

**LITERATURE REVIEW**  
**KEMAMPUAN EKSTRAK FUCOIDAN DARI ALGA COKLAT**  
**TERHADAP PENGHAMBATAN BAKTERI PENYEBAB KERUSAKAN**  
**RONGGA MULUT**

**SKRIPSI**



*Diajukan Kepada Universitas Hasanuddin Sebagai Salah Satu Syarat  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Gigi*

**ANDI NURAZIZAH ALMAIDAH AR**

**J011171320**

**DEPARTEMEN ORAL BIOLOGI**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2020**



**LITERATURE REVIEW**  
**KEMAMPUAN EKSTRAK FUCOIDAN DARI ALGA COKLAT**  
**TERHADAP PENGHAMBATAN BAKTERI PENYEBAB KERUSAKAN**  
**RONGGA MULUT**

**SKRIPSI**

**Diajukan Kepada Universitas Hasanuddin**  
**Sebagai Salah Satu Syarat**  
**Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Gigi**

**ANDI NURAZIZAH ALMAIDAH AR**

**J011171320**

**DEPARTEMEN ORAL BIOLOGI**  
**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI**  
**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2020**



HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Kemampuan Ekstrak Fucoidan dari Alga Coklat  
Terhadap Penghambatan Bakteri Kerusakan Rongga  
Mulut.  
Oleh : Andi Nurazizah Almaidah AR

Telah Diperiksa dan Disahkan  
Pada Tanggal 9 September 2020

Oleh :

Pembimbing

  
Dr. Drg. Nurlindah Hamrun, M.Kes.  
NIP.19680505 199903 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi  
Universitas Hasanuddin

  
  
Drg. Muhammad Ruslin, M. Kes., Ph.D., Sp.BM(K)  
NIP. 19730702 200112 1 001



## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa yang tercantum di bawah ini:

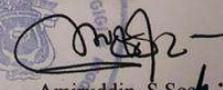
Nama : Andi Nurazizah Almaidah AR

NIM : J011171320

Judul : Kemampuan Ekstrak Fucoidan Dari Alga Coklat Terhadap Penghambatan  
Bakteri Penyebab Kerusakan Rongga Mulut

Menyatakan bahwa judul skripsi yang diajukan adalah judul yang baru dan tidak terdapat di  
Perpustakaan Fakultas Kedokteran Gigi UNHAS.

Makassar, 9 September 2020  
Koordinator Perpustakaan FKG UNHAS

  
Amiruddin, S.Sos.  
NIP. 19661121 199201 1 003



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan berkah dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Kemampuan Ekstrak Fucoidan dari Alga Coklat Terhadap Penghambatan Bakteri Penyebab Kerusakan Rongga Mulut: Kajian Literatur”** dengan tepat waktu.

Shalawat serta salam penulis haturkan kepada Rasulullah Muhammad SAW, manusia terbaik yang Allah pilih untuk menyampaikan risalah-Nya dan dengan sifat amanah yang melekat pada diri beliau, risalah tersebut tersampaikan secara menyeluruh sebagai sebuah jalan cahaya kepada seluruh umat manusia di muka bumi ini.

Berbagai hambatan penulis alami selama penyusunan skripsi ini berlangsung, tetapi berkat doa, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak, tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik pada waktu yang tepat. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. **drg. Muhammad Ruslin, M.Kes., Ph.D., Sp.BM(K)** selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin.
2. **Dr. drg. Nurlindah Hamrun, M.Kes** selaku pembimbing skripsi yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, saran, dan motivasi kepada penulis sehingga skripsi *literature review* ini dapat selesai dan terselesaikan.

**Surijana Mappangara, M.Kes., Sp.Perio** selaku penasihat akademik



yang selalu memberi motivasi dan dukungan selama perkuliahan.

4. Orang tua tercinta Ayahanda **Andi Ruslan AS** dan Ibunda **Jumriah Langkong** atas segala doa, dukungan, nasihat, motivasi dan perhatian sangat besar dan tak ternilai yang telah diberikan kepada penulis hingga saat ini.
5. Kakak dan adik tercinta **Andi Ariani Anggraeni, Andi Muhammad Ichsan Saputra, Andi Nurainun Anugrah** yang senantiasa memberikan dukungan dan doa.
6. Orang yang selalu ada untuk penulis **Halmia dan Nurul Haryani Pratiwi** yang telah mencurahkan bantuan, dukungan kepada penulis sehingga dapat melalui tahapan skripsi ini.
7. Teman-teman terbaik **Retno Warih Mustika, Nurmayanti , Andi Nirmalasari, Aulia Rizqi, Al Fikriyani, Fadilla Ani, Amelia Nurhasanah, Ainun Jariyah, Dekarini** yang senantiasa mendukung dan membantu selama perjalanan perkuliahan dalam dan atas segala kesulitan yang penulis lalui
8. Teman seperjuangan **OBTURASI 2017** yang selalu memberi hiburan dan dukungan kepada penulis.
9. Segenap **Dosen/Staf Pengajar** Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin yang telah memberikan ilmu dengan tulus dan sabar kepada penulis sehingga dapat sampai pada tahap ini.
10. **Staf Pegawai** Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin dan Departemen Ilmu Penyakit mulut yang telah membantu penulis.

a pihak yang tidak dapat dituliskan namanya satu persatu.



