



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**EFEKTIVITAS SKELING DAN PENGHALUSAN AKAR GIGI TERHADAP  
KADAR METIL MERKAPTAN, HIDROGEN SULFIDA, KEDALAMAN  
POKET SERTA PROPORSI *PREVOTELLA INTERMEDIA***

**TESIS**

**FERGY CHRISTIN MAITIMU**

**1806259694**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER GIGI SPESIALIS PERIODONSIA  
UNIVERSITAS INDONESIA**

**2020**



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**EFEKTIVITAS SKELING DAN PENGHALUSAN AKAR GIGI TERHADAP  
KADAR METIL MERKAPTAN, HIDROGEN SULFIDA, KEDALAMAN  
POKET SERTA PROPORSI *PREVOTELLA INTERMEDIA***

**TESIS**

**FERGY CHRISTIN MAITIMU**

**1806259694**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER GIGI SPESIALIS PERIODONSIA  
UNIVERSITAS INDONESIA**

**2020**



## **HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

**Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama : Fergy Christin Maitimu**

**NPM : 1806259694**

**Tanda Tangan :**

**Tanggal :**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh :  
Nama : Fergy Christin Maitimu  
NPM : 1806259694  
Program Studi : Periodonsia  
Judul Tesis : Efektivitas Skeling dan Penghalusan Akar Gigi Terhadap Kadar Metil Merkaptan, Hidrogen Sulfida, Kedalaman Poket Periodontal serta Proporsi *Prevotella intermedia*

**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Dokter Gigi Spesialis Periodonsia pada Program Studi Program Pendidikan Dokter Gigi Spesialis, Periodonsia, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Indonesia.**

## DEWAN PENGUJI

Pembimbing I... : Hari Sunarto, drg., SpPerio(K) (.....)

Pembimbing II : Dr. Yuniarti Soeroso, drg., Sp.Perio(K)(.....)

Pembimbing III : Prof. Boy Muchlis Bachtiar, drg., M.S., Ph.D(.....)

Ketua Penguji : Prof. Dr. Sri Lelyati, drg., SU., Sp.Perio(K)(.....)

Anggota Penguji : Robert Lessang, drg., Sp.Perio(K) (.....)

Anggota Penguji : Fatimah Maria Tadjoeidin, drg., Sp.Perio(K) (.....)

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal :

## KATA PENGANTAR

"Tetapi carilah dahulu Kerajaan Allah dan kebenarannya, maka semuanya itu akan ditambahkan kepadamu"

(Matius 6 : 33)

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus karena berkat, rahmat dan penyertaan-Nya saya dapat menyelesaikan tesis ini. Penulisan tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Spesialis Periodonsia Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tesis ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan tesis ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Hari Sunarto, drg., Sp.Perio(K) sebagai pembimbing I yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran, serta motivasi untuk membimbing penulis dalam menyusun tesis penelitian.
- (2) Dr. Yuniarti Soeroso, drg., Sp.Perio(K) sebagai pembimbing II dan pembimbing akademik yang sudah menyediakan waktu, tenaga, pikiran, motivasi dan nasihat selama masa studi dan penyusunan tesis penelitian.
- (3) Prof. Boy Muchlis Bachtiar, drg., M.S., Ph.D sebagai pembimbing III yang menyediakan waktu, tenaga dan pikiran, serta motivasi ilmu serta mengajarkan peneliti dalam melakukan tahapan penelitian di laboratorium biologi oral.
- (4) Prof. Dr. Sri Lelyati, drg., SU., Sp.Perio(K) sebagai Ketua Penguji yang telah memberikan pertanyaan, kritik dan saran kepada penulis untuk memperbaiki tesis ini.
- (5) Robert Lessang, drg., Sp.Perio(K) sebagai anggota penguji yang telah memberikan pertanyaan, saran dan kritik kepada penulis untuk memperbaiki penulisan tesis ini.
- (6) Fatimah Maria Tadjoeidin, drg., Sp.Perio(K) sebagai anggota dewan penguji yang telah memberikan saran dan kritik kepada penulis untuk memperbaiki penulisan tesis ini.
- (7) Seluruh staf pengajar Departemen Periodonsia FKG UI: Prof. Dr. SWA Prayitno, drg., SKM., MSc.D., PhD., Sp.Perio(K); Yulianti Kemal, drg., Sp. Perio(K); Dr.

Natalina, drg., Sp. Perio(K); Benso Sulijaya, drg., Sp.Perio(K)., Ph.D; Ette Soraya Tadjoedin, drg., PhD; Sandra Olivia, drg., MARS., Sp.Perio(K); Nadhia Harsas, drg., Sp.Perio(K); Adityo Widaryono,drg.,Sp.Perio(K); Herlis Rahdewati, drg., Sp.Perio; dan Dimas Ilham Hutomo, drg., Sp.Perio atas bimbingan serta inspirasinya bagi selama masa perkuliahan dan klinik.

- (8) Hibah PITTA UI 2019 yang telah mendukung penelitian ini secara finansial.
- (9) Seluruh Laboran laboratorium Biologi Oral: Nastiti Rilo Utami,S.Si dan Asti Deviana,S.Si yang telah menemani, membimbing dan membantu penelitian selama di laboratorium.
- (10) Kedua orang tua penulis Bapak Ir. Jacob Johanis Maitimu,MM dan Ibu Yolanda L.S Wattimena serta adik penulis Kevin Maitimu,S.Kom yang telah memberikan dukungan, kasih sayang, tenaga, material dan semangat yang tidak terhingga kepada penulis selama masa studi dan masa penulisan tesis ini.
- (11) Suami penulis Yogi Putra Wijaya, S.E yang telah dengan sabar membantu, memberi dukungan, kasih sayang, tenaga, material dan semangat dan dukungan bagi penulis selama masa studi dan penelitian.
- (12) Teman-teman seperjuangan PERIOVENGERS : Adinda Ramadiani F, drg; Anastasia Audrey, drg; Edmond Pradipta A, drg; Fonny Kurniati,drg; Jessica Caroline ,drg; Leilani Pratiwi,drg; Rika Tania Narulita, drg;Raditya Priharnanto,drg atas kebersamaannya, bantuan, dukungan, canda, tawa dan motivasi selama penulis menempuh masa studi dan penulisan tesis ini.
- (13) Kakak-kakak PPDGS 2017 : Spency Dolly, drg., MARS.,Sp.Perio; Desi W,drg.,Sp.Perio; Agustina F K, drg.,Sp.Perio; Missy Mercia, drg.,Sp.Perio; Valeo A Laksana, drg.,Sp.Perio Anthony H, drg.,SpPerio; dan Rendi F drg., MARS;
- (14) Teman-teman PPDGS Periodonsia angkatan 2019. Terima kasih atas dukungan dan kebersamaannya selama ini.
- (15) Kepada Bapak Bonar, Ibu Marleni dan Kartika. Terima kasih atas bantuannya kepada penulis selama masa studi dan penulisan tesis.
- (16) Seluruh pasien RSKGM FKG UI, pasien penelitian, yang telah dengan sabar, setia dan sangat kooperatif menjalani perawatan dan menjadi subjek penelitian.
- (17) Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis selama menjalani masa studi di FKG UI.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yesus Kristus berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dalam penulisan tesis ini. Semoga tesis ini dapat membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan bagi pembaca.

Jakarta, 14 April 2020

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : Fergy Christin Maitimu

NPM : 1806259694

Program Studi : Periodonsia

Fakultas : Kedokteran Gigi

Jenis karya : Tesis

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“EFEKTIVITAS SKELING DAN PENGHALUSAN AKAR GIGI TERHADAP  
KADAR METIL MERKAPTAN, HIDROGEN SULFIDA, KEDALAMAN  
POKET SERTA PROPORSI *PREVOTELLA INTERMEDIA*”**

berserta perangkat yang ada. Dengan Hak Bebas Royalti Non-ekklusif ini, Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengahlimedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal :

Yang menyatakan,

(Fergy Christin Maitimu)

## ABSTRAK

Nama :Fergy Christin Maitimu  
Program studi :Periodonsia  
Judul :Efektivitas Skeling dan Penghalusan Akar Gigi terhadap Kadar Metil Merkaptan, Hidrogen Sulfida, Kedalaman Poket serta Proporsi *Prevotella Intermedia*  
Pembimbing :Hari Sunarto, drg., Sp.Perio(K); Dr. Yuniarti Soeroso, drg., Sp.Perio(K); Prof. Boy Muchlis Bachtiar, drg., M.S., Ph.D

**Latar Belakang :** Bakteri anaerob Gram negatif, diketahui merupakan pemicu terjadinya kerusakan jaringan periodontal. *Prevotella intermedia* merupakan salah satu bakteri periodonto-patogen yang sering dideteksi pada subjek periodontitis disertai halitosis. Tindakan skeling dan penghalusan akar gigi, selain dapat mengurangi kedalaman poket gingiva, diasumsikan dapat juga mengatasi keluhan halitosis pada subjek periodontitis. **Tujuan:** Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat efektivitas dari skeling dan penghalusan akar gigi terhadap kadar metil merkaptan (CH<sub>3</sub>SH), kadar hidrogen sulfida (H<sub>2</sub>S), kedalaman poket periodontal dan proporsi *Prevotella intermedia*, pada pasien periodontitis disertai halitosis, yang dievaluasi setelah delapan minggu pasca tindakan skeling dan penghalusan akar gigi. **Metode :** Partisipan penelitian ini berjumlah 23 orang. Lima orang merupakan kelompok sehat sebagai kontrol dan 18 partisipan sebagai kelompok periodontitis yang disertai halitosis. Kadar CH<sub>3</sub>SH dan H<sub>2</sub>S diukur dengan menggunakan *Oral Chroma*<sup>TM</sup>. Sementara itu, proporsi bakteri *Prevotella intermedia* dilihat menggunakan *real-time polymerase chain reaction (RT-PCR)*. Pengukuran ini dilakukan setelah skeling dan penghalusan akar gigi dan kemudian dilakukan evaluasi kembali setelah delapan minggu. **Hasil :** Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan signifikan (uji Wilcoxon,  $p < 0,05$ ), dimana terjadi penurunan kadar CH<sub>3</sub>SH, kadar H<sub>2</sub>S, kedalaman poket periodontal, maupun proporsi *Prevotella intermedia*, setelah delapan minggu dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi. Namun, tidak ditemukan adanya hubungan antara kadar gas CH<sub>3</sub>SH dan H<sub>2</sub>S dengan kedalaman poket periodontal dan proporsi bakteri *Prevotella intermedia*. **Kesimpulan:** Hasil penelitian ini menunjukkan, bahwa tindakan skeling dan penghalusan akar gigi efektif dalam menurunkan kadar CH<sub>3</sub>SH, kadar H<sub>2</sub>S, kedalaman poket periodontal dan proporsi *Prevotella intermedia*, pada pasien periodontitis disertai halitosis. Namun, tidak ditemukan adanya hubungan antara penurunan kadar CH<sub>3</sub>SH dan H<sub>2</sub>S, dan kedalaman poket periodontal, dengan penurunan proporsi *Prevotella intermedia*.

Kata Kunci: Periodontitis, halitosis, skeling, penghalusan akar gigi, *VSC*, *Prevotella intermedia*

## ABSTRACT

Name : Fergy Christin Maitimu  
Study program : Periodontics Specialist Program  
Title : Scaling and Root Planing Effectivity on The Kadar of Methyl Mercaptan, Hydrogen Sulfide, Pocket Depth and the Proportion of *Prevotella intermedia*  
Counsellor : Hari Sunarto, drg., Sp.Perio(K); Dr. Yuniarti Soeroso, drg., Sp.Perio(K); Prof. Boy Muchlis Bachtiar, drg., M.S., Ph.D

**Background** : Anaerobic Gram-negative bacteria cause the destruction in periodontitis. *Prevotella intermedia* is one of the periodontopathogen bacteria that often detected in periodontitis with halitosis patient. Scaling and root planing is one of the treatment form of periodontitis that **Objectives** : This study wants to see the effectiveness of scaling and root planing towards the level of methyl mercaptan (CH<sub>3</sub>SH), hydrogen sulfide (H<sub>2</sub>S), periodontal pocket depth and also the proportion of *Prevotella intermedia* in periodontitis with halitosis patients, which was evaluated after eight weeks. **Methods** : 23 participants consists of five healthy participants as controls and 18 participants from periodontitis accompanied by halitosis group. Methyl mercaptan (CH<sub>3</sub>SH) and hydrogen sulfide (H<sub>2</sub>S) level was measured using Oral Chroma™. The proportion of *Prevotella intermedia* was analyzed using real-time polymerase chain reaction (RT-PCR). All the measurement was done before the scaling and root planing procedure and then re-evaluated eight weeks after. All the result then being analyzed using *SPPS*. **Result** : This study showed a significant different (Wilcoxon Test, p< 0.05) where there is a significant decreasing number of the methyl mercaptan level, hydrogen sulfide, periodontal pocket depth and also the proportion of *Prevotella intermedia*, eight weeks after scaling and root planing. No correlation was found between the methyl mercaptan level and hydrogen sulfide level with the periodontal pocket depth and the proportion of *Prevotella intermedia*. **Conclusion**: This study result showed that scaling and root planing is effective to decrease the methyl mercaptan (CH<sub>3</sub>SH) level, hydrogen sulfide (H<sub>2</sub>S) level, periodontal pocket depth and the proportion of *Prevotella intermedia*. But, there is no correlation between the gasses and the proportion of *Prevotella intermedia* and also with the periodontal pocket depth.

Key Words: Periodontitis, halitosis, scaling, root planing, *VSC*, *Prevotella intermedia*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Pertanyaan Penelitian.....</b>	<b>4</b>
1.3.1 Pertanyaan Umum .....	4
1.3.2 Pertanyaan Khusus.....	4
<b>1.4 Tujuan Penelitian .....</b>	<b>5</b>
<b>1.5 Manfaat Penelitian .....</b>	<b>6</b>
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 Periodontitis.....</b>	<b>8</b>
2.1.1 <i>Microbial Shifting</i> pada Periodontitis.....	9
2.1.2 Patogenesis Periodontitis .....	10
2.1.3 Mekanisme Kerusakan pada Periodontitis.....	11
2.1.4 Matriks Metaloproteinase (MMP) dan Kerusakan Tulang .....	11
<b>2.2 Halitosis.....</b>	<b>12</b>
2.2.1 Penyebab Halitosis.....	13
<b>2.3 Halitosis dan Kondisi Periodontal.....</b>	<b>15</b>
<b>2.4 Manajemen Halitosis .....</b>	<b>17</b>

2.5	Skeling dan Penghalusan Akar Gigi.....	17
2.6	Kerangka Teori.....	19
<b>BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS .....</b>		<b>20</b>
3.1	Kerangka Konsep.....	20
3.2	Hipotesis Penelitian.....	21
3.2.1	Hipotesis Mayor.....	21
3.2.2	Hipotesis Minor .....	21
<b>BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>22</b>
4.1	Desain Penelitian .....	22
4.2	Waktu dan Tempat.....	22
4.3	Populasi Penelitian .....	22
4.4	Subjek Penelitian.....	22
4.4.1	Kriteria Inklusi Penelitian.....	22
4.4.2	Kriteria Eksklusi Penelitian .....	23
4.4.3	Besar Sampel Penelitian .....	23
4.5	Definisi Operasional.....	24
4.6	Alir Penelitian.....	26
4.7	Alat dan Bahan Penelitian.....	27
4.7.1	Alat Penelitian .....	27
4.7.2	Bahan Penelitian .....	28
4.8	Cara Penelitian .....	29
4.8.1	Pengumpulan Data Penelitian.....	29
4.8.2	Pemeriksaan Halitosis dan Pengambilan Sampel Kadar CH <sub>3</sub> SH dan H <sub>2</sub> S dengan <i>Oral Chroma<sup>TM</sup></i> .....	29
4.8.3	Pengambilan Sampel dari Cairan Krevikular Gingiva Pasien.....	31
4.8.4	Persiapan Ekstraksi DNA pada Sampel.....	32
4.9	Analisis Data.....	36
4.9.1	Statistik Deskriptif.....	36
4.9.2	Uji Normalitas Data.....	36

4.9.3 Analisis Bivariat .....	37
4.10 Etika Penelitian .....	38
<b>BAB 5 HASIL PENELITIAN.....</b>	<b>39</b>
5.1 Analisis Univariat.....	39
5.2 Analisis Bivariat .....	42
<b>BAB 6 PEMBAHASAN .....</b>	<b>48</b>
6.1 Karakteristik Subjek Penelitian .....	48
6.2 Perbedaan Kadar Metil Merkaptan (CH <sub>3</sub> SH) dan Hidrogen Sulfida (H <sub>2</sub> S) Setelah Skeling dan Penghalusan Akar Gigi.....	49
6.3 Perbedaan Nilai Kedalaman Poket Periodontal Setelah Skeling dan Penghalusan Akar .....	49
6.4 Perbedaan Proporsi Bakteri <i>Prevotella intermedia</i> Setelah Skeling dan Penghalusan Akar .....	50
6.5 Hubungan Antara Kadar Metil Merkaptan (CH <sub>3</sub> SH) dan Hidrogen Sulfida (H <sub>2</sub> S) dengan Kedalaman Poket Periodontal.....	51
6.6 Hubungan Antara Kadar Metil Merkaptan dan Hidrogen Sulfida dengan Proporsi Bakteri <i>Prevotella intermedia</i> .....	52
<b>BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>54</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>54</b>
7.1 Kesimpulan.....	54
7.2 Saran .....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>56</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>62</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kompleks Bakteri Subgingiva <sup>3</sup> .....	10
Gambar 2.2 Bakteri-bakteri yang Berhubungan dengan Terjadinya Halitosis <sup>5</sup> .....	14
Gambar 2.3 Efek <i>Volatile Sulfur Compounds</i> pada Gingivitis dan Periodontitis <sup>8</sup> .....	17
Gambar 2.4 Kerangka Teori .....	19
Gambar 3.1 Kerangka Konsep.....	20
Gambar 4.1 Alir Penelitian .....	27
Gambar 4.2 <i>Oral Chroma<sup>TM</sup></i> .....	30
Gambar 4.3 Contoh Pengaturan pada <i>Real-Time PCR (Applied Biosystems)</i> .....	35

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Definisi Operasional .....	24
Tabel 4.2 Tabel Interpretasi Nilai r .....	38
Tabel 5.1 Distribusi Partisipan Penelitian (Kelompok Sehat dan Kelompok Periodontitis disertai Halitosis).....	39
Tabel 5.2 Distribusi Rerata,Median dan Signifikansi Uji Normalitas Data Kedalaman Poket, Kadar Metil Merkaptan (CH <sub>3</sub> SH), Kadar Hidrogen Sulfida (H <sub>2</sub> S) dan Proporsi Bakteri <i>Prevotella intermedia</i> .....	40
Tabel 5.3 Perbedaan Kadar Metil Merkaptan (CH <sub>3</sub> SH) dan Hidrogen Sulfida (H <sub>2</sub> S) pada Saat Sebelum dan Setelah Dilakukan Skeling Penghalusan Akar Gigi pada Pasien Periodontitis disertai Halitosis	42
Tabel 5.4 Perbedaan Kadar Metil Merkaptan (CH <sub>3</sub> SH) dan Hidrogen Sulfida (H <sub>2</sub> S) pada pada Pasien Periodontitis disertai Halitosis Setelah Skeling dan Penghalusan Akar Gigi dengan Kontrol Sehat ..	42
Tabel 5.5 Perbedaan Kedalaman Poket Periodontal pada Saat Sebelum dan Setelah Dilakukan Skeling Penghalusan Akar Gigi pada Pasien Periodontitis disertai Halitosis.....	43
Tabel 5.6 Perbedaan Kedalaman Poket Periodontal pada Pasien Periodontitis disertai Halitosis Setelah Skeling dan Penghalusan Akar Gigi dengan Kontrol Sehat .....	44
Tabel 5.7 Perbedaan Proporsi Bakteri <i>Prevotella intermedia</i> pada Saat Sebelum dan Setelah Dilakukan Skeling Penghalusan Akar Gigi pada Pasien Periodontitis disertai Halitosis .....	44
Tabel 5.8 Perbedaan Proporsi Bakteri <i>Prevotella intermedia</i> pada Pasien Periodontitis disertai Halitosis Setelah Skeling dan Penghalusan Akar Gigi dengan Kontrol Sehat .....	45
Tabel 5.9 Hubungan Antara Kadar Metil Merkaptan (CH <sub>3</sub> SH) dengan Kedalaman Poket Periodontal pada Saat Sebelum dan Setelah Dilakukan Skeling Penghalusan Akar Gigi pada Pasien Periodontitis disertai Halitosis .....	45
Tabel 5.10 Hubungan Antara Kadar Metil Merkaptan (CH <sub>3</sub> SH) dengan Proporsi Bakteri <i>Prevotella intermedia</i> pada Saat Sebelum dan Setelah Dilakukan Skeling Penghalusan Akar Gigi pada Pasien Periodontitis disertai Halitosis.....	46
Tabel 5.11 Hubungan Antara Kadar Hidrogen Sulfida (H <sub>2</sub> S) dengan Kedalaman Poket Periodontal pada Saat Sebelum dan Setelah Dilakukan Skeling Penghalusan Akar Gigi pada Pasien Periodontitis disertai Halitosis .....	46
Tabel 5.12 Hubungan Antara Kadar Hidrogen Sulfida (H <sub>2</sub> S) dengan Proporsi Bakteri <i>Prevotella intermedia</i> pada Saat Sebelum dan Setelah Dilakukan Skeling Penghalusan Akar Gigi pada Pasien Periodontitis disertai Halitosis.....	47

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 LEMBAR PERSETUJUAN ETIK PENELITIAN.....	62
LAMPIRAN 2 LEMBAR INFORMASI .....	63
LAMPIRAN 3 INFORMED CONSENT.....	65
LAMPIRAN 4 LEMBAR PEMERIKSAAN.....	66
LAMPIRAN 5 TABEL HASIL ANALISIS SPSS .....	68

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penyakit periodontal disebabkan adanya interaksi antara bakteri patogen dengan sistem imun dari *host* yang terdiri dari gingivitis dan periodontitis. Penyakit periodontal merupakan salah satu masalah kesehatan gigi dan mulut yang perlu mendapatkan perhatian.<sup>1</sup>

Gingivitis merupakan suatu kondisi inflamasi pada gingiva, diinisiasi oleh akumulasi dari dental biofilm. Gingivitis ditandai dengan adanya kemerahan dan edema pada gingiva, tanpa terjadi kerusakan struktur penyangga gigi.<sup>2</sup>

Periodontitis merupakan suatu penyakit inflamasi yang menyerang struktur jaringan pendukung gigi. Penyebab periodontitis merupakan suatu kumpulan mikroorganisme, sehingga menyebabkan terjadinya kerusakan yang progresif. Kerusakan dapat terjadi pada ligamen periodontal maupun tulang alveolar. Kerusakan yang terjadi ditandai dengan bertambahnya kedalaman poket pada saat *probing*, adanya resesi maupun keduanya.<sup>3</sup>

Periodontitis dapat mempengaruhi kualitas hidup seseorang, terutama dari sisi psikologis yang berkaitan dengan terjadinya halitosis.<sup>4</sup> Halitosis merupakan suatu keadaan dimana terdapat adanya bau tidak sedap yang keluar dari kavitas oral yang dapat membuat seseorang menjadi kurang percaya diri, sehingga dapat mempengaruhi psikologisnya. Halitosis dikenal juga dengan sebutan *oral malodour* maupun *bad breath*.<sup>5</sup>

Degradasi protein dari substrat yang mengandung sulfur, seperti pada debris makanan, darah maupun sel epitel, dapat menyebabkan terbentuknya *volatile sulfur compounds (VSC)*. Gas utama dari *volatile sulfur compounds (VSC)* yang menjadi penyebab terjadinya halitosis adalah hidrogen sulfida ( $H_2S$ ), metil merkaptan ( $CH_3SH$ ) dan dimetil sulfida ( $(CH_3)_2S$ ).<sup>6</sup>

Terjadinya halitosis ini dapat memberikan pengaruh negatif, terutama dalam hubungan intra-personal karena dapat menimbulkan rasa tidak nyaman dan malu, sehingga memerlukan bantuan dokter gigi untuk dapat menghilangkan halitosis tersebut.<sup>6</sup>

Beberapa penelitian klinis menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif antara halitosis dan penyakit periodontal, dimana ditemukannya *Volatile sulfur compounds (VSC)* yang ternyata memiliki peran dalam memperparah terjadinya kerusakan jaringan periodontal.

