

**DAYA HAMBAT GEL KITOSAN TERHADAP
BAKTERI (*Staphylococcus Aureus*) SECARA IN VITRO**

SKRIPSI



*Diajukan kepada Universitas Hasanuddin untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Mencapai Gelar Sarjana Kedokteran Gigi*

FADILLA ANI SAPUTRI S

J011171302

**DEPARTEMEN PERIODONSIA
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2020



**DAYA HAMBAT GEL KITOSAN TERHADAP
BAKTERI (*Staphylococcus Aureus*) SECARA IN VITRO**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada Universitas Hasanuddin
Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Mencapai Gelar Sarjana Kedokteran Gigi**

FADILLA ANI SAPUTRI

J011171302

**BAGIAN PERIODONSIA
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2020



HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Daya Hambat Gel Kitosan Terhadap Bakteri *Stapilococcus Aureus* (*In Vitro*)

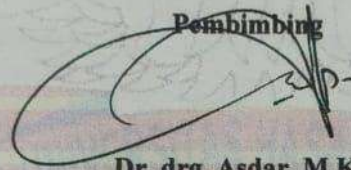
Oleh : Fadilla Ani Saputri

Telah Diperiksa dan Disahkan

21 Agustus 2020

Oleh :

Pembimbing



Dr. drg. Asdar, M.Kes

NIP. 196612291997021 001

Mengetahui

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Hasanuddin



drg. Muhammad Rusli, M.Kes., Ph.D., Sp.BM(K)

NIP. 19730702 200112 1 001



PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fadilla Ani Saputri S

NIM : J011171302

Fakultas : Kedokteran Gigi

Program studi : Pendidikan Dokter Gigi

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi dengan judul "**Daya Hambat Gel Kitosan Bakteri *Stapilococcus Aureus* secara In Vitro**", ini benar-benar disusun atau ditulis oleh yang bersangkutan diatas dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan atau pikiran orang lain dan diakui sbagai hasil tulisan atau pikiran sendiri. Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplatan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Makassar 19 Oktober 2020

Pembuatan Pertanyaan



Fadilla
Fadilla Ani Saputri



KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas segala nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Daya Hambat Gel Kitosan Terhadap Bakteri (*Staphylococcus Aureus*) Secara In Vitro”. Salam dan shalawat senantiasa tercurah kepada Rasulullah SAW yang mengantarkan umatnya dari zaman kegelapan ke zaman yang terang benderang ini. Penyusunan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana kedokteran gigi. Selain itu skripsi ini diharapkan dapat memberikan manfaat tidak hanya untuk penulis tetapi juga bagi pembaca dan peneliti lainnya untuk menambah pengetahuan.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mendapat banyak bimbingan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak, baik moril maupun materil, sehingga skripsi ini akhirnya dapat diselesaikan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. **drg. Muhammad Ruslin, M. Kes., Ph.D., Sp.BM (K)** selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin.
2. **Dr. drg. Asdar, M.Kes** selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mendampingi, membimbing, dan menasehati penulis dalam menyusun skripsi ini.
3. **Dr. drg. Nurhayati Natsir., Ph.D., Sp.Kons** selaku penasehat akademik yang selalu sabar dalam memberikan dukungan selama perkuliahan.



4. Kedua orangtua tercinta, **Sayuti** dan **Nurhayati** yang senantiasa mendoakan, memberi dukungan, semangat, perhatian dan kasih sayang yang tiada hentinya agar penulis dapat menyelesaikan studi dan skripsi ini.
5. Teman seperjuangan skripsi **Ni'Matullah Jayaatas** kerja samanya, dukungan, dan semangat dari awal hingga akhir penyelesaian skripsi ini.
6. Suami saya, "**Ihwan Fauzan**" yang selalu menemani, mendukung, mengingatkan, memberi kebahagiaan, sehingga penulis dapat melewati masa perkuliahan dengan baik
7. Teman-teman, "**Bidadari Syurga**" yang selalu memberikan dukungan dan motivasi yang sangat berharga sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi serta perkuliahan.
8. Teman seperjuangan **OBTURASI 2017** yang memberikan banyak cerita dan kenangan pada masa kuliah dan memberi bantuan dalam pembuatan skripsi ini.
9. Segenap **Dosen/Staf Pengajar** Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin yang telah memberi ilmu dan keterampilan yang tidak ternilai harganya bagi penulis selama di bangku kuliah
10. Seluruh **Staf Pegawai** Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin dan Departemen Ilmu Periodontologi RSGM Unhas yang telah banyak membantu penulis
11. Seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.