Semoga semua bantuan yang telah diberikan kepada penulis bernilai ibadah dan Allah SWT berkenan memberikan balasan lebih dari hanya sekedar ucapan terima kasih dari penulis. Mohon maaf atas segala kesalahan yang disengaja maupun tidak disengaja dalam rangkaian pembuatan skripsi ini. Semoga skripsi ini memberikan manfaat dalam perkembangan ilmu kedokteran gigi ke depannya.

Makassar, 9 September 2020

Andi Nurazizah Almaidah AR



## ABSTRAK

### KEMAMPUAN EKSTRAK FUCOIDAN DARI ALGA COKLAT TERHADAP PENGHAMBATAN BAKTERI PENYEBAB KERUSAKAN RONGGA MULUT

**Andi Nurazizah Almaidah AR**

Mahasiswa Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin

**Latar belakang:** Karies gigi adalah suatu penyakit pada jaringan keras gigi yang ditandai oleh rusaknya email dan dentin yang disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme seperti *Streptococcus mutan*. Penyakit periodontal adalah kondisi peradangan yang mempengaruhi jaringan sekitar gigi yang salah satu penyebabnya adalah mikroorganisme seperti *Porphyromonas gingivalis*. Berbagai senyawa antibakteri yang telah efektif tersebut dapat pula didapatkan dalam proses ekstraksi, salah satunya ekstrak fucoidan pada alga coklat. Untuk menghambat pertumbuhan bakteri, maka dapat memanfaatkan senyawa fucoidan yang terkandung dalam alga coklat. **Tujuan:** Untuk mengetahui kemampuan ekstrak fucoidan dari alga coklat mempunyai kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri penyebab kerusakan rongga mulut. **Metode :** Metode literature review. Penelusuran literatur didapatkan dari beberapa sumber studi pustaka yang berkaitan dengan topik yang akan dibahas. Melakukan sintesis informasi dari literature/jurnal yang akan dijadikan sebagai acuan dengan membuat sebuah tabel. Setelah itu, melakukan tinjauan literatur dan menganalisis persamaan dan perbedaan dari literatur tersebut. **Hasil:** Ekstrak fucoidan alga coklat memiliki kemampuan dalam menghambat bakteri penyebab kerusakan rongga mulut yaitu *Streptococcus mutan*, *Porphyromonas gingivalis* dan *Fusobacterium*. **Kesimpulan:** Ekstrak fucoidan alga coklat dapat mengurangi patogen oral dan memiliki aktivitas antibakteri.

**Kata kunci :** Karies gigi, Penyakit periodontal, *Streptococcus mutan*, *Porphyromonas gingivalis*, *Fusobacterium nucleatum*



## ABSTRACT

### ABILITY OF FUCOIDAN EXTRACTS FROM CHOCOLATE ALGAE TO INVENTION OF BACTERIA CAUSES OF MOUTH RONGGA DAMAGE

**Andi Nurazizah Almaidah AR**

Student of Faculty of Dentistry Hasanuddin University

**Background:** Dental caries is a disease of hard tooth tissue characterized by the destruction of enamel and dentin caused by the activity of microorganisms such as mutant *Streptococcus*. Periodontal disease is an inflammatory condition that affects the tissue around the teeth, one of the causes of which is microorganisms such as *Porphyromonas gingivalis*. Various effective antibacterial compounds can also be obtained in the extraction process, one of which is fucoidan extract in brown algae. To inhibit bacterial growth, fucoidan compounds contained in brown algae can be used. **Objective:** To determine the ability of fucoidan extract from brown algae to inhibit the growth of bacteria that cause oral cavity damage. **Method:** Literature review method. Literature searches are obtained from several literature study sources related to the topics to be discussed. Synthesize information from literature / journals which will be used as a reference by making a table. After that, conduct a literature review and analyze the similarities and differences of the literature. . **Results:** Fucoidan extract of brown algae has the ability to inhibit bacteria that cause oral cavity damage, namely mutant *Streptococcus*, *Porphyromonas gingivalis* and *Fusobacterium*. **Conclusion:** Brown algae fucoidan extract can reduce oral pathogens and has antibacterial activity.

**Keywords:** Dental caries, periodontal disease, *Streptococcus mutan*, *Porphyromonas gingivalis*, *Fusobacterium nucleatum*



## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI .....	10
DAFTAR GAMBAR .....	12
DAFTAR TABEL.....	13
BAB I.....	14
PENDAHULUAN .....	14
1.1 Latar Belakang .....	14
1.2 Rumusan Masalah .....	16
1.3 Tujuan Penulisan .....	16
1.4 Manfaat Penulisan .....	16
BAB II.....	17
TINJAUAN PUSTAKA.....	17
1.1 Karies .....	17
2.1.1 Definisi Karies.....	17
2.1.2 Etiologi Karies.....	17
2.1.3 Klasifikasi Karies .....	19
1.2 Penyakit Periodontal .....	20
2.2.1 Gingivitis.....	21
2.2.2 Periodontitis .....	21
2.3 Bakteri penyebab kerusakan rongga mulut .....	22
2.3.1 <i>Streptococcus mutans</i> .....	22
2.3.2 <i>Lactobacillus acidophilus</i> .....	22
Bakteri penyebab penyakit periodontal .....	23
<i>Porphyromonas gingivalis</i> .....	23
<i>Fusobacterium nucleatum</i> .....	23