*Volatile sulfur compounds (VSC)* ini merupakan produk yang dihasilkan oleh bakteri yang juga dapat mempengaruhi kerusakan jaringan periodontal. Kondisi kelainan periodontal dengan terdapatnya pembentukan poket periodontal, menjadi salah satu lingkungan yang ideal sebagai tempat berkembangnya bakteri yang memproduksi sulfur, yang dapat menghasilkan *volatile sulfur compounds* yang merupakan penyebab terjadinya keadaan halitosis.<sup>7</sup>

Hubungan lainnya antara periodontitis dan terjadinya halitosis adalah adanya keterlibatan bakteri anaerob Gram negatif yang juga merupakan penyebab penyakit periodontal. Kelompok bakteri ini merupakan produsen utama dalam memproduksi produk-produk gas yang dapat menyebabkan keadaan halitosis. Salah satu gas yang paling berperan adalah *volatile sulfur compounds (VSC)* yang dapat menyebabkan keadaan halitosis.<sup>8,9</sup>

*Volatile sulfur compounds (VSC)* dapat bersifat toksik bagi jaringan periodontal sehingga memiliki kapabilitas untuk memperparah kondisi kelainan periodontal. Pada *volatile sulfur compounds* terdapat *thiol (-SH)* yang merupakan suatu kelas sulfur yang mengandung bahan organik yang dapat berikatan secara kimiawi baik dengan protein maupun dengan DNA. Hal ini menyebabkan keberadaan *volatile sulfur compounds (VSC)* ini dapat mempengaruhi permeabilitas jaringan periodontal sehingga memungkinkan masuknya produk-produk toksik bakteri ke dalam jaringan. *Volatile sulfur compounds (VSC)* tetap bersifat toksik bagi jaringan periodontal dan dapat mempengaruhi derajat kerusakan jaringan periodontal, walau hanya terdapat dalam konsentrasi yang sedikit.

*Volatile sulfur compounds (VSC)* juga memiliki pengaruh pada pembentukan matriks ekstraseluler dari jaringan fibroblas.<sup>7</sup> Menurut penelitian dari Trombelli *et al.*, baik hidrogen sulfida ( $H_2S$ ) maupun metil merkaptan ( $CH_3SH$ ) memiliki kemampuan dalam menurunkan produksi protein yang juga turut berpengaruh dalam penurunan sintesis protein dan peningkatan degradasi protein jaringan, sehingga dapat turut berperan dalam mempengaruhi kerusakan jaringan periodontal pada pasien periodontitis.<sup>10</sup>

Skelling dan penghalusan akar gigi merupakan bagian dari *Non-Surgical Periodontal Therapy (NSPT)*. Terapi periodontal non-bedah dapat mereduksi pembentukan plak supra maupun sub-gingiva dengan menggunakan instrumentasi mekanis. *Non Surgical Periodontal Therapy (NSPT)* terutama skelling dan penghalusan akar gigi, juga dapat mengontrol faktor risiko lokal yang berkaitan dengan pasien, sehingga dapat mempengaruhi onset dan progresivitas dari kerusakan jaringan periodontal. Skelling dan

penghalusan akar gigi dapat mengurangi kedalaman poket dan meregresi inflamasi gingiva yang disebabkan oleh pembentukan plak, sehingga dapat mereduksi jumlah bakteri subgingiva.<sup>10,11</sup>

Skeling dan penghalusan akar gigi juga ditemukan dapat mengurangi kedalaman poket periodontal, termasuk pada poket periodontal dengan kedalaman 7 mm yang dapat direduksi hingga 2-3 mm. Tereduksinya kedalaman poket periodontal ini berkaitan erat dengan tereduksinya jumlah bakteri subgingiva.<sup>12-15</sup> Skeling dan penghalusan akar gigi juga ditemukan dapat menekan jumlah bakteri *Prevotella intermedia*, tetapi masih belum didapatkan hasil yang signifikan.<sup>16,17</sup>

Penelitian mengenai efektivitas skeling dan penghalusan akar gigi terhadap kadar metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ), kadar hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ), kedalaman poket periodontal dan proporsi bakteri *Prevotella intermedia* pada pasien periodontitis disertai keluhan bau mulut, sejauh ini masih belum ada di Indonesia, sehingga diharapkan hasil penelitian ini dapat melengkapi hal tersebut.

## 1.2 Rumusan Masalah

Periodontitis merupakan suatu penyakit inflamasi yang menyebabkan terjadinya kerusakan yang progresif, baik pada ligamen periodontal maupun tulang alveolar yang disertai dengan terjadinya peningkatan kedalaman poket pada saat *probing*, adanya resesi maupun terjadi keduanya.<sup>4</sup>

Beberapa penelitian klinis menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif antara halitosis dan penyakit periodontal, dimana terdapat peran bakteri anaerob Gram negatif yang berperan dalam menyebabkan kerusakan pada penyakit periodontal dan juga merupakan kelompok bakteri yang dapat menghasilkan produk gas berupa *volatile sulfur compounds (VSC)*. *Volatile sulfur compounds (VSC)* ini ternyata memiliki peran dalam memperparah terjadinya kerusakan jaringan periodontal. Poket periodontal dapat menjadi salah satu lingkungan yang ideal untuk tempat berkembangnya bakteri yang memproduksi sulfur, yang merupakan penyebab terjadinya keadaan halitosis. Banyak yang menyatakan terdapat hubungan antara kelainan periodontal dengan kondisi halitosis, tetapi ada beberapa penelitian yang menyatakan bahwa kedalaman poket yang bertambah seiring bertambahnya kerusakan jaringan periodontal tidak memiliki hubungan dengan adanya *volatile sulfur compounds (VSC)*. Pada *review* yang dilakukan oleh Geest *et al.* dinyatakan

bahwa tingkat *malodor* pasien dengan periodontitis dapat tidak berbeda dari pasien yang sehat periodontalnya. Hal ini menyiratkan terdapatnya gas *volatile sulfur compound (VSC)* tidak bisa selalu dihubungkan dengan periodontitis.<sup>7,9</sup>

Skeling dan penghalusan akar gigi sebagai terapi periodontal non bedah merupakan *gold standard* untuk terapi inisial dalam terapi penyakit periodontal. Banyak penelitian menemukan bahwa dengan dilakukannya skeling dan penghalusan akar gigi dapat mengurangi jumlah mikroba subgingiva.<sup>12-15,18</sup>

Oleh sebab itu, pada penelitian ini, akan dilihat efektivitas dari tindakan skeling dan penghalusan akar gigi terhadap kadar metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ) dan hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ) dengan kedalaman poket periodontal dan proporsi bakteri *Prevotella intermedia* pada pasien dengan periodontitis yang disertai dengan keluhan bau mulut.

### **1.3 Pertanyaan Penelitian**

#### **1.3.1 Pertanyaan Umum**

Apakah terdapat perbedaan kadar metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ), kadar hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ), kedalaman poket periodontal serta proporsi bakteri *Prevotella intermedia* pada saat sebelum dan setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai dengan halitosis?

#### **1.3.2 Pertanyaan Khusus**

1.3.2.1 Apakah terdapat perbedaan kadar metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ) pada saat sebelum dan setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai dengan halitosis?

1.3.2.2 Apakah terdapat perbedaan kadar hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ) pada saat sebelum dan setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai dengan halitosis?

1.3.2.3 Apakah terdapat perbedaan kedalaman poket periodontal pada saat sebelum dan setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai dengan halitosis?

- 1.3.2.4 Apakah terdapat perbedaan proporsi bakteri *Prevotella intermedia* pada saat sebelum dan setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai dengan halitosis?
- 1.3.2.5 Apakah terdapat hubungan antara kadar metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ) terhadap kedalaman poket periodontal pada saat sebelum dan setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai dengan halitosis?
- 1.3.2.6 Apakah terdapat hubungan antara kadar metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ) terhadap proporsi bakteri *Prevotella intermedia* pada saat sebelum dan setelah skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai dengan halitosis?
- 1.3.2.7 Apakah terdapat hubungan antara kadar hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ) terhadap kedalaman poket periodontal pada saat sebelum dan setelah skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai dengan halitosis?
- 1.3.2.8 Apakah terdapat hubungan antara kadar hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ) terhadap proporsi bakteri *Prevotella intermedia* pada saat sebelum dan setelah skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai dengan halitosis?

## 1.4 Tujuan Penelitian

### 1.4.1 Tujuan Umum

Mendapatkan perbedaan kadar metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ), kadar hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ), kedalaman poket periodontal serta proporsi bakteri *Prevotella intermedia* pada saat sebelum dan setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai dengan halitosis.

### 1.4.2 Tujuan Khusus

- 1.4.2.1 Mendapatkan perbedaan kadar metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ) pada saat sebelum dan setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai dengan halitosis.
- 1.4.2.2 Mendapatkan perbedaan kadar hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ) pada saat sebelum dan setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai dengan halitosis.

- 1.4.2.3 Mendapatkan perbedaan kedalaman poket periodontal pada saat sebelum dan setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai dengan halitosis.
- 1.4.2.4 Mendapatkan perbedaan proporsi bakteri *Prevotella intermedia* pada saat sebelum dan setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai dengan halitosis.
- 1.4.2.5 Mendapatkan hubungan antara kadar metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ) terhadap kedalaman poket periodontal pada saat sebelum dan setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai dengan halitosis.
- 1.4.2.6 Mendapatkan hubungan antara kadar metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ) terhadap proporsi bakteri *Prevotella intermedia* pada saat sebelum dan setelah skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai dengan halitosis.
- 1.4.2.7 Mendapatkan hubungan antara kadar hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ) terhadap kedalaman poket periodontal pada saat sebelum dan setelah skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai dengan halitosis.
- 1.4.2.8 Mendapatkan hubungan antara kadar hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ) terhadap proporsi bakteri *Prevotella intermedia* pada saat sebelum dan setelah skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai dengan halitosis.

## 1.5 Manfaat Penelitian

- 1.5.1 Pengembangan Ilmu Kedokteran Gigi
  - 1.5.1.1 Penelitian ini melibatkan dua bidang keilmuan yakni dari ilmu Periodontologi dan ilmu *Oral Biology* khususnya bidang mikrobiologi, sehingga melalui penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi untuk perkembangan kedua bidang ilmu ini.
  - 1.5.1.2 Manfaat bagi rekan-rekan sejawat, para peneliti dan akademisi melalui hasil penelitian dari analisis pengaruh skeling dan penghalusan akar gigi terhadap kadar metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ), kadar hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ), kedalaman poket periodontal dan proporsi bakteri *Prevotella intermedia* pada pasien periodontitis disertai halitosis.
  - 1.5.1.3 Menjadi dasar referensi bagi penelitian-penelitian selanjutnya yang terkait.

### 1.5.2 Pelayanan Kesehatan Gigi Masyarakat

Bagi masyarakat, khususnya yang memiliki masalah periodontal dan seluruh masyarakat pada umumnya, dapat memberikan wawasan baru mengenai manfaat dari skeling dan penghalusan akar gigi dalam kaitannya untuk mengatasi periodontitis disertai halitosis.

### 1.5.3 Bidang Profesi

Memberikan informasi mengenai efektivitas skeling dan penghalusan akar gigi terhadap kadar metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ), kadar hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ), kedalaman poket periodontal dan proporsi bakteri *Prevotella intermedia*.

## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Periodontitis

Kondisi periodontitis dapat mempengaruhi kualitas hidup seseorang yang berkaitan dengan kesehatan, karena kondisi ini dapat menyebabkan terjadinya gusi berdarah, sakit pada saat menyikat gigi, hipersensitivitas, kegoyangan gigi maupun masalah pada saat mengunyah maupun berbicara.<sup>19</sup>

Periodontitis merupakan penyakit inflamasi yang dimediasi oleh *host* dan berhubungan dengan kompleks bakteri sehingga menyebabkan terjadinya kehilangan perlekatan pada jaringan periodontal.<sup>20</sup> Kondisi inflamasi pada gingiva dapat ditentukan lewat warna, humiditas, kondisi interdental papil, margin gingiva, permukaan gingiva, lebar dari gingiva cekat dan diagnosis dari lesi mukosa oral. Indikator-indikator ini menunjukkan korelasi antara berbagai kriteria yang digunakan dengan tanda-tanda terjadinya inflamasi, terutama pada saat terjadinya perdarahan dan inflamasi.<sup>21</sup>

Suatu kasus dapat disebut periodontitis, apabila terdapat kehilangan perlekatan klinis interdental pada lebih dari sama dengan dua gigi yang tidak bersebelahan dan terdapat kehilangan perlekatan klinis, di bukal ataupun lingual yang  $\geq 3$  mm, dimana terdapat juga poket periodontal dengan kedalaman  $> 3$  mm.<sup>20</sup> Parameter klinis seperti kedalaman poket periodontal, *bleeding on probing (BOP)*, dan kehilangan perlekatan klinis merupakan parameter klinis diagnosis periodontitis yang juga dibantu dengan hasil radiografi.<sup>22</sup> Pada periodontitis, terjadi kehilangan tulang alveolar yang ada di sekitar gigi yang bila dibiarkan dan tidak dirawat, hal ini dapat menyebabkan kegoyangan gigi hingga tanggalnya gigi tersebut. Keadaan ini terjadi akibat adanya produk dari mikroorganisme disertai adanya respon imun dari *host*.<sup>23</sup>

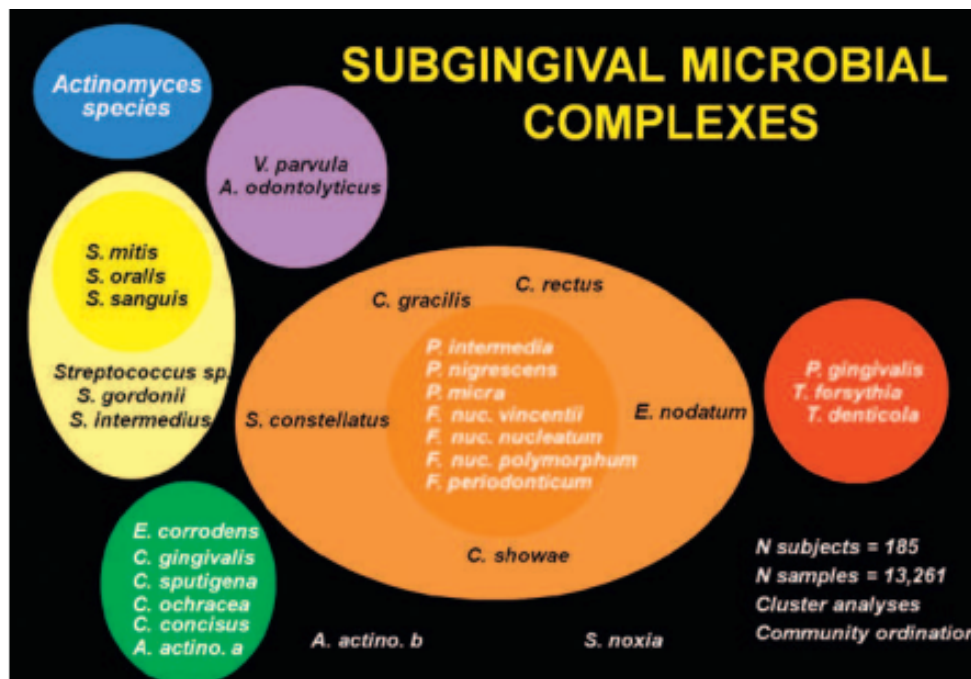
Periodontitis dapat dipengaruhi oleh kondisi sistemik maupun kebiasaan buruk pasien. Berdasarkan klasifikasi diagnosis periodontitis terbaru, kebiasaan merokok dan memiliki penyakit diabetes melitus dapat memodifikasi progresifitas periodontitis yang diderita.<sup>20</sup> Kerusakan tulang alveolar yang terjadi dapat dideteksi dengan menggunakan *probe periodontal*, dimana hasil pengukuran kedalaman poket periodontal dengan *probe* ini merupakan salah satu cara yang menunjukkan adanya kerusakan pada tulang alveolar.<sup>23</sup>

### 2.1.1 *Microbial Shifting* pada Periodontitis

Penyakit periodontal merupakan infeksi polimikrobial, dimana tidak hanya melibatkan satu jenis bakteri, tetapi beberapa jenis bakteri patogenik. Awal terjadinya periodontitis, dimulai dari terjadinya *microbial shifting* dari mikroba oral yang sehat yang didominasi oleh bakteri Gram positif, sakarolitik dan bakteri anaerob fakultatif, kemudian berubah menjadi didominasi oleh bakteri anaerob Gram negatif dan spesies anaerob obligat. Dua kompleks bakteri yang memiliki peranan penting dalam terjadinya periodontitis adalah bakteri *red complex* dan *orange complex*. Bakteri-bakteri ini berkaitan erat dengan kedalaman poket periodontal.<sup>24</sup>

Terjadinya disbiosis atau *microbial shift* dalam kavitas oral, menyebabkan terjadinya periodontitis. Perkembangan dari disbiosis oral ini menyebabkan terjadinya perubahan hubungan simbiosis antara *host* dan mikroba menjadi suatu hubungan yang patologis dan destruktif.<sup>25</sup>

Kompleks bakteri yang berasal dari *orange complex* dan *red complex* merupakan kelompok bakteri yang berkaitan dengan kondisi periodontitis dan kerusakan yang terjadi. Contoh bakteri yang berasal dari *orange complex* adalah *Prevotella intermedia* dan *Fusobacterium nucleatum*. Pada saat kondisi penyakit semakin parah, keterlibatan kompleks bakteri utama yang menjadi penyebab kerusakan, kemudian berubah menjadi kelompok bakteri pada *red complex*, yang terdiri dari *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia*, dan *Treponema denticola*.<sup>25</sup>



Gambar 2.1 Kompleks Bakteri Subgingiva<sup>3</sup>

### 2.1.2 Patogenesis Periodontitis

Penyebab utama terjadinya penyakit periodontal adalah plak. Plak subgingiva bila kita lihat di bawah mikroskop, mengandung banyak sekali mikroorganisme subgingiva dan neutrofil. Neutrofil-neutrofil ini akan menuju ke poket periodontal maupun krevikular gingiva karena molekul-molekul yang diproduksi oleh bakteri yang disebut kemotaksis peptida. Pada saat bakteri merusak sel epitel, hal ini menyebabkan sel-sel epitel melepaskan sitokin-sitokin yang menarik leukosit yang didominasi neutrofil ke dalam krevikular gingiva. Neutrofil di dalam krevikular gingiva akan memfagosit bakteri agar tidak lagi terdapat dalam poket. Pada saat neutrofil sudah terlalu banyak memfagosit bakteri, neutrofil-neutrofil ini akan pecah. Hal ini menyebabkan terjadinya kerusakan jaringan akibat enzim toksik yang dilepas oleh neutrofil yang sebelumnya memfagosit bakteri. Peran neutrofil seperti pedang bermata dua, menolong tetapi juga menyebabkan kerusakan.<sup>3,26</sup>

Periodontitis merupakan penyakit yang menyerang jaringan periodontal yang disebabkan oleh infeksi patogen pada jaringan periodontal. Hal ini menyebabkan terjadinya kerusakan sehingga menyebabkan terjadinya kehilangan tulang dan perlekatan jaringan ikat.<sup>3</sup>

Beberapa bakteri patogen periodontal yang diteliti memiliki hubungan dengan periodontitis, merupakan bakteri anaerob Gram negatif dari dua kompleks spesifik dan berkaitan langsung dengan keparahan periodontitis.<sup>27</sup>

Patogen-patogen periodontal dan bakteri-bakteri anaerob memproduksi berbagai enzim dan toksin yang dapat merusak jaringan dan menginisiasi terjadinya inflamasi. Patogen-patogen ini juga memproduksi produk buangan yang juga merusak jaringan. Enzim yang dihasilkan bakteri akan merusak substansi ekstraseluler seperti kolagen dan bahkan mempengaruhi respon inflamasi *host*, sehingga molekul-molekul inflamasi seperti protease sitokin, prostaglandin dan enzim-enzim pada *host* dilepas dari leukosit dan fibroblas dan semakin menginisiasi terjadinya kehilangan perlekatan, sehingga poket periodontal semakin dalam dan osteoklas juga mulai merusak tulang. Poket yang bertambah dalam ini menyebabkan bakteri-bakteri yang dapat bertahan semakin anaerob dan semakin toksik sehingga kerusakan semakin berlanjut.<sup>26</sup>

### 2.1.3 Mekanisme Kerusakan pada Periodontitis

Plak bakteri dan produk toksin bakteri seperti lipopolisakarida, dapat menginisiasi respon *host* yang menghasilkan berbagai produk inflamasi, sehingga menginisiasi terjadinya kerusakan tulang. Limfosit *T* tipe *Th1* (*T-Helper 1*), Sel *B* makrofag dan neutrofil akan menginisiasi terjadinya kerusakan tulang melalui peningkatan produksi mediator pro-inflamasi yang mengaktifkan jalur pengekspresian *RANK-L* (*receptor activator of nuclear factor kappa-B ligand*). *RANK-L* kemudian akan menginisiasi pengaktifan pre-osteoklas menjadi osteoklas, dimana proses diferensiasi ini juga dibantu oleh matriks metaloproteinase (MMP). Ketidakseimbangan dari pembentukan dan *remodelling* tulang, akibat mediator-mediator inflamasi berlebih yang dipengaruhi oleh produksi produk-produk toksik bakteri, menyebabkan terjadinya kerusakan tulang pada periodontitis.<sup>28</sup>

### 2.1.4 Matriks Metaloproteinase (MMP) dan Kerusakan Tulang

Kerusakan periodontal merupakan hasil dari ketidakseimbangan dari matriks metaloproteinase (MMP) dan inhibitorynya (*TIMP-Tissue Inhibitor of Matrix Metalloproteinase*). Peningkatan dari kadar MMP yang diikuti dengan penurunan jumlah *TIMP* menginisiasi terjadinya degradasi kolagen yang berasal dari jaringan ikat dan tulang alveolar. Akibat dari berlebihnya jumlah produk kolagen pada saliva maupun

cairan krevikular gingiva, menyebabkan terjadinya kehilangan perlekatan dan kehilangan tulang pada periodontitis.<sup>29</sup>

Pada kerusakan jaringan periodontal, degradasi jaringan ikat maupun tulang alveolar terjadi terutama diakibatkan oleh teraktivasinya enzim sel *host*. MMP merupakan kelompok penting yang terlibat pada degradasi matriks protein, di antara enzim-enzim yang ada, selama periodontitis dan juga selama siklus normal pada kondisi sehat maupun penyembuhan luka.<sup>29</sup>

MMP (Matriks Metaloproteinase) merupakan bagian dari protease yang berfungsi tidak hanya dalam perkembangan fisiologis dan pembentukan ulang jaringan, tetapi juga pada kerusakan akibat proses peradangan patologis dan kerusakan jaringan. MMP dapat memodulasi resorpsi tulang melalui aktivitas dan diferensiasi osteoklas, maupun degradasi matriks kolagen tulang.<sup>30</sup>

MMP atau matriks metaloproteinase terbagi atas enam kelompok protease, yakni kolagenase (MMP-1, MMP-8 dan MMP-13), gelatinase (MMP-2 dan MMP-9), stromelisin (MMP-3, MMP-10 dan MMP-11), matrilisin (MMP-7 dan MMP-26), *member-type MMPs* (MMP-12, MMP-14, MMP-15, MMP-16 dan MMP-17) dan kelompok terakhir yakni kelompok lainnya yang belum terklasifikasi.<sup>31</sup>

