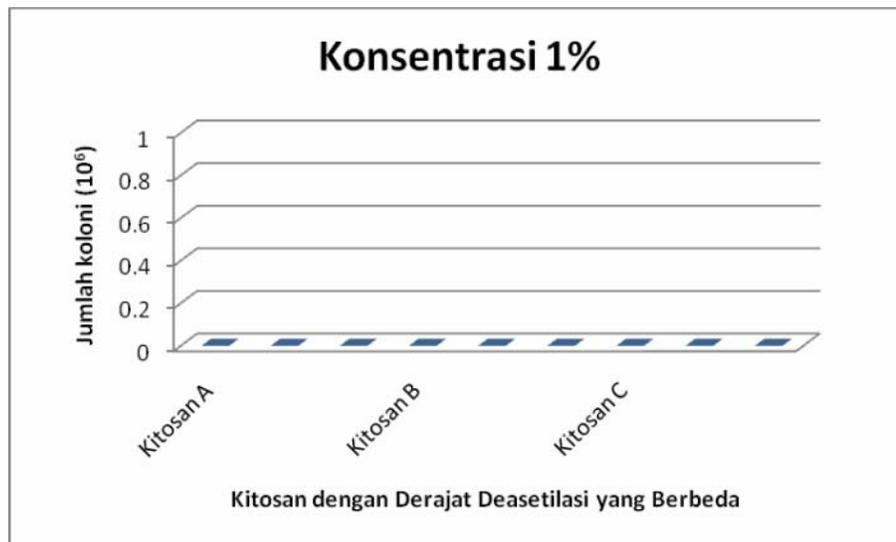
## BAB 5

### HASIL PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan efek anti jamur dari tiga jenis kitosan yang mempunyai derajat deasetilasi yang berbeda satu sama lain terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. *Candida albicans* yang digunakan pada penelitian ini adalah *Candida albicans* dengan strain ATCC 10231 yang telah berumur 2 hari. Kitosan yang digunakan adalah kitosan yang diproduksi di dalam negeri dan mempunyai derajat deasetilasi yang berbeda satu sama lain. Pada penelitian ini dilakukan pengamatan efek kitosan dengan derajat deasetilasi 80,45% (kitosan A), < 72% (asumsi kitosan B), dan 72%-82% (kitosan C) terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. Pertumbuhan *C. albicans* terlihat pada konsentrasi 0,1%, 0,25% pada kitosan A, B, dan C. Pada konsentrasi 0,5% pertumbuhan hanya terlihat pada kitosan B, sedangkan pada konsentrasi 1%, baik kitosan A, B dan C tidak ada pertumbuhan (Tabel 5.1). Hasil uji statistik dengan menggunakan one way ANOVA juga memperlihatkan bahwa terdapat perbedaan bermakna antara jumlah koloni *Candida albicans* pada berbagai jenis kitosan dan kontrol dengan nilai  $p = 0.933$  (Lampiran I). Berikut adalah data hasil penghitungan jumlah koloni *Candida albicans* pada hari ke 3 (Tabel 5.1).

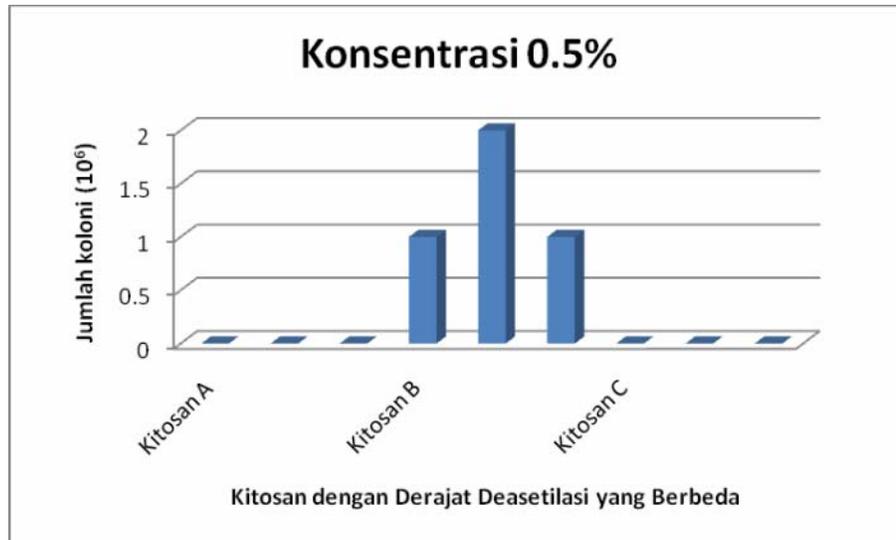
Tabel 5.1: Hasil penghitungan jumlah koloni *C. albicans* setelah dipaparkan dengan kitosan dengan derajat deasetilasi dan konsentrasi yang berbeda