2.4.3 <i>Prevotella intermedia</i> .....	23
2.4.4 <i>Actinobacillus actinomycetemcomitans</i> .....	24
2.5 Alga Coklat.....	24
2.6 Fucoidan .....	25
BAB III.....	27
METODE PENULISAN .....	27
3.1 Jenis dan pendekatan penelitian .....	27
3.2 Sumber data .....	27
3.3 Kriteria penelusuran .....	27
3.4 Waktu penelitian .....	27
3.5 Alur penelusuran .....	28
BAB IV .....	29
PEMBAHASAN.....	29
4.1 Hasil.....	29
4.2 Analisis tabel sintesis jurnal.....	30
4.3 Analisis persamaan jurnal .....	35
4.4 Analisis perbedaan jurnal.....	35
BAB V.....	36
PENUTUP .....	36
5. 1 Kesimpulan .....	36
5.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA .....	37



## DAFTAR GAMBAR

<b>No.</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 01.	Karies pada Gigi .....	9
Gambar 02.	Gingivitis .....	12
Gambar 03.	Periodontitis .....	12



## DAFTAR TABEL

<b>No.</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 4.1	Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak Alga Coklat terhadap <i>S.mutan</i> .....	22
Tabel 4.2	Aktivitas Antibakteri Sargassum sp terhadap <i>S.mutan</i> .....	23
Tabel 4.3	Aktivitas Antibakteri Fucoidan terhadap <i>S.mutan</i> dan <i>P.gingivalis</i> .....	24
Tabel 4.4	Aktivitas Antibakteri Alga Coklat <i>S.micracanthum</i> terhadap <i>S.mutan</i> .....	25
Tabel 4.5	Aktivitas Antibakteri Fucoidan terhadap <i>P.gingivalis</i> dan <i>F.nucleatum</i> .....	25



# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Karies gigi adalah suatu penyakit pada jaringan keras gigi yang ditandai oleh rusaknya email dan dentin yang disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme dalam plak yang menyebabkan terjadinya demineralisasi akibat interaksi antar produk-produk mikroorganisme, saliva, dan bagian-bagian yang berasal dari makanan dan email. Plak yang dihasilkan dari aktivitas mikroorganisme juga dapat menyebabkan terjadinya penyakit periodontal.<sup>1,2</sup> Penyakit periodontal adalah kondisi peradangan yang mempengaruhi jaringan sekitar gigi. Penyakit periodontal terbagi atas dua yaitu gingivitis dan periodontitis. Penyebab utama penyakit periodontal adalah adanya mikroorganisme yang berkolonisasi di dalam plak gigi. Plak dapat menyebabkan gingivitis. Plak gigi adalah substansi yang terstruktur, lunak, berwarna kuning, yang melekat pada permukaan gigi. Plak yang mengandung mikroorganisme patogenik ini berperang penting dalam menyebabkan infeksi jaringan periodontal.<sup>3</sup>

Menurut data Riskesdas tahun 2007 dan 2013 persentase penduduk Indonesia yang mempunyai masalah gigi dan mulut mengalami peningkatan dari 23,2% menjadi 25,9%. Riskesdas tahun 2013, terjadi peningkatan prevalensi karies gigi di Indonesia, yakni penderita karies gigi aktif meningkat sebesar 9,8% dari 43,4% pada tahun 2007 menjadi 53,2% pada tahun 2013. Penderita karies meningkat 5,1% dari 67,2% pada tahun 2007 naik menjadi 72,3% pada tahun 2013. Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2007 persentase prevalensi penyakit periodontal mencapai 23,5% dan terjadinya peningkatan pada tahun 2018 yang menunjukkan presentase kasus penyakit periodontal di Indonesia sebesar 74,1% (KEMENKES,2018).<sup>4</sup>

Penyebab utama karies gigi adalah *Streptococcus mutans* yang merupakan bakteri gram positif dengan kemampuan dapat bertahan dalam kondisi asam pada gigi dan juga dapat memproduksi asam. Bakteri penyebab karies bakteri penyebab penyakit periodontal yaitu *Porphyromonas gingivalis*, *Parvimonas* *intermedia*, *Actinobacillus*, *actinomyces* *comitans* dan *Periostomum nucleatum* yang merupakan bakteri gram negatif. Bakteri gram



negatif tersebut banyak ditemukan dalam plak gigi, sehingga jaringan periodontal mengalami perubahan patologik dengan mengaktifkan respon imun dan inflamatori inang serta sel-sel periodonsium terpengaruh secara langsung.<sup>5,6,7</sup>

Beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh para ahli di bidang kedokteran gigi telah menunjukkan bahwa antibakteri yang digunakan selama ini telah efisien dan efektif. Berbagai antibakteri yang telah dimanfaatkan dan digunakan dalam bentuk obat kumur, permen karet, pasta gigi dan sebagainya memiliki tingkatan yang berbeda-beda untuk menghambat pertumbuhan bakteri penyebab kerusakan rongga mulut. Obat kumur mengandung Chlorhexidine memiliki kemampuan antibakteri karena sifatnya bakterisid dan bakteristatik. Permen karet yang umumnya beredar dipasaran mengandung xylitol dengan kemampuan antibakteri. Sedangkan didalam pasta gigi mengandung berbagai macam zat yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri penyebab karies seperti fluoride. Berbagai senyawa antibakteri yang telah efektif tersebut dapat pula didapatkan dalam proses ekstraksi, salah satunya ekstrak fucoidan pada alga coklat. Untuk menghambat pertumbuhan bakteri, maka dapat memanfaatkan senyawa fucoidan yang terkandung dalam alga coklat.