Terima kasih penulis ucapkan disertai doa kepada semua pihak-pihak yang telah membantu. Penulis menyadari bahwa pembuatan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat diharapkan. Akhirnya dengan segenap kerendahan hati, penulis mengarapkan agar kiranya tulisan ini dapat menjadi salah satu sumbangsih ilmu dan peningkatan kualitas pendidikan di Fakultas Kedokteran Gigi ke depannya. Aamiin.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Makassar, 22 Agustus 2020

Fadilla Ani Saputri



ABSTRAK

Daya Hambat Gel Kitosan Terhadap Bakteri (*Staphylococcus Aureus*) Secara *In Vitro*

Fadilla Ani Saputri S¹

¹Mahasiswa Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin

dillaapp09@gmail.com

Latar belakang: Kitosan (*poly - β -1,4-glukosamine*) merupakan biopolimer alami di alam setelah selulosa yang memiliki rantai liner dengan rumus struktur $(C_6H_{11}NO_4)_n$ dan merupakan hasil N-diasetilisasi dari kitin. Biopolimer ini menunjukkan aktivitas yang kuat sebagai antimikroba terhadap bakteri penyebab penyakit periodontal, yaitu salah satunya bakteri *Staphylococcus Aureus*. **Tujuan:** Tujuan penelitian ini untuk melihat efektivitas gel kitosan yang berasal dari limbah kepala udang putih terhadap daya hambat bakteri *Staphylococcus Aureus*. **Metode:** Jenis Penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen laboratorium. Penelitian ini dilakukan 6 kali pengulangan dengan 5 perlakuan yaitu gel kitosan 1%, 2%, 4%, kontrol positif (*Metronidazole disk*), dan kontrol negatif (Basis gel tanpa kitosan). Alat ukur penelitian ini menggunakan jangka sorong dengan satuan millimeter (mm). **Hasil:** Hasil uji dari *Mann whitney* menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan pada daya hambat gel kitosan 1%, 2%, 4% terhadap bakteri *Staphylococcus Aureus* dimana kontrol 4% lebih efektif dibandingkan dengan kontrol 1% dan 2% ($p < 0,005$).

Kesimpulan: Gel kitosan dari limbah kepala udang putih (*Litopenaeus vannamei*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus Aureus*

Katakunci: Gel Kitosan, *Staphylococcus Aureus*, Antimikroba.



ABSTRACT
INHIBITION OF CHITOSAN GEL ON
BACTERIA(*Staphylococcus aureus*):IN VITRO

Fadilla Ani Saputri S¹

¹Mahasiswa Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin

dillaapp09@gmail.com

Introduction: Chitosan (poly- β -1,4-glucosamine) is a natural biopolymer in nature other than cellulose which has a linear chain with the structural formula $(C_6H_{11}NO_4)_n$ and is the result of N-acetylation of chitin. This biopolymer shows the strong activity as an antimicrobial on bacteria that cause periodontal disease, namely *Staphylococcus aureus*. **Objective:** to find out the inhibition of chitosan gel on *Staphylococcus aureus*. **Method:** This study was a laboratory experimental study. This study was conducted 6 times with 5 treatments, including 1%, 2%, and 4% chitosan gels, positive control (Metronidazole disk), and negative control (base gel without chitosan). **Results:** The results of *Mann Whitney test* showed that there was a significant difference in the inhibition of 1%, 2%, and 4% chitosan gel on *Staphylococcus aureus* where the 4% control was more effective than the 1% and 2% controls ($p < 0.005$).