## 2.2 Halitosis

Halitosis atau *fetor oris* atau *oral malodor* merupakan istilah umum yang digunakan untuk menjelaskan adanya bau yang tidak menyenangkan yang berasal dari kavitas oral. Kondisi halitosis ini tidak jarang menimbulkan komplain dari orang lain di sekitar dan dapat menyebabkan rasa malu.<sup>5</sup> Istilah halitosis ini digunakan tanpa memperhatikan apakah penyebabnya berasal dari dalam kavitas oral ataupun tidak. Penyebab halitosis dapat berbagai macam mulai dari makanan, kondisi *oral hygiene* yang buruk, pembersihan gigi tiruan yang tidak baik hingga berkaitan dengan kondisi sistemik.<sup>32</sup>

Terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan, agar suatu kondisi dapat disebut sebagai halitosis. Secara umum, halitosis dapat diartikan sebagai bau yang intensitasnya melebihi dari yang dapat diterima lingkungan maupun orang-orang disekitarnya. Pengertian halitosis akan tetapi, harus juga memenuhi beberapa hal. Pertama, tanggapan mengenai ada atau tidaknya halitosis pada seseorang dapat berupa keluhan subjektif yang hanya dirasakan oleh dirinya sendiri, maupun objektif yang berarti juga dapat dirasakan oleh

orang lain. Pada dasarnya, seseorang dapat dikatakan sebagai penderita halitosis bila dari dirinya sendiri mengeluhkan akan adanya bau yang kurang sedap dari mulutnya. Keberadaan adanya keluhan akan bau yang tidak sedap ini, agar dapat dikatakan sebagai suatu keluhan yang objektif, maka kondisi bau yang tidak sedap ini perlu memenuhi beberapa kondisi, seperti adanya keluhan yang berasal dari lingkungan di sekitar penderita, adanya keluhan yang disadari oleh dirinya sendiri dan juga bila diperlukan ialah hasil yang dikonfirmasi dengan halimeter. Pada saat orang-orang yang berada di sekitar pasien tidak ada yang mengeluhkan mengenai bau tidak sedap dari pasien, maka perlu dicurigai bahwa yang pasien keluhkan mungkin bukanlah *genuine halitosis*. Hal ini juga berarti bahwa pasien tidak perlu untuk dilakukan perawatan yang berkaitan dengan kondisi bau mulutnya. Hal ini dikarenakan kondisi halitosis ditandai dengan adanya bau yang tidak sedap, bukan hanya sekedar dari hasil pengukuran halimeter, karena hasil yang didapatkan dari halimeter bukan menunjukkan adanya halitosis atau tidak, tetapi lebih kepada keberadaan kadar gas yang menyebabkan halitosis<sup>33,34</sup>

### 2.2.1 Penyebab Halitosis

Kondisi halitosis yang merupakan *genuine halitosis* atau kondisi halitosis yang sesungguhnya, bukan hanya dirasakan sendiri oleh individu yang mengalami, tetapi juga dapat dikonfirmasi oleh orang lain dan dapat disebabkan oleh dua penyebab. Penyebab ini dapat berupa penyebab fisiologis maupun penyebab patologis.<sup>5</sup>

Penyebab fisiologis antara lain dapat disebabkan oleh pengaruh dari makanan tertentu yang memiliki bau khas seperti durian, bawang atau makanan yang mengandung rempah-rempah. Penyebab fisiologis dapat juga berasal dari bau mulut di pagi hari saat bangun tidur. Penyebab fisiologis ini menyebabkan halitosis yang merupakan kondisi yang normal dan akan hilang dengan sendirinya.<sup>5,35,36</sup>

Kondisi halitosis yang bersifat patologis, memiliki bau yang lebih intens, lebih resisten dan membuat orang lain tidak nyaman. Kondisi halitosis yang patologis ini tidak dapat hilang dengan sendirinya, tetapi memerlukan tindakan perawatan. Penyebab patologis dari halitosis, dapat disebabkan oleh penyebab yang berasal dari intra oral (karena adanya lubang gigi, abses gigi, kondisi periodontitis) maupun ekstra oral (seperti adanya tonsilitis, faringitis, gangguan pencernaan, gangguan pernapasan) yang dapat menyebabkan terjadinya kondisi halitosis yang patologis.<sup>5,37</sup>

Kebiasaan merokok maupun minum alkohol juga dapat menyebabkan terjadinya kondisi halitosis. Kebiasaan merokok dapat mengganggu keseimbangan populasi mikroba di dalam rongga mulut, sehingga meningkatkan jumlah bakteri produsen *volatile sulfur compound (VSC)*. Tembakau juga dapat menyebabkan hiposalivasi sehingga menambah risiko terjadinya halitosis. Konsumsi alkohol juga dapat mempengaruhi bau mulut seseorang, karena menyebabkan adanya napas yang berbau khas, akibat adanya oksidasi dari alkohol pada mulut dan hati. Proses oksidasi pada mulut dan hati ini, memproduksi asetaldehid dan produk sampingan yang memiliki bau tidak sedap. Alkohol juga dapat menyebabkan hiposalivasi dan *dry mouth*, sehingga memperberat terjadinya halitosis.<sup>36</sup> Halitosis yang terdapat dari dalam rongga mulut, merupakan akibat dari dekomposisi debris makanan, saliva dan juga darah. Bakteri dalam rongga mulut, terutama bakteri anaerob Gram negatif, memiliki peranan penting dalam terjadinya halitosis di dalam rongga mulut.<sup>35</sup>

---

*Bacteroides loescheii*  
*Centipeda periodontii*  
*Eikenella corrodens*  
*Enterobacteriaceae*  
*Fusobacterium nucleatum nucleatum*  
*Fusobacterium nucleatum polymorphum*  
*Fusobacterium nucleatum vincentii*  
*Fusobacterium periodonticum*  
*Porphyromonas endodontalis*  
*Porphyromonas gingivalis*  
*Prevotella (Bacteroides) melaninogenica*  
*Prevotella intermedia*  
*Solobacterium moorei*  
*Tannerella forsythensis (Bacteroides forsythus)*  
*Treponema denticola*

---

Gambar 2.2 Bakteri-bakteri yang Berhubungan dengan Terjadinya Halitosis<sup>5</sup>

Terdapat interaksi antara beberapa spesies bakteri sehingga terjadi halitosis. Interaksi pada kompleks bakteri ini menyebabkan peningkatan sejumlah agen yang meningkatkan terjadinya halitosis, seperti *volatile sulfur compound (VSC)*, *diamine* dan rantai pendek asam lemak. Interaksi bakteri yang menyebabkan halitosis ini sering terjadi di dalam krevikular gingiva, poket periodontal dan juga dorsum lidah.<sup>3,35</sup>

### 2.3 Halitosis dan Kondisi Periodontal

Halitosis yang terjadi secara patologis, dapat disebabkan oleh adanya penyebab yang berasal dari intra oral. Ada beberapa kondisi patologis dalam rongga mulut yang dapat menyebabkan terjadinya halitosis, salah satunya adalah kondisi periodontitis. Bakteri-bakteri yang menyebabkan terjadinya inflamasi periodontal, juga dapat menghasilkan suatu gas dari ikatan asam amino yang memiliki bau yang tidak sedap.<sup>38</sup>

Sekitar 85% - 90% halitosis yang berasal dari rongga mulut, disebabkan oleh adanya produksi gas *volatile sulfur compounds (VSC)*.<sup>39</sup> *Volatile sulfur compounds (VSC)* merupakan gas yang terbentuk sebagai hasil dari pemecahan protein dari bahan-bahan yang mengandung sulfur. Bahan-bahan ini antara lain terdapat di dalam debri makanan, darah maupun sel-sel epitel. Proses degradasi ini kemudian menyebabkan terbentuknya suatu ikatan asam amino yang memiliki bau yang tidak sedap dengan kandungan sulfur di dalamnya. *Volatile sulfur compounds (VSC)* yang terutama menyebabkan halitosis terdiri atas hidrogen sulfida ( $H_2S$ ), metil merkaptan ( $CH_3SH$ ) dan dimetil sulfida ( $(CH_3)_2S$ ).<sup>6</sup>

*Volatile sulfur compounds (VSC)* ditemukan memiliki peran dalam meningkatkan keparahan akan kerusakan jaringan periodontal pada periodontitis.<sup>7</sup> Produk bakteri seperti lipopolisakarida (LPS) dapat menginduksi terjadinya inflamasi gingiva. Hasil degradasi dari produk-produk bakteri, salah satunya menghasilkan terbentuknya *volatile sulfur compounds (VSC)* yang dapat mempengaruhi permeabilitas dari jaringan gingiva, menginduksi respon inflamasi dan memodulasi pembentukan fibroblas pada gingiva.<sup>8</sup>

*Volatile sulfur compounds (VSC)* juga memiliki pengaruh pada pembentukan matriks ekstraseluler dari jaringan fibroblas. Hidrogen sulfida ( $H_2S$ ) maupun metil merkaptan ( $CH_3SH$ ) memiliki kemampuan dalam menurunkan produksi protein, sehingga turut berpengaruh dalam penurunan sintesis protein dan peningkatan degradasi protein jaringan, sehingga dapat turut berperan dalam mempengaruhi kerusakan jaringan periodontal pada pasien periodontitis. Peningkatan kadar *volatile sulfur compound (VSC)* pada kavitas oral juga dapat meningkatkan kadar dari *reactive oxidative species*. Hal ini menyebabkan pentingnya menjaga kadar *volatile sulfur compound (VSC)* agar tidak terjadi peningkatan, sehingga tidak semakin menyebabkan kerusakan pada kavitas oral.<sup>8,40</sup>

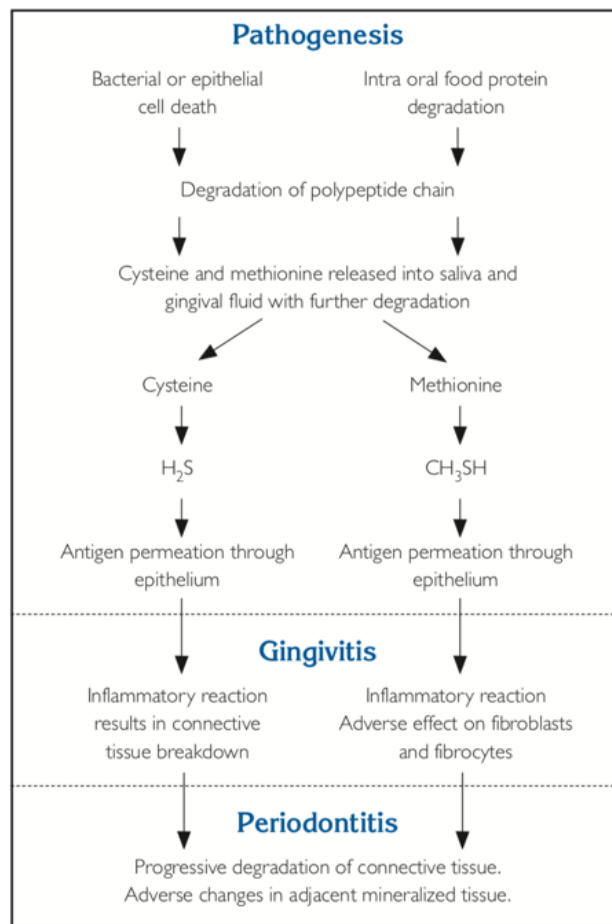
Hasil pemeriksaan menggunakan *PCR (Polymerase Chain Reaction)* menunjukkan lima patogen periodontal yakni *P. gingivalis*, *Tannerella forsythia*, *P. intermedia*, *Prevotella nigrescens* dan *Treponema denticola* yang terdapat pada *tongue coating*, sebagai kontributor utama produksi *volatile sulfur compounds (VSC)*. Peningkatan jumlah bakteri yang berperan dalam terbentuknya hidrogen sulfida ( $H_2S$ ), seperti spesies *Prevotella*, *Veillonella* dan *Actinomyces* pada *tongue coating* juga merupakan penyebab terjadinya halitosis. Bakteri *P. gingivalis* dan *P. intermedia* pada saliva juga memiliki peran dalam terjadinya halitosis.<sup>16</sup>

*P.intermedia* bersama dengan *P. gingivalis*, *F. nucleatum*, *T. denticola* dan *Veillonella alcalescens* merupakan produsen utama untuk hidrogen sulfida ( $H_2S$ ). *P.intermedia* bersama dengan *P.gingivalis* dan *F.nucleatum* juga ditemukan memproduksi metil merkaptan.<sup>41</sup>

Metil merkaptan ( $CH_3SH$ ) dapat menginduksi sekresi dari *Interleukin-1 beta (IL-1 $\beta$ )*. Metil merkaptan ( $CH_3SH$ ) bersama dengan LPS (lipopolisakarida) dan *IL-1 $\beta$*  dapat meningkatkan sekresi dari prostaglandin E2 dan kolagenase yang merupakan mediator penting dalam terjadinya inflamasi dan kerusakan jaringan.<sup>8</sup> Keberadaan poket periodontal juga menjadi tempat bagi berkembang biak bakteri-bakteri penghasil sulfur yang terutama berupa bakteri anaerob Gram negatif yang merupakan penyebab terjadinya periodontitis sekaligus juga menyebabkan halitosis.<sup>7</sup>

Dorsum lidah merupakan permukaan lidah yang paling luas. Dorsum lidah memiliki struktur dengan tonjolan-tonjolan papil yang menjadi tempat bakteri berkolonisasi. *Tongue coating* merupakan lapisan *biofilm* yang terbentuk pada dorsum lidah dan mengandung debris sel epitel, sel darah dan debris makanan.<sup>16,18</sup>

Banyak penelitian yang menemukan hubungan antara *tongue coating* dengan produksi gas penyebab halitosis yakni *volatile sulfur compound (VSC)*.<sup>16</sup> Ren *et al.* dalam penelitiannya menemukan bahwa adanya fisur yang dalam pada lidah dapat menjadi tempat untuk bakteri anaerob berkembang biak dan memiliki korelasi dengan tingkat metil merkaptan ( $CH_3SH$ ).<sup>42</sup>



Gambar 2.3 Efek *Volatile Sulfur Compounds* pada Gingivitis dan Periodontitis<sup>8</sup>

## 2.4 Manajemen Halitosis

Beberapa hal dapat dilakukan untuk membantu mengatasi kondisi halitosis, antara lain : edukasi pasien, perawatan dari penyebab halitosis bila diperkirakan ada keterlibatan kondisi sistemik, menghindari kebiasaan buruk seperti merokok, minum alkohol, maupun konsumsi makanan seperti bawang, durian, kubis, kol, lobak, wortel dan nanas. Mengunyah permen karet mengandung *xylitol* dan penggunaan *oral deodorant* juga dapat membantu mengurangi kondisi halitosis.<sup>5</sup>

## 2.5 Skeling dan Penghalusan Akar Gigi

Perawatan dalam terapi periodontal terdiri atas perawatan non bedah dan perawatan bedah. *American Academy of Periodontology (AAP)* merekomendasikan bahwa kesehatan peridontal seharusnya dicapai dengan tindakan paling kurang invasif dan paling efisien secara biaya. Pada kasus periodontitis yang kronis, tindakan perawatan

sebaiknya difokuskan pada kontrol plak dan untuk kasus yang lebih kompleks dan parah, tindakan bedah akan memberikan keuntungan yang lebih.<sup>3,43</sup>

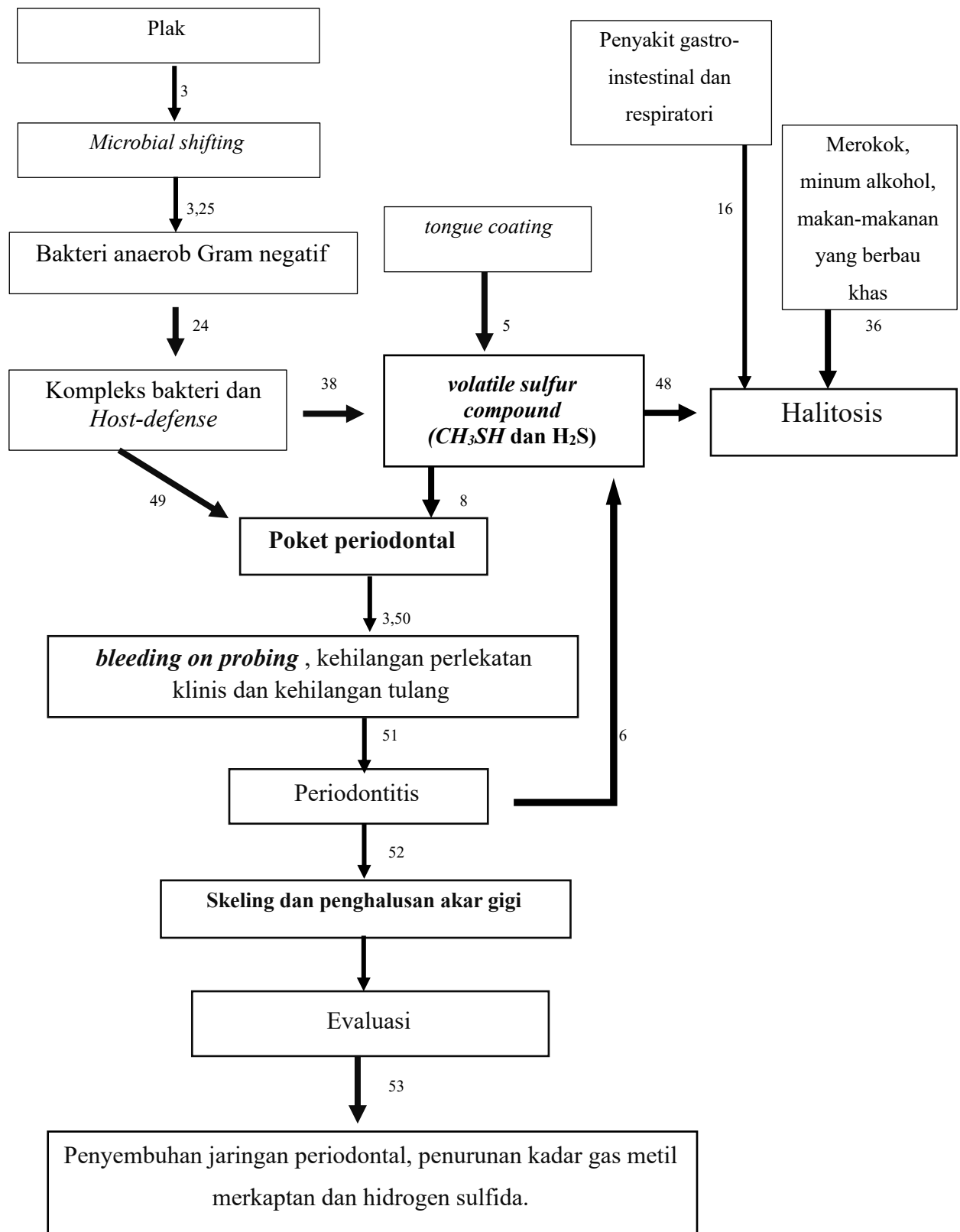
Skeling dan penghalusan akar gigi merupakan prosedur fundamental dalam prosedur perawatan periodontal dan menjadi dasar penting untuk keberhasilan terapi periodontal secara non-bedah.<sup>3</sup> Skeling dan penghalusan akar gigi dilakukan untuk membuang plak, kalkulus maupun *stain* baik dari permukaan gigi yang terekspos maupun tidak terekspos. Hal ini dilakukan sebagai tindakan preventif dari penyakit periodontal, maupun untuk mengontrol perkembangan penyakit periodontal.<sup>6</sup>

Skeling dan penghalusan akar gigi akan membuang deposit pada supra dan subgingival. Skeling menghilangkan plak, kalkulus dan *stain* pada mahkota atau permukaan akar. Penghalusan akar gigi dilakukan untuk membuang sementum maupun permukaan dentin yang kasar, tertutup kalkulus ataupun terkontaminasi dengan toksin atau mikroorganisme. Skeling dan penghalusan akar gigi ditemukan dapat menekan jumlah bakteri *Prevotella intermedia*.<sup>6,39</sup> Torres *et al.* pada penelitiannya, menemukan bahwa setelah waktu pengamatan 90 hari, kuantitas bakteri *P. intermedia* dan *P. gingivalis* terjadi penurunan, tetapi hanya penurunan kuantitas bakteri *P.gingivalis* yang signifikan secara statistik.<sup>44</sup> Skeling dan penghalusan akar gigi seringkali diikuti dengan terapi adjuvan, seperti *local delivery antimicrobial*, antibiotik sistemik dan terapi modulasi *host*, sesuai dengan yang diperlukan pada masing-masing kasus.<sup>45</sup>

## 2.6 Evaluasi Pasca Skeling dan Penghalusan Akar Gigi

Setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi, terjadi pembentukan kembali *junctional epithelium* ke permukaan gigi dalam 1 - 2 minggu, sehingga evaluasi kembali pasca skeling dan penghalusan akar gigi, sebaiknya tidak dilakukan sebelum dua minggu. Pasca skeling dan penghalusan akar gigi, perbaikan jaringan ikat membutuhkan waktu 4 - 8 minggu. Repopulasi mikroba subgingiva akan terjadi mulai dari dua bulan setelah instrumentasi dari poket periodontal, sehingga tidak disarankan untuk melakukan re-evaluasi setelah dua bulan. Rentang waktu ideal untuk melakukan re-evaluasi adalah 4 - 8 minggu, dimana penilaian kebersihan mulut dinilai telah mencukupi.<sup>46,47</sup>

## 2.7 Kerangka Teori



Gambar 2.4 Kerangka Teori

Penyebab utama terjadinya penyakit periodontal adalah plak. Plak subgingiva bila kita lihat di bawah mikroskop mengandung banyak sekali mikroorganisme subgingiva dan neutrofil. Beberapa bakteri periodonto-patogenik yang diteliti memiliki hubungan dengan periodontitis, merupakan bakteri anaerob Gram negatif yang berkaitan langsung dengan keparahan periodontitis. Kelompok bakteri ini juga sangat berkaitan erat dengan perkembangan terjadinya halitosis.<sup>27</sup> Poket yang bertambah dalam pada periodontitis menyebabkan bakteri-bakteri yang dapat bertahan semakin anaerob dan semakin toksik sehingga kerusakan semakin berlanjut.<sup>26</sup>

Bakteri-bakteri yang menyebabkan terjadinya inflamasi periodontal, juga dapat menghasilkan suatu gas dari ikatan asam amino yang memiliki bau yang tidak sedap.<sup>38</sup>

Sekitar 85% - 90% halitosis yang berasal dari rongga mulut, disebabkan oleh adanya produksi gas *volatile sulfur compounds (VSC)*.<sup>39</sup> *Volatile sulfur compounds (VSC)* merupakan gas yang terbentuk sebagai hasil dari pemecahan protein dari bahan-bahan yang mengandung sulfur. Proses degradasi ini kemudian menyebabkan terbentuknya suatu ikatan asam amino yang memiliki bau yang tidak sedap dengan kandungan sulfur di dalamnya. *Volatile sulfur compounds (VSC)* yang terutama menyebabkan halitosis terdiri atas hidrogen sulfida ( $H_2S$ ), metil merkaptan ( $CH_3SH$ ) dan dimetil sulfida ( $(CH_3)_2S$ ).<sup>6</sup>

*Volatile sulfur compounds (VSC)* merupakan salah satu produk yang dihasilkan bakteri anaerob Gram negatif, yang salah satunya adalah *Prevotella intermedia*, sebagai hasil degradasi protein pada debris makanan, darah maupun sisa-sisa epitel. *Volatile sulfur compounds* ditemukan memiliki peran dalam meningkatkan keparahan akan kerusakan jaringan periodontal pada periodontitis.<sup>7</sup>