Alga coklat seperti *Sargassum* sp, *Turbinaria* sp, dan *Padina* sp memiliki kandungan senyawa seperti alginat, laminarin, dan fucoidan. Senyawa fucoidan yang ada dalam alga coklat dapat dimanfaatkan dengan cara diekstrak. Senyawa fucoidan yang terkandung di dalam alga coklat dapat diekstraksi dengan menggunakan pelarut asam, air, dan garam kalsium. Fucoidan merupakan jenis polisakarida sulfat yang larut saat diekstraksi dan menunjukkan aktivitas biologis kuat. Fucoidan dengan sifat sebagai antibakteri memiliki struktur kimia serta komposisi bervariasi yang berguna menghambat pertumbuhan mikroorganisme.

Penelitian yang dilakukan Chotigeat pada tahun 2004 menyatakan bahwa ekstrak fucoidan kasar dari *Sargassum polycystum* menunjukkan adanya aktivitas antibakteri. Lalu, penelitian yang dilakukan oleh Zhao pada tahun 2018 menyatakan bahwa aktivitas antibakteri fucoidan telah diuji dan terbukti efektif.

ur tersebut, maka dilakukan studi literatur review dengan judul efektivitas fucoidan alga coklat terhadap penghambatan bakteri penyebab kerusakan mulut.<sup>8,9,10</sup>



## 1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah ekstrak fucoidan dari alga coklat mempunyai kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri penyebab kerusakan rongga mulut ?

## 1.3 Tujuan Penulisan

1. Untuk mengetahui kemampuan ekstrak fucoidan dari alga coklat mempunyai kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri penyebab kerusakan rongga mulut

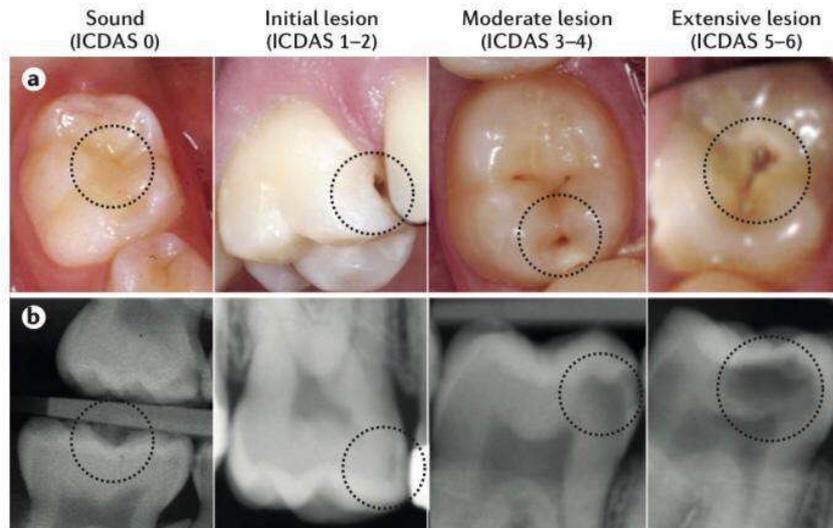
## 1.4 Manfaat Penulisan

1. Untuk masyarakat, yakni membangun pemahaman bahwa senyawa fucoidan alga coklat dapat menghambat pertumbuhan bakteri penyebab kerusakan rongga mulut
2. Untuk ilmu pengetahuan, yakni dapat memberikan sumbangsih bagi ilmu pengetahuan kedokteran gigi terkait ekstrak fucoidan alga coklat berguna menghambat bakteri penyebab kerusakan rongga mulut.
3. Untuk penulis, yakni untuk menambah dasar pengetahuan terkait ekstrak fucoidan dalam alga coklat



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 1.1 Karies



Gambar 01. Karies pada Gigi (Sumber: International Caries Detection and Assessment System, 2017)<sup>31</sup>

#### 2.1.1 Definisi Karies

Karies gigi merupakan penyakit yang terdapat pada jaringan keras gigi yaitu email, dentin, dan sementum yang mengalami proses kronis regresif. Karies gigi terjadi karena adanya interaksi antara bakteri di permukaan gigi, plak atau biofilm dan diet, terutama komponen karbohidrat yang dapat difermentasikan oleh bakteri plak menjadi asam, terutama asam laktat dan asetat. Yang ditandai dengan adanya demineralisasi jaringan keras gigi dan rusaknya bahan organik akibat terganggunya keseimbangan email dan sekitarnya, menyebabkan terjadinya invasi bakteri serta kematian pulpa bakteri dapat berkembang ke jaringan periapeks sehingga menimbulkan rasa nyeri pada gigi.<sup>11</sup>

