

- HALITOSIS
- PLANK MEDICINAL
- PHENOLS

**PENGARUH POLIFENOL PADA TEH HIJAU TERHADAP HALITOSIS  
( STUDI PUSTAKA )**

**SKRIPSI**

05 06 07  
8 26  
9

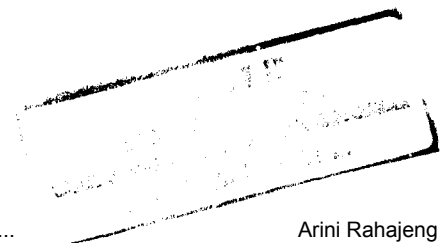


Oleh :

**ARINI RAHAJENG**  
**020213147**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA**

**2007**



**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENGARUH POLIFENOL PADA TEH HIJAU TERHADAP HALITOSIS  
(STUDI PUSTAKA)**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan dokter gigi  
pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga**

Oleh :

**ARINI RAHAJENG**

**020213147**

**MENYETUJUI**

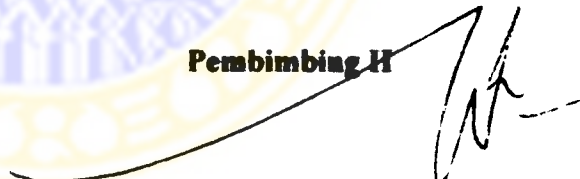
**Pembimbing I**



**Adiastuti Endah P., drg., M.Kes., Sp.PM**

**NIP. 131 406 101**

**Pembimbing II**



**Dr. Iwan Hernawan, drg., M.S., Sp.PM**

**NIP. 130 808 962**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA**

**2007**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya, sehingga penyusunan dan penulisan skripsi dengan judul “Pengaruh Polifenol pada Teh Hijau terhadap Halitosis” ini dapat terselesaikan. Penyusunan dan penulisan skripsi ini sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan dokter gigi pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa bantuan berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini perkenankan penulis menyampaikan penghargaan dan banyak terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ruslan Effendi, drg., M.S., Sp.KG, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga.
2. Prof. Dr. Latief Mooduto, drg., Sp.KG., M.S., selaku Wakil Dekan I Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga.
3. Isidora Karsini S., drg., M.S., Sp.PM., selaku Ketua Bagian Ilmu Penyakit Mulut Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga.
4. Adiastuti Endah P., drg., M.Kes., Sp.PM., selaku Dosen Pembimbing I atas waktu, tenaga, dan kesabaran serta semangat dalam memberi bimbingan dan arahan untuk penyelesaian skripsi.
5. Dr. Iwan Hernawan, drg., M.S., Sp.PM., selaku Dosen Pembimbing II atas waktu, tenaga, dan kesabaran serta semangat dalam memberi bimbingan dan arahan untuk penyelesaian skripsi.
6. Seluruh dosen dan karyawan Ilmu Penyakit Mulut atas bantuannya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

7. Bapak dan Mama, atas doa, dukungan, dan semangat yang telah diberikan selama ini.
8. Sonny Agus Kurniawan dan keluarga, serta teman-temanku, atas bantuan materiil dan immateriil yang diberikan selama ini.
9. Seluruh staf dan karyawan Bagian Pendidikan atas bantuan, kemudahan dan dukungannya.
10. Seluruh pihak yang turut memberi bantuan sampai skripsi ini terselesaikan.

Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan seluruh pihak yang telah memberi bantuannya selama ini. Segala kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diharapkan dalam penyempurnaan skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak khususnya Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga.

Surabaya, Juli 2007

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>vi</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
I.1. Latar belakang masalah.....	1
I.2. Rumusan masalah.....	4
I.3. Tujuan.....	4
I.4. Manfaat.....	4
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
II.1. Telaah tentang teh hijau	
II.1.1. Klasifikasi.....	5
II.1.2. Morfologi dan ekologi.....	5
II.1.3. Proses pengolahan.....	7
II.1.4. Kandungan kimia.....	9
II.2. Telaah tentang polifenol	
II.2.1. Definisi dan Struktur kimia.....	10
II.2.2. Kadar pada teh hijau.....	12
II.2.3. Khasiat terhadap kesehatan tubuh.....	13
II.3. Telaah tentang halitosis	
II.3.1. Definisi.....	13
II.3.2. Etiologi.....	14
II.3.3. Senyawa dan mikroorganisme penyebab halitosis.....	15

II.4. Peran polifenol dalam mengatasi halitosis	
II.4.1. Mekanisme kerja.....	16
II.4.2. Konsentrasi minimal.....	18
<b>BAB III. KERANGKA KONSEP.....</b>	<b>20</b>
<b>BAB IV. PEMBAHASAN.....</b>	<b>21</b>
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
V.1. Kesimpulan.....	28
V.2. Saran.....	28
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b>	Daun Teh Hijau.....	6
<b>Gambar 2.</b>	Diagram Proses Pengolahan Teh Hijau.....	8
<b>Gambar 3.</b>	Seduhan Teh Hijau.....	9
<b>Gambar 4.</b>	Struktur Kimia Polifenol.....	10



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.</b>	Kategori, sub kategori, dan sumber polifenol.....	11
-----------------	---	----





# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar belakang masalah

Halitosis atau bau mulut merupakan keluhan yang umum. Baik pada saat bangun pagi atau biasa disebut "*morning breath*" yang dijumpai pada hampir setiap dewasa sehat, maupun pada kondisi yang jarang ditemui dan melibatkan masalah sistemik. Dikatakan hampir 50% dewasa sehat mengalami halitosis (Moss, 1998; Coventry, 2000). Selain itu, halitosis merupakan fenomena klinis yang dapat mengganggu komunikasi interpersonal dan sering dijumpai dalam masyarakat, terutama bagi mereka yang kurang menyadari kebersihan rongga mulut. Dapat dikatakan kebersihan rongga mulut yang buruk merupakan salah satu kondisi yang dapat memicu halitosis (Johnson, 2006; Manson dan Eley, 1993; Moss, 1998).