Konsentrasi Kitosan	Jumlah Koloni ( $\times 10^5$ CFU/mL)								
	Kitosan A			Kitosan B			Kitosan C		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
kontrol	8	29	24	8	29	24	8	29	24
0,1%	3	1	2	1	11	10	2	10	6
0,25%	1	2	2	2	7	6	4	1	1
0,5%	0	0	0	1	2	1	0	0	0
1%	0	0	0	0	0	0	0	0	0



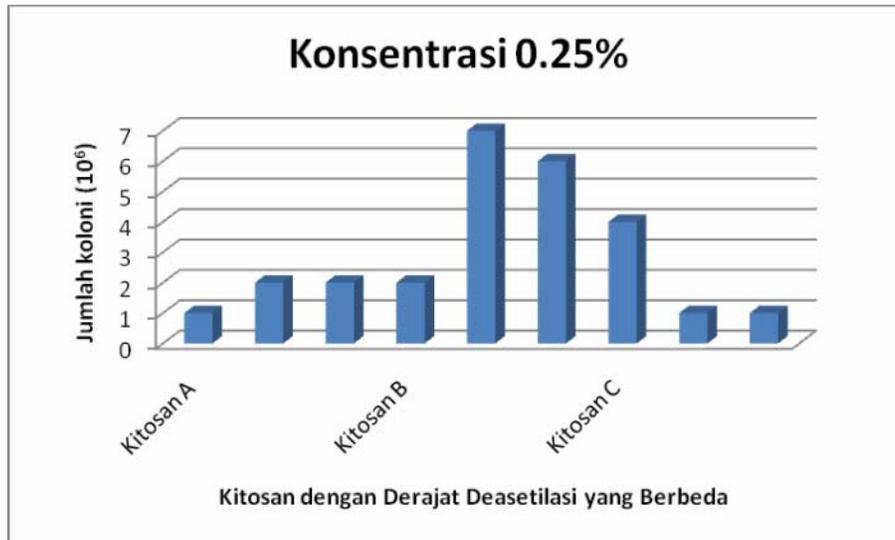
Gambar 5.1: Grafik jumlah koloni *Candida albicans* yang telah dipapar kitosan dengan derajat deasetilasi yang berbeda pada konsentrasi 1%

Pada penelitian dilakukan pengamatan efek berbagai jenis kitosan dengan konsentrasi 1% terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. Pertumbuhan *Candida albicans* tidak terdapat pada semua jenis kitosan dengan konsentrasi 1% (Gambar 5.1).



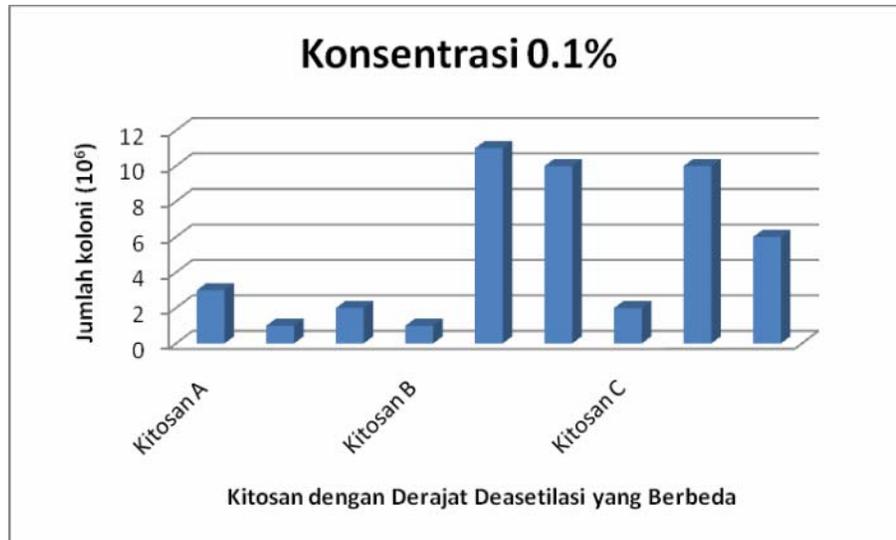
Gambar 5.2: Grafik jumlah koloni *Candida albicans* yang dipapar dengan kitosan dengan derajat deasetilasi yang berbeda pada konsentrasi 0.5%

Pada penelitian dilakukan pengamatan efek berbagai jenis kitosan dengan konsentrasi 0.5% terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. Pertumbuhan *Candida albicans* hanya terdapat pada kitosan B sedangkan pada jenis kitosan A dan C tidak ditemukan koloni *Candida albicans* yang tumbuh (Gambar 5.2).