Conclusion: Chitosan gel from white shrimp head waste (*Litopenaeus vannamei*) can inhibit the growth of *Staphylococcus aureus*.

Keywords: Chitosan gel, *Staphylococcus aureus*, Antimicrobial.



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
BAB I. PENDAHULUAN.....	2
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penyakit Periodontal.....	5
2.1.1 Definisi.....	5
2.1.2 Penyakit Periodontal.....	5
2.2 Mikrobiologi Penyakit Periodontal.....	6
2.2.1 Bakteri <i>Staphylococcus Aureus</i>	6
2.2.1.1 Mikrobiologi <i>Staphylococcus aureus</i>	7
2.2.1.2 Respon Host <i>Staphylococcus aureus</i>	8
2.2.1.3 Faktor Virulensi.....	8
2.3 Kitosan.....	9
KERANGKA TEORI DAN KERANGKA KONSEP.....	12



3.1 Kerangka Teori.....	12
3.2 Kerangka Konsep	13
BAB IV. METODE PENELITIAN	14
4.1 Jenis Penelitian	14
4.2 Rancangan Penelitian.....	14
4.3 Tempat dan Waktu Penelitian.....	14
4.4 Sampel Penelitian	14
4.5 Besaran Sampel.....	14
4.6 Kriteria Sampel.....	15
4.7 Variabel Penelitian	15
4.8 Definisi Operasional	16
4.9 Alat dan Bahan	16
4.10 Prosedur Pembuatan	18
4.11 Analisis Data	20
4.12 Alur Penelitian	21
BAB V. HASIL PENELITIAN	22
BAB VI. PEMBAHASAN.....	28
BAB VII. KESIMPULAN & SARAN	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN.....	35



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Kerangka Teori.....	12
Gambar 3.2 Kerangka Konsep... ..	13
Gambar 4.1 Alur Penelitian.....	21
Gambar 5.1 Prosedur Kitosan	38
Gambar 6.1 Perbandingan Efektivitas Gel Kitosan terhadap Bakteri <i>Stapilococcus Aureus</i>	46



DAFTAR TABEL

Tabel 5.1 Hasil pengukuran luas zona hambat (mm) pada bakteri <i>Stapilococcus Aureus</i>	22
Tabel 5.2 Hasil uji statistik zona hambat bakteri <i>Stapilococcus Aureus</i>	23
Tabel 5.3 Hasil Uji <i>Kruskal-Wallis</i>	23
Tabel 5.4 Perbandingan Efektivitas Gel Kitosan terhadap Daya Hambat Bakteri <i>Stapilococcus Aureus</i>	24
Tabel 5.5 Perbandingan Efektivitas Gel Kitosan dengan Kontrol Positif terhadap Bakteri <i>Stapilococcus Aureus</i>	25
Tabel 5.6 Perbandingan Efektivitas Gel Kitosan dengan Kontrol Negatif terhadap Bakteri <i>Stapilococcus Aureus</i>	26



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rongga mulut merupakan pintu gerbang masuknya berbagai macam mikroorganisme ke dalam tubuh, dengan temperatur yang hangat, kelembaban dan lingkungan yang kaya akan nutrisi dapat meningkatkan pertumbuhan mikroorganisme (KEMENKES, 2012).

Menurut Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) yang dilakukan Kementerian Kesehatan RI pada tahun 2011, menunjukkan penyakit gigi dan mulut merupakan penyakit tertinggi ke-6 yang dikeluhkan masyarakat Indonesia. Ini dibuktikan dengan adanya 60% penduduk Indonesia masih mengalami penyakit gigi dan mulut (KEMENKES, 2012).