#### 2.1.2 Etiologi Karies

Karies merupakan salah satu penyakit multifaktorial yang terdiri dari empat faktor utama yang saling berinteraksi langsung didalam rongga mulut. Empat faktor utama yang berperan dalam pembentukan karies yaitu host, organisme, substrat dan waktu.

ost



Struktur dan komposisi gigi memiliki peran penting terhadap perkembangan lesi karies. Permukaan enamel yang terluar diketahui lebih resisten terhadap karies dibandingkan dengan permukaan enamel di bawahnya. Keadaan morfologi gigi juga berpengaruh terhadap perkembangan karies, hal ini disebabkan karena adanya pit dan fissure yang dalam pada permukaan gigi yang dapat menjadi tempat masuknya sisa-sisa makanan, bakteri dan debris. Penumpukan sisa-sisa makanan, bakteri dan debris yang tidak dibersihkan akan menyebabkan karies berkembang dengan cepat. (Shafer, 2012)<sup>12</sup>

Saliva merupakan salah satu faktor yang memiliki peranan penting terhadap terjadinya karies. Sejak tahun 1901, Rigolet telah menemukan bahwa pasien dengan sekresi saliva yang sedikit atau tidak ada sama sekali yang biasanya disebabkan oleh terapi radiasi kanker ganas dan xerostomia, memiliki presentase karies gigi yang semakin meninggi. (Tarigan, 2015)<sup>13</sup>

b) Mikroorganisme

Bakteri *Streptococcus mutans* dan bakteri Laktobacili merupakan dua bakteri yang berperan penting dalam proses terjadinya karies. *Streptococcus mutans* memiliki peran dalam proses awal pembentukan karies, setelah itu bakteri laktobacili meneruskan peran untuk membentuk kavitas pada enamel. Plak gigi mengandung bakteri yang memiliki sifat *asidogenic* (mampu memproduksi asam) dan *aciduric* (dapat bertahan pada kondisi asam). Selama proses pembentukan lesi karies, pH plak turun menjadi dibawah 5,5 sehingga menciptakan suasana asam dan terjadi proses demineralisasi enamel gigi. Enamel gigi dapat mengalami disolusi asam selama proses keseimbangan kembali dengan proses yang dikenal dengan istilah remineralisasi. Keseimbangan antara demineralisasi dan remineralisasi dari enamel menentukan terjadinya karies gigi (Tarigan, 2015).<sup>13</sup>

c) Substrat

onsumsi karbohidrat seperti sukrosa yang dapat terfermentasi akan mempengaruhi pembentukan plak gigi dan membantu perkembangbiakan serta kolonisasi bakteri *Streptococcus mutans* pada permukaan gigi.



Konsumsi sukrosa secara berlebihan dapat mempengaruhi metabolisme bakteri dalam plak untuk memproduksi asam sehingga menyebabkan timbulnya karies. (Heymann, 2013)<sup>14</sup>

d) Waktu

Karies akan terjadi jika terdapat gangguan keseimbangan antara proses demineralisasi dan remineralisasi. Proses ini ditentukan oleh komposisi dan jumlah plak yang terdapat pada rongga mulut, konsumsi gula (frekuensi dan waktu), paparan *fluoride*, kualitas enamel dan respon imun. Asam dapat menyebabkan kerusakan pada permukaan enamel. Hal ini dapat terjadi dalam kurun waktu bulan hingga tahun tergantung pada intensitas dan frekuensi suasana asam terjadi. (Heymann, 2013)<sup>14</sup>

### 2.1.3 Klasifikasi Karies

a) Karies Berdasarkan Stadium (Kedalaman)

I. Karies Superfisial

Karies Superfisial merupakan karies yang baru mengenai atau mencapai bagian terluar gigi (Enamel) dan belum mengenai dentin.

II. Karies Media

Karies Media merupakan karies yang telah mengenai atau mencapai dentin tetapi belum mengenai setengah tengah.

III. Karies Profunda

Karies Profunda merupakan karies yang telah mengenai atau mencapai setengah dentin bahkan hingga ke pulpa.

b) Karies Berdasarkan Lokasi

Menurut Parkin dalam G.V Black bahwa klasifikasi karies gigi dapat dibagi atas 5 kelas, yaitu :

- a. Kelas I adalah karies yang mengenai permukaan oklusal gigi posterior.
- b. Kelas II adalah karies gigi yang sudah mengenai permukaan oklusal dan bagian aproksimal gigi posterior.
- c. Kelas III adalah karies yang mengenai bagian aproksimal gigi anterior.

as IV adalah karies yang sudah mengenai bagian aproksimal dan meluas bagian insisal gigi anterior.