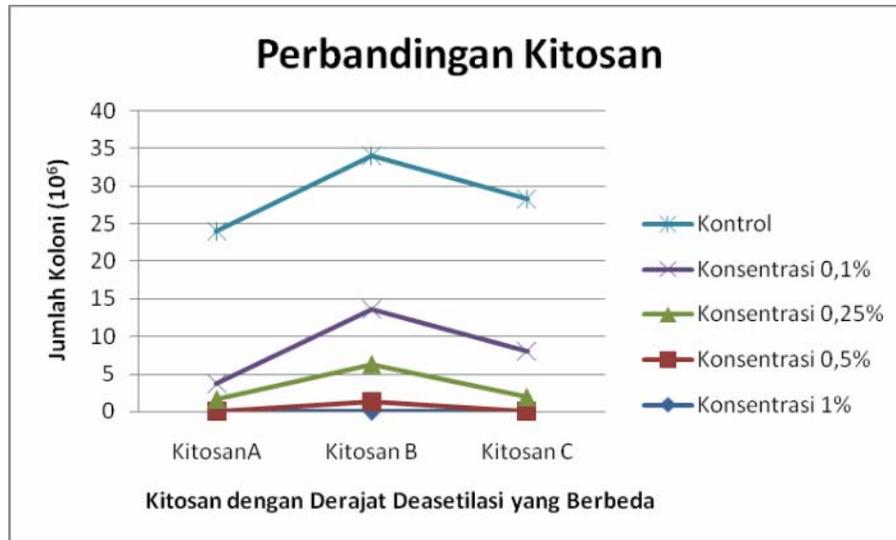
Gambar 5.3: Grafik jumlah koloni *Candida albicans* yang dicampur kitosan dengan derajat deasetilasi yang berbeda pada konsentrasi 0.25%

Pada penelitian dilakukan pengamatan efek berbagai jenis kitosan dengan konsentrasi 0.5% terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. Pertumbuhan *Candida albicans* paling besar terdapat pada kitosan B sedangkan pada jenis kitosan A dan C jumlah koloni *Candida albicans* yang tumbuh hampir sama (Gambar 5.3).



Gambar 5.4: Grafik jumlah koloni *Candida albicans* yang dipapar kitosan dengan derajat deasetilasi yang berbeda pada konsentrasi 0.1%

Pada penelitian dilakukan pengamatan efek berbagai jenis kitosan dengan konsentrasi 0.5% terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. Pertumbuhan *Candida albicans* paling besar terdapat pada kitosan B sedangkan jumlah pertumbuhan koloni *Candida albicans* yang paling sedikit dapat ditemukan pada kitosan A (Gambar 5.4).



Gambar 5.5: Grafik jumlah koloni *C. albicans* dalam berbagai derajat deasetilasi dan konsentrasi kitosan

Melalui diagram pada Gambar 5.5 tampak penurunan jumlah koloni *C. albicans* pada kitosan A lebih besar dibandingkan dengan kitosan B dan C. Penurunan jumlah koloni *Candida albicans* pada kitosan C lebih besar daripada kitosan B. Penurunan jumlah koloni *Candida albicans* yang telah dicampur dengan kitosan dapat dibuktikan dengan jumlah koloni dari ketiga jenis kitosan yang lebih sedikit dibanding kontrol. Analisis data dengan uji ANOVA dengan post hoc LSD hanya menunjukkan perbedaan yang bermakna antara daya hambat ketiga jenis kitosan terhadap kontrol dengan nilai  $p < 0.05$ , sedangkan antara daya hambat masing-masing jenis kitosan tidak ditemukan perbedaan bermakna karena nilai  $p > 0.05$  (Lampiran 1).

## BAB 6

### PEMBAHASAN

Kitosan adalah turunan dari kitin yang berasal dari kulit sisa hewan laut<sup>(48)</sup>. Kitosan yang digunakan dalam penelitian ini diproduksi di dalam negeri dengan spesifikasi yang berbeda satu sama lain dan tersedia di Laboratorium Biologi Oral Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia.

*Candida albicans* yang digunakan dalam pengujian ini diinkubasi terlebih dahulu selama 48 jam pada suhu 37°C, karena jamur akan tumbuh dalam bentuk ragi yang bersifat fakultatif anaerob<sup>(49)</sup>. *Sabouraud Dextrose Agar* dan *Sabouraud Dextrose Broth* dipilih sebagai media biakan *Candida albicans* karena merupakan media tumbuh standar yang banyak mengandung gula dan pepton yang mendukung pertumbuhan jamur<sup>(50)</sup>.