Perkembangan pengetahuan mengenai penyakit periodontal terkait patogenesis, pemetaan bakteri, dan pemahaman mengenai peran host dalam patogenesis penyakit serta klasifikasi penyakit periodontal telah banyak dipelajari. Hubungan antara penyakit periodontal dengan kelainan sistemik juga sudah banyak diteliti. Namun dibalik kemajuan pengetahuan akan penyakit periodontal, prevalensi dari periodontitis terutama di Indonesia masih terbilang tinggi. Data RISKESDAS 2018 menunjukkan persentase kasus periodontitis di Indonesia sebesar 74,1% (KEMENKES, 2018).

Respon pembentukan dentin tersier merupakan perlindungan jaringan pulpa dari berbagai macam 183 iritan khususnya dari invasi bakteri. Jika rangsangan dari iritan bakteri yang mempengaruhi sel-sel pulpa terlalu kuat, maka akan terjadi kematian sel yang mengakibatkan nekrosis pulpa. Nekrosis pulpa yaitu kematian sel-sel di dalam saluran akar yang mengakibatkan hilangnya aliran darah dan kematian saraf di jaringan pulpa yang disertai dengan infeksi. Infeksi tersebut disebabkan oleh

mikroorganisme yang bersifat saprofit dan disebabkan oleh mikroorganisme yang bersifat patogen (Ferdio, 2017).



Staphylococcus aureus adalah bakteri dalam rongga mulut yang berpeluang paling besar dalam menyebabkan penyakit. Bakteri ini sering dihubungkan dengan inflamasi dan pembentukan abses (KEMENKES, 2012). Abses adalah pengumpulan eksudat purulen yang terjebak di dalam jaringan yang terjadi akibat infeksi bakteri. Abses apikalis akut adalah suatu lesi likuifaksi atau difus yang menghancurkan jaringan periradikuler. Ini adalah respons inflamasi yang parah terhadap iritan mikroba dan non bakteri dari pulpa nekrotik. Salah satu perawatan yang baik dalam menangani abses adalah melakukan drainase. Pemilihan cairan irigasi pada saat drainase mempengaruhi kecepatan penyembuhan. Cairan irigasi yang baik dapat membantu menghambat pertumbuhan bakteri didalamnya (Walton, Torabinejad, 2008).

Kitin adalah polimer-polimer linier dengan rantai panjang tanpa rantai samping yang tersusun dari 2-asetamido-2-deoksi- β -Dglukosa yang berikatan glikosidik 1-4. Secara kimia kitin diidentifikasi mempunyai kemiripan dengan selulosa, persamaannya adalah adanya ikatan monomer yaitu ikatan glikosida pada posisi β (1-4). Perbedaan keduanya adalah gugus hidroksil pada atom karbon alfa pada molekul selulosa digantikan dengan gugus asetamida pada molekul kitin, pada atom C nomor 2 pada setiap monomer pada selulosa terikat gugus hidroksil (-OH), sedangkan pada kitin berupa gugus asetamida (-NHCOCH). Kitin mempunyai sifat hidrofob, tidak larut dalam air dan beberapa pelarut organik, merupakan suatu polisakarida yang dapat terdegradasi dan bersifat tidak beracun sehingga banyak dimanfaatkan pada berbagai bidang (Ani, 2014).

Kitosan merupakan bahan biomaterial yang telah digunakan untuk mempercepat proses penyembuhan luka pencabutan. Kitosan banyak ditemukan pada cangkang *Crustaceae sp*, yaitu udang, kepiting, lobster, dan hewan bercangkang lainnya. Kitosan dikenal sebagai bahan yang memiliki biodegradabilitas yang baik, biokompatibel untuk *wounddressing* dan bahan perekat jaringan, memiliki aktivitas anti infeksi, dan kemampuan untuk mempercepat penyembuhan luka. Kitosan memiliki



rumus kimia *N-acetyl-Dglucosamine* yang memiliki struktur polimer sama dengan *hyaluronic acid* yaitu golongan *glycosaminoglycan* (GAGs) yang merupakan makromolekul matriks ekstraseluler yang penting untuk penyembuhan luka (Fransiska,2015).