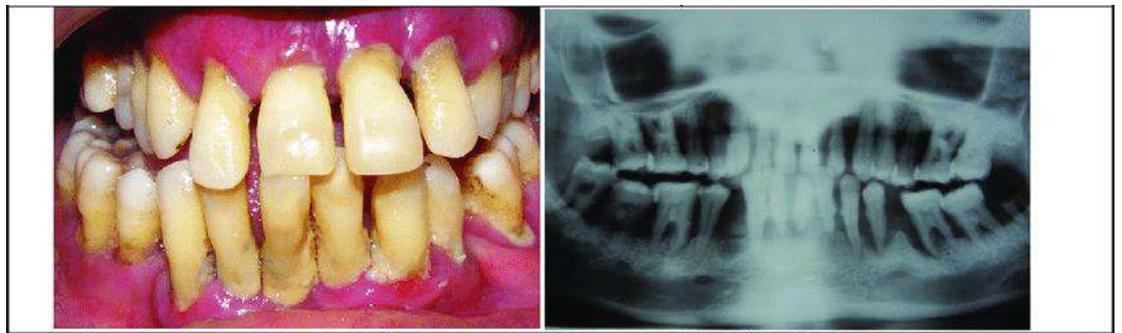
as V adalah karies yang mengenai bagian servikal gigi.<sup>13</sup>



## 1.2 Penyakit Periodontal



Gambar 02. Gingivitis (Sumber : Cicek, 2004)<sup>32</sup>



Gambar 03. Periodontitis (Sumber : Ramachandra, 2017)<sup>33</sup>

Penyakit periodontal adalah infeksi bakteri kronis yang ditandai dengan peradangan persisten, kerusakan jaringan ikat dan kerusakan tulang alveolar. Penyakit periodontal mencakup luas beberapa kondisi peradangan kronis gingiva (atau gusi, jaringan lunak yang mengelilingi permukaan gigi), tulang dan ligament yang menopang gigi.

Penyebab utama penyakit periodontal adalah adanya mikroorganisme yang berkolonisasi di dalam plak gigi. Kandungan dari plak gigi adalah berbagai jenis mikroorganisme, khususnya bakteri sisanya adalah virus, jamur dan protozoa. Plak yang mengandung mikroorganisme patogenik ini berperan penting dalam menyebabkan dan memperparah infeksi pada jaringan periodontal.

Plak gigi adalah biofilm bakteri yang menyebabkan gingivitis kronis dan periodontitis kronis. Secara konseptual, seseorang dapat menganggap penyakit periodontal sebagai interaksi inang-mikroba di mana faktor inang dan bakteri berperan penting dalam hasilnya, sehingga terjadi perubahan keseimbangan antara faktor



inang dan bakteri dapat mengakibatkan perubahan dari sehat menjadi penyakit. Keseimbangan dapat diubah, dengan terjadinya peningkatan biofilm plak atau peningkatan virulensi bakteri dan pengurangan resistensi host.

Penyakit periodontal dimulai dengan gingivitis, yaitu peradangan lokal pada gingiva karena adanya bakteri dalam plak gigi, yang merupakan biofilm mikroba yang terbentuk pada gigi dan gingiva. Dalam tahap primer ini, istilah gingivitis mengacu pada gingivitis yang diinduksi oleh plak. Periodontitis kronis terjadi ketika gingivitis yang tidak dirawat berkembang menjadi hilangnya gingiva, tulang dan ligament, yang merupakan ciri khas penyakit ini dan pada akhirnya dapat menyebabkan kehilangan gigi.<sup>16</sup>

### **2.2.1 Gingivitis**

Gingivitis merupakan penyakit jaringan periodontal yang gambaran klinisnya berupa tepi gingiva yang berwarna kemerahan sampai merah kebiruan, pembesaran kontur gingiva karena edema dan mudah berdarah (Andriyani dkk, 2014). Ini disebabkan oleh indikator kebersihan gigi dan mulut yang buruk. Ditandai dengan adanya plak dan karang gigi. Plak yang dibiarkan dan tidak dibersihkan akan semakin tebal dan dalam waktu satu jam akan membentuk pelikel, selaput lendir dari ludah yang menyelimuti gigi (Fatmasari dkk, 2014). Semakin lama plak tidak dibersihkan maka menyebabkan tepi gingiva berwarna kemerahan sampai merah kebiruan dan pembesaran kontur gingiva karena adanya edema dan gingiva mudah berdarah<sup>17</sup>

### **2.2.2 Periodontitis**

Periodontitis adalah inflamasi yang mengenai jaringan pendukung gigi, disebabkan oleh mikroorganisme dan dapat menyebabkan kerusakan yang progresif pada ligament periodontal, tulang alveolar, dan disertai dengan pembentukan poket. Periodontitis menyebabkan destruksi jaringan yang permanen yang dikarakteristikkan dengan inflamasi kronis, migrasi epitelium penyatu ke apikal, kehilangan jaringan ikat dan kehilangan tulang alveolar.

Gambaran klinis dari periodontitis adalah terjadinya perubahan warna menjadi merah terang, disertai dengan pembengkakan margin gingiva. dan saat probing dan terjadi kedalaman probing  $\geq 4\text{mm}$  disebabkan oleh



migrasi epitel penyatu ke apikal. Terjadi kehilangan tulang alveolar dan kegoyangan gigi.