Halitosis disebabkan multifaktorial dan dapat dijumpai baik pada kondisi fisiologis, maupun kondisi patologis (Niles dan Gaffar, 1995). Pada kondisi fisiologis antara lain: pada saat bangun pagi atau biasa disebut "*morning breath*" dan makan makanan yang berbau tajam yang kaya akan komponen sulfur seperti bawang, kari, dan durian (Johnson, 2006; Moss, 1998; Coventry, 2000; Kartika, 2000). Dari keseluruhan kondisi, oleh Rosenberg (1995) dapat dibagi menjadi 2 faktor menurut asal penyebabnya yaitu, dari faktor sistemik dan dari rongga mulut. Kelainan sistemik yang menyebabkan halitosis antara lain: diabetes, anoreksia, uremia pada kelainan ginjal, dan kelainan hepar. Adapun halitosis yang penyebabnya berasal dari rongga mulut merupakan hasil dekomposisi partikel-partikel sisa makanan dan

proteolisis saliva oleh beberapa bakteri anaerob gram negatif rongga mulut (Moss, 1998; Laskaris, 2005) seperti *Porphyromonas Gingivalis* (Coventry et al, 2007; Winkel, 2000), *Prevotella intermedia* dan *Prevotella nigrescens* (Krespi, 2006), serta aerob gram positif, yaitu *Streptococcus salivarius* (<http://www.hon.ch>. Akses 06/06). Koloni bakteri tersebut terdapat pada penderita dengan kebersihan rongga mulut yang buruk, karies besar, luka bekas pencabutan gigi dan sariawan, dimana dari aktivitas bakteri akan dihasilkan *Volatile Sulphur Compounds* (VSC) (Manson dan Eley, 1993).

VSC adalah komponen senyawa sulfur yang merupakan senyawa utama penyebab halitosis. Secara berurutan, komponen VSC yang dominan sebagai penyebab halitosis adalah hidrogen sulfida dan metil merkaptan, disusul dengan dimetil sulfida dan dimetil disulfida. Keempat komponen VSC tersebut mengandung asam amino sulfur (Kartika 2000; Laskaris, 2005).

Tata laksana penderita halitosis yang efektif antara lain: meningkatkan kebersihan rongga mulut dengan menyikat gigi teratur dan dengan cara yang benar, menggosok lidah, membersihkan sela-sela gigi dengan benang gigi, makan teratur, menghindari makanan yang berbau tajam, mengunyah permen karet, dan menggunakan obat kumur. Saat ini terdapat berbagai obat kumur dijual di pasaran. Komposisi obat kumur terdiri dari *chlorine dioxide*, *sodium chlorite*, *chlor hexidine*, dan alkohol (Johnson, 2006; Coventry, 2000).

Namun obat kumur yang mengandung *chlor hexidine* akan menyebabkan terganggunya flora normal di dalam rongga mulut bila dipakai selama 2 minggu berturut-turut dan menyebabkan noda pada gigi. Selain itu, pada obat kumur yang mengandung alkohol lebih dari 25%, dapat mengakibatkan mulut menjadi kering setelah pemakaian serta meningkatkan

resiko timbulnya kanker mulut dan faring sekitar 50% (Johnson, 2006). Efek lain dari penggunaan obat kumur adalah beberapa saat setelah penggunaan, bau mulut akan muncul kembali. Karena berbagai kerugian dari pemakaian obat kumur, dipertimbangkan untuk mencari alternatif obat lain dalam mengatasi halitosis yang lebih aman dan sifatnya non toksik. Johnson (2006) menganjurkan teh hijau sebagai alternatif untuk mengatasi halitosis, karena dapat membunuh bakteri penyebab halitosis.

Teh merupakan tanaman perkebunan yang banyak tumbuh di Indonesia. Dalam keseharian masyarakat juga memanfaatkan teh sebagai minuman. Menurut proses pembuatannya teh dapat dibagi menjadi 3 jenis produk, yaitu teh hijau (*green tea*), teh hitam (*black tea*) dan teh oolong (*oolong tea*). Khusus teh hijau proses produksinya tidak melibatkan proses oksidasi pada daun teh muda. Hal ini dapat dilakukan melalui proses *steaming* pada temperatur tinggi dari daun teh sehingga enzim-enzim oksidasi daun teh tersebut inaktif dan kandungan polifenolnya tetap utuh (Naim, 2003). Disamping itu, secara umum teh hijau merupakan minuman aman yang bersifat non toksik dan tidak menimbulkan efek samping. Manfaat teh hijau bagi kesehatan sudah banyak diteliti, antara lain: sebagai obat diare, penghambat sel kanker, melindungi lambung, mereduksi lemak dalam darah dan anti oksidan (Soedibyo, 1998).

Teh hijau juga memiliki sifat anti bakterial terhadap sejumlah bakteri gram positif dan gram negatif (Naim, 2003). Oleh karena itu penulis ingin memberikan informasi tentang efek anti bakterial dari teh hijau sehingga dapat digunakan sebagai alternatif dalam mengatasi halitosis. Selain itu penulisan

skripsi ini diharapkan dapat memberikan tambahan informasi untuk menunjang penelitian lebih lanjut tentang manfaat lain dari teh hijau.

## **1.2. Rumusan masalah**

Bagaimana mekanisme polifenol pada teh hijau dalam mengurangi halitosis ?

## **1.3. Tujuan**

Untuk mengetahui mekanisme polifenol pada teh hijau dalam mengurangi halitosis.

## **1.4. Manfaat**

Diharapkan dapat memberikan nilai tambah terhadap teh hijau agar dapat dimanfaatkan secara maksimal dalam bidang kesehatan, sehingga tidak sekedar sebagai minuman. Kemudian dapat diolah menjadi alternatif obat dalam mengatasi halitosis. Selain itu, penulisan skripsi ini diharapkan bermanfaat sebagai dasar untuk penelitian lebih lanjut.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### II.1. Telaah tentang teh hijau

##### II.1.1. Klasifikasi

Tanaman teh terbagi dalam dua varietas, yaitu varietas *assamica* yang berasal dari Assam di India dan varietas *sinensis* yang berasal dari Cina. Semua daun teh berasal dari satu jenis pohon, yaitu *Camellia sinensis* (Syah, 2006). Sedangkan klasifikasi tanaman teh adalah :

Kingdom : *Plantae*  
 Divisio : *Spermatophyta*  
 Subdivisio : *Angiospermae*  
 Klas : *Dicotyledoneae*  
 Ordo : *Guttiferales*  
 Famili : *Theaceae*  
 Genus : *Camellia*  
 Spesies : *Camellia sinensis*

(Indrawati, 1996).

##### II.1.2. Morfologi dan ekologi

Tanaman teh memiliki daun yang bertangkai pendek, letak berseling, helai daun kaku seperti kulit tipis, bentuknya elips memanjang, ujung dan pangkal meruncing, tepi bergerigi halus, pertulangan menyirip, panjang 6-18 cm, lebar 2-6 cm, warna hijau, permukaan mengkilap dan terdapat rambut

halus pada daun muda. Pada varietas *sinensis* bentuk daunnya lebih kecil jika dibandingkan dengan varietas *assamica* (Gambar 1).