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana potensi antibakteri gel kitosan terhadap bakteri patogen penyebab penyakit periodontal?
2. Bagaimana efektivitas gel kitosan yang berasal dari limbah kepala udang putih terhadap daya hambat bakteri *Staphylococcus Aureus*?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Tujuan umum :
Mengetahui daya hambat kitosan gel terhadap bakteri periodonpatogen
2. Tujuan khusus :
Mengetahui ektivitas antibakteri dari kitosan terhadap bakteri *staphylococcus aureus*

1.4 Manfaat

Manfaat penelitian ini sabagai berikut :

1.4.1 Bagi ilmu Pengetahuan

Pengembangan Ilmu Kedokteran dalam upaya Menghambat Pertumbuhan Bakteri pada Rongga Mulut.

1.4.2 Bagi Peneliti

Menambah pengetahuan peneliti mengenai Daya Hambat Kitosan Gel terhadap bakteri *staphylococcus aureus*

1.3.3 Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran akan pentingnya menjaga kesehatan Rongga Mulut dan dan Mengurangi terjadinya nekrosis ulpa dan abses.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penyakit Periodontal

2.1.1 Definisi

Penyakit periodontal merupakan suatu proses patologis yang mengenai jaringan periodontal yang dapat menyebabkan kerusakan jaringan periodontal seperti ligament periodontal, sementum, gingival dan tulang alveolar. Sebagian besar penyakit periodontal disebabkan oleh infeksi bakteri. Walaupun faktor-faktor lain dapat mempengaruhi jaringan periodontal, penyebab utama penyakit periodontal adalah mikroorganisme yang berkolonisasi di permukaan gigi (Biswas dkk, 2014)

Banyak faktor yang dapat menyebabkan penyakit periodontal seperti adanya hubungan penyakit sistemik yang dapat berpengaruh buruk terhadap penyakit periodontal. Tetapi jika pasien menderita penyakit sistemik tanpa adanya plak bakteri, maka hal tersebut tidak dapat menjadi pencetus terjadinya penyakit periodontal (Fedi dkk, 2004)

2.1.2 Penyakit Periodontal

Dua jenis penyakit periodonsium yang sering terjadi pada lansia yaitu gingivitis dan periodontitis. Gingivitis adalah peradangan gusi yang bersifat reversible yang disebabkan oleh adanya plak bakteri. Sebagai koloni plak yang menyebabkan radang gusi, bakteri yang berperan adalah organisme gram positif dan kokus, dan lebih ke anaerob obligat fakultatif. Secara klinis, jaringan menjadi merah, edema dan gusi berdarah saat menyikat gigi; meningkatnya aliran cairan sulcular dan diperkaya dengan limfosit dan fagosit (Shay,2002).

Meskipun *Staphylococcus Aureus* sering dilaporkan sebagai bakteri pathogen penyebab infeksi nasokomial, *Staphylococcus Aureus* juga menjadi bagian dari mikrobiota rongga mulut dan dapat menyebabkan infeksi mulut. Bakteri ini juga terdapat pada pasien penderita abses, periodontitis, pasien yang mengenakan protesa dan sedang melakukan



perawatan ortodontik. Penggunaan perangkat gigi juga merupakan faktor untuk penyakit gingival-periodontal dan karies gigi, karena alat tersebut menjadi media perantara terjadinya akumulasi mikroorganisme, dalam hal jumlah dan jenis atau keanekaragaman, dapat mengubah mikrobiota oral. Mikroorganisme lainnya melekat pada permukaan – apakah akrilik, GI, Komposit, ataupun Sealant (Cuesta, 2010).