Dalam penelitian ini, *Candida albicans* yang telah dicampur dengan kitosan, ditanam di SDA lalu diinkubasi selama 3 hari karena pertumbuhan jamur pada hari ke 3 adalah pertumbuhan yang paling optimal.

Dari hasil penelitian (Gambar 5.1 dan 5.2), terlihat pada pemaparan kitosan A, B, dan C dengan konsentrasi 1% dan kitosan A dan C dengan konsentrasi 0.5% tidak terjadi pertumbuhan koloni *C. albicans*. Hasil ini membuktikan adanya efek anti jamur yang kuat dari jenis dan konsentrasi kitosan tersebut sehingga menyebabkan kematian sel *Candida albicans*. Hasil ini sesuai dengan teori mekanisme anti jamur yang telah ditemukan sebelumnya.

Mekanisme anti jamur pada kitosan yang paling diterima menurut penelitian Fouda (2005) adalah interaksi antara kitosan yang bermuatan positif (grup amino) dengan dinding sel *Candida albicans* yang mempunyai muatan negatif. Interaksi ini menyebabkan perubahan struktur sel *Candida albicans*, sehingga menurunkan permeabilitas sel dan menyebabkan kebocoran substansi intraselular *Candida albicans* seperti elektrolit, protein, asam amino dan glukosa. Akibat kebocoran ini, metabolisme *Candida albicans* akan terganggu dan menyebabkan kematian sel<sup>(5)</sup>. Xiao-Fang Li (2008) juga memperkuat teori antimikroba tersebut dengan menyatakan mineral-mineral elektrolit yang bocor

salah satunya ion kalsium yang dibutuhkan oleh *Candida albicans* untuk melakukan metabolisme dan berubah menjadi bentuk hifa yang lebih patogen<sup>(28)</sup>.

Liv XF, dkk (2001) dalam penelitiannya melaporkan aktivitas anti mikroba kitosan dipengaruhi oleh derajat deasetilasinya. Kitosan yang mempunyai derajat deasetilasi yang lebih tinggi mempunyai daya hambat yang lebih besar daripada kitosan dengan derajat deasetilasi yang lebih rendah<sup>(29, 31, 32)</sup>. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang memperlihatkan bahwa kitosan A dengan derajat deasetilasi 80,45% mempunyai daya hambat yang lebih baik daripada kitosan C yang mempunyai derajat deasetilasi lebih rendah (72-82%).

Pada penelitian ini, kitosan B tetap dimasukkan sebagai sampel walaupun sampai akhir penelitian, derajat deasetilasinya belum berhasil dilacak. Dari hasil penelitian, ternyata kitosan B mempunyai daya hambat yang kurang baik dibandingkan dengan kitosan C dan A sehingga dapat diasumsikan bahwa derajat deasetilasi kitosan B lebih kecil dari kitosan C dan A.

Khan, dkk (2002) melaporkan makin tinggi derajat deasetilasi suatu kitosan maka makin banyak gugus asetil yang dibuang sehingga makin banyak pula gugus grup amino yang terkandung dalam kitosan itu<sup>(34)</sup>. Kitosan yang mempunyai grup amino yang lebih banyak mempunyai kelarutan yang tinggi sehingga dapat meningkatkan kemungkinan interaksi kitosan dengan dinding sel *Candida albicans*. Menurut Min Huang, dkk (2004) kitosan dengan derajat deasetilasi yang tinggi lebih mempunyai adaptasi yang baik ketika berikatan dengan dinding sel *Candida albicans* karena banyaknya muatan positif yang dikandung dalam gugus amino pada kitosan<sup>(51)</sup>. Makin tinggi derajat deasetilasi juga menunjukkan makin banyaknya gugus asetil yang terbuang karena proses deasetilasi sehingga berat molekul kitosan yang dihasilkan menjadi lebih rendah dan pada akhirnya dapat meningkatkan kemampuan kitosan tersebut untuk penetrasi dinding sel *Candida albicans*.

Analisis statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji One Way ANOVA. Uji normalitas data dengan uji Shapiro Wilk menunjukkan sebaran data yang normal dengan nilai  $p > 0.05$ . Uji homogenitas data juga menunjukkan data yang telah homogen dengan nilai  $p > 0.05$  (Lampiran I). Hasil uji menggunakan one way ANOVA menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna antara jumlah

koloni *Candida albicans* yang dicampur kitosan A, B, dan C dengan kelompok kontrol ( $p < 0.05$ ). Dengan demikian, terbukti bahwa peningkatan derajat deasetilasi kitosan diikuti dengan penurunan jumlah koloni *Candida albicans* sesuai dengan hipotesis penelitian.