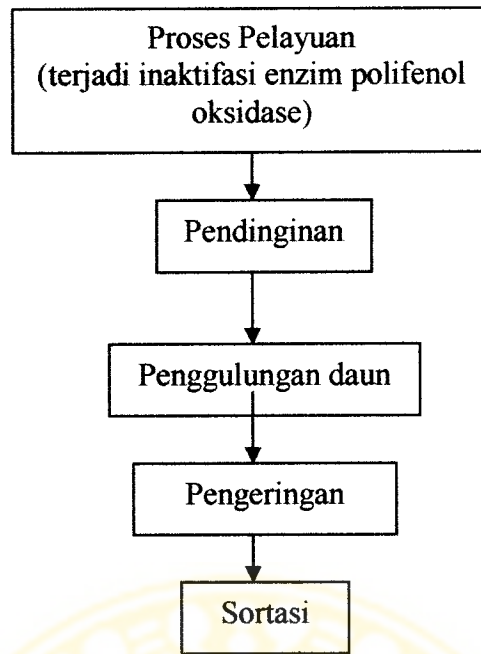
Gambar 1. Daun teh hijau  
( <http://www.fotosearch.com>. Akses 05/07)

Tinggi pohon 3-9 meter. Bentuk pohon kecil, karena seringnya pemangkasan maka tampak seperti perdu. Bila tidak dipangkas akan tumbuh kecil ramping setinggi 5-10 meter, dengan bentuk tajuk seperti kerucut. Batang tegak dan bercabang-cabang. Bunga terletak di ketiak, berkelamin dua, garis tengah 3-4 cm, warna putih cerah dengan kepala sari berwarna kuning, harum. Buahnya berbentuk kotak dan berdinding tebal. Ketika buah masih muda berwarna hijau, setelah tua menjadi coklat kehitaman. Biji keras dengan jumlah 1-3 pada setiap ketiak dahan (Dalimartha, 2003), tumbuh di daerah tropis dan subtropis dengan curah hujan tidak kurang dari 1500. Selain itu tanaman teh dapat tumbuh baik pada ketinggian 200-2300 meter di atas permukaan air laut (dpl) karena memerlukan kelembababan tinggi dan hawa sejuk dengan temperatur udara sekitar 13-29,5°C (Syah, 2006).

### II.1.3. Proses pengolahan

Pada umumnya bagian dari tanaman teh yang dimanfaatkan untuk diolah adalah pucuk daun muda dan ranting (Soediby, 1998). Proses produksi teh hijau terdiri dari beberapa tahap, yaitu pelayuan, pendinginan, penggulungan daun, pengeringan, dan sortasi. Proses pelayuan adalah proses pertama kali setelah penerimaan pucuk dari kebun, daun ditebar dan diaduk untuk mengurangi kandungan air yang terbawa pada daun (<http://www.sosro.com>. Akses 05/07). Pada saat proses pelayuan ini terjadi proses inaktivasi enzim polifenol melalui proses penguapan (*steaming*) pada temperatur tinggi dari daun teh segar, sehingga enzim-enzim oksidase pada daun teh tersebut inaktif dan kandungan polifenolnya tetap utuh (Naim, 2003). Proses tersebut efektif menginaktivasi enzim polifenol oksidase, karena uap panas mampu melakukan penetrasi panas ke dalam sitoplasma. Selain itu, dengan metode ini kontak dengan oksigen yang dapat memacu reaksi oksidase katekin dapat dihindari dengan melingkupi lingkungan proses pengolahan dengan uap panas (Gambar 2).

Keuntungan lain yang dapat diperoleh dari proses *steaming* adalah dihasilkannya warna teh yang lebih kehijauan dan warna air seduhan yang lebih terang (hijau kekuningan). Warna air seduhan yang hijau kekuningan menunjukkan kandungan katekin yang tinggi (Gambar 3) (Syah, 2006).



Gambar 2. Diagram proses pengolahan teh hijau  
([http://www.sosro.com/indonesia/it\\_proses\\_hijau.htm](http://www.sosro.com/indonesia/it_proses_hijau.htm). Akses 05/07).

Kemudian dilanjutkan dengan proses pendinginan dan penggulungan daun, yang masing-masing bertujuan untuk mendinginkan daun setelah proses pelayuan selesai dan memecah sel-sel daun sehingga teh yang dihasilkan akan mempunyai rasa yang lebih kuat. Proses ini hampir sama dengan proses penggulungan pada pembuatan teh hitam, tetapi pada pembuatan teh hijau daun yang dihasilkan sedapat mungkin tidak remuk dan hanya tergulung.

Setelah proses penggulungan yang berlangsung sekitar 15-30 menit selesai, dilanjutkan dengan proses pengeringan. Proses ini terdiri dari dua tahap. Tahap pengeringan yang pertama bertujuan menurunkan kadar air menjadi 30-35%, sedangkan tahap kedua dilakukan untuk memperbaiki bentuk gulungan daun.

Setelah semua proses tersebut selesai, proses terakhir adalah proses sortasi yang bertujuan untuk mendapatkan teh hijau dengan berbagai kualitas



mutu, antara lain : daun pucuk, daun bawah, remukan daun, dan ranting (<http://www.sosro.com>. Akses 05/07).



Gambar 3. Seduhan teh hijau.

( <http://www.fotosearch.com>. Akses 05/07 )

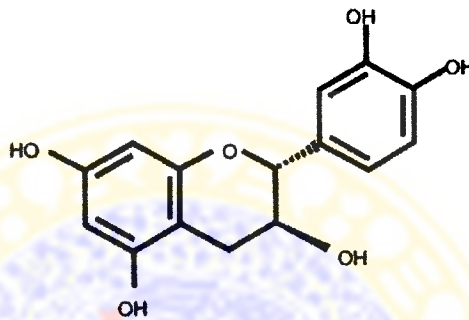
#### **II.1.4. Kandungan kimia**

Teh hijau mengandung zat-zat kimia yang bermanfaat bagi kesehatan. Pada kurang lebih 10 g daun kering teh hijau terkandung polifenol (3 g), kafein (0,3 g), protein (3,1 g), serat (3,9 g), kalsium (42 mg), zat besi (1,7 mg), potasium (270 mg), vitamin A (480  $\mu$ g), vitamin B1 (0,06 mg), vitamin B2 (0,14 mg), vitamin C (6 mg), dan karoten (2900  $\mu$ g). Sisanya terdiri dari fluoride, magnesium, selenium, vitamin E dan zinc (<http://www.pacleaf.com>. Akses 07/07).

## II.2. Telaah tentang polifenol

### II.2.1. Definisi dan struktur kimia

Polifenol adalah sekelompok substansi kimia yang memiliki karakteristik berupa kumpulan ikatan fenol (Gambar 4). Polifenol memberikan warna hijau pada beberapa tanaman (Encyclopedia Wikipedia, <http://www.nationmaster.com>. Akses 05/07).



Gambar 4. Struktur kimia polifenol (Hartoyo, 2003).