Bakteri anaerob Gram negatif merupakan bakteri yang juga berperan dalam terjadinya kerusakan periodontal akibat produksi toksin yang menyebabkan adanya reaksi *host* yang dapat memodulasi resorpsi tulang melalui aktivitas dan diferensiasi osteoklas maupun degradasi matriks kolagen tulang.<sup>31,54</sup>

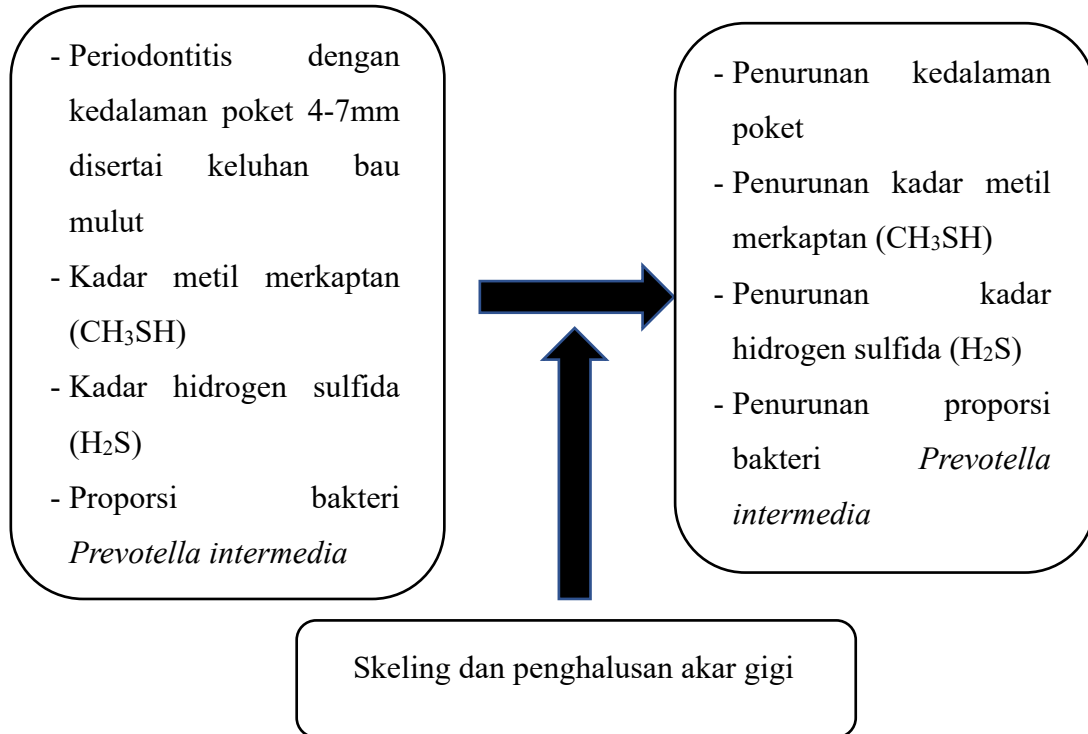
Skeling dan penghalusan akar gigi merupakan prosedur fundamental dalam prosedur perawatan periodontal dan menjadi dasar penting untuk keberhasilan terapi periodontal secara non-bedah.<sup>3</sup> Skeling dan penghalusan akar gigi ditemukan dapat menekan jumlah

bakteri *Prevotella intermedia*, tetapi perbedaan yang didapat tidak signifikan secara statistik, setelah dilakukan evaluasi setelah tiga bulan.<sup>6</sup>

## BAB 3

### KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS

#### 3.1 Kerangka Konsep



Gambar 3.1 Kerangka Konsep

Variabel penelitian:

#### 1. Variabel Independen

Skeling dan penghalusan akar gigi pada saat *baseline* dan evaluasi setelah 8 minggu

#### 2. Variabel Dependen

- Kadar metil merkaptan
- Kadar hidrogen sulfida
- Kedalaman poket periodontal
- Proporsi bakteri *Prevotella intermedia*

## 3.2 Hipotesis Penelitian

### 3.2.1 Hipotesis Mayor

Terdapat perbedaan kadar metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ), kadar hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ), kedalaman poket periodontal serta proporsi bakteri *Prevotella intermedia* pada saat sebelum dan setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai dengan halitosis.

### 3.2.2 Hipotesis Minor

3.2.2.1 Terdapat perbedaan kadar metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ) pada saat sebelum dan setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai dengan halitosis.

3.2.2.2 Terdapat perbedaan kadar hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ) pada saat sebelum dan setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai dengan halitosis.

3.2.2.3 Terdapat perbedaan tingkat kedalaman poket periodontal pada saat sebelum dan setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai dengan halitosis.

3.2.2.4 Terdapat perbedaan proporsi bakteri *Prevotella intermedia* pada saat sebelum dan setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai dengan halitosis.

3.2.2.5 Terdapat hubungan antara kadar metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ) terhadap kedalaman poket periodontal pada saat sebelum dan setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai dengan halitosis.

3.2.2.6 Terdapat hubungan antara kadar metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ) terhadap proporsi bakteri *Prevotella intermedia* pada saat sebelum dan setelah skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai dengan halitosis.

3.2.2.7 Terdapat hubungan antara kadar hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ) terhadap kedalaman poket periodontal pada saat sebelum dan setelah skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai dengan halitosis.

3.2.2.8 Terdapat hubungan antara kadar hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ) terhadap proporsi bakteri *Prevotella intermedia* pada saat sebelum dan setelah skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai dengan halitosis.

## **BAB 4**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **4.1 Desain Penelitian**

Penelitian ini menggunakan desain penelitian eksperimental klinis dengan longitudinal perspektif. Subjek pada penelitian ini diambil dari populasi pasien yang datang berobat ke klinik Spesialis Periodonsia Rumah Sakit Kesehatan Gigi dan Mulut Universitas Indonesia. Pasien yang datang dan mengeluhkan adanya bau mulut yang juga dikeluarkan oleh orang lain, kemudian akan dilakukan pemeriksaan untuk kondisi halitosis dan kemudian diperiksa apakah pasien memiliki periodontitis atau tidak.

#### **4.2 Waktu dan Tempat**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2019 – November 2019 di klinik pendidikan spesialis Periodonsia Rumah Sakit Gigi dan Mulut Universitas Indonesia. Penelitian dimulai dengan proses anamnesis yang juga menanyakan mengenai kondisi halitosis pasien dan kemudian dilanjutkan dengan pemeriksaan intraoral, pemeriksaan halitosis dan setelah itu dilakukan pengambilan sampel penelitian.

#### **4.3 Populasi Penelitian**

Populasi pada penelitian ini ialah pasien yang datang ke klinik pendidikan spesialis Periodonsia Rumah Sakit Kesehatan Gigi dan Mulut Universitas Indonesia yang datang dari bulan Mei 2019 sampai Juni 2019.

#### **4.4 Subjek Penelitian**

##### **4.4.1 Kriteria Inklusi Penelitian**

- Usia 17-55 tahun.
- Mengeluhkan adanya bau mulut (baik dari diri sendiri maupun informasi dari orang lain).
- Bersedia menjadi partisipan penelitian.
- Menandatangani *informed consent*.

#### 4.4.2 Kriteria Eksklusi Penelitian

- Memiliki penyakit sistemik.
- Memiliki kebiasaan merokok.
- Memiliki kebiasaan minum alkohol.
- Memiliki riwayat tonsilitis.
- Memiliki riwayat gastritis.
- Melakukan perawatan periodontal dalam tiga bulan terakhir.
- Mengonsumsi antibiotik dalam tiga bulan terakhir.
- Mengonsumsi durian, bawang, makanan dengan rempah-rempah pada 48 jam terakhir.
- Memiliki kebiasaan menyikat lidah saat menyikat gigi.
- Memiliki gigi yang berlubang besar, abses pada gigi, gangren pada gigi.

#### 4.4.3 Besar Sampel Penelitian

Besarnya sampel dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$N = \left\{ \frac{Z\alpha + Z\beta S}{x_1 - x_2} \right\}^2$$

N : besar sampel

$Z\alpha$  : deviat baku alfa = 1,64 (kesalahan tipe I ditetapkan sebesar 5% hipotesis satu arah)

$Z\beta$  : deviat baku beta = 1,28 (kesalahan tipe II ditetapkan sebesar 10%)

$X_1 - X_2$  : selisih minimal yang dianggap bermakna = 1,374<sup>56</sup>

S : Simpang Baku = 1,99<sup>56</sup>

$$N = \left\{ \frac{Z\alpha + Z\beta S}{x_1 - x_2} \right\}^2$$

$$\left[ \frac{(1,64 + 1,28) 1,99}{(1,374)} \right]^2$$

Jadi besar subjek penelitian adalah N = 18.

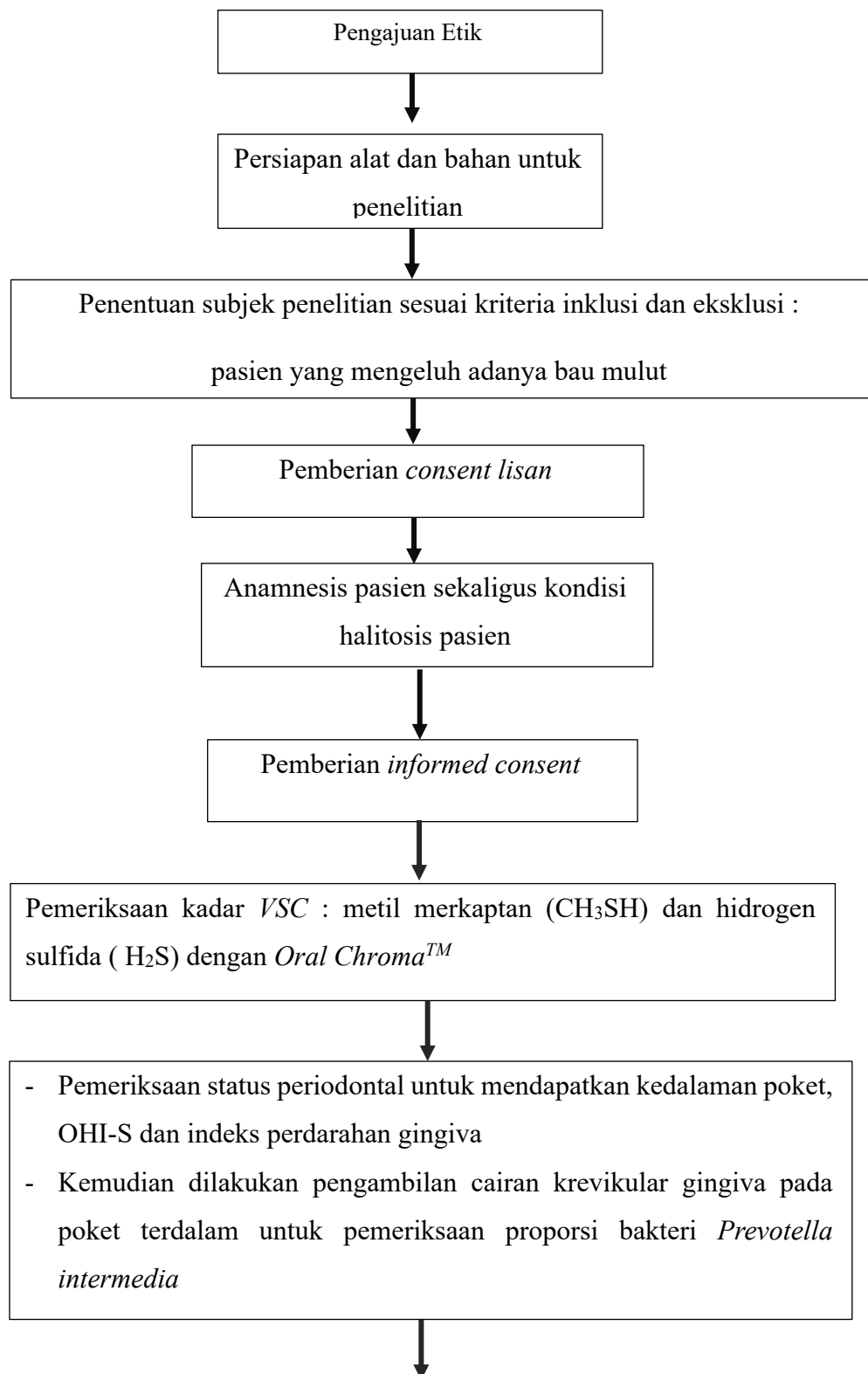
## 4.5 Definisi Operasional

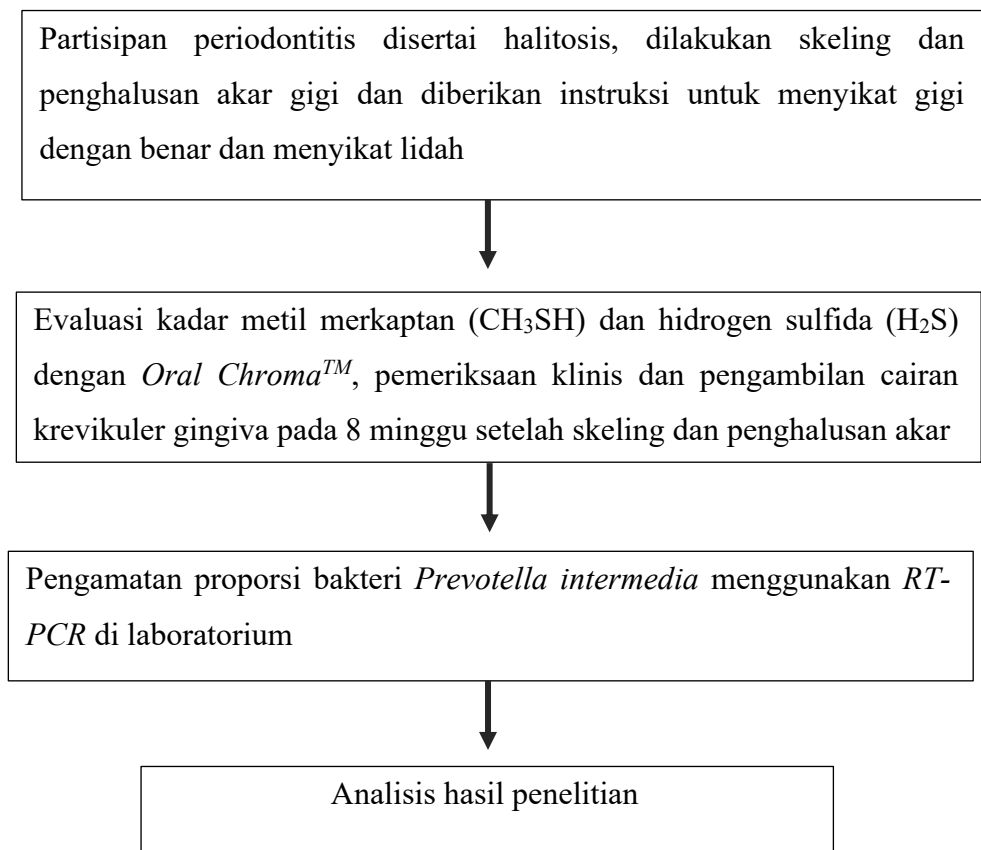
Tabel 4.1 Definisi Operasional

No	Nama Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala
1	Periodontitis	kehilangan jaringan penyangga gigi dimana hasil pemeriksaan intra-oral menunjukkan adanya inflamasi, adanya kehilangan perlekatan dengan terbentuknya poket periodontal 4-7 mm	Dari hasil pemeriksaan kedalaman poket periodontal dengan menggunakan <i>probe periodontal</i>	kedalaman poket periodontal paling dalam yang terukur dengan <i>probe</i> adalah 4 mm sampai 7 mm	Numerik
2	Halitosis	Pasien RSKGM FKG UI yang memiliki uap mulut berbau kurang sedap yang terdeteksi dan keluhan bau mulut dari orang terdekat	Dengan menggunakan nilai yang ditunjukkan oleh alat <i>Oral Chroma™</i> dan dari hasil anamnesis	Halitosis : nilai pada <i>Oral Chroma</i> untuk $\text{CH}_3\text{SH}^{37}$ minimal 26 ppb atau $\text{H}_2\text{S}$ minimal 40 ppb <sup>33</sup>	Kategorik
3	Kadar $\text{CH}_3\text{SH}$	Persentase kadar $\text{CH}_3\text{SH}$ dari uap mulut yang dihembuskan pasien	Menggunakan nilai yang ditunjukkan oleh <i>Oral Chroma™</i>	<i>parts per billion</i>	Numerik
4	Kadar $\text{H}_2\text{S}$	Persentase kadar $\text{H}_2\text{S}$ dari uap mulut yang dihembuskan pasien	Dengan menggunakan nilai yang ditunjukkan oleh <i>Oral Chroma™</i>	<i>parts per billion</i>	Numerik
5	Kedalaman poket periodontal	Penilaian kedalaman saku gusi yang bertambah dalam secara patologis akibat terjadinya periodontitis.	Menggunakan <i>probe periodontal</i> yang dimasukkan ke dalam sulkus gingiva dan memeriksa pada 6 sisi tiap gigi, yakni mid-fasial, distofasial, mesiofasial, mid-lingual,	mm	Numerik

No	Nama Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala
			distolingual dan mesiolongual. Kedalaman poket akan dilihat pada skala yang ditunjukkan dari <i>probe</i> .		
6.	Proporsi bakteri <i>Prevotella intermedia</i>	Jumlah bakteri yang terkandung dalam cairan krevikular gingiva	PCR-RT	CFU/mL	Numerik
7.	Skeling dan penghalusan akar	Skeling adalah bagian dari terapi periodontal non-bedah yang bertujuan untuk menghilangkan faktor lokal berupa plak dan kalkulus baik supra maupun subgingiva. Penghalusan akar gigi adalah tindakan menghilangkan faktor lokal berupa kalkulus yang berada di permukaan akar sehingga permukaan akar menjadi halus dan bersih.	Sampai perabaan menggunakan <i>sonde halfmoon</i> pada permukaan gigi terasa halus		Numerik

#### 4.6 Alir Penelitian





Gambar 4.1 Alir Penelitian

## 4.7 Alat dan Bahan Penelitian

### 4.7.1 Alat Penelitian

- Lembar status pemeriksaan beserta lembar *informed consent*
- Tray untuk alat (*Osung Mnd, Korea*)
- Kaca mulut No. 4 (*Osung Mnd, Korea*)
- Prob periodontal *PCP UNC15* (*Osung Mnd, Korea*)
- Ekskavator (*Osung Mnd, Korea*)
- Sonde *halfmoon* (*Osung Mnd, Korea*)
- Pinset (*Osung Mnd, Korea*)
- Kuret *Gracey* (*Osung Mnd, Korea*)
- *Scaler ultrasonic* (*Nakanishi INC, Japan*)
- Tabung sentrifugasi
- *Oral Chroma*<sup>TM</sup> (*Ability, Japan*)

- Alat suntik 1 ml dan 3 ml (*One Med, Indonesia*)
- Cooler box - (*Lion Star, Indonesia*)
- Cheek Retractor (*Osung Mnd, Korea*)
- Tabung eppendorf 1,5 ml; 0,5 ml (*ThermoFisher Scientific, USA*)
- Tips pipet 10 µl, 100 µl dan 1000 µl
- Vortex (*Gilson, USA*)
- Spectrophotometer Metertech SP-8001 Uv/Visible (*Metertech Inc., Taipei, Taiwan*)
- Thermo-Block (*N Biotek, Korea*)
- Gelas ukur 200 ml (*Life Science, USA*)
- Lemari pendingin -80 °C dan -20°C
- *ABI StepOnePlus Real-Time PCR System* menggunakan *PCR master SYBR Green* (*Applied Biosystems, USA*)

#### 4.7.2 Bahan Penelitian

- Masker (*Sensi, Indonesia*)
- Sarung tangan sekali pakai (*Sensi, Indonesia*)
- Paper point no. 15
- Primers bakteri *Prevotella intermedia* (*Integrated DNA Technologies, Singapore*)
- Primers 16sRNA (*Integrated DNA Technologies, Singapore*)
- Qubit kit untuk pemeriksaan proporsi bakteri *Prevotella intermedia* (*ThermoFisher Scientific, USA*)
- *PCR master SYBR Green* (*Applied Biosystems, USA*)
- *Ringer Lactate* untuk medium transfer bakteri (*PT. Widatra Bhakti, Indonesia*)
- Chloroform (*Merck, Indonesia*)
- Isopropanol (*Merck, Indonesia*)
- Etanol 70% (*Merck, Indonesia*)
- *GeneZol<sup>TM</sup> Reagent* untuk ekstrak DNA bakteri (*ThermoFisher Scientific, USA*)
- *Nuclease Free Water (NFW)* (*ThermoFisher Scientific, USA*)

## 4.8 Cara Penelitian

### 4.8.1 Pengumpulan Data Penelitian

- Penelitian mulai dilaksanakan setelah disetujui oleh Komisi Etik FKG Universitas Indonesia.
- Partisipan penelitian ditentukan berdasarkan kriteria inklusi dan kriteria eksklusi.
- Partisipan penelitian diberikan penjelasan dan informasi mengenai maksud dan tujuan penelitian dilakukan. Partisipan penelitian juga dipastikan ikut serta secara sukarela dengan menyetujui dan menandatangani *informed consent* yang ada.
- Data demografis partisipan kemudian diisi, berupa data mengenai nama partisipan, jenis kelamin, tanggal lahir, pendidikan terakhir, pekerjaan saat ini, alamat, nomor telepon dan tanggal kunjungan.
- Partisipan kemudian di anamnesa mengenai keadaan periodontal pasien, sekaligus mengenai kondisi halitosis pasien.
- Pemeriksaan kadar metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ) dan hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ) dengan *Oral Chroma<sup>TM</sup>*.
- Pemeriksaan kemudian dilanjutkan dengan melakukan pemeriksaan intra-oral berupa pemeriksaan keadaan periodonsium partisipan, yakni pengukuran indeks plak (PI), indeks kalkulus (KI), *papilla bleeding indeks (PBI)* dan juga kedalaman poket.
- Pengambilan sampel cairan krevikular gingiva dari partisipan.
- Partisipan penelitian kemudian diminta untuk kembali lagi setelah delapan minggu.
- Setelah delapan minggu, kembali dilakukan pemeriksaan klinis dan pengambilan cairan krevikular gingiva.

### 4.8.2 Pemeriksaan Halitosis dan Pengambilan Sampel Kadar $\text{CH}_3\text{SH}$ dan $\text{H}_2\text{S}$ dengan *Oral Chroma<sup>TM</sup>*

- *Oral Chroma<sup>TM</sup>* dinyalakan dan ditunggu hingga tertulis “ready”.
- Disiapkan dua buah alat suntik untuk masing-masing pasien. Alat suntik 3 ml yang akan dikombinasikan dengan ujung jarum dari alat suntik 1 ml.
- Partisipan sudah diberitahu sebelumnya untuk tidak memakan makanan berbau yang menimbulkan bau mulut menyengat seperti makanan yang

banyak mengandung bawang putih, rempah-rempah atau durian setidaknya 48 jam sebelum pengambilan sampel dan juga partisipan diminta untuk tidak menggunakan wangi-wangian (minyak wangi) pada saat pemeriksaan.



Gambar 4.2 *Oral Chroma*<sup>TM</sup>

- Partisipan kemudian diminta untuk tidak berbicara selama tiga menit sebelum pengambilan sampel.
- Partisipan diberikan instruksi untuk tidak menjilat, meniup maupun menyedot ujung alat suntik, serta harus bernafas melalui hidung.
- Alat suntik ukuran 3 ml tanpa ujung jarum, dimasukkan ke dalam mulut partisipan, kemudian partisipan diminta untuk menutup mulut.
- Bagian *plugger* dari alat suntik kemudian ditarik hingga ujung, sehingga udara dari mulut partisipan akan masuk ke dalam *barrel* alat suntik, lalu dorong kembali bagian *plugger* hingga seluruh udara dari dalam *barrel* akan kembali masuk ke dalam mulut partisipan, baru kemudian ujung *plugger* kembali ditarik hingga batas 1,5 ml pada *barrel*.
- Ujung jarum dari alat suntik 1 ml kemudian dipasang dan segera ditancapkan ke dalam alat *Oral Chroma*<sup>TM</sup>, dimana jarum dipastikan benar-benar masuk pada lubang yang tersedia. Setelah seluruh udara dari alat suntik telah ditekan masuk ke dalam alat *Oral Chroma*<sup>TM</sup>, bagian lubang tempat memasukkan jarum suntik kemudian ditutup dan alat *Oral Chroma* akan mulai melakukan pengukuran otomatis.