2.2 Mikrobiologi Penyakit Periodontal

2.2.1 Bakteri *Staphylococcus Aureus*

Staphylococcus aureus adalah bakteri Gram positif anaerob fakultatif yang terdiri dari kokus / bola berdiameter sekitar 0,5-1,5 mm yang tumbuh berkelompok seperti anggur, dan masuk dalam keluarga *Micrococcaceae*. Bakteri ini toleran terhadap NaCl 10%, resisten terhadap lisozim, tetapi sensitif terhadap lysostaphin, dan oleh karena itu termasuk dalam genus *Staphylococcus*. Bakteri ini dimasukkan dalam spesies aureus karena mengandung pada fakta koloninya (sering) berwarna emas jika tumbuh pada media padat dan mengandung protein A pada permukaan selnya dan menghasilkan enzim koagulase. Bakteri ini biasa disingkat *staphylococcus aureus* Bakteri ini sering ditemukan pada kulit, mukosa oral dan nasokomial (Harris dkk, 2002).

Staphylococcus aureus dikenal sebagai mikroorganisme gram positif patogen yang dihubungkan dengan berbagai sindrom klinis, yang dapat melakukan invansi ke dalam berbagai organ atau jaringan tubuh dengan menimbulkan inflamasi, nekrosis dan abses. *Staphylococcus aureus* bersifat koagulase-positif, yang membedakannya dari spesies lain dan dapat di jumpai pada anatomi lokal, seperti kulit, rongga mulut dan saluran pencernaan. *Staphylococcus aureus* dalam mulut dapat menyebabkan infeksi fasial, periapikal atau periodontal abses, *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu penyebab terjadinya abses yang timbul karena adanya kelainan periodontal dari gigi, kombinasi



adanya invasi bakteri dan respon tubuh mengawali terjadinya kerusakan gigi dan jaringan pendukung lainnya (KEMENKES, 2012). *Staphylococcus aureus* memiliki lapisan pelindung yang kuat dan memiliki tampilan seperti padatan amorf dengan ketebalan 20-40 nm. Padatan amorf adalah padatan seperti gelas yang tidak memiliki susunan yang tertata baik. Dibawah dinding sel bakteri ini disebut sitoplasma yang ditutupi oleh membran sitoplasma. Komponen dasar dari dinding selnya adalah peptidoglikan yang menyebabkan massa dinding selnya meningkat hingga 50%. Inilah formasi dinding sel *Staphylococcus aureus* yang berlapis-lapis yang mampu menahan tekanan osmotik internal yang tinggi.

2.2.1.1 Mikrobiologi *Staphylococcus Aureus*

Staphylococcus Aureus merupakan salah satu bakteri yang erat hubungannya dengan bidang kedokteran gigi, dapat menyebabkan abses, infeksi luka, dan infeksi invasif ke mukosa. Selain itu, *Staphylococcus Aureus* merupakan bakteri fakultatif anaerob berbentuk bola dengan diameter 1 μ yang tersusun dalam bentuk klaster yang tidak teratur, yang menjadi penyebab paling utama infeksi pada manusia (Irene, 2013). *Staphylococcus aureus* merupakan porsi kecil dari seluruh mikroorganisme yang hidup di dalam rongga mulut. Terdapat sekitar 10 sampai 1000 koloni *Staphylococcus aureus* per mililiter saliva. *Staphylococcus aureus* dapat berubah menjadi patogen bila terjadi trauma atau abrasi pada permukaan mukosa. *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan penyakit stomatitis, gingivitis dan infeksi saluran akar. Penyakit periodontal dapat terjadi karena adanya mikroorganisme rongga mulut yang berkoloni pada plak gigi dan berkontak dengan margin gingiva sehingga menimbulkan sejumlah infeksi yang dapat memicu terjadinya peradangan. Respon peradangan yang ditimbulkan dapat bersifat non destruktif seperti gingivitis atau destruktif periodontitis (Pudji, 2013).