Polifenol terbagi menjadi 4 kategori utama, yaitu *phenolic acid*, *flavanoid*, *lignan*, dan *stilbenes*. Diperkirakan bahwa sebagian besar polifenol terdiri dari *flavanoid*, yaitu dua per tiga dari polifenol keseluruhan. Sedangkan sisanya terdiri dari *fenolic acid*. Golongan *flavanoid* terbagi lagi menjadi 7, yaitu *flavones*, *flavonols*, *flavanols*, *flavanones*, *isoflavones*, *anthocyanins*, dan *proanthocyanidins*. Polifenol antara lain dapat dijumpai pada buah-buahan, sayuran, coklat, teh dan anggur (Carol, 2006). Pembagian polifenol secara umum dapat dilihat pada tabel 1.

<b>Kategori Utama</b>	<b>Sub Kategori</b>	<b>Sumber Utama</b>
<b><i>Phenolic acids</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ferulic acid</i></li> <li>• <i>Caffeic acid,</i> - <i>chlorogenic acid</i></li> <li>• <i>Condensed tannins</i></li> <li>• <i>Hydrolyzable tannins:</i> - <i>Gallotannins</i> - <i>ellagitannins</i></li> </ul>	<p>Makanan berserat-hemiselulosa</p> <p>Beberapa buah dan sayuran, kopi Mangga</p> <p><i>Blackberry, raspberi, stroberi,</i> <i>anggur, brandy</i></p>
<b><i>Flavanoids</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Flavones</i></li> <li>• <i>Flavanols</i> - <i>Quercetin</i></li> <li>• <i>Flavanols:</i> - <i>Catechins:</i> <i>Epigallocatechins gallate</i> <i>(EGCG)</i> <i>Epicatechins (EC)</i> <i>Epicatechin gallate (ECG)</i> <i>Epigallocatechins (EGC)</i></li> <li>• <i>Flavanoles:</i> - <i>Hesperetin</i></li> <li>• <i>Isoflavanoles:</i> - <i>Genistein</i> - <i>Daidzein</i></li> <li>• <i>Anthocyanins:</i> - <i>Cyanidin</i></li> <li>• <i>Proanthocyanidins</i></li> </ul>	<p>Merica merah manis, seleri</p> <p>Teh, bawang putih, apel, beberapa buah dan sayuran</p> <p>Teh, terutama teh hijau, coklat, kokoa</p> <p>Jeruk sitrus</p> <p>Minyak sayur, minyak dengan kandungan protein</p> <p>Buah bewarna merah: <i>ceri, plum, stroberi, blackberry, anggur, redcurrant, dan blackcurrant</i></p> <p>Apel, pir, anggur, anggur merah, teh</p>
<b><i>Lignans</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Enterodiol</i></li> </ul>	<i>Flaxseed, minyak flaxseed</i>
<b><i>Stilbenes</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Resveratrol</i></li> </ul>	Anggur merah

Tabel 1. Kategori utama, subkategori, dan sumber polifenol (Carol, 2006).

## II.2.2. Kadar pada teh hijau

Telah banyak diketahui pada umumnya bagian dari tanaman teh yang dimanfaatkan untuk pembuatan minuman adalah pucuk daun muda dan ranting, dan pada pucuk daun muda didapatkan kandungan katekin lebih tinggi bila dibandingkan dengan ranting (Soedibyo, 1998).

Teh hijau mengandung kuantitas polifenol tertinggi bila dibandingkan dengan teh hitam dan teh oolong (Koo, 2004), dikarenakan tidak seperti dua jenis produk teh tersebut, teh hijau diproduksi dengan tidak melibatkan proses oksidasi, namun melalui proses *steaming* pada temperatur tinggi sehingga enzim-enzim oksidasi pada daun teh hijau menjadi inaktif dan kandungan polifenolnya tetap utuh (Naim, 2003), yaitu sebesar kurang lebih 30% jumlah berat kering daun (Soedibyo, 1998).

Polifenol pada teh hijau terdiri dari 4 komponen utama yang biasa disebut katekin. Komponen-komponen itu antara lain: epikatekin (EC), epikatekin galat (ECG), epigalokatekin (EGC), dan epigalokatekin galat (EGCG) (Reneva, 2005). EGCG adalah komponen terbanyak, yaitu 59,1% (Ismiyatin, 2001).

Konsentrasi total polifenol pada daun kering teh hijau adalah sebesar 30%. Sedangkan kandungan *flavanoid* pada minuman teh hijau tergantung dari cara penyajian. Secara berurutan, kandungan *flavanoid* tertinggi didapatkan pada minuman teh hijau yang direbus atau dimasak langsung, kemudian disusul dengan bubuk teh instan, teh hijau yang didinginkan, dan konsentrasi terendah pada minuman teh siap minum. Diperkirakan terdapat 375 mg katekin pada secangkir teh hijau (Carol, 2006).

### II.2.3. Khasiat terhadap kesehatan tubuh

Kandungan polifenol pada teh hijau bermanfaat sebagai anti inflamasi, anti alergi, anti viral, anti neoplastic, anti hipertensi, *probiotic* dan anti mikrobial (Alschuler, 1998; Graham, 1992; Mudau, 2006), obat diare, melindungi lambung dan mukosa dari kerusakan, serta mereduksi lemak dalam darah (Soedibyo, 1998), menghambat aktivitas *phosphatase* dari *Prevotella intermedia*, sehingga inisiasi infeksi rongga mulut yang menyebabkan penyakit periodontal dapat dicegah (Okamoto et al, 2003), anti karsinogenik (Sakanaka, 2004), anti bakterial terhadap bakteri gram negatif dengan objek penelitian adalah *Porphyromonas gingivalis*, dan *Prevotella spp.* yang dibuktikan dengan adanya penurunan *black pigmented Gram-negative anaerobic rods (BPR)* pada minggu ke-8 dari 10,6% menjadi 0,02% (Hirasawa, 2002), dan terhadap gram positif, yaitu *Streptococcus salivarius* (Carol, 2006). Polifenol juga berfungsi sebagai terapi imun yang potensial melawan bakteri penyebab infeksi saluran pernafasan (Yamamoto, 2004) dan anti oksidan dengan aktivitas anti oksidasi yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan vitamin C dan E (Wiseman, 1997). Selain itu, pengaruh deodorisasi teh hijau pada bau nafas tak sedap dihubungkan dengan keberadaan polifeol yang terkandung di dalamnya (Rohdiana, <http://www.pikiran-rakyat.com>. Akses 06/05)

## II.3. Telaah tentang halitosis

### II.3.1. Definisi

Halitosis berasal dari kata "*halitos*" yang berarti nafas dan "*osis*" yang berarti kondisi tidak normal (Djaya, 2000). Halitosis dapat terjadi pada

setiap orang (Lambri, 1996) dan dianggap sebagai suatu fenomena yang dapat mengganggu hubungan antar manusia (Grant et al, 1972 dalam Lambri, 1996).