- Hasil akan didapatkan setelah delapan menit. Hasil yang didapatkan bisa dalam satuan ng/ml atau ppb. Bila sampel yang dimasukkan terkontaminasi, maka hasil yang ditunjukkan pada ketiga gas adalah 0.000, maka pengukuran dan pengambilan sampel harus diulang atau ditunda bila partisipan tidak memenuhi kriteria.
- Pengukuran pada satu pasien dilakukan sebanyak tiga kali untuk mendapatkan rata-rata hasil.
- Sampel berikutnya dapat dimasukkan kembali bila sudah tertulis “ready” pada *Oral Chroma™*.

#### 4.8.3 Pengambilan Sampel dari Cairan Krevikular Gingiva Pasien

Sebelum melakukan pengambilan sampel dari cairan krevikular gingiva, perlu dilakukan dulu persiapan beberapa hal.

- Persiapkan larutan *buffer PBS* yang dimasukkan ke dalam tabung *eppendorf*. Perlu diingat agar tabung *eppendorf* selalu disimpan dalam kotak pendingin atau *cooler box* yang sudah diberikan es batu.
- Persiapkan pasien yang akan diambil cairan krevikular gingivanya setelah dilakukan pemeriksaan kedalaman poket periodontal dengan menggunakan *probe periodontal*.
- Permukaan gigi pasien yang akan diambil cairan krevikular gingiva perlu dibersihkan dari plak supragingiva dengan menggunakan kuret steril.
- Pasien diminta untuk berkumur dengan *aquades*.
- Isolasi daerah sekitar gigi agar bebas dari saliva dengan menggunakan *cotton roll*.
- Setelah daerah dipastikan terisolasi dengan baik, *paper point* kemudian dapat dimasukkan ke dalam sulkus gingiva untuk mendapatkan cairan krevikular gingiva selama kurang lebih 30 detik. Hal ini harus dilakukan dengan hati-hati agar tidak ada pendarahan yang terjadi. Apabila terdapat pendarahan dan terdapat kandungan darah pada *paper point*, maka pengambilan perlu diulang setelah pendarahan dipastikan berhenti.
- Setelah cairan krevikular gingiva sudah didapatkan, masukkan *paper point* ke dalam tabung *eppendorf* yang sebelumnya sudah berisikan larutan *buffer PBS* sebanyak 200  $\mu$ L.

- Sampel yang sudah didapat harus disimpan pada temperatur  $-20^{\circ}\text{C}$  sampai jumlah sampel yang memenuhi total jumlah yang dibutuhkan.

#### 4.8.4 Persiapan Ekstraksi DNA pada Sampel

##### 4.8.4.1 Persiapan Sampel

Sampel yang sudah diambil sebelumnya untuk selanjutnya langsung disimpan di lemari pendingin yang kemudian dipersiapkan untuk kemudian dilakukan pengujian. Sampel yang sudah siap kemudian akan dilakukan pengujian untuk mendapatkan proporsi bakteri *Prevotella intermedia* dengan menggunakan *Real Time-PCR* kit. Sampel kemudian dilakukan sentrifugasi dengan *Thermo Sorval Legend RT Refrigerated Centrifuge* dengan kecepatan  $20.000 \times g$  selama 10 menit pada suhu  $4^{\circ}\text{C}$ , sebelum dilakukan analisa. Setelah itu, dengan menggunakan pinset yang dipanaskan, *paper point* dari dalam tabung dibuang, hingga hanya tersisa cairan saja.

##### 4.8.4.2 Homogenisasi Sampel

Seluruh sampel yang sudah dikumpulkan kemudian dipindahkan sebanyak  $300\mu\text{l}$  ke dalam  $1,5 \text{ ml}$  tabung *ependorf*. Masing-masing sampel lalu ditambahkan *GENEzol<sup>TM</sup> Reagent* hingga perbandingan 3 : 1, kemudian disentrifugasi menggunakan *vortex*. Sampel kemudian diinkubasi selama lima menit di dalam temperatur ruangan.

##### 4.8.4.3 Fase Separasi

Kemudian akan dilakukan separasi dari DNA dan RNA pada seluruh sampel dengan cara:

- Tambahkan  $200\mu\text{l}$  *chloroform* ke dalam masing-masing sampel untuk setiap  $1 \text{ ml}$  *GENEzol<sup>TM</sup> Reagen* yang digunakan.
- Kocok kuat tabung *ependorf* dengan menggunakan tangan selama 10 detik. RNA merupakan bagian tidak berwarna yang terletak paling atas dan merupakan hamper 50% dari total volume yang ada dan akan terlihat juga adanya lapisan *interphase* (berwarna putih) dan lapisan organik (berwarna putih) yang harus dipastikan tidak boleh tercampur.
- RNA kemudian ditransfer ke dalam  $1,5 \text{ ml}$  tabung *ependorf* yang baru.
- Sisa cairan dalam tabung berupa lapisan *interphase* (berwarna putih) dan lapisan organik (berwarna putih) akan digunakan untuk ekstraksi DNA.

#### 4.8.4.4 Presipitasi DNA

Pada penelitian ini, diteliti mengenai proporsi bakteri *Prevotella intermedia*. Tahapan pertama dari prosedur ini adalah presipitasi DNA:

- Bagian cairan yang merupakan lapisan *interphase* (berwarna putih) dan lapisan organik (berwarna putih) yang dibiarkan pada tabung *ependorf* yang awal digunakan harus dipastikan benar-benar bersih dari bagian cairan tidak berwarna. Pisahkan sisa-sisa cairan tidak berwarna pada lapisan paling atas dengan hati-hati.
- Tambahkan 300 µl etanol absolut ke dalam masing-masing tabung per 1 ml *GENEzol™ Reagent* yang digunakan saat fase homogenisasi.
- Campurkan dengan cara membalikan tabung beberapa kali dengan menggunakan tangan.
- Sampel lalu diinkubasi selama lima menit dalam temperatur ruangan.
- Sampel kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 2000 x g selama lima menit pada temperatur 4°C.
- Supernatan dengan hati-hati dipisahkan lalu dibuang.

#### 4.8.4.5 Pencucian DNA

Tahap selanjutnya adalah mencuci DNA dari masing-masing sampel yang dilakukan dengan cara :

- Tambahkan 1 ml sodium sitrat atau campuran etanol (0,1 M sodium sitrat dalam 10% etanol dengan pH 8,5) pada sampel untuk setiap 1 ml *GENEzol™ Reagent* yang digunakan pada fase awal homogenisasi sampel.
- Sampel diinkubasi selama 30 menit dalam temperatur ruangan. Selama proses inkubasi, tutup dari tabung dibuka.
- Seluruh sampel kemudian di sentrifugasi pada kecepatan 2000 x g selama lima menit dengan temperatur 4°C.
- Langkah nomor 1 - 3 kemudian diulang satu kali.
- Tambahkan ke dalam masing-masing sampel 1,5 ml 70% etanol untuk setiap 1 ml *GENEzol™ Reagent* yang digunakan pada fase awal homogenisasi sampel.
- Inkubasi selama 20 menit pada temperatur ruangan. Tutup dari tabung pastikan dalam keadaan terbuka.

- Seluruh sampel kemudian disentrifugasi pada kecepatan 2000 x g selama lima menit pada suhu 4<sup>0</sup>C lalu kemudian dengan hati-hati membuang supernatan.
- DNA pelet kemudian dikeringkan dengan cara tutup tabung *epENDORF* dibuka selama 10 menit pada suhu ruangan.

#### 4.8.4.6 Resuspensi DNA

Tahapan selanjutnya adalah resuspensi DNA yang dilakukan dengan cara :

- Tambahkan 300 µl dari 8mM larutan NaOH atau *TE Buffer* pH 8,5 ke dalam pelet DNA.
- Inkubasi sampel pada suhu 60<sup>0</sup>C selama 10-15 menit untuk melarutkan pelet DNA.
- Seluruh sampel kemudian disentrifugasi pada kecepatan 16.000 x g selama 10 menit untuk menghilangkan partikel-partikel belum terlarut.
- Supernatan yang mengandung DNA kemudian ditransfer ke dalam tabung *epENDORF* berukuran 1,5 ml yang baru.
- Sampel DNA disimpan pada suhu -20<sup>0</sup>C.

#### 4.8.4.7 Pemeriksaan Proporsi Bakteri *Prevotella intermedia* dengan Menggunakan *Real Time-PCR*

Pemeriksaan secara kuantitatif kemudian dilakukan dengan menggunakan *Real Time-PCR* untuk mendapatkan proporsi bakteri *Prevotella intermedia*. Pemeriksaan dengan menggunakan *Real Time-PCR* ini akan menggunakan *primers* yang berisikan *sequence DNA* dari bakteri *Prevotella intermedia*.

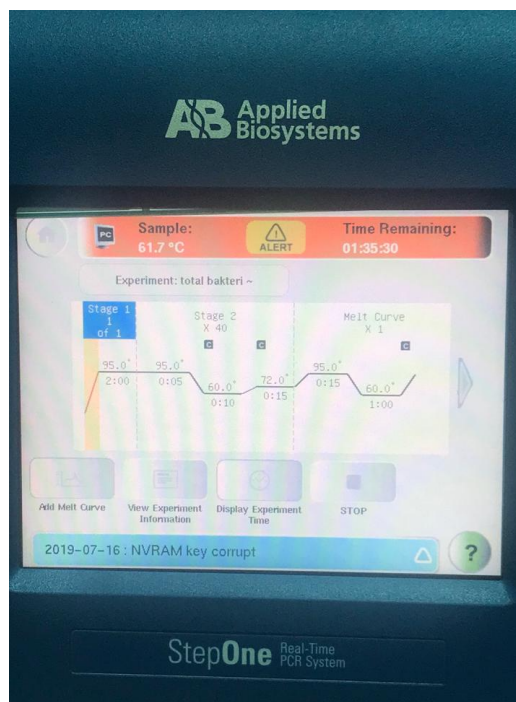
Perlu untuk menyiapkan *mastermix* untuk kurva standar dengan menggunakan *universal primers* (16sRNA). Komposisi tiap *well* adalah *SYBR Green* 5 µl, dengan *forward primers* 16sRNA 0.5 µl ditambah *reverse primers* 16sRNA 0.5 µl, lalu *DNA template* 3 µl, dan H<sub>2</sub>O 1 µl. Volume akhir pada setiap *well* adalah 10 µl dan dibuat duplikat (duplo) pada setiap sampel.

Setelah itu, disiapkan *mastermix* untuk kurva sampel dengan menggunakan *primers* untuk bakteri *Prevotella intermedia*. Komposisi tiap *well* adalah *SYBR Green* 5 µl ditambahkan dengan *forward primers* *hagA* 0.5 µl ditambah dengan *reverse primers* *hagA* 0.5 µl kemudian ditambahkan dengan *DNA template* 3 µl, dan terakhir ditambahkan H<sub>2</sub>O 1 µl.

Volume akhir pada setiap *well* adalah 10  $\mu$ l dan dibuat duplikat (duplo) pada setiap sampel. Pada *well* yang akan dibuat sebagai kontrol negatif, maka sebagai pengganti *DNA template* dapat menggunakan 3  $\mu$ l *nuclease free water*.

Setelah setiap *well* siap, letakkan *MicroAmp Fast Reaction Tubes* (8 tubes/strip) pada 48-PCR *well-plate* yang kemudian diisi dengan *mastermix* kontrol untuk mendapatkan kurva standar dan *mastermix* sampel DNA, yang lalu ditutup dengan *MicroAmp Optical 8-cap Strip*. Setelah itu, dilakukan *running* pada mesin *Real-Time PCR*. Deteksi dan amplifikasi dilakukan dengan mesin *Real-Time PCR (Applied Biosystems)* pada 95°C selama 2 menit diikuti oleh 40 *cycles* pada 95°C selama 5 detik, 60°C selama 10 detik, dan 72°C selama 15 detik, untuk *primer* 16sRNA-F. *Primer Prevotella intermedia* dilakukan amplifikasi pada 95°C selama 5 menit diikuti oleh 40 *cycles* pada 95°C selama 10 detik, 60°C selama 30 detik, dan 72°C selama 15 detik.

*Sequence universal primer* untuk kurva standar penghitungan proporsi bakteri *Prevotella intermedia* adalah 16sRNA-F (TGTAGATGAC TGATGGTGAAA) dan 16sRNA-R (ACTGTTAGCAACTACCGATGT).<sup>57</sup> *Primer sequence* untuk *Prevotella intermedia* adalah *Forward*: 5'- CAG CAC CCA CAA CGA TAT GA-3' *Reverse*: 5'- TTC CAC CTT CTC TGC CTG TC-3'.<sup>58</sup>



Gambar 4.3 Contoh Pengaturan pada *Real-Time PCR (Applied Biosystems)*

## 4.9 Analisis Data

Hasil dari pemeriksaan yang sudah dilakukan akan menghasilkan data berupa data deskriptif kategorik dan numerik. Data-data ini selanjutnya akan dilakukan pengolahan data secara statistik dengan menggunakan piranti lunak *SPSS*. Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini akan dianalisis dengan memakai statistik deskriptif yang kemudian akan dilakukan pengujian hipotesis. Pengujian hipotesis dilakukan untuk menguji apakah terdapat perbedaan antara kadar metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ), kadar hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ), kedalaman poket periodontal, serta proporsi bakteri *Prevotella intermedia* pada saat sebelum setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi, maupun dibandingkan juga dengan kontrol sehat. Pengujian hipotesis juga dilakukan untuk mengetahui bagaimana hubungan dari kadar metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ), kadar hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ), kedalaman poket periodontal dan proporsi bakteri *Prevotella intermedia* pada saat sebelum dan setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi.

### 4.9.1 Statistik Deskriptif

Analisis statistik deskriptif adalah metode statistik yang berguna untuk mendeskripsikan sampel data dalam bentuk ukuran nilai minimum, maksimum, rata-rata, nilai tengah, standard deviasi maupun distribusi frekuensi dari data-data yang ada. Data-data dari penelitian ini yang diperlukan analisis statistik deskriptifnya adalah jenis kelamin, kedalaman poket yang paling dalam, kadar metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ), kadar hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ) dan proporsi bakteri *Prevotella intermedia*. Data proporsi bakteri *Prevotella intermedia* diperoleh dengan metode penghitungan  $2^{-\Delta\Delta\text{CT}}$  setelah seluruh sampel diolah dengan menggunakan mesin *Real Time-PCR*.<sup>59</sup>

### 4.9.2 Uji Normalitas Data

Uji normalitas perlu dilakukan sebelum dilakukan uji Hipotesis. Data yang akan dilakukan uji normalitas merupakan jenis data numerik, sementara pada jenis data kategorik tidak dilakukan. Hipotesis penelitian dalam uji normalitas data adalah sebagai berikut:

$H_0$ : Data kadar metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ), kadar hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ), kedalaman poket periodontal, dan proporsi bakteri *Prevotella intermedia* tidak berdistribusi normal

H1: Data kadar metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ), kadar hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ), kedalaman poket periodontal dan proporsi bakteri *Prevotella intermedia* berdistribusi normal

H2 : Salah satu atau lebih dari data kadar metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ), kadar hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ), kedalaman poket periodontal dan proporsi bakteri *Prevotella intermedia*, ada yang tidak berdistribusi normal

Berdasarkan jumlah sampel yang kurang dari 50, maka nilai signifikansi yang digunakan dilihat nilai dari Saphiro-Wilk.  $H_0$  akan diterima bila nilai signifikansi Saphiro-Wilk yang didapat adalah lebih besar dari  $\alpha = 5\%$  ( $p > 0,05$ ).

#### 4.9.3 Analisis Bivariat

Pada penelitian ini, akan dilakukan uji statistik untuk melihat apakah terdapat perbedaan antara kadar metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ), kadar hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ), kedalaman poket periodontal dan proporsi bakteri *Prevotella intermedia*, pada saat sebelum dan setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi. Perbedaan ini akan dilihat signifikansinya secara statistik dengan menggunakan Uji *T-Test*-Berpasangan, bila hasil uji normalitas data diperoleh hasil data berdistribusi secara normal. Pada saat hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data berdistribusi secara tidak normal, maka akan digunakan Uji Wilcoxon. Perbedaan juga akan dianalisis antara kadar metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ), kadar hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ), kedalaman poket periodontal dan proporsi bakteri *Prevotella intermedia* pada saat setelah skeling dan penghalusan akar gigi yang dibandingkan dengan kontrol sehat. Perbedaan ini akan dilihat signifikansinya secara statistik dengan menggunakan Uji *T-Test*, bila hasil uji normalitas data diperoleh hasil data berdistribusi secara normal. Pada saat hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data berdistribusi secara tidak normal, maka akan digunakan Uji Mann Whitney-U.

Pada penelitian ini juga akan dilihat apakah terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara antara kadar metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ), kadar hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ) dengan kedalaman poket periodontal maupun proporsi bakteri *Prevotella intermedia*, pada saat sebelum dan setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi. Analisa secara bivariat dilakukan dengan menggunakan uji hipotesis korelatif. Apabila hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data berdistribusi secara linier, maka untuk data numerik dan numerik, dilakukan uji hipotesis korelatif dengan Uji Pearson. Apabila data tidak berdistribusi secara linier, maka dilakukan uji hipotesis korelatif dengan uji Spearman.

Uji hipotesis korelatif untuk pasangan data numerik dan ordinal menggunakan uji Spearman dan harus dipastikan bahwa data linier agar dapat dilakukan analisis secara statistik.

Pengujian korelasi Spearman ini dilakukan dengan nilai uji statistik p dimana  $H_0$  akan ditolak bila nilai signifikansi value statistik p lebih kecil dari  $\alpha = 5\%$ . Pengujian hipotesis korelasi Spearman.

Korelasi yang didapatkan dapat berupa korelasi positif, bila nilai koefisien korelasi ( $r$ ) positif, atau berupa korelasi negatif bila nilai koefisien korelasi ( $r$ ) yang didapatkan bernilai negatif.

Nilai koefisien korelasi atau nilai  $r$  juga dapat menggambarkan kekuatan hubungan antar variabel, dengan kriteria :

Tabel 4.2 Tabel Interpretasi Nilai  $r$

Nilai $r$	Interpretasi (Hubungan Linier)
$0 - \leq 0,25$	Sangat lemah
$0,26 - \leq 0,5$	Sedang
$0,51 - \leq 0,75$	Kuat
$0,76 - 1$	Sangat kuat

#### 4.10 Etika Penelitian

Menjelaskan dan menginformasikan tentang tujuan dan maksud penelitian, serta secara sukarela memberikan *informed consent* berisi informasi lengkap akan keuntungan dan kerugian penelitian ini. Penelitian dilakukan dengan merahasiakan data-data subjek.

## **BAB 5**

### **HASIL PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan di Klinik Pendidikan Spesialis Periodonsia Rumah Sakit Kesehatan Gigi dan Mulut Pendidikan, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia (RSKGM-P FKG UI) dari bulan Mei 2019 hingga November 2019. Jumlah partisipan pada penelitian ini berjumlah 25 orang yang terdiri dari lima orang partisipan dari kelompok sehat sebagai kontrol dan 20 partisipan dari kelompok periodontitis disertai halitosis. Pada awalnya jumlah partisipan dari kelompok periodontitis disertai halitosis berjumlah 20 orang, tetapi dua partisipan tidak kembali untuk kontrol pasca delapan minggu, sehingga sampel yang dianalisis berasal dari 18 partisipan dari kelompok periodontitis disertai halitosis dan lima partisipan dari kelompok kontrol. Hasil penelitian dianalisis secara univariat dan bivariat.

#### **5.1 Analisis Univariat**

Tabel 5.1 Distribusi Partisipan Penelitian (Kelompok Sehat dan Kelompok Periodontitis disertai Halitosis)

<b>Kelompok Penelitian</b>	<b>N</b>	<b>Proporsi%</b>
<b>Kelompok sehat</b>	5	21,7%
<b>Kelompok periodontitis disertai halitosis</b>	18	78,3%

Pada penelitian ini, terdapat dua kelompok penelitian. Kelompok sehat sebagai kontrol dengan jumlah lima orang partisipan dan kelompok penelitian yang terdiri dari partisipan dengan periodontitis disertai halitosis sebanyak 18 partisipan.

Tabel 5.2 Distribusi Rerata, Median dan Signifikansi Uji Normalitas Data Kedalaman Poket, Kadar Metil Merkaptan (CH<sub>3</sub>SH), Kadar Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S) dan Proporsi Bakteri *Prevotella intermedia*

Parameter Klinis dan Laboratoris	Waktu Pemeriksaan	Rerata ± SD Parameter	Median (Min-Max) Parameter	Nilai Sig. Uji Normalitas
<b>Kontrol Sehat (n=5)</b>				
Kedalaman Sulkus (mm)	Baseline (B)	1,8 ± 0,45	2 (1 - 2)	0,00
Kadar (CH <sub>3</sub> SH) (ppb)	Baseline (B)	0,00 ± 0,00	0,00 (0 - 0)	0,00
Kadar H <sub>2</sub> S (ppb)	Baseline (B)	0,2 ± 0,45	0,00 (0 - 1)	0,00
Proporsi bakteri <i>Prevotella intermedia</i>	Baseline (B)	1 ± 0,00	1 (1 - 1)	0,00
<b>Pasien Periodontitis Disertai Halitosis (n=18)</b>				
Kedalaman Poket (mm)	Baseline (B)	5 ± 1,08	5 (4-7)	0,03
	B + 8 minggu	3,33 ± 1,13	3 (2-6)	0,19
Kadar (CH <sub>3</sub> SH) (ppb)	Baseline (B)	83,39 ± 151,85	43 (1-663)	0,00
	B + 8 minggu	1,4 ± 1,85	1 (0-6)	0,01
Kadar H <sub>2</sub> S (ppb)	Baseline (B)	118 ± 121,12	81 (28 -483)	0,00
	B + 8 minggu	4,11 ± 10,40	0,00 (0 – 44)	0,00
Proporsi bakteri <i>Prevotella intermedia</i>	Baseline (B)	237,69 ± 503,32	6,85 (0,01-1916,95)	0,00
	B + 8 minggu	30,36 ± 79,85	0,03 (0-312,87)	0,00

Keterangan: SD = Standar Deviasi; Sig. > 0,05 berarti data berdistribusi normal (\*)

Pada kontrol sehat, terlihat rerata kedalaman sulkus adalah 1,8 ± 0,45 mm dengan median 2 mm. Kadar metil merkaptan (CH<sub>3</sub>SH) pada kontrol sehat, memiliki rerata 0,00 ± 0,00 dengan median 0,00 ppb. Kadar hidrogen sulfida (H<sub>2</sub>S) memiliki rerata 0,2 ± 0,45 ppb dengan median 0,00 ppb. Proporsi bakteri *Prevotella intermedia* pada kontrol sehat sebesar 1 pada seluruh partisipan.

Pada seluruh variabel penelitian untuk pasien periodontitis disertai dengan halitosis, baik

dari kedalaman poket, kadar metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ), kadar hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ) dan proporsi bakteri *Prevotella intermedia*, menunjukkan adanya penurunan distribusi nilai rerata maupun median. Kedalaman poket pada waktu sebelum dilakukan skeling penghalusan akar gigi, memiliki distribusi rerata  $5 \pm 1,08$  mm serta median 5 (4-7) mm, mengalami penurunan nilai distribusi rerata menjadi  $3,33 \pm 1,13$  mm dan distribusi median mengalami penurunan menjadi 3 (2-6) mm dengan kedalaman poket terdalam dari 7 mm mengalami penurunan menjadi 6 mm.