Etiologi utama penyakit periodontal adalah adanya mikroorganisme yang berkolonisasi di dalam plak gigi. Kandungan dari plak gigi adalah berbagai jenis mikroorganisme, khususnya bakteri sisanya adalah jamur, protozoa dan virus. Plak yang mengandung mikroorganisme patogenik ini berperan penting dalam menyebabkan dan memperparah infeksi periodontal.<sup>18</sup>

### 2.3 Bakteri penyebab kerusakan rongga mulut

#### 2.3.1 *Streptococcus mutans*

*Streptococcus mutans* merupakan kokus Gram positif, nonmotil, mikroorganisme fakultatif anaerob yang dapat memetabolisme karbohidrat dan dianggap sebagai agen pembentuk karies gigi (Dewangga 2013). Bakteri ini tersebar luas di alam dan beberapa diantaranya merupakan flora normal yang terdapat dalam tubuh manusia. Pada pengkulturan bakteri *Streptococcus mutans* membentuk rantai panjang dan mempunyai metabolisme anaerob, namun mereka juga hidup dalam fakultatif anaerob. Bakteri *Streptococcus mutans* pada media solid berbentuk kasar, runcing, dan berkoloni mukoid. Bakteri ini tumbuh secara optimal pada suhu 18°C-40°C. Bakteri gram positif memiliki ciri-ciri yaitu struktur dinding selnya tebal (15-80 nm) dan berlapis tunggal. Bakteri *Streptococcus mutans* biasanya ditemukan dirongga gigi manusia yang luka dan menjadi bakteri paling kondusif menyebabkan karies gigi. Bakteri *Streptococcus mutans* bersifat asidogenik yaitu menghasilkan asam, asidodurik, mampu tinggal pada lingkungan asam, dan menghasilkan suatu polisakarida yang lengket disebut dextran.<sup>19</sup>

#### 2.3.2 *Lactobacillus acidophilus*

*Lactobacillus acidophilus* merupakan produsen asam laktat yang produktif dan bersifat toleran terhadap asam. *Lactobacillus acidophilus* hidup dalam plak dan dapat merusak struktur gigi karena adanya proses fermentasi karbohidrat. Bakteri ini mempunyai peran sekunder dalam proses terjadinya karies karena asidogenik dan asidurik yang dapat bertahan hidup dalam suasana asam. *illus acidophilus* tidak dapat melekat secara langsung ke enamel gigi,



namun dapat bekerja beriringan dengan bantuan *Streptococcus mutans* sebagai bakteri yang berperan dalam proses demineralisasi gigi.<sup>20</sup>

## 2.4 Bakteri penyebab penyakit periodontal

### 2.4.1 *Porphyromonas gingivalis*

*Porphyromonas gingivalis* merupakan bakteri berpigmen hitam gram negative obligat anaerob. Bakteri gram negatif memiliki lapisan-lapisan dinding sel yang lebih kompleks dibandingkan bakteri gram positif baik secara struktur maupun kimianya. Secara struktur, dinding bakteri gram negatif mengandung dua lapisan eksternal pada sitoplasma. Dinding sel gram negatif mengandung tiga komponen yang terletak pada lapisan luar yaitu peptidoglikan, lipoprotein, membran luar dan lipopolisakarida.

Habitat utama *P.gingivalis* adalah sulkus subgingiva dari rongga mulut manusia. Hal ini bergantung pada fermentasi asam amino untuk produksi energi dan diperlukan untuk kelangsungan hidupnya di dalam poket periodontal, di mana ketersediaan gula rendah. Sebagai bakteri obligat anaerob, *P.gingivalis* berfungsi sebagai koloni sekunder dari plak gigi.<sup>21</sup>

### 2.4.2 *Fusobacterium nucleatum*

*Fusobacterium nucleatum* merupakan bakteri anaerob gram negatif yang memiliki peran dalam proses pembentukan plak gigi. Bakteri ini muncul dengan jumlah yang tinggi setelah 24 jam dan memperbanyak diri selama 48 jam pada plak gigi. Peningkatan jumlah bakteri *Fusobacterium nucleatum* dapat menyebabkan inflamasi gingiva, bertambahnya kedalaman poket dan kerusakan jaringan periodontal. Bakteri ini sering ditemukan pada gingivitis kronis dan periodontitis kronis karena berperan dalam mematikan proliferasi sel fibroblast yang normal pada jaringan periodontal.<sup>22</sup>

### 2.4.3 *Prevotella intermedia*

*Prevotella intermedia* adalah bakteri anerob Gram negatif, berpigmen hitam dan merupakan organisme patogen penyakit periodontal. *P.intermedia* berbentuk an umumnya hidup dalam poket periodontal memiliki membran lapisan tipis. Ketika plak terbentuk maka dapat terjadi peningkatan jumlah sulkus gingiva di dalam mulut. Kemudian, pertumbuhan *Prevotella* distimulasi oleh masuknya cairan sulkus yang mengandung nutrisi



seperti vitamin K dan hemin, dan berperan penting untuk pertumbuhan mikroba. Kondisi pertumbuhan yang ideal untuk *Prevotella intermedia* ialah pada pH sedikit basa dan suhu konstan antara 34 dan 36 °Celcius.<sup>23</sup>

#### **2.4.4 *Actinobacillus actinomycetemcomitans***

*Actinobacillus actinomycetemcomitans* merupakan bakteri gram negatif berbentuk kokobasil, dapat tumbuh berkoloni, tidak bergerak, bersifat fakultatif anaerob dan kapnofilik. *A. actinomycetemcomitans* bersifat patogen oportunistik dan merupakan flora normal yang berkolonisasi di mukosa rongga mulut, gigi dan orofaring (Bailey, 2007). *Actinobacillus actinomycetemcomitans* mempunyai sejumlah faktor virulensi yang membantu progresifitas penyakit. Virulensi menentukan kekuatan dari potensi patogenik dan juga berarti kapasitas relative (kuantitas dan kualitas) dari bakteri yang menyebabkan kerusakan host dan kemampuannya untuk menguasai pertahanan tubuh. *Actinobacillus actinomycetemcomitans* ini merupakan bakteri patogen utama penyebab periodontitis kronis.<sup>24</sup>