Istilah lain dari halitosis antara lain *fetor oris*, bau mulut, nafas tidak sedap, *oral malodour*, *bad breath*, *dragon breath*, *jungle mouth* (Djaya, 2000), *stomatodysodia* (Dorland, 2002), dan *fetor ex ore* bilamana sumber kelainan penyebabnya terdapat dalam rongga mulut (Lambri, 1996).

### II.3.2. Etiologi

George Laskaris (2005) menyatakan halitosis disebabkan multifaktorial. Halitosis dapat disebabkan faktor-faktor fisiologis atau patologis yang berasal dari dalam mulut dan sebab-sebab sistemik. Oleh Rosenberg (1995) faktor penyebab halitosis digolongkan dalam 2 faktor utama, yaitu sistemik dan lokal.

Faktor sistemik dapat disebabkan oleh gangguan sistem pernafasan misalnya adanya kelainan pada daerah nasofaringeal, sistem pencernaan, sistem endokrin, bahkan juga dapat disebabkan faktor kejiwaan ataupun faktor iatrogenik di bidang kesehatan. Selain itu, halitosis yang bersumber bukan dari dalam mulut dapat disebabkan penyakit TBC, rhinitis, diabetes dan gagal ginjal (Carranza, 1996), serta keadaan patologis pada sinus, tonsil dan paru-paru (Manson dan Eley, 1993). Ditambahkan pula oleh Manson bahwa *halitosis* akan meningkat pada penderita diabetes, uremia dan menjadi semakin parah dengan bertambahnya usia.

Berdasarkan survei yang dilakukan di Amerika Serikat, didapatkan data bahwa kurang lebih pada 90% kasus halitosis disebabkan karena faktor-faktor fisiologis dan patologis yang melibatkan rongga mulut, antara lain: pada

saat bangun pagi dan antara waktu makan karena adanya stagnasi makanan dan berkurangnya aliran saliva (Djaya, 2000; Manson dan Eley, 1993). Halitosis juga dapat disebabkan oleh NUG, keadaan dehidrasi, pemakaian gigi tiruan, dan pada proses penyembuhan bedah (Carranza, 1996), gingivitis, stomatitis, periodontitis dan karsinoma oral (Lambri, 1996). Penyebab lain yang berasal dari rongga mulut adalah karena kebiasaan makan makanan yang berbau merangsang seperti bawang dan kari atau karena meminum obat-obatan tertentu, antara lain: *disulfiram*, *isosorbide dinitrate*, *ammonium trichlorotellurate*, dan *tetracycline* (Moss, 1998)

Halitosis yang bersumber dari rongga mulut juga merupakan hasil dekomposisi partikel-partikel sisa makanan dan proteolisis saliva oleh bakteri anaerob gram positif dan gram negatif yang terdapat dalam rongga mulut (Moss, 1998; Laskaris, 2005; <http://www.hon.ch>. Akses 06/06). Kemudian protein dan zat kimia yang terdapat pada material tersebut didekomposisi menjadi komponen yang lebih sederhana antara lain: asam amino dan peptida. Selama proses tersebut berlangsung, koloni tersebut akan menghasilkan VSC (*Volatile Sulphur Compound*), yaitu komponen senyawa sulfur yang merupakan penyebab utama halitosis (Newman *et al*, 1999; Moss, 1998; Coventry, 2000).

### II.3.3. Mikroorganisme dan senyawa penyebab halitosis

Halitosis erat kaitannya dengan koloni bakteri anaerob gram negatif (Laskaris, 2005; Moss, 1998), antara lain: *Porphyromonas Gingivalis* (Coventry *et al*, 2007; Winkel, 2000), *Prevotella intermedia* dan *Prevotella*

*nigrescens* (Krespi, 2006), serta aerob gram positif, yaitu *Streptococcus salivarius* (<http://www.hon.ch>. Akses 06/06).

Koloni bakteri penghasil VSC tersebut banyak terdapat pada sulkus gingiva (Newman *et al*, 1999), poket periodontal (Marsh, 1999), gigi, plak subgingiva, dan bagian tengah dorsum lidah (Moss, 1998; Laskaris, 2005). Dari seluruh penyebab, keberadaan bakteri rongga mulut berperan penting dalam terjadinya halitosis, dimana aktifitas bakteri akan menghasilkan VSC (*Volatile Sulphur Compound*) yang merupakan senyawa berbau tidak sedap dan mudah menguap sehingga menimbulkan bau yang mudah tercium oleh orang lain di sekitarnya.

Secara berurutan, komponen VSC yang dominan sebagai penyebab halitosis adalah hidrogen sulfida dan metil merkaptan, disusul dengan dimetil sulfida dan dimetil disulfida. Keempat komponen VSC tersebut mengandung asam amino sulfur (Kartika 2000; Marsh, 1999).

## **II.4. Peran polifenol dalam mengatasi halitosis**

### **II.4.1. Mekanisme kerja**

Secara medis dikatakan teh hijau memiliki banyak manfaat terhadap kesehatan, baik pada tubuh maupun pada rongga mulut. Salah satunya adalah mengatasi bau mulut. Penelitian menunjukkan bahwa teh hijau dengan memanfaatkan kandungan polifenol yang ada di dalamnya, dapat menekan produksi metil merkaptan, sehingga minum dan berkumur dapat mencegah halitosis (Syah, 2006; Roosje *et al*, 1997).

Manfaat tersebut tidak lepas dari efek anti bakterial dan deodorisasi oleh polifenol pada teh hijau. Kandungan polifenol pada teh hijau memiliki



efek anti bakterial terhadap bakteri gram negatif dengan objek penelitian adalah *Porphyromonas gingivalis*, dan *Prevotella spp.* yang dibuktikan dengan adanya penurunan *black pigmented Gram-negative anaerobic rods (BPR)* pada minggu ke-8 dari 10,6% menjadi 0,02% (Hirasawa, 2002), dan terhadap gram positif, yaitu *Streptococcus salivarius* (Carol, 2006).

Sebagai anti bakteri, polifenol dapat bersifat bakteristatik atau bakterisid tergantung konsentrasinya (Juni H. dkk, 2002). Bakteristatik adalah bahan yang menghambat pertumbuhan bakteri. Sedangkan bakterisid adalah bahan yang membunuh bakteri. Apabila sebagai bakteristatik, polifenol bekerja aktif menghambat pertumbuhan bakteri yang memproduksi senyawa penyebab bau tidak sedap sebesar 30% (Syah, 2006). Sedangkan sebagai bakterisid, polifenol yang termasuk dalam golongan senyawa fenol bekerja dengan cara merusak dinding sel bakteri dan membran sitoplasmanya sehingga menyebabkan denaturasi protein (Juni H. dkk, 2002).