Skeling dan penghalusan akar gigi juga mempengaruhi kadar metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ) dan hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ), dimana terlihat adanya penurunan nilai distribusi rerata maupun median bila dibandingkan pada saat sebelum dan sesudah skeling dan penghalusan akar gigi. Distribusi rerata kadar metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ) adalah sebesar  $83,39 \pm 151,85$  ppb dan mengalami penurunan menjadi  $1,4 \pm 1,85$  ppb setelah dilakukan skeling penghalusan akar gigi. Kadar tertinggi metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ) sebelum dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi adalah 663 ppb yang mengalami penurunan setelah skeling dan penghalusan akar gigi, dimana kadar tertinggi metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ) menjadi 6 ppb. Penurunan nilai juga terlihat pada kadar hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ), dimana distribusi rerata sebelum dilakukan skeling penghalusan akar gigi adalah sebesar  $118 \pm 121,12$  ppb yang turun menjadi  $4,11 \pm 10,39$  ppb, setelah dilakukan skeling penghalusan akar gigi. Kadar tertinggi hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ) sebelum dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi ialah sebesar 483 ppb yang kemudian mengalami penurunan menjadi 44 ppb, setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi.

Proporsi bakteri *Prevotella intermedia* juga mengalami penurunan setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi. Pada awalnya, distribusi rerata proporsi bakteri *Prevotella intermedia* ialah sebesar  $237,69 \pm 503,32$  dan kemudian mengalami penurunan menjadi sebesar  $30,36 \pm 79,85$ . Penurunan jumlah tertinggi proporsi bakteri *Prevotella intermedia* juga terlihat, dimana sebelum dilakukan skeling penghalusan akar gigi, jumlah tertinggi proporsi *Prevotella intermedia* adalah sebesar 1916,95 dan mengalami penurunan, setelah skeling dan penghalusan akar, menjadi berjumlah 312,87.

Berdasarkan hasil uji normalitas, data kedalaman poket, kadar metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ), kadar hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ) dan proporsi bakteri *Prevotella intermedia* memiliki nilai  $p < 0,5$  sehingga berdistribusi tidak normal dan akan dianalisis secara statistik dengan menggunakan uji non-parametrik.

## 5.2 Analisis Bivariat

Tabel 5.3 Perbedaan Kadar Metil Merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ) dan Hidrogen Sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ) pada Saat Sebelum dan Setelah Dilakukan Skeling Penghalusan Akar Gigi pada Pasien Periodontitis disertai Halitosis

Parameter Klinis	Waktu Pemeriksaan	Rerata $\pm$ SD Kadar Gas	<i>p-value</i>
Kadar $\text{CH}_3\text{SH}$ (n=18)	Baseline (B)	83,39 $\pm$ 151,85	0,00*
	B +8 minggu	1,44 $\pm$ 1,85	
Kadar $\text{H}_2\text{S}$ (n=18)	Baseline (B)	118 $\pm$ 121,16	0,00*
	B +8 minggu	4,11 $\pm$ 10,39	

\*Uji Wilcoxon, \* $p < 0.05$  ; SD = Standar Deviasi

Uji Wilcoxon dilakukan untuk melihat apakah terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik, antara kadar metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ) dan hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ) pada saat sebelum dan setelah dilakukan skeling penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai halitosis. Nilai signifikansi  $p$  yang diperoleh lebih kecil dari 0,05. Hal ini berarti perbedaan nilai kadar metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ) dan hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ) yang mengalami penurunan setelah dilakukan skeling penghalusan akar gigi adalah signifikan secara statistik, pada pasien periodontitis disertai halitosis. Oleh karena itu, **hipotesis minor 3.2.2.1 yang menyatakan terdapat perbedaan kadar metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ) pada saat sebelum dan setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai dengan halitosis dan hipotesis minor 3.2.2.2 yang menyatakan terdapat perbedaan kadar hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ) pada saat sebelum dan setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai dengan halitosis, kedua hipotesis minor ini diterima.**

Tabel 5.4 Perbedaan Kadar Metil Merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ) dan Hidrogen Sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ) pada pada Pasien Periodontitis disertai Halitosis Setelah Skeling dan Penghalusan Akar Gigi dengan Kontrol Sehat

Parameter Klinis	Kelompok Pemeriksaan	N	Rerata $\pm$ SD Kadar Gas	<i>p-value</i>
Kadar $\text{CH}_3\text{SH}$	Kontrol Sehat	5	0,00 $\pm$ 0,00	0,00*
	Periodontitis disertai Halitosis ( B +8 minggu)	18	1,44 $\pm$ 1,85	

<b>Kadar H<sub>2</sub>S</b>	Kontrol Sehat	5	0,2 ± 0,45	0,41
	Periodontitis disertai Halitosis B +8 minggu	18	4,11 ± 10,39	

\*Uji Mann-Whitney U, \*p< 0.05 ; SD = Standar Deviasi

Uji Mann-Whitney U dilakukan untuk melihat apakah terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik, antara kadar metil merkaptan (CH<sub>3</sub>SH) dan hidrogen sulfida (H<sub>2</sub>S) pada saat setelah dilakukan skeling penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai halitosis yang dibandingkan dengan kontrol sehat. Pada perbandingan kadar metil merkaptan (CH<sub>3</sub>SH) diperoleh nilai signifikansi p yang lebih kecil dari 0,05. Kadar hidrogen sulfida (H<sub>2</sub>S) antara hasil saat setelah dilakukan skeling penghalusan akar gigi dengan kontrol sehat, diperoleh nilai signifikansi p yang lebih besar dari 0,05. Hal ini berarti perbedaan nilai kadar metil merkaptan (CH<sub>3</sub>SH) memiliki perbedaan yang signifikan secara statistik antara hasil setelah dilakukan skeling penghalusan akar gigi pada pasien periodontitis disertai halitosis dibandingkan dengan kontrol sehat, tetapi tidak dengan nilai kadar hidrogen sulfida (H<sub>2</sub>S) yang tidak memiliki perbedaan yang signifikan secara statistik.

Tabel 5.5 Perbedaan Kedalaman Poket Periodontal pada Saat Sebelum dan Setelah Dilakukan Skeling Penghalusan Akar Gigi pada Pasien Periodontitis disertai Halitosis

<b>Parameter Klinis (n=18)</b>	<b>Waktu Pemeriksaan</b>	<b>Rerata ± SD Kedalaman Poket</b>	<b>p-value</b>
<b>Kedalaman Poket (mm)</b>	<i>Baseline (B)</i>	5 ± 1,08	0,00*
	<i>B + 8 minggu</i>	3,33 ± 1,14	

\*Uji Wilcoxon, \*p< 0.05; SD = Standar Deviasi

Penurunan skor kedalaman poket periodontal diuji secara statistik untuk melihat signifikansinya. Data kedalaman poket periodontal diuji secara non parametrik dengan uji Wilcoxon dan diperoleh nilai signifikansi p < 0,05. Hal ini berarti perbedaan kedalaman poket periodontal yang mengalami penurunan setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi adalah signifikan secara statistik, pada pasien periodontitis disertai halitosis. **Hipotesis minor 3.2.2.3 yang menyatakan terdapat perbedaan kedalaman**

**poket pada saat sebelum dan setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai dengan halitosis, diterima.**

Tabel 5.6 Perbedaan Kedalaman Poket Periodontal pada Pasien Periodontitis disertai Halitosis Setelah Skeling dan Penghalusan Akar Gigi dengan Kontrol Sehat

Parameter Klinis	Kelompok Pemeriksaan	N	Rerata ± SD Kedalaman Poket	<i>p-value</i>
Kedalaman Poket (mm)	Kontrol Sehat	5	1,8 ± 0,45	0,00*
	Periodontitis disertai Halitosis (B + 8 minggu)	18	3,33 ± 1,14	

\*Uji Mann-Whitney U, \* $p < 0.05$ ; SD = Standar Deviasi

Rerata kedalaman poket periodontal pada kontrol sehat lebih rendah dibanding dengan kedalaman poket pada pasien periodontitis setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi. Perbedaan rerata kedalaman poket periodontal ini signifikan secara statistik dengan nilai  $p < 0,05$  pada uji Mann Whitney-U.

Tabel 5.7 Perbedaan Proporsi Bakteri *Prevotella intermedia* pada Saat Sebelum dan Setelah Dilakukan Skeling Penghalusan Akar Gigi pada Pasien Periodontitis disertai Halitosis

Parameter Laboratoris (n=18)	Waktu Pemeriksaan	Rerata ± SD Proporsi Bakteri	<i>p-value</i>
Proporsi bakteri <i>Prevotella intermedia</i>	Baseline (B)	237,69 ± 503,32	0,00*
	B + 8 minggu	30,36 ± 79,85	

\*Uji Wilcoxon, \* $p < 0,05$  ; SD = Standar Deviasi

Perbedaan proporsi bakteri *Prevotella intermedia* pada saat sebelum dan setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi, diuji secara statistik untuk melihat signifikansi penurunan nilai yang terjadi dengan uji Wilcoxon dengan signifikansi  $p < 0,05$ . Hal ini berarti, penurunan nilai proporsi bakteri *Prevotella intermedia* signifikan secara statistik, sehingga **hipotesis minor 3.2.2.4 yang menyatakan terdapat perbedaan proporsi bakteri *Prevotella intermedia* pada saat sebelum dan setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai halitosis, pada pasien periodontitis disertai dengan halitosis, diterima.**

Tabel 5.8 Perbedaan Proporsi Bakteri *Prevotella intermedia* pada Pasien Periodontitis disertai Halitosis Setelah Skeling dan Penghalusan Akar Gigi dengan Kontrol Sehat

Parameter Laboratoris	Kelompok Pemeriksaan	N	Rerata ± SD Proporsi Bakteri	<i>p-value</i>
<b>Proporsi bakteri <i>Prevotella intermedia</i></b>	Kontrol Sehat	5	1 ± 0,00	0,06
	Periodontitis disertai Halitosis ( <i>B</i> + 8 minggu)	18	30,36 ± 79,85	

\*Uji Mann-Whitney U, \* $p < 0,05$  ; SD = Standar Deviasi

Perbedaan proporsi bakteri *Prevotella intermedia* pada kontrol sehat memiliki rerata yang lebih rendah bila dibandingkan dengan pasien periodontitis disertai halitosis setelah skeling dan penghalusan akar gigi. Namun, signifikansi dari hasil uji Mann-Whitney U diperoleh hasil  $p > 0,05$ . Hal ini berarti, perbedaan ini tidak signifikan secara statistik.

Tabel 5.9 Hubungan Antara Kadar Metil Merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ) dengan Kedalaman Poket Periodontal pada Saat Sebelum dan Setelah Dilakukan Skeling Penghalusan Akar Gigi pada Pasien Periodontitis disertai Halitosis

Parameter Klinis (n = 18)	Waktu Pemeriksaan	Kadar $\text{CH}_3\text{SH}$	
		Korelasi <i>r</i>	<i>p-value</i>
<b>Kedalaman Poket (mm)</b>	<i>Baseline (B)</i>	0,39	0,11
	<i>B</i> + 8 minggu	0,31	0,21

\*Koefisien korelasi Spearman, \* $p < 0,05$ ;

Hasil uji korelasi Spearman menunjukkan nilai  $p > 0,05$  sehingga dapat disimpulkan, bahwa tidak terdapat hubungan antara kadar metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ) dengan kedalaman poket, baik pada saat sebelum maupun setelah skeling dan penghalusan akar gigi. Oleh karena itu, **hipotesis minor 3.2.2.5 yang menyatakan terdapat hubungan antara kadar metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ) terhadap kedalaman poket pada saat sebelum dan setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai halitosis, ditolak.**

Tabel 5.10 Hubungan Antara Kadar Metil Merkaptan (CH<sub>3</sub>SH) dengan Proporsi Bakteri *Prevotella intermedia* pada Saat Sebelum dan Setelah Dilakukan Skeling Penghalusan Akar Gigi pada Pasien Periodontitis disertai Halitosis

Parameter Laboratoris (n = 18)	Waktu Pemeriksaan	Kadar CH <sub>3</sub> SH	
		Korelasi <i>r</i>	<i>p-value</i>
<b>Proporsi <i>Prevotella intermedia</i></b>	<i>Baseline</i>	-0,21	0,40
	<i>B + 8 minggu</i>	0,1	0,71

\*Koefisien korelasi Spearman, \* $p < 0.05$

Hasil uji korelasi Spearman didapatkan nilai signifikansi  $p > 0,05$  dengan kekuatan korelasi  $r < 0,50$ . Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat korelasi antara kadar metil merkaptan (CH<sub>3</sub>SH) dengan proporsi bakteri *Prevotella intermedia*, baik pada saat sebelum maupun setelah dilakukan skeling penghalusan akar gigi, dengan nilai korelasi lemah dan tidak signifikan. Hal ini berarti, **hipotesis minor 3.2.2.6 yang menyatakan terdapat hubungan antara kadar metil merkaptan (CH<sub>3</sub>SH) terhadap proporsi bakteri *Prevotella intermedia* pada saat sebelum dan setelah skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai dengan halitosis, ditolak.**

Tabel 5.11 Hubungan Antara Kadar Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S) dengan Kedalaman Poket Periodontal pada Saat Sebelum dan Setelah Dilakukan Skeling Penghalusan Akar Gigi pada Pasien Periodontitis disertai Halitosis

Parameter Klinis (n = 18)	Waktu Pemeriksaan	Kadar H <sub>2</sub> S	
		Korelasi <i>r</i>	<i>p-value</i>
<b>Kedalaman Poket (mm)</b>	<i>Baseline (B)</i>	0,50	0,03*
	<i>B + 8 minggu</i>	0,13	0,61

\*Koefisien korelasi Spearman, \* $p < 0.05$

Hasil uji korelasi Spearman antara kadar hidrogen sulfida (H<sub>2</sub>S) dengan kedalaman poket, menunjukkan adanya kekuatan hubungan yang sedang dan positif, dengan  $r \leq 0,50$  dan juga signifikan secara statistik, pada saat sebelum skeling dan penghalusan akar gigi, dengan  $p < 0,05$ . Signifikansi hubungan tidak terlihat antara hidrogen sulfida (H<sub>2</sub>S) dengan kedalaman poket, setelah dilakukan skeling dan penghalusan

akar gigi. Oleh karena itu, **hipotesis minor 3.2.2.7 yang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara kadar hidrogen sulfida (H<sub>2</sub>S) terhadap kedalaman poket periodontal pada saat sebelum dan setelah skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai dengan halitosis, ditolak.**

Tabel 5.12 Hubungan Antara Kadar Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S) dengan Proporsi Bakteri *Prevotella intermedia* pada Saat Sebelum dan Setelah Dilakukan Skeling Penghalusan Akar Gigi pada Pasien Periodontitis disertai Halitosis

Parameter Laboratoris (n = 18)	Waktu Pemeriksaan	Kadar Hidrogen Sulfida (H <sub>2</sub> S)	
		Korelasi <i>r</i>	<i>p</i> -value
<i>Proporsi Prevotella intermedia</i>	Baseline (B)	-0,04	0,87
	B + 8 minggu	0,47	0,52

\*Koefisien korelasi Spearman, \**p* < 0.05

Hubungan antara kadar hidrogen sulfida (H<sub>2</sub>S) dengan proporsi bakteri *Prevotella intermedia* dilihat kekuatan dan signifikansinya dengan menggunakan uji korelasi *Spearman* dan didapatkan hasil *p* > 0,05 dengan kekuatan korelasi *r* < 0,05 pada saat sebelum maupun setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi. Hal ini berarti tidak terdapat hubungan antara keduanya, sehingga **hipotesis minor 3.2.2.8 yang menyatakan bahwa terdapat hubungan kadar hidrogen sulfida (H<sub>2</sub>S) dengan proporsi bakteri *Prevotella intermedia* pada saat sebelum dan setelah skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai dengan halitosis, ditolak.**

## BAB 6 PEMBAHASAN

### 6.1 Karakteristik Subjek Penelitian

Partisipan pada penelitian ini dipilih dengan menggunakan metode *purposive sampling*, dimana partisipan yang terpilih merupakan partisipan yang memenuhi kriteria inklusi maupun eksklusi penelitian. Seluruh partisipan yang bukan termasuk ke dalam kelompok kontrol, merupakan pasien yang mengeluhkan adanya bau mulut yang dikeluhkan juga oleh orang lain, dimana partisipan ingin agar dapat diatasi dan juga ingin membersihkan giginya.

Partisipan dipilih yang berusia minimal 17 tahun dan maksimal 55 tahun, dimana sesuai dengan pembagian usia menurut Kementerian Kesehatan, rentang usia 17 tahun sudah termasuk dalam kategori dewasa dan usia 55 tahun masih tergolong dalam pra-lanjut usia. Batasan usia 55 tahun menurut *World Health Organization (WHO)* belum termasuk dalam kategori lanjut usia, dimana kategori lanjut usia baru dimulai pada usia 65 tahun, sehingga risiko adanya penurunan kondisi sistemik akibat usia lanjut dapat dihindari.<sup>60,61</sup> Partisipan yang sudah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, kemudian dilakukan pemeriksaan dengan menggunakan *Oral Chroma™* sehingga dapat diperoleh nilai metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ) dan hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ). Penggunaan *Oral Chroma™* pada penelitian ini dipilih karena dapat memberikan hasil yang lebih komprehensif dibandingkan dengan penggunaan halimeter, dalam menilai kadar *volatile sulfur compound (VSC)* yang diproduksi oleh mikroflora oral.<sup>41</sup>

Pemeriksaan partisipan kemudian dilanjutkan dengan pemeriksaan kondisi intra oral. Partisipan yang kemudian masuk dalam kategori kelompok periodontitis disertai halitosis adalah partisipan dengan poket periodontal paling dalam berukuran antara 4-7mm. Kedalaman poket ini berkaitan dengan keberadaan poket periodontal sebagai tempat terjadinya putrefaksi bakteri yang semakin meningkatkan keberadaan gas penyebab halitosis, yakni *volatile sulfur compound (VSC)*.<sup>40</sup> Pemeriksaan dilakukan dua kali, pada saatu sebelum sekling dan penghalusan akar gigi dan kemudian partisipan akan dilakukan evaluasi setelah delapan minggu.<sup>62,63</sup> Pada saat pertama kali datang, partisipan juga akan diberikan instruksi mengenai cara menyikat gigi yang benar dan menyikat lidah.

## **6.2 Perbedaan Kadar Metil Merkaptan (CH<sub>3</sub>SH) dan Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S) Setelah Skeling dan Penghalusan Akar Gigi**

Korelasi antara halitosis dan periodontitis berasal dari bakteri anaerob Gram negatif yang merupakan penyebab periodontitis dan juga memiliki peranan penting dalam pembentukan gas *volatile sulfur compound (VSC)* yang didalamnya termasuk metil merkaptan (CH<sub>3</sub>SH) dan hidrogen sulfida (H<sub>2</sub>S). Kondisi periodontitis dengan adanya poket periodontal menjadi lingkungan yang ideal bagi bakteri-bakteri ini untuk berkembang.<sup>7,9</sup>

Pasca dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi, kadar metil merkaptan dan hidrogen sulfida mengalami penurunan nilai yang signifikan secara statistik, akan tetapi penurunan nilai ini tetap tidak lebih kecil dari rerata kadar metil merkaptan dan hidrogen sulfida bila dibandingkan dengan kontrol sehat, dimana untuk perbandingan kadar metil merkaptan (CH<sub>3</sub>SH) pada saat setelah skeling dan penghalusan akar gigi masih tetap lebih besar dibandingkan dengan kontrol sehat dan signifikan secara statistik.

Penurunan nilai kadar metil merkaptan dan hidrogen sulfida pada pasien periodontitis disertai halitosis yang diperoleh pada penelitian ini, sejalan dengan penelitian Iatropoulos,*et al.*, dimana terjadi penurunan kadar metil merkaptan dan hidrogen sulfida pasca dilakukan skeling dan penghalusan akar disertai pemberian instruksi untuk menjaga kebersihan mulut.<sup>56</sup>

## **6.3 Perbedaan Nilai Kedalaman Poket Periodontal Setelah Skeling dan Penghalusan Akar Gigi**

Perdarahan pada gingiva sering diindikasikan sebagai adanya lesi inflamasi dan merupakan indikator paling sensitif untuk patologi awal gingiva.<sup>64</sup> Adanya perdarahan gingiva saat *probing* menjadi dasar penentuan definisi kasus gingivitis maupun periodontitis ketika sudah terjadi kehilangan perlekatan, terutama didasarkan pada adanya perdarahan gingiva saat *probing*.<sup>65</sup>

Pada penelitian ini, skeling dan penghalusan akar dapat mengurangi kedalaman poket periodontal dan signifikan secara statistik, tetapi penurunan kedalaman poket yang ada tetap lebih besar bila dibandingkan dengan kedalaman sulkus pada pasien kontrol sehat. Plak mikroba dapat menyebabkan terbentuknya poket periodontal yang menjadi tempat berkembangnya bakteri yang kemudian menjadi tempat terjadi putrefaksi bakteri.<sup>40</sup>

Tindakan skeling dan penghalusan akar merupakan prosedur fundamental yang dapat mengurangi kedalaman poket dan juga mengurangi jumlah bakteri.<sup>3,6</sup> Skeling dan penghalusan akar gigi ditemukan dapat mereduksi 2-3 mm pada poket dengan kedalaman hingga 7 mm. Penurunan kedalaman poket juga ditemukan pada penelitian yang dilakukan Chen *et al.*, dimana pada pasien dengan periodontitis kronis generalis, mengalami penurunan kedalaman poket yang tereduksi hingga 3 mm.<sup>12,13,66</sup> Hal yang sama juga ditemukan pada penelitian ini, dimana terjadi penurunan kedalaman poket yang signifikan secara statistik.

#### **6.4 Perbedaan Proporsi Bakteri *Prevotella intermedia* Setelah Skeling dan Penghalusan Akar Gigi**

Pemeriksaan bakteri penyebab halitosis dilakukan pada poket periodontal yang dalam, pada kondisi yang berkaitan dengan terjadinya periodontitis, dimana pemeriksaan pada *tongue coating* dan saliva lebih diutamakan untuk dilakukan pada kondisi gingivitis. Oleh karena itu, pemeriksaan proporsi bakteri *Prevotella intermedia* pada penelitian ini diambil dari cairan krevikular gingiva pada poket periodontal.<sup>67</sup>

Skeling dan penghalusan akar gigi dilakukan untuk menargetkan kepada *biofilm subgingiva* sehingga dapat mengurangi potensi adanya bakteri yang memproduksi *odour*. Pada penelitian ini, penurunan proporsi bakteri *Prevotella intermedia* yang cukup signifikan terlihat pada pengukuran delapan minggu, setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar, pada pasien yang memiliki periodontitis disertai halitosis. Penurunan proporsi ini akan tetapi, masih tetap lebih besar nilainya dibandingkan dengan rerata proporsi bakteri *Prevotella intermedia* pada kontrol sehat.