2.2.1.2 Respon Host *staphylococcus aureus*

Potensi periodontopatogenic dari beberapa bakteri mungkin karena kemampuan bakteri tersebut dalam memanipulasi respon imun dari host. *Staphylococcus aureus* memproduksi koagulase yang mengkatalisis perubahan fibrinogen menjadi fibrin dan dapat membantu organisme ini untuk membentuk barisan perlindungan (Nyimas,2014) *Staphylococcus aureus* dapat terjadi ketika sistem imun melemah yang disebabkan oleh perubahan hormon, penyakit, luka, penggunaan steroid atau obat lain yang mempengaruhi imunitas (Afifurrahman, 2014). *Staphylococcus aureus* memproduksi koagulase yang mengkatalisis perubahan fibrinogen menjadi fibrin dan dapat membantu organisme ini untuk membentuk barisan perlindungan.

2.2.1.3 Faktor Virulensi

Staphylococcus aureus memiliki dinding sel yang mengandung suatu komponen protein yang dapat mengikat bagian Fc dari immunoglobulin (Ig) G Host. Komponen protein ini disebut protein A. *Staphylococcus aureus* menjadi salah satu pathogen penting dari *Stafilokokus* karena kemampuannya menghemolisi darah, menyebabkan koagulasi pada plasma, dan menghasilkan variasi enzim ekstraseluler serta menghasilkan toksin yang membuat *Staphylococcus aureus* virulen. *Staphylococcus aureus* memiliki system pengaturan yang kompleks dalam merespon rangsangan dari lingkungan untuk mengendalikan ekspresi berbagai gen virulensi sebagai bagian dari patogenitasnya, sehingga *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan berbagai penyakit invasive dan toksigenik. Virulensi yang dimiliki oleh *Staphylococcus aureus* tidak lepas dari faktor virulensi yang dimilikinya.



Sifat *Staphylococcus aureus* yang merupakan flora normal dikulit juga sangat memungkinkan bakteri bisa masuk lebih dalam melewati penghalang alami kulit ke lokasi operasi, dan kondisi ini bisa menjadi alasan untuk prevalensinya yang tinggi pada ILO (Fredy, 2018).

2.3 Kitosan

Kitosan (*poly - β -1,4-glukosamine*) merupakan biopolimer alami di alam setelah selulosa yang memiliki rantai liner dengan rumus struktur $(C_6H_{11}NO_4)_n$ dan merupakan hasil N-diasetilisasi dari kitin. Kitin banyak terkandung pada hewan laut yang berkulit keras seperti: blankas,kepiting, kerang,udang, rajungan, cumi-cumi, jenis serangga dan jamur (Ika devi, 2014).

Kitosan memiliki peran dalam menghambat pertumbuhan mikroorganismenya, termasuk mikroorganismenya patogen di dalam mulut. Selain itu kitosan memiliki banyak manfaat seperti sebagai bahan antibakteri dalam bentuk formulasi gel pembersih tangan, bahan pengawet, sebagai pengisi dalam pembuatan sabun transparan, serta dapat mempercepat penyembuhan luka dengan sifatnya yang mampu meningkatkan proliferasi fibroblast.Kitosan juga telah digunakan secara luas dalam bidang pengobatan, menjadi bahan yang penting dalam aplikasi farmasi, karena mempunyai kemampuan biodegradasi dan biocompatibility dan non toksik. Kitosan juga memperlihatkan aktivitas biologis seperti *hypcholesterolemic*, antimikroba, dan anti jamur (KEMENKES, 2012).

Kitosan [poli-(2-amino-2-deoksi- β -(1-4)-D-glikopiranosa)] adalah senyawa poli aminosakarida yang disintesis melalui penghilangan sebagian gugus 2-asetil dari kitin [poli-(2-amino-2-deoksi- β -(1-4)-D-glikopiranosa)], biopolimer linear dengan 2000-5000 unit monomer,saling terkait dengan ikatan glikosidik β - (1-4). Kitosan $(C_6H_{11}NO_4)$ adalah senyawa yang berbentuk padatan amorf berwarna putih kekuningan, bersifat polielektrolit. Umumnya larut dalam asam



organik, Ph sekitar 4-6,5 dan tidak larut pada Ph yang lebih rendah atau yang lebih tinggi. Kelarutan dipengaruhi oleh bobot molekul dan derajat daasetilisasi.