Selain itu polifenol juga dapat berperan sebagai deodoran (penghilang bau) terutama pada senyawa trimetil amina, metil merkaptan, formaldehid (Naim, 2003), dan hidrogen sulfida (<http://www.pdpersi.com>. Akses 06/06). Pengaruh deodorisasi dari teh hijau dihubungkan dengan keberadaan polifenol yang terkandung di dalamnya, dengan reaktivasi grup -OH dalam cincin B dari epigalokatekin galat yang berubah menjadi ortokuinon dan berkonjugasi dengan grup tiomitel atau metil sulfinil menghasilkan senyawa lain yang tidak berbau, yaitu tio eter atau sulfinil eter (Rohdiana, <http://www.pikiran-rakyat.com>. Akses 06/05).

#### II.4.2. Konsentrasi minimal

Konsentrasi daya hambat minimal (KHM) atau “*minimum inhibitory concentration*” (MIC) adalah konsentrasi paling minimal dari suatu bahan yang mampu menghambat aktivitas biologis dari bakteri. Pada rongga mulut terdapat saliva yang dapat menurunkan konsentrasi larutan. Apabila suatu larutan digunakan sebagai obat kumur, maka konsentrasi larutan tersebut harus dilipat gandakan menjadi 4 kali konsentrasi daya hambat minimal supaya tercapai konsentrasi larutan pakai (Ismiyatin, 2001).

Pada studi laboratorium oleh periset Christine D. Wu dan rekan, diinkubasikan polifenol dengan bakteri penyebab halitosis selama 48 jam. Hasilnya, polifenol berhasil menghambat pertumbuhan bakteri tersebut pada konsentrasi 16-250 microgr/ml. Sedangkan pada konsentrasi 2.5-25 microgr/ml, polifenol menghalangi suatu enzim yang memicu pembentukan hidrogen sulfida, salah satu komponen VSC (<http://www.pdpersi.com>. Akses 06/06).

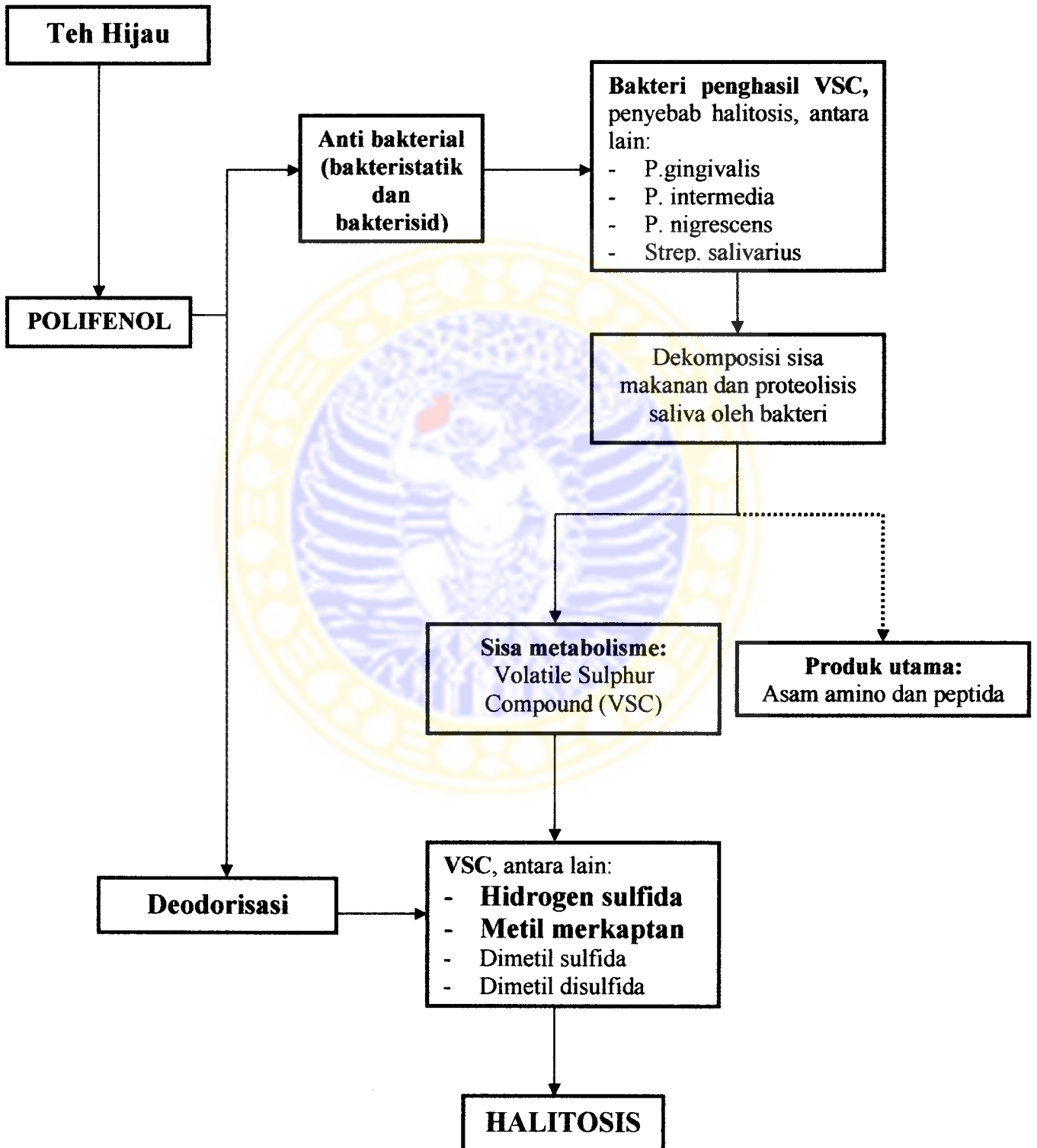
Kandungan polifenol pada teh hijau memiliki efek anti bakterial terhadap bakteri anaerob gram negatif. Dibuktikan dengan objek penelitian adalah *Porphyromonas gingivalis*, dan *Prevotella spp.* yang dibuktikan dengan adanya penurunan *black pigmented Gram-negative anaerobic rods (BPR)* pada minggu ke-8 dari 10,6% menjadi 0,02%, dengan konsentrasi daya hambat minimal sebesar 1.0 µg/ml (Hirasawa, 2002)

Pada penelitian yang dilakukan Boisverti et al (<http://iadr.confex.com>. akses 07/07) menyatakan bahwa polifenol berpengaruh terhadap penurunan biofilm *Porphyromonas gingivalis* secara signifikan pada konsentrasi antara

25-100  $\mu\text{g/ml}$ . Sedangkan pada konsentrasi 500  $\mu\text{g/ml}$  dapat mencegah pembentukan biofilm *Porphyromonas gingivalis*.