Penurunan proporsi bakteri *Prevotella intermedia* yang cukup signifikan setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien yang memiliki periodontitis disertai halitosis ini, sejalan dengan penelitian yang dilakukan Roldan, *et al.*, dimana kuantitas bakteri *Prevotella intermedia* juga ditemukan mengalami penurunan pasca dilakukan tindakan skeling dan penghalusan akar gigi.<sup>68</sup>

### 6.5 Hubungan Antara Kadar Metil Merkaptan (CH<sub>3</sub>SH) dan Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S) dengan Kedalaman Poket Periodontal

Peningkatan kadar metil merkaptan (CH<sub>3</sub>SH) dibanding hidrogen sulfida (H<sub>2</sub>S) pada cairan krevikular gingiva, berkaitan dengan poket yang dalam. Eksposur terhadap metil merkaptan (CH<sub>3</sub>SH) mengubah sintesis protein pada fibroblas gingiva dan menghambat migrasi sel pada sel ligamen periodontal, sehingga metil merkaptan (CH<sub>3</sub>SH) tidak hanya menyebabkan halitosis, tetapi juga berkontribusi pada patogenesis penyakit periodontal.<sup>34</sup> Pam *et al.* dalam studinya menemukan bahwa terdapat korelasi antara halitosis melalui *BANA Test* dengan parameter klinis periodontal yakni kedalaman poket periodontal, indeks plak, kehilangan perlekatan klinis dan *bleeding on probing*.<sup>67</sup> Makino *et al.* menyatakan bahwa terdapat korelasi signifikan antara konsentrasi dari gas *volatile sulfur compound (VSC)* dengan kehilangan perlekatan klinis, terutama pada poket  $\geq 4$ mm, dimana hal ini menunjukkan adanya hubungan antara kondisi penyakit periodontal dengan kadar gas *volatile sulfur compound (VSC)*.<sup>48</sup>

Hidrogen sulfida (H<sub>2</sub>S) dihasilkan dari pemecahan bakteri dan sel-sel yang mati sehingga terjadi degradasi rantai polipeptida yang menyebabkan dilepaskannya *cysteine* ke dalam saliva dan cairan krevikular gingiva yang semakin menyebabkan terjadinya degradasi. Hal ini menyebabkan antigen masuk ke dalam epitelium. Pada kondisi gingivitis, keberadaan hidrogen sulfida (H<sub>2</sub>S) akan memperberat reaksi inflamasi yang menyebabkan kerusakan jaringan ikat. Kondisi gingivitis yang berlanjut menjadi periodontitis, dengan adanya hidrogen sulfida (H<sub>2</sub>S), menyebabkan degradasi yang lebih progresif pada jaringan ikat. Hal ini dapat menjelaskan korelasi yang terjadi antara kedalaman poket periodontal dengan kadar hidrogen sulfida (H<sub>2</sub>S) pada pasien periodontitis disertai halitosis yang ditemukan pada penelitian ini, pada saat sebelum dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi. Amou *et al.* dalam penelitiannya juga menemukan bahwa terdapat hubungan antara kedalaman poket dengan kadar gas metil merkaptan (CH<sub>3</sub>SH) maupun hidrogen sulfida (H<sub>2</sub>S). Hasil penelitian Amou *et al.* menunjukkan adanya keterkaitan antara periodontitis dan halitosis disebabkan adanya gas *VSC* terutama berasal dari poket periodontal.<sup>16</sup>

Penemuan Amou *et al.* berbeda dengan yang ditemukan pada penelitian ini, dimana sama sekali tidak ditemukan adanya hubungan antara kadar metil merkaptan (CH<sub>3</sub>SH) dengan kedalaman poket periodontal dan juga tidak ditemukan adanya hubungan antara kadar

hidrogen sulfida ( $H_2S$ ) dengan kedalaman poket periodontal pada saat setelah dilakukannya skeling dan penghalusan akar gigi. Perbedaan hasil ini kemungkinan berkaitan dengan perbedaan kedalaman poket periodontal yang diperiksa. Pada penelitian ini, kedalaman poket partisipan bervariasi dari 4-7 mm, dengan mayoritas partisipan memiliki kedalaman poket 4 mm, dimana pada penelitian Amou *et al.*<sup>16</sup>, kedalaman poket yang digunakan adalah minimal 5 mm. Hal ini dapat menjadi penyebab perbedaan hasil yang ditemukan pada penelitian ini.

### **6.6 Hubungan Antara Kadar Metil Merkaptan dan Hidrogen Sulfida dengan Proporsi Bakteri *Prevotella intermedia***

Konsentrasi gas *volatile sulfur compound (VSC)* pada pasien periodontitis memiliki nilai lebih tinggi dibanding kelompok sehat dan memiliki korelasi dengan keberadaan bakteri *Bacteroides forsythus*, *P. gingivalis* and *Prevotella intermedia*.<sup>40</sup> Namun, Takeshi *et al.* pada studinya yang melibatkan 240 subjek dengan rerata kedalaman poket 3.4mm menemukan bahwa spesies *Prevotella* hanya memiliki kapasitas kecil dalam memproduksi metil merkaptan ( $CH_3SH$ ) maupun hidrogen sulfida ( $H_2S$ ). Pada studi Takeshita *et al.* juga dinyatakan, bahkan produsen utama seperti *Porphyromonas* atau *Fusobacterium* bukan produsen utama yang memiliki dampak signifikan pada produksi metil merkaptan ( $CH_3SH$ ) maupun hidrogen sulfida ( $H_2S$ ). Hal ini dikarenakan metil merkaptan ( $CH_3SH$ ) dan hidrogen sulfida ( $H_2S$ ) utamanya diproduksi dari degradasi debris makanan, serum dan pemecahan asam lainnya yang mengandung sulfur. Hal ini menyebabkan bakteri produsen utama dari *volatile sulfur compound (VSC)* akan menjadi minoritas bila dibandingkan mikrobiota yang menyebabkan terbentuknya metil merkaptan ( $CH_3SH$ ) maupun hidrogen sulfida ( $H_2S$ ) karena dibutuhkan suatu interaksi yang sinergis antara populasi bakteri.<sup>69</sup>

Keberadaan *P.intermedia* yang memproduksi *volatile sulfur compound (VSC)* secara *in vitro* memang belum banyak diteliti secara langsung, tetapi keberadaan *P.intermedia* pada saliva diasosiasikan dengan kondisi halitosis dan periodontitis. Prevalensi *P.intermedia* pada penelitian yang dilakukan oleh Awano *et al.* ditemukan lebih tinggi dibandingkan dengan bakteri lain yang diteliti, tetapi tidak ditemukan juga korelasi antara *P.intermedia* dengan level *volatile sulfur compound (VSC)*. Tidak adanya hubungan yang diperoleh antara jumlah *P.intermedia* dengan tingkat *volatile sulfur compound (VSC)*,

sama dengan hasil pada penelitian ini.<sup>17</sup> Hasil yang sama juga dikemukakan oleh Amou, *et al.* pada penelitian yang dilakukan, dimana diperoleh hasil bahwa tidak ditemukan adanya korelasi positif antara kadar *volatile sulfur compound (VSC)* dengan proporsi bakteri yang diambil dari saliva, termasuk di dalamnya *Prevotella intermedia*.<sup>16,17</sup>

## BAB 7

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 7.1 Kesimpulan

- 7.1.1 Terdapat perbedaan kadar metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ), dimana terjadi penurunan setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai halitosis.
- 7.1.2 Terdapat perbedaan kadar hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ), dimana terjadi penurunan, setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai halitosis.
- 7.1.3 Terdapat perbedaan kedalaman poket periodontal, dimana terjadi penurunan setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai halitosis.
- 7.1.4 Terdapat perbedaan proporsi bakteri *Prevotella intermedia*, dimana terjadi penurunan setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai halitosis.
- 7.1.5 Tidak terdapat hubungan antara kadar metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ) terhadap kedalaman poket periodontal, baik pada saat sebelum maupun setelah dilakukan skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai halitosis
- 7.1.6 Tidak terdapat hubungan antara kadar metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ) terhadap proporsi bakteri *Prevotella intermedia*, baik pada saat sebelum maupun setelah skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai halitosis
- 7.1.7 Terdapat hubungan antara kadar hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ) terhadap kedalaman poket periodontal, pada saat sebelum skeling dan penghalusan akar gigi. Namun, tidak ditemukan hubungan antara kadar hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ) terhadap kedalaman poket, pada saat setelah skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai halitosis
- 7.1.8 Tidak terdapat hubungan antara kadar hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ) terhadap proporsi bakteri *Prevotella intermedia*, baik pada saat sebelum maupun setelah skeling dan penghalusan akar gigi, pada pasien periodontitis disertai halitosis

## 7.2 Saran

Saran dari penelitian ini adalah :

- 7.2.1 Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan membandingkan kelompok partisipan dari kelompok periodontitis disertai halitosis dengan kelompok periodontitis saja, agar dapat diperoleh gambaran korelasi yang lebih jelas antara kadar metil merkaptan ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ) dan hidrogen sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ) dengan kedalaman poket periodontal maupun proporsi bakteri *Prevotella intermedia*.
- 7.2.2 Perlu digunakan variabel parameter klinis yang lebih beragam seperti kehilangan perlekatan klinis maupun skor perdarahan gingiva.
- 7.2.3 Perlu dilakukan penelitian eksperimental lanjutan dengan jenis bakteri periodontal patogen yang lebih beragam.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Sculley D V. Periodontal Disease: Modulation of the Inflammatory Cascade by Dietary n-3 Polyunsaturated Fatty Acids. *J Periodontal Res.* 2014;49(3):277-281. doi:10.1111/jre.12116
2. Murakami S, Mealey BL, Mariotti A, Chapple ILC. Dental Plaque-Induced Gingival Conditions. *J Clin Periodontol.* 2018;45(August 2017):S17-S27. doi:10.1111/jcpe.12937
3. Newman M, Takei H, Klokkevold P CF. *Newman and Carranza's Clinical Periodontology 13th Ed.* St.Louis: Elsevier Ltd; 2018.
4. Durham J, Fraser HM, McCracken GI, Stone KM, John MT, Preshaw PM. Impact of periodontitis on oral health-related quality of life. *J Dent.* 2013;41(4):370-376. doi:10.1016/j.jdent.2013.01.008
5. Scully C, Greenman J. Halitology (Breath odour: Aetiopathogenesis and Management). *Oral Dis.* 2012;18(4):333-345. doi:10.1111/j.1601-0825.2011.01890.x
6. Guentsch A, Pfister W, Cachovan G, et al. Oral Prophylaxis and Its Effects on Halitosis-Associated and Inflammatory Parameters in Patients with Chronic Periodontitis. *Int J Dent Hyg.* 2014;12(3):199-07. doi:10.1111/idh.12063
7. De Geest S, Laleman I, Teughels W, Dekeyser C, Quirynen M. Periodontal Diseases as A Source of Halitosis: A Review of the Evidence and Treatment Approaches for Dentists and Dental Hygienists. *Periodontol 2000.* 2016;71(1):213-227. doi:10.1111/prd.12111
8. Ratcliff PA, Johnson PW. The Relationship Between Oral Malodor, Gingivitis, and Periodontitis. A Review. *J Periodontol.* 2005;70(5):485-489. doi:10.1902/jop.1999.70.5.485
9. Andrade JA de, Feres M, Figueiredo LC de, Salvador SL, Cortelli SC. The Ability of the BANA Test to Detect Different Levels of *P. gingivalis*, *T. denticola* and *T. forsythia*. *Braz Oral Res.* 2010;24(2):224-230. doi:10.1590/s1806-83242010000200016
10. Trombelli L, Rizzi A, Simonelli A, Scapoli C, Carrieri A, Farina R. Age-Related Treatment Response Following Non-Surgical Periodontal Therapy. *J Clin Periodontol.* 2010;37(4):346-352. doi:10.1111/j.1600-051X.2010.01541.x
11. Wong RMS, Ng SKS, Corbet EF, Keung Leung W. Non-Surgical Periodontal Therapy Improves Oral Health-Related Quality of Life. *J Clin Periodontol.* 2012;39(1):53-61. doi:10.1111/j.1600-051X.2011.01797.x
12. Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health. Dental Scaling and Root Planing for Periodontal Health: A Review of the Clinical Effectiveness, Cost-effectiveness, and Guidelines. In: *CADTH Rapid Response Reports.* Ottawa: Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health; 2016.

13. Van der Weijden GA, Dekkers GJ, Slot DE. Success of Non-Surgical Periodontal Therapy in Adult Periodontitis Patients: A Retrospective Analysis. *Int J Dent Hyg.* 2019;17(4):309-317. doi:10.1111/idh.12399
14. Salim RU, Soeroso Y, Masulili SLC, Bachtiar BM, Sunarto H. Scaling and Root Planning Effects on Alveolar Bone Density and Amount of Porphyromonas Gingivalis and Treponema Denticola. *J Phys Conf Ser.* 2018;1073(6). doi:10.1088/1742-6596/1073/6/062010
15. Konopka, Pietrzak A, Brzezińska-Błaszczyk E. Effect of Scaling and Root Planing on Interleukin-1 $\beta$ , Interleukin-8 and MMP-8 Levels in Gingival Crevicular Fluid from Chronic Periodontitis Patients. *J Periodontol Res.* 2012;47(6):681-688. doi:10.1111/j.1600-0765.2012.01480.x
16. Amou T, Hinode D, Yoshioka M, Grenier D. Relationship Between Halitosis and Periodontal Disease - Associated Oral Bacteria in Tongue Coatings. *Int J Dent Hyg.* 2014;12(2):145-151. doi:10.1111/idh.12046
17. Awano S, Gohara K, Kurihara E, Ansai T, Takehara T. The Relationship Between the Presence of Periodontopathogenic Bacteria in Saliva and Halitosis. *Int Dent J.* 2002;52:212-215. doi:10.1002/j.1875-595X.2002.tb00927.x
18. Van Tornout M, Dadamio J, Coucke W, Quirynen M. Tongue Coating: Related Factors. *J Clin Periodontol.* 2013;40(2):180-185. doi:10.1111/jcpe.12031
19. Collins JR, Elías AR, Brache M, et al. Association Between Gingival Parameters and Oral Health-Related Quality of Life in Caribbean Adults: A Population-Based Cross-Sectional Study. *BMC Oral Health.* 2019;19(1):1-12. doi:10.1186/s12903-019-0931-1
20. Tonetti MS, Greenwell H, Kornman KS. Staging and Grading of Periodontitis: Framework and Proposal of a New Classification and Case Definition. *J Periodontol.* 2018;89(January):S159-72. doi:10.1002/JPER.18-0006
21. Damyanova D, Dimova E. Correlation Analysis Between OHI-S and PBI-S Ainamo and Bay in Children Aged 6 Years. *Dent Res Oral Heal.* 2018;01(01):1-6. doi:10.26502/droh.001
22. Leppilahti JM, Kallio MA, Tervahartiala T, Sorsa T, Mäntylä P. Gingival Crevicular Fluid Matrix Metalloproteinase-8 Levels Predict Treatment Outcome Among Smokers With Chronic Periodontitis. *J Periodontol.* 2014;85(2):250-260. doi:10.1902/jop.2013.130156
23. Gupta G. Gingival Crevicular Fluid as a Periodontal Diagnostic Indicator- II: Inflammatory Mediators, Host-Response Modifiers and Chair Side Diagnostic Aids. *J Med Life.* 2013;6(1):7-13. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23599812> <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC3624651>.
24. Loozen G, Ozcelik O, Boon N, et al. Inter-Bacterial Correlations in Subgingival Biofilms: A Large-Scale Survey. *J Clin Periodontol.* 2014;41(1):1-10. doi:10.1111/jcpe.12167

25. Berezow AB, Darveau RP. Microbial Shift and Periodontitis. 2012;55(1):36-47. doi:10.1111/j.1600-0757.2010.00350.x.Microbial
26. Kinane DF. Causation and Pathogenesis of the host Responses of Periodontitis. *J Clin Periodontol*. 2001;25(1):8-20.
27. Yoshida A, Yoshimura M, Ohara N, et al. Hydrogen Sulfide Production From Cysteine and Homocysteine by Periodontal and Oral Bacteria. *J Periodontol*. 2009;80(11):1845-1851. doi:10.1902/jop.2009.090012
28. Hienz SA, Paliwal S, Ivanovski S. Mechanisms of Bone Resorption in Periodontitis. *J Immunol Res*. 2015;2015(October):1-10. doi:10.1155/2015/615486
29. Gursoy UK, Könönen E, Pradhan-Palikhe P, et al. Salivary MMP-8, TIMP-1, and ICTP as markers of advanced periodontitis. *J Clin Periodontol*. 2010;37(6):487-493. doi:10.1111/j.1600-051X.2010.01563.x
30. Gursoy M, Hernandez M, Leppilahti J, et al. Analysis of Matrix Metalloproteinases, Especially MMP-8, in Gingival Crevicular Fluid, Mouthrinse and Saliva for Monitoring Periodontal Diseases. *Periodontol 2000*. 2015;70(1):142-163. doi:10.1111/prd.12101
31. Al-majid A, Alassiri S, Rathnayake N, Tervahartiala T, Gieselmann D, Sorsa T. Matrix Metalloproteinase-8 as an Inflammatory and Prevention Biomarker in Periodontal and Peri-Implant Diseases. *Int J Dent*. 2018;(September):1-27. doi:10.1155/2018/7891323
32. Jyothi S. Halitosis – A Growing Psychosocial Problem Halitosis. *Res J Pharm Tech*. 2017;10(11 November):4024-4029. doi:10.5958/0974-360X.2017.00729.6
33. Aydin M. Halitosis : A New Definition and Classification. *Br Dent J*. 2014;217(1):1-10. doi:10.1038/sj.bdj.2014.552
34. Yoshimura M, Nakano Y, Yamashita Y, Oho T, Saito T, Koga T. Formation of Methyl Mercaptan from L-Methionine by Porphyromonas Gingivalis. *Infect Immun*. 2000;68(12):6912-6916. doi:10.1128/IAI.68.12.6912-6916.2000
35. Porter SR, Scully C. Oral Malodour (Halitosis). *Br Med J*. 2006;333(7569):632-635. doi:10.1136/bmj.38954.631968.AE
36. Wu J, Cannon R., Ji P, Farella M, Mei L. Halitosis: Prevalence, Risk Factors, Sources, Measurement and Treatment – A Review of The Literature. *Aust Dent J*. 2019;65(1):4-11. doi:10.1111/adj.12725. Epub 2019 Nov 15
37. Thoppay JR, Filippi A, Ciarrocca K, Greenman J, Rossi SS De. Halitosis. In: Farah C., ed. *Contemporary Oral Medicine*. New York: Springer Publishing; 2018:1-29. doi:10.1007/978-3-319-28100-1\_27-1
38. Kuchenbecker C. Halitosis : An Overview of Epidemiology , Etiology and Clinical Management. *Braz Oral Res*. 2011;25(5):466-471. doi:10.1590/s1806-83242011000500015
39. Amin A, Radji M, Im AMUN, Rahardjo A, Suryadi H. Halitosis Activity Against

- Volatile Sulfur Compound of Methyl Mercaptan Component From Burahol ( *Stelechocarpus Burahol* ) Fruit Extract. *Asian J Phamaceutical adn Clin Res.* 2017;10(5):50-53. doi:10.22159/ajpcr.2017.v10i5.15862
40. Nakhleh MK, Quatredeniens M, Haick H. Detection of Halitosis in Breath: Between the Past, Present, and Future. *Oral Dis.* 2018;24(5). doi:10.1111/odi.12699
  41. Salako NO, Philip L. Comparison of the Use of the Halimeter and the Oral Chroma™ in the Assessment of the Ability of Common Cultivable Oral Anaerobic Bacteria to Produce Malodorous Volatile Sulfur Compounds from Cysteine and Methionine. *Med Princ Pract.* 2010;20(1):75-79. doi:10.1159/000319760
  42. Ren W, Xun Z, Wang Z, et al. Tongue Coating and the Salivary Microbial Communities Vary in Children with Halitosis. *Sci Rep.* 2016;6(March):1-12. doi:10.1038/srep24481
  43. Deas DE, Moritz AJ, Sagun RS, Gruwell SF, Powell CA. Scaling and Root Planing vs. Conservative Surgery in The Treatment of Chronic Periodontitis. *Periodontol 2000.* 2016;71(1):128-139. doi:10.1111/prd.12114
  44. Roman-Torres CVG, Bryington MS, Kussaba ST, et al. Comparison of Full-Mouth Scaling and Quadrant-Wise Scaling in the Treatment of Adult Chronic Periodontitis. *Braz Dent J.* 2018;29(3):296-300. doi:10.1590/0103-6440201801715
  45. Non-Surgical Periodontal Treatment | Perio.org. <https://www.perio.org/consumer/non-surgical-periodontal-treatment>. Accessed April 10, 2020.
  46. Segelnick SL, Weinberg MA. Reevaluation of Initial Therapy: When Is the Appropriate Time? *J Periodontol.* 2006;77(9):1598-1601. doi:10.1902/jop.2006.050358
  47. Pippi R. Post-Surgical Clinical Monitoring of Soft Tissue Wound Healing in Periodontal and Implant Surgery. *Int J Med Sci.* 2017;14(8):721-728. doi:10.7150/ijms.19727
  48. Makino Y, Yamaga T, Yoshihara A, Nohno K, Miyazaki H. Association Between Volatile Sulfur Compounds and Periodontal Disease Progression in Elderly Non-Smokers. *J Periodontol.* 2011;83(5):635-643. doi:10.1902/jop.2011.110275
  49. Al-Majid A, Alassiri S, Rathnayake N, Tervahartiala T, Gieselmann D-R, Sorsa T. Matrix Metalloproteinase-8 as an Inflammatory and Prevention Biomarker in Periodontal and Peri-Implant Diseases. 2018. doi:10.1155/2018/7891323
  50. Van der Sluijs M, Van der Sluijs E, Van der Weijden F, Slot DE. The Effect on Clinical Parameters of Periodontal Inflammation Following Non-Surgical Periodontal Therapy with Ultrasonics and Chemotherapeutic Cooling Solutions: a Systematic Review. *J Clin Periodontol.* 2016;43(12):1074-1085. doi:10.1111/jcpe.12613
  51. Schmalz G, Davarpanah I. MMP-8 and TIMP-1 are Associated to Periodontal


- Inflammation in Patients with Rheumatoid Arthritis under Methotrexate Immunosuppression – First Results of a Cross-Sectional Study. *J Microbiol Immunol Infect.* 2017;4(September):125-130. doi:10.1016/j.jmii.2017.07.016
52. Octavia M, Soeroso Y, Kemal Y, Sunarto H, Bachtiar BM. Microbial Effects (Porphyromonas gingivalis, Tannerella forsythia) after Scaling and Root Planing. *J Phys.* 2018;62011. doi:10.1088/1742-6596/1073/6/062011
  53. Deutscher HCD, Derman SHM, Barbe AG, Seemann R, Noack MJ. The Effect of Professional Tooth Cleaning or Non-Surgical Periodontal Therapy on Oral Halitosis in Patients with Periodontal Diseases. A Systematic Review. *Int J Dent Hyg.* 2018;16(1):36-47. doi:10.1111/idh.12306
  54. Franco C, Patricia HR, Timo S, Claudia B, Marcela H. Matrix Metalloproteinases as Regulators of Periodontal Inflammation. *Int J Mol Sci.* 2017;18(2):1-12. doi:10.3390/ijms18020440
  55. Dahlan MS. *Besar Sampel Dan Cara Pengambilan Sampel.* 3rd ed. Jakarta: Salemba Medika; 2010.
  56. Iatropoulos A, Panis V, Mela E, Stefaniotis T, Madianos PN, Papaioannou W. Changes of Volatile Sulphur Compounds During Therapy of A Case Series of Patients with Chronic Periodontitis and Halitosis. *J Clin Periodontol.* 2016;43(4):359-365. doi:10.1111/jcpe.12521
  57. Sedgley CM, Nagel AC, Shelburne CE, Clewell DB, Appelbe O, Molander A. Quantitative Real-Time PCR Detection of Oral Enterococcus faecalis in Humans. *Arch Oral Biol.* 2005. doi:10.1016/j.archoralbio.2004.10.017
  58. Suzuki N, Yoshida A, Nakano Y. Quantitative Analysis of Multi-Species Oral Biofilms by TaqMan Real-Time PCR. *Clin Med Res.* 2005;3(3):176-185. doi:10.3121/cmr.3.3.176
  59. Rao X, Huang X, Zhou Z, Lin X. An Improvement of The  $2^{-(\Delta\Delta CT)}$  Method for Quantitative Real-Time Polymerase Chain Reaction Data Analysis. *Biostat Bioinforma Biomath.* 2013;3(3):71-85. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25558171>. Accessed September 24, 2019.
  60. Tadjoeidin FM, Fitri AH, Kuswandani SO, Sulijaya B, Soeroso Y. The Correlation Between Age and Periodontal Diseases. *J Int Dent Med Res.* 2017;10(2):327-332.
  61. Boozer AL. Old Age and Aging. In: *Recent Studies in Health Sciences.* Sofia: ST. Kliment Ohridski University Press; 2019:414-424. doi:10.1002/9781444338386.wbeah22211.pub2
  62. Bhatia A, Sharma RK, Tewari S, Narula SC. A Randomized Clinical Trial of Salivary Substitute as an Adjunct to Scaling and Root Planing for Management of Periodontal Inflammation in Mouth Breathing Patients. *J Oral Sci.* 2015;57(3):241-247. doi:10.2334/josnusd.57.241
  63. Meseli SE, Kuru B, Kuru L. Relationships Between Initial Probing Depth and Changes in the Clinical Parameters Following Non-Surgical Periodontal Treatment in Chronic Periodontitis. *J Istanbul Univ Fac Dent.* 2017;0(0):11-17.