### **2.5 Alga Coklat**

Alga coklat merupakan jenis rumput laut dari kelompok Phaeophyceae yang mempunyai bentuk yang bervariasi tetapi sebagian besar berwarna coklat atau pirang. Thallus dari kelas Phaeophyceae tidak ada yang uniselular, berbentuk filamen yang bercabang. Panjang thallus beberapa millimeter sampai kurang lebih 50mm. Phaeophyta mempunyai satu kelas yaitu Phaeophyceae. Phaeophyceae pada umumnya hidup di perairan dangkal. Sebagian besar Phaeophyceae merupakan unsur utama yang menyusun vegetasi di lautan Arktik dan Antartika tetapi beberapa marga seperti *Dictyota*, *Turbinaria* dan *Sargassum* merupakan alga yang paling khas untuk lautan daerah tropis (Sulisetijono, 2009).

Alga coklat memiliki kandungan karbohidrat, protein, abu, air, vitamin dan mineral dalam bentuk makro dan mikro elemen yaitu kalium (K), natrium (Na), magnesium (Mg), fosfat (P), iodin (I) dan besi (Fe) (Syad et al. 2013; Cardoso et al. 2015). Komponen senyawa bioaktif sekunder yang paling penting seperti

hemin, fucosterol, fucoidan, asam alginat, fucoxanthin dan phycocolloid banyak ditemukan dalam alga coklat yang menunjukkan sifat biologis yang



signifikan termasuk aktivitas antidiabetik, antiinflamasi, antioksidan dan antibakteri.<sup>25</sup>

## 2.6 Fucoidan

Fucoidan pertama kali diisolasi pada tahun 1913 dari rumput laut coklat dan diberi nama “fucoidin” (Kylin, 1913). Fucoidan adalah nama yang sesuai dengan nomenklatur IUPAC, meskipun dapat juga disebut fucan, fucosan atau sulfat fucan (Berteau dan Mulloy, 2003). Fucoidan termasuk dalam family homo- dan heteropolisakarida sulfat dan telah diteliti secara luas serta mendalam karena memiliki beragam aktivitas biologis (Anastyuk et al., 2009) sebagai contoh adalah antikoagulan, antiradang, antitumor, antivirus.<sup>26</sup>

Fucoidan merupakan substansi polisakarida larut air yang ada pada alga coklat. Fukoidan merupakan kompleks grup heterogeneous polisakarida, yang berfungsi sebagai getah intraseluler. Kandungan fukoidan dapat diketahui dengan mengukur tiga komponen utamanya yaitu gula, sulfat dan asam uronik. Komponen ini menjadikan fukoidan memiliki sifat sebagai agen antiviral potensial. Fucoidan telah dikenal selama lebih dari satu abad, namun demikian struktur kimianya masih belum ditentukan secara pasti, karena memiliki heterogenitas yang tinggi. Hal tersebut kemungkinan disebabkan rumput laut coklat mampu mensintesis polisakarida kompleks, dimana struktur dan proporsi bervariasi tergantung pada posisi taksonomi spesifik (Painter, 1983).<sup>27</sup>

Fucoidan telah diisolasi dari beberapa jenis alga coklat dan terbukti memiliki komponen aktif antiviral (Hayashi et al. 2008) dan juga memiliki aktivitas anti-oksidan dan antibakteri (Wang et al. 2009). Secara alami fucoidan adalah komponen dinding sel yang berperan untuk menjaga alga coklat dalam kondisi lembab dan melindungi dari mikroorganisme. Telah ditemukan bahwa kandungan fucoidan lebih tinggi ketika rumput laut tumbuh di perairan yang dalam karena menunjukkan efek penting dalam melindungi rumput laut. Hampir sama dengan zat alami lainnya, bioaktivitas yang tinggi dan toksisitas fucoidan yang rendah telah menarik perhatian dari industri terkait kesehatan untuk mencari yang bermanfaat bagi kesehatan.



Fucoidan memiliki banyak manfaat antara lain sebagai anti inflamasi, anti koagulan, anti kanker, anti imunoregulasi dan antibakteri. Senyawa antibakteri fucoidan dalam penelitian yang dilakukan oleh Chotigeat pada tahun 2004 menyatakan bahwa ekstrak fucoidan kasar dari *Sargassum polycystum* menunjukkan adanya aktivitas antibakteri. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Zhao pada tahun 2018 menyatakan bahwa aktivitas antibakteri fucoidan telah diuji dan terbukti efektif. Fucoidan dapat mengurangi patogen oral dan meningkatkan kebersihan mulut, menghambat pembentukan biofilm oral dengan aktivitas anti-adhesi permukaan gigi, dan mencegah peradangan sistemik yang dimediasi endotoksin karena patogen oral dengan menetralkan endotoksin lalu dilepaskan dari biofilm oral (Oka, 2019).<sup>28,29,30</sup>