**BAB III**  
**KERANGKA KONSEP**



## **BAB IV**

### **PEMBAHASAN**

Halitosis atau bau mulut merupakan keluhan umum yang terjadi pada masyarakat, yaitu sebanyak hampir 50% dari dewasa sehat. Bahkan beberapa diantaranya mengeluh halitosis meskipun rongga mulut mereka bersih dan tidak terinfeksi. Kondisi tersebut dinamakan halitosis psikogenik. Penderita merasa mengalami halitosis, namun pada pemeriksaan tidak ditemui kondisi abnormal ataupun penyakit pada rongga mulut maupun kondisi sistemik (Coventry, 2000; Johnson, 2006; Moss, 1998; Wray, 1999). Oleh karena itu, dikatakan halitosis disebabkan multifaktorial. Tidak hanya bersifat fisiologis, halitosis juga bisa bersifat patologis (Laskaris, 2005; Niles dan Gaffar, 1995). Rosenberg (1995) menyatakan bahwa penyebab halitosis dapat digolongkan menjadi 2, yaitu yang berasal dari dalam rongga mulut dan yang berasal dari kelainan sistemik.

Kelainan sistemik yang dapat menyebabkan halitosis antara lain: infeksi pada saluran pernafasan (bronkitis dan pneumonia), aroma acetone pada penderita diabetes (Newman *et al*, 1999; Moss, 1998). Halitosis juga dapat disebabkan penyakit TBC dan rhinitis (Carranza, 1996), anoreksia, gagal ginjal yang menyebabkan nafas berbau amonia dan kerusakan liver yang menyebabkan nafas berbau seperti tikus (Wray, 1999; Moss, 1998).

Halitosis yang bersumber dari rongga mulut merupakan hasil dekomposisi partikel-partikel sisa makanan dan proteolisis saliva oleh bakteri rongga mulut, yang sebagian besar terdiri dari bakteri anaerob gram negatif. Oleh karena itu, prevalensinya cukup tinggi, yaitu 92-95 % dari kasus

halitosis yang pernah dilaporkan (Moss, 1998; Laskaris, 2005). Kemudian protein dan zat kimia yang terdapat pada material tersebut didekomposisi menjadi komponen yang lebih sederhana antara lain: asam amino dan peptida. Selama proses tersebut berlangsung, koloni tersebut akan menghasilkan VSC (*Volatile Sulphur Compound*), yaitu komponen senyawa sulfur yang merupakan penyebab utama halitosis (Newman *et al*, 1999; Moss, 1998; Coventry, 2000).

Secara berurutan, komponen VSC yang dominan sebagai penyebab halitosis adalah hidrogen sulfida dan metil merkaptan, disusul dengan dimetil sulfida dan dimetil disulfida. Keempat komponen VSC tersebut mengandung asam amino sulfur (Kartika 2000; Marsh, 1999).

VSC dapat dijumpai pada penderita dengan karies dan atau penyakit periodontal, antara lain: *necrotizing ulcerative gingivitis* (NUG), dan poket periodontal. Selain itu juga dapat disebabkan adanya keadaan patologis pada sinus dan tonsil (Manson dan Eley, 1993), *coated tongue*, *dry socket*, xerostomia, gigi tiruan yang kotor, dan pada proses penyembuhan tindakan bedah mulut (Newman *et al*, 1999; Moss, 1998; Coventry, 2000).

Kondisi yang berhubungan dengan tingkat kebersihan mulut yang buruk menyebabkan peningkatan koloni bakteri anaerob gram negatif (Laskaris, 2005; Moss, 1998), antara lain: *Porphyromonas Gingivalis* (Coventry *et al*, 2007; Winkel, 2000), *Prevotella intermedia* dan *Prevotella nigrescens* (Krespi, 2006), serta aerob gram positif, yaitu *Streptococcus salivarius* (<http://www.hon.ch>. Akses 06/06).

Marsh (1999) menyatakan bahwa halitosis erat kaitannya dengan koloni bakteri dalam rongga mulut. Semakin parah halitosis, maka semakin

besar pula kuantitas bakteri patogen yang terdapat dalam rongga mulut. Koloni bakteri penghasil VSC tersebut banyak terdapat pada sulkus gingiva (Newman *et al*, 1999), poket periodontal (Marsh, 1999), gigi, plak subgingiva, dan bagian tengah dorsum lidah (Moss, 1998; Laskaris, 2005).

Dari pernyataan-pernyataan diatas dapat disimpulkan bahwa kebersihan rongga mulut yang buruk merupakan salah satu faktor pemicu terjadinya halitosis. Hal tersebut dapat dijelaskan dengan urutan sebagai berikut:

1. Kebersihan rongga mulut yang buruk akan menyebabkan akumulasi debris di sela-sela gigi.
2. Akumulasi debris tersebut merupakan media bagi pertumbuhan bakteri rongga mulut.
3. Debris yang tidak segera dibersihkan akan menjadi plak, sehingga menyebabkan peningkatan koloni bakteri dalam rongga mulut.
4. Peningkatan koloni bakteri akan diikuti oleh peningkatan produksi sisa metabolisme, sehingga senyawa VSC yang dihasilkan juga semakin meningkat.

Pada tingkat lanjut, plak berperan dalam terjadinya karies dan penyakit periodontal (Houwink *et al*, 1993). Walaupun ada faktor-faktor lain yang dapat memudahkan terjadinya karies dan penyakit periodontal, akan tetapi koloni bakteri yang disebut plak merupakan faktor dominan (Kartika, 2000). Kemudian karies dan penyakit periodontal tersebut akan menyebabkan timbulnya halitosis.

Tata laksana penderita halitosis yang efektif antara lain: meningkatkan kebersihan rongga mulut dengan sikat gigi teratur dan dengan cara yang benar,

menyikat lidah, membersihkan sela-sela gigi dengan benang gigi, makan teratur, menghindari makanan yang berbau tajam, mengunyah permen karet, dan menggunakan obat kumur. Saat ini terdapat berbagai obat kumur dijual di pasaran. Komposisi obat kumur terdiri dari *chlorine dioxide*, *sodium chlorite*, *chlor hexidine* dan *alcohol* (Johnson, 2006; Coventry, 2000).

Tetapi obat-obatan yang dijual bebas berupa obat kumur atau *mouthrinses* dapat menyebabkan terganggunya flora normal rongga mulut dan noda pada gigi apabila dipakai selama 2 minggu berturut turut, karena mengandung *chlor hexidine*. Sedangkan pada obat kumur yang mengandung alkohol lebih dari 25% dapat meningkatkan resiko timbulnya kanker mulut dan faring sekitar 50%, serta mengakibatkan mulut menjadi kering setelah pemakaian (Carol, 2006; Johnson, 2006; Roosje dkk, 1997; Reneva 2005).