doi:10.17096/jiufd.40993

64. Baser U, Germen M, Erdem Y, Issever H, Yalcin F. Evaluation of Gingival Bleeding Awareness by Comparison of Self-Reports and Clinical Measurements of Freshman Dental Students. *Eur J Dent*. 2014;8(3):360-365. doi:10.4103/1305-7456.137649
65. G. Caton J, Armitage G, Berglundh T, et al. A New Classification Scheme for Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions – Introduction and Key Changes from the 1999 Classification. *J Clin Periodontol*. 2018;45(March):S1-S8. doi:10.1111/jcpe.12935
66. Chen MH, Yin HJ, Chang HH, Kao CT, Tu CC, Chen YW. Baseline Probing Depth and Interproximal Sites Predict Treatment Outcomes of Non-Surgical Periodontal Therapy. *J Dent Sci*. 2020;15(1):50-58. doi:10.1016/j.jds.2019.08.008
67. Pham TAV, Ueno M, Shinada K, Kawaguchi Y. Factors Affecting Oral Malodor in Periodontitis and Gingivitis Patients. *J Investig Clin Dent*. 2012;3(4):284-290. doi:10.1111/j.2041-1626.2012.00155.x
68. Roldán S, Herrera D, O'Connor A, González I, Sanz M. A Combined Therapeutic Approach to Manage Oral Halitosis: A 3-Month Prospective Case Series. *J Periodontol*. 2005;76(6):1025-1033. doi:10.1902/jop.2005.76.6.1025
69. Takeshita T, Suzuki N, Nakano Y, et al. Discrimination of the Oral Microbiota Associated with High Hydrogen Sulfide and Methyl Mercaptan Production. *Sci Rep*. 2012;2:1-8. doi:10.1038/srep00215

## LAMPIRAN

### LAMPIRAN 1 LEMBAR PERSETUJUAN ETIK PENELITIAN

	<b>KOMISI ETIK PENELITIAN KEDOKTERAN GIGI (KEPKG)</b>
	<b>FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI</b>
	<b>UNIVERSITAS INDONESIA</b>
	Jln. Salemba Raya No. 4 Jakarta Pusat 10430 Email: <a href="mailto:etikrisetfkg@ui.ac.id">etikrisetfkg@ui.ac.id</a> ; Website: <a href="http://research.fkg.ui.ac.id/ethical-committee/">http://research.fkg.ui.ac.id/ethical-committee/</a> Telp. (62-21) 31906289; Fax: (62-21) 31906289

---

**PERSETUJUAN ETIK (ETHICAL APPROVAL)**  
*Nomor: 40 /Ethical Approval /FKGUI/V/2019*

Yang bertanda tangan di bawah ini, Komisi Etik Penelitian Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia, setelah dilaksanakan pembahasan dan penilaian, dengan ini memutuskan protokol penelitian yang berjudul :

**“Analisis Level CH3SH dan H2S pada Pasien Periodontitis yang Disertai Halitosis Terhadap Kuantitas Bakteri dan Level Matriks Metalloproteinase”**

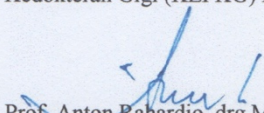
No Protokol: 090460419

Nama Peneliti	: Yuniarti Soeroso, Sp.Perio(K)
Anggota Peneliti	: drg. Hari Sunarto, Sp.Perio(K) Prof. drg. BM Bachtiar, MS, Ph.D Dr. drg Natalina, Sp.Perio (K) drg. Adinda Ramadanti Fitria drg. Fergy Chistin Maitimu drg. Jessica Caroline
Nama Institusi	: Departemen Periodonsia Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Indonesia

dapat disetujui pelaksanaannya. Persetujuan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan batas waktu pelaksanaan penelitian seperti tertera dalam protokol.

Pada akhir penelitian, laporan pelaksanaan penelitian harus diserahkan kepada KEPKG-FKGUI. Jika ada perubahan protokol dan / atau perpanjangan penelitian, harus mengajukan kembali permohonan kajian etik penelitian (amandemen protokol).

Jakarta, 10 Mei 2019  
Ketua Komisi Etik Penelitian  
Kedokteran Gigi (KEPKG) FKG UI,

  
Prof. Anton Rahardjo, drg, MKM, PhD  
NIP 195406021983031002

**Keterangan/Notes:**  
Persetujuan etik ini berlaku selama satu tahun sejak tanggal ditetapkan.  
Pada akhir penelitian, laporan pelaksanaan penelitian harus diserahkan ke Komisi Etik Penelitian Kedokteran Gigi FKGUI  
Jika ada perubahan protokol dan atau perpanjang penelitian, harus mengajukan kembali permohonan kajian etik penelitian.

**LAMPIRAN 2 LEMBAR INFORMASI**

## LEMBAR INFORMASI KEPADA SUBJEK PENELITIAN

Kepada Yth

Saudara/i.....

Di tempat

Saat ini Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia sedang mengadakan penelitian dengan judul "ANALISIS LEVEL CH3SH DAN H2S PADA PASIEN PERIODONTITIS YANG DISERTAI HALITOSIS TERHADAP KUANTITAS BAKTERI DAN LEVEL MATRIKS METALLOPROTEINASE" Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan analisis dari level CH3SH dan H2S pada pasien periodontitis yang disertai halitosis terhadap jumlah dari bakteri dan level matriks metalloproteinase.

Anda terpilih untuk menjadi subjek penelitian ini karena memenuhi kriteria yang telah ditentukan. Proses pemeriksaan pasien oleh mahasiswa dalam supervisi DPJP membutuhkan waktu sekitar 20 menit dan pengisian kuesioner sekitar 10 menit. Ketidaknyamanan yang mungkin akan dialami adalah tersitanya waktu saudara. Manfaat yang akan diperoleh Saudara/I dengan mengikuti penelitian ini adalah dapat mengetahui level dari bakteri dan matriks metalloproteinase yang ada dalam rongga mulut Anda berkaitan dengan terjadinya halitosis ketika Anda memiliki masalah di jaringan periodontal serta masukan untuk mengatasi masalah halitosis berkaitan dengan bakteri yang terlibat maupun pengaruhnya terhadap derajat level matriks metalloproteinase yang ada.

**(lanjutan)**

Jika saudara / I bersedia ikut dalam penelitian ini maka surat pernyataan kesediaan menjadi subjek penelitian harus ditandatangani. Perlu saudara/I ketahui bahwa keikutsertaan pada penelitian ini bersifat sukarela dan Saudara / I dapat mengundurkan diri dari penelitian ini kapan saja selama penelitian berlangsung tanpa dikenakan pinalti. Pada penelitian ini kerahasiaan data penelitian akan dijamin oleh peneliti.

Demikian semoga keterangan saya di atas dapat dimengerti dan atas kesediaan saudara/I untuk ikut dalam penelitian ini saya ucapkan terima kasih.

Peneliti Utama :

Dr. Yuniarti Soeroso, drg., Sp.Perio(K)

Alamat :

Departemen Periodonsia FKG UI

Gedung A lantai 2

Jalan Salemba no 4 Jakarta Pusat

Telp: 021- 31930270

**LAMPIRAN 3 INFORMED CONSENT**

## SURAT PENYATAAN KESEDIAAN MENJADI SUBJEK PENELITIAN

Saya sudah membaca dan memahami lembar informasi dan lembar pernyataan ini

Saya diperbolehkan bertanya mengenai keterlibatan saya dalam penelitian ini

Saya mengerti bahwa saya tidak mempunyai kewajiban apapun untuk terlibat dalam penelitian ini.

Saya memahami bahwa saya berhak untuk menarik keikutsertaan saya dalam penelitian ini dan tidak diharuskan untuk menjelaskan alasannya

Saya memahami bahwa semua informasi yang saya berikan akan dirahasiakan.

Saya setuju untuk terlibat dalam penelitian ini.

Nama : .....

Tandatangan : .....

Nama pendamping : .....

Tandatangan pendamping : .....

Nama peneliti : .....

Tandatangan peneliti : .....

Tanggal : .....

## LAMPIRAN 4 LEMBAR PEMERIKSAAN

### STATUS PASIEN RESPONDEN PENELITIAN

**Judul:**

ANALISIS LEVEL CH3SH DAN H2S PADA PASIEN PERIODONTITIS YANG DISERTAI HALITOSIS TERHADAP KUANTITAS BAKTERI DAN LEVEL MATRIKS METALLOPROTEINASE

**Tim Peneliti :**

Dr. drg Yuniarti Soeroso, Sp.Perio(K), Dr. drg Natalina, Sp.Perio (K), drg. Hari Sunarto, Sp.Perio(K), Prof. drg. BM Bachtiar, MS, Ph.D, drg. Adinda Ramadiani Fitria, drg. Fergy Christin Maitimu, drg. Jessica Caroline

**Tempat:**

Klinik Periodonsia RSKGM FKGUI

Nama :

Alamat :

Tanggal lahir :

Usia :

Jenis Kelamin :

Riwayat Sistemik :

Bila penderita DM, kadar GDS :

Anamnesis :

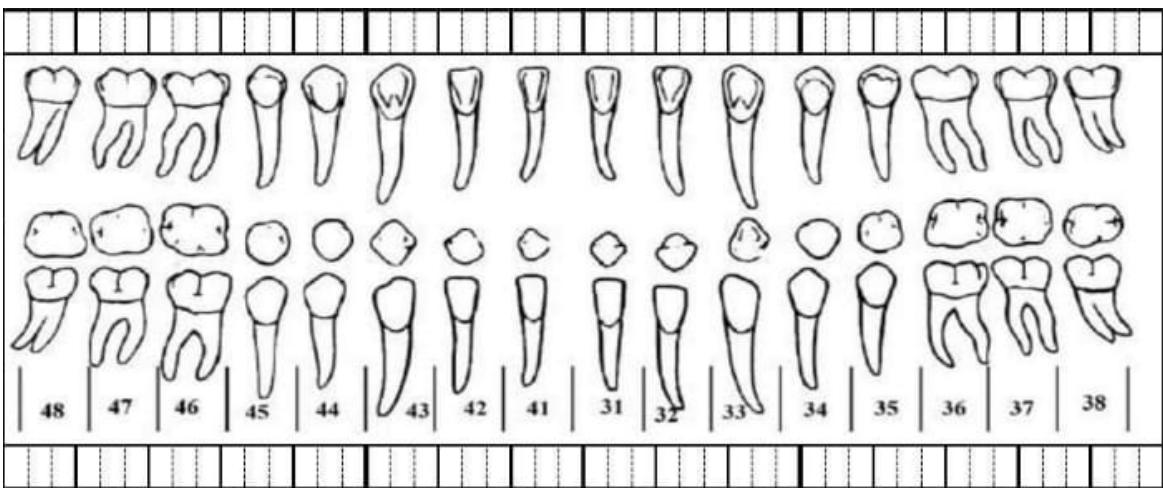
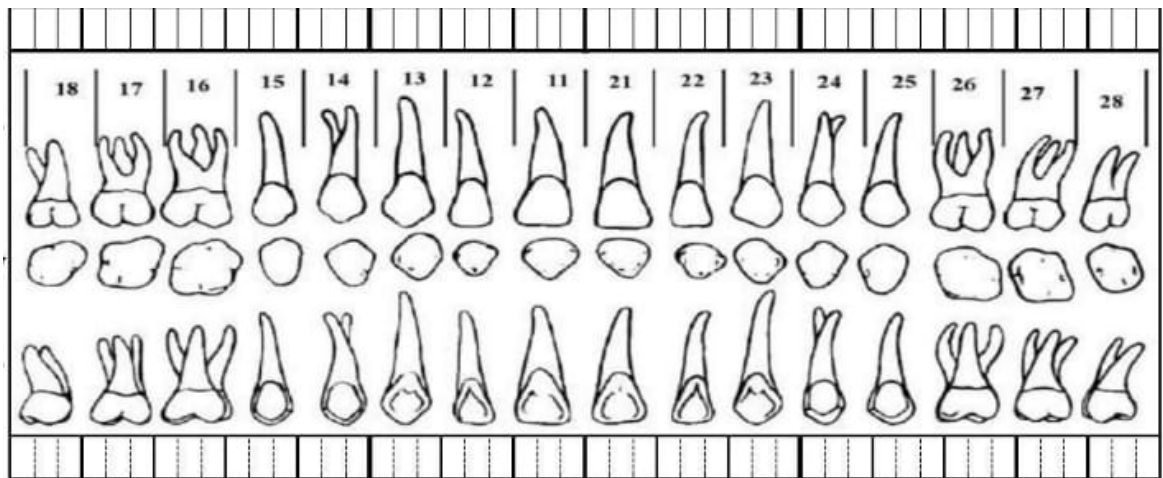
Kondisi Ekstra Oral :

Kondisi Intra Oral :

Hasil Oral Chroma :

Kadar CH3SH	Kadar H2S

(lanjutan)



INDEKS PLAK						PBI						INDEKS KALKULUS					
RA			RB			RA			RB			RA			RB		
EL	B	L	EL	B	L	EL	B	L	EL	B	L	EL	B	L	EL	B	L
6			6			6			6			6			6		
2			4			2			4			6			3		
1			2			1			2						2		
1			1			1			1						1		
2			1			2			1						1		
4			2			4			2						2		
6			6			6			6						3		
															6		
SKOR																	

## LAMPIRAN 5 TABEL HASIL ANALISIS SPSS

### Descriptives

		Statistic	Std. Error	
poket_sebelum	Mean	5.0000	.25565	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	4.4606	
		Upper Bound	5.5394	
	5% Trimmed Mean	4.9444		
	Median	5.0000		
	Variance	1.176		
	Std. Deviation	1.08465		
	Minimum	4.00		
	Maximum	7.00		
	Range	3.00		
	Interquartile Range	2.00		
	Skewness	.622	.536	
	Kurtosis	-.948	1.038	
poket_sesudah	Mean	3.3333	.26813	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	2.7676	
		Upper Bound	3.8990	
	5% Trimmed Mean	3.2593		
	Median	3.0000		
	Variance	1.294		
	Std. Deviation	1.13759		
	Minimum	2.00		
	Maximum	6.00		
	Range	4.00		
	Interquartile Range	1.25		
	Skewness	.869	.536	
	Kurtosis	.358	1.038	

(lanjutan)

CH3SH_Sebelum	Mean		83.3889	35.79235
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	7.8736	
		Upper Bound	158.9041	
	5% Trimmed Mean		55.7654	
	Median		43.0000	
	Variance		23059.663	
	Std. Deviation		151.85409	
	Minimum		1.00	
	Maximum		663.00	
	Range		662.00	
	Interquartile Range		71.75	
	Skewness		3.635	.536
	Kurtosis		14.226	1.038
	CH3SH_sesudah	Mean		1.4444
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	.5224	
		Upper Bound	2.3665	
5% Trimmed Mean			1.2716	
Median			1.0000	
Variance			3.438	
Std. Deviation			1.85416	
Minimum			.00	
Maximum			6.00	
Range			6.00	
Interquartile Range			2.50	
Skewness			1.251	.536
Kurtosis			.599	1.038

(lanjutan)

H2S_Sebelum	Mean		118.0000	28.54729
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	57.7705	
		Upper Bound	178.2295	
	5% Trimmed Mean		102.7222	
	Median		81.0000	
	Variance		14669.059	
	Std. Deviation		121.11589	
	Minimum		28.00	
	Maximum		483.00	
	Range		455.00	
	Interquartile Range		58.25	
	Skewness		2.231	.536
	Kurtosis		4.635	1.038
H2S_sesudah	Mean		4.1111	2.44934
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	-1.0565	
		Upper Bound	9.2788	
	5% Trimmed Mean		2.1235	
	Median		.0000	
	Variance		107.987	
	Std. Deviation		10.39168	
	Minimum		.00	
	Maximum		44.00	
	Range		44.00	
	Interquartile Range		4.75	
	Skewness		3.703	.536
	Kurtosis		14.616	1.038

(lanjutan)

Pi_sebelum	Mean		237.6878	118.63250
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	-12.6049	
		Upper Bound	487.9805	
	5% Trimmed Mean		157.5998	
	Median		6.8450	
	Variance		253326.043	
	Std. Deviation		503.31505	
	Minimum		.01	
	Maximum		1916.95	
	Range		1916.94	
	Interquartile Range		207.56	
	Skewness		2.676	.536
	Kurtosis		7.380	1.038
Pi_Sesudah	Mean		30.3567	18.82107
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	-9.3523	
		Upper Bound	70.0656	
	5% Trimmed Mean		16.3480	
	Median		.0250	
	Variance		6376.185	
	Std. Deviation		79.85102	
	Minimum		.00	
	Maximum		312.87	
	Range		312.87	
	Interquartile Range		1.90	
	Skewness		3.073	.536
	Kurtosis		9.864	1.038

(lanjutan)

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
poket_sebelum	.266	18	.002	.819	18	.003
poket_sesudah	.282	18	.001	.872	18	.019
CH3SH_Sebelum	.300	18	.000	.509	18	.000
CH3SH_sesudah	.261	18	.002	.780	18	.001
H2S_Sebelum	.356	18	.000	.676	18	.000
H2S_sesudah	.346	18	.000	.446	18	.000
Pi_sebelum	.336	18	.000	.557	18	.000
Pi_Sesudah	.459	18	.000	.453	18	.000

a. Lilliefors Significance Correction

**Wilcoxon Signed Ranks Test****Ranks**

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
poket_sesudah – poket_sebelum	Negative Ranks	18 <sup>a</sup>	9.50	171.00
	Positive Ranks	0 <sup>b</sup>	.00	.00
	Ties	0 <sup>c</sup>		
	Total	18		
CH3SH_sesudah – CH3SH_Sebelum	Negative Ranks	18 <sup>d</sup>	9.50	171.00
	Positive Ranks	0 <sup>e</sup>	.00	.00
	Ties	0 <sup>f</sup>		
	Total	18		
H2S_sesudah – H2S_Sebelum	Negative Ranks	18 <sup>g</sup>	9.50	171.00
	Positive Ranks	0 <sup>h</sup>	.00	.00
	Ties	0 <sup>i</sup>		
	Total	18		
Pi_Sesudah – Pi_sebelum	Negative Ranks	18 <sup>j</sup>	9.50	171.00
	Positive Ranks	0 <sup>k</sup>	.00	.00
	Ties	0 <sup>l</sup>		
	Total	18		

(lanjutan)

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	poket_sesudah - poket_sebelum	CH3SH_sesudah - CH3SH_Sebelum	H2S_sesudah - H2S_Sebelum	Pi_Sesudah - Pi_sebelum
Z	-3.874 <sup>b</sup>	-3.724 <sup>b</sup>	-3.724 <sup>b</sup>	-3.724 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on positive ranks.

**Nonparametric Correlations****Correlations**

			poket_sebelum	CH3SH_Sebelum	H2S_Sebelum	Pi_sebelum
Spearman's rho	poket_sebelum	Correlation Coefficient	1.000	.386	.503*	.213
		Sig. (2-tailed)	.	.113	.033	.395
		N	18	18	18	18
	CH3SH_Sebelum	Correlation Coefficient	.386	1.000	.257	-.211
		Sig. (2-tailed)	.113	.	.303	.402
		N	18	18	18	18
	H2S_Sebelum	Correlation Coefficient	.503*	.257	1.000	-.042
		Sig. (2-tailed)	.033	.303	.	.867
		N	18	18	18	18
Pi_sebelum	Correlation Coefficient	.213	-.211	-.042	1.000	
	Sig. (2-tailed)	.395	.402	.867	.	
	N	18	18	18	18	

\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**Correlations**

			poket_sesudah	CH3SH_sesudah	H2S_sesudah	Pi_Sesudah
Spearman's rho	poket_sesudah	Correlation Coefficient	1.000	.308	.130	.274
		Sig. (2-tailed)	.	.214	.606	.272
		N	18	18	18	18
	CH3SH_sesudah	Correlation Coefficient	.308	1.000	-.144	.096
		Sig. (2-tailed)	.214	.	.568	.705
		N	18	18	18	18
	H2S_sesudah	Correlation Coefficient	.130	-.144	1.000	.465
		Sig. (2-tailed)	.606	.568	.	.052
		N	18	18	18	18
Pi_Sesudah	Correlation Coefficient	.274	.096	.465	1.000	
	Sig. (2-tailed)	.272	.705	.052	.	
	N	18	18	18	18	

Descriptives				
			Statistic	Std. Error
Poket_kontrol	Mean		1.8000	.20000
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	1.2447	
		Upper Bound	2.3553	
	5% Trimmed Mean		1.8333	
	Median		2.0000	
	Variance		.200	
	Std. Deviation		.44721	
	Minimum		1.00	
	Maximum		2.00	
	Range		1.00	
	Interquartile Range		.50	
	Skewness		-2.236	.913
	Kurtosis		5.000	2.000
CH3SH_kontrol	Mean		.0000	.00000
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.0000	
		Upper Bound	.0000	
	5% Trimmed Mean		.0000	
	Median		.0000	
	Variance		.000	
	Std. Deviation		.00000	
	Minimum		.00	
	Maximum		.00	
	Range		.00	
	Interquartile Range		.00	
	Skewness		.	.
	Kurtosis		.	.
H2S_kontrol	Mean		.2000	.20000
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	-.3553	
		Upper Bound	.7553	
	5% Trimmed Mean		.1667	
	Median		.0000	
	Variance		.200	
	Std. Deviation		.44721	
	Minimum		.00	
	Maximum		1.00	
	Range		1.00	
	Interquartile Range		.50	
	Skewness		2.236	.913
	Kurtosis		5.000	2.000
Pi_kontrol	Mean		1.0000	.00000
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	1.0000	
		Upper Bound	1.0000	
	5% Trimmed Mean		1.0000	
	Median		1.0000	
	Variance		.000	
	Std. Deviation		.00000	
	Minimum		1.00	
	Maximum		1.00	
	Range		.00	
	Interquartile Range		.00	
	Skewness		.	.
	Kurtosis		.	.

### Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Poket_kontrol	.473	5	.001	.552	5	.000
CH3SH_kontrol	.	5	.	.	5	.
H2S_kontrol	.473	5	.001	.552	5	.000
Pi_kontrol	.	5	.	.	5	.

a. Lilliefors Significance Correction

### Mann-Whitney Test

#### Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Poket	Sehat	5	4.60	23.00
	Periodontitis_disertai_H alitosis	18	14.06	253.00
	Total	23		
CH3SH	Sehat	5	7.00	35.00
	Periodontitis_disertai_H alitosis	18	13.39	241.00
	Total	23		
H2S	Sehat	5	10.20	51.00
	Periodontitis_disertai_H alitosis	18	12.50	225.00
	Total	23		
Pi	Sehat	5	17.00	85.00
	Periodontitis_disertai_H alitosis	18	10.61	191.00
	Total	23		

#### Test Statistics<sup>a</sup>

	Poket	CH3SH	H2S	Pi
Mann-Whitney U	8.000	20.000	36.000	20.000
Wilcoxon W	23.000	35.000	51.000	191.000
Z	-2.884	-2.067	-.824	-1.884
Asymp. Sig. (2-tailed)	.004	.039	.410	.060
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.004 <sup>b</sup>	.067 <sup>b</sup>	.538 <sup>b</sup>	.067 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.