Kitin diisolasi dari limbah udang melalui dua tahapan yaitu demineralisasi dan deproteinisasi. Kitin yang diperoleh disintesis menjadi kitosan dengan cara mengubahgugus asetamida (-NHCOCH₃) pada kitin menjadi gugus amina(-NH₂) (Terjobjevich dan Muzzarelli, 2000). Relasi penghilangan gugus asetil pada kitin disebut transformasi kitin menjadi kitosan digunakan basa kuat dengan konsentrasi tinggi (Bastaman, 1989).

Kitosan dan turunannya memiliki biokompatibilitas yang sangat baik, tidak toksik bagi manusia, biodegradabilitas, reaktivitas gugus amino deasetilasi, permeabilitas selektif, polielektrolit, kapasitas penyerapan, penyembuhan luka anti-inflamasi (Souza dkk, 2011). Salah satu manfaat kitosan yang paling penting adalah bioaktivitas yang membuat bahan ini sangat menarik dijadikan pengembangan biomaterial yang baru untuk diaplikasikan di bidang kedokteran gigi. Penggunaan bipolimer dalam pengobatan penyakit dimulai di bidang kedokteran gigi. Kemajuan ilmu dan teknologi di bidang medis memiliki evolusi yang cukup besar, khususnya berfokus pada biomassa baru dan bahan biokompatibel untuk penggunaan klinis (Ji dkk, 2009).

Kitosan sebagai biopolimer karbohidrat alami dan struktur serta sifat unik, dapat memenuhi kriteria yang dijelaskan diatas. Kitin dan kitosan telah diteliti sebagai antimikroba melawan berbagai target mikroorganisme seperti bakteri dan jamur secara *in vitro* yang melibatkan kitosan dalam berbagai bentuk (Tavaria dkk, 2013; NIOM Nordic Institute of Dental Materials-Newsletter, Norway 2015).

Potensi kitosan sebagai antibakteri didasarkan pada interaksi awal antara kitosan dan bakteri yang bersifat elektrostatis. Kitosan memiliki gugus fungsional amina (-NH₂) yang bermuatan positif sangat kuat, sehingga dapat berikatan dengan dinding sel bakteri yang relatif bermuatan negatif. Ikatan ini mungkin terjadi pada situs elektronegatif di



permukaan dinding sel bakteri. Selain itu, karena $-NH_2$ juga memiliki pasangan elektron bebas, maka gugus ini dapat menarik mineral Ca^{2+} yang terdapat pada dinding sel bakteri dengan membentuk ikatan kovalen koordinasi (Meidina dkk 2010; Jeon dan Kim, 2000). Interaksi inilah yang menyebabkan perubahan permeabilitas dinding sel bakteri, sehingga terjadi ketidakseimbangan tekanan internal sel dan menyebabkan kebocoran elektrolit intraseluler, seperti kalium dan protein dengan berat molekul rendah lainnya seperti asam nukleat dan glukosa. Akhirnya sel bakteri akan mengalami lisis. Dengan demikian, kitosan dapat digolongkan sebagai antibakteri yang bersifat berdasarkan mekanisme kerja mengubah permeabilitas dinding sel atau transport aktif sepanjang dinding sel bakteri (Herliana, 2010).

Ada empat kategori utama yang mempengaruhi aksi antibakteri kitosan (Kong, 2010):

1. Faktor mikroba (spesies mikroba, umur sel)
2. Faktor intrinsik kitosan (muatan positif, kepadatan, berat molekul, hidrofobik dan hidrofilik)
3. Faktor keadaan fisik (keadaan terlarut dan padat)
4. Faktor lingkungan (pH, kekuatan ionik, suhu, waktu)