Dari beberapa efek samping penggunaan obat kumur, maka dipertimbangkan untuk mencari langkah yang lebih efektif dalam mengatasi halitosis, yaitu dengan mengurangi populasi mikroorganisme di dalam mulut. Teh hijau merupakan salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai alternatif dalam mengatasi halitosis karena kandungan polifenolnya yang bersifat anti bakterial (Johnson, 2006), dan sebagai deodoran (penghilang bau) terutama pada senyawa trimetil amina, metil merkaptan, formaldehid (Naim, 2003), dan hidrogen sulfida (<http://www.pdpersi.com>. Akses 06/06)

Polifenol terbagi menjadi 4 golongan utama, yaitu *phenolic acid*, *flavanoid*, *lignan*, dan *stilbenes*. Diperkirakan bahwa sebagian besar polifenol terdiri dari *flavanoid*, yaitu dua per tiga dari polifenol keseluruhan. Sedangkan sisanya terdiri dari *fenolic acid*. Golongan *flavanoid* terbagi lagi menjadi 7



klas, yaitu *flavones*, *flavonols*, *flavanols*, *flavanones*, *isoflavones*, *anthocyanins*, dan *proanthocyanidins* (Carol, 2006).

Polifenol antara lain dapat dijumpai pada buah-buahan, sayuran, coklat, teh dan anggur. Bila dibandingkan dengan 2 produk teh yang lain, teh hijau memiliki kandungan polifenol tertinggi. Kandungan polifenol pada teh hijau termasuk dalam golongan *flavanoid* klas *flavanol*. Setelah sekian banyak penelitian tentang berbagai manfaat kesehatan yang dimilikinya, saat ini teh hijau populer sebagai minuman kesehatan (Carol, 2006). Teh hijau berasal dari tanaman yang sama dengan teh oolong maupun teh hitam, yaitu *Camellia sinensis*. Namun pada proses produksinya, teh hijau tidak mengalami proses oksidasi sehingga kandungan polifenolnya tetap utuh. Proses produksi teh hijau terdiri dari beberapa tahap, yaitu pelayuan, pendinginan, penggulangan daun, pengeringan, dan sortasi (<http://www.sosro.com>. Akses 05/07). Pada saat proses pelayuan ini terjadi proses inaktivasi enzim polifenol melalui proses penguapan (*steaming*) pada temperatur tinggi dari daun teh segar, sehingga enzim-enzim oksidase pada daun teh tersebut inaktif dan kandungan polifenolnya tetap utuh (Naim, 2003).

Polifenol pada teh hijau terdiri dari 4 komponen utama yang biasa disebut katekin. Komponen itu antara lain: epikatekin (EC), epikatekin galat (ECG), epigalokatekin (EGC), dan epigalokatekin galat (EGCG) (Reneva, 2005). Konsentrasi polifenol pada daun kering teh hijau adalah sebesar 30%. Diperkirakan terdapat 375 mg katekin pada secangkir teh hijau (Carol, 2006).

Manfaat polifenol pada teh hijau telah banyak diteliti, salah satu efek yang dimiliki polifenol adalah anti bakterial terhadap bakteri rongga mulut penyebab halitosis. Pada studi laboratorium oleh periset Christine D. Wu dan

rekan, polifenol berhasil menghambat pertumbuhan bakteri tersebut pada konsentrasi 16-250 microgr/ml. Bahkan pada konsentrasi 2.5-25 microgr/ml, polifenol menghalangi suatu enzim yang memicu pembentukan hidrogen sulfida, salah satu komponen VSC (<http://www.pdpersi.com>. Akses 06/06). Selain itu, pada objek penelitian Hirasawa (2002), yaitu: *Porphyromonas gingivalis*, dan *Prevotella spp.* terjadi penurunan *black pigmented Gram-negative anaerobic rods (BPR)* pada minggu ke-8 dari 10,6% menjadi 0,02%, dengan konsentrasi daya hambat minimal sebesar 1.0 µg/ml. Polifenol juga berpengaruh terhadap penurunan biofilm *Porphyromonas gingivalis* secara signifikan pada konsentrasi antara 25-100 µg/ml. Sedangkan pada konsentrasi 500 µg/ml dapat mencegah pembentukan biofilm *Porphyromonas gingivalis* (Boisverti et al (<http://iadr.confex.com>. akses 07/07).

Sebagai anti bakteri, polifenol dapat bersifat bakteristatik atau bakterisid tergantung konsentrasinya. Sebagai bakterisid, polifenol yang termasuk dalam golongan senyawa fenol bekerja dengan cara merusak dinding sel bakteri dan membran sitoplasmanya sehingga menyebabkan denaturasi protein (Juni H. dkk, 2002).

Selain itu polifenol juga dapat berperan sebagai deodoran (penghilang bau) terutama pada senyawa trimetil amina, metil merkaptan, formaldehid (Naim, 2003), dan hidrogen sulfida (<http://www.pdpersi.com>. Akses 06/06). Pengaruh deodorisasi dari teh hijau dihubungkan dengan keberadaan polifenol yang terkandung di dalamnya, dengan reaktivasi grup -OH dalam cincin B dari epigalokatekin galat yang berubah menjadi ortokuinon dan berkonjugasi dengan grup tiomitel atau metil sulfinil menghasilkan senyawa lain yang tidak

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### V.1. Kesimpulan

Teh hijau (*Camellia sinensis*) mempunyai kandungan polifenol tinggi yang memiliki efek antibakterial. Sebagai antibakterial, polifenol menghambat pertumbuhan bakteri rongga mulut yang menghasilkan VSC (*Volatile Sulphur Compound*). Sehingga dengan menurunnya jumlah bakteri, VSC yang merupakan senyawa penyebab halitosis juga menurun.

#### V.2. Saran

Diperlukan sosialisasi pada masyarakat bahwa kebersihan rongga mulut memegang peran penting dalam mengatasi halitosis, serta mengadakan gerakan minum teh hijau sebagai habitual karena berbagai efeknya yang menguntungkan bagi tubuh. Sedangkan hal yang perlu diupayakan di masa yang akan datang adalah identifikasi varietas tanaman-tanaman lain yang memiliki kandungan tinggi polifenol sehingga dapat dimanfaatkan sebagai anti halitosis. Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk meneliti kadar polifenol yang optimal pada teh hijau Indonesia sebagai anti bakterial terhadap bakteri penghasil VSC.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alschuler L. 1998. *Green Tea: Healing Tonic*. Am J Natur Med 5. p.28-31.
- Anonim. *Minum Teh bisa Atasi Napas Tak Sedap*. <http://www.pdpersi.com>.  
Akses 06/06.
- Boisverti, M. et al. *Effects of Polyphenols on Phorphyromonas gingivalis biofilm and proteinases production*.  
<http://iadr.confex.com/iadr/2005Balt/techprogram/abstract/64917.htm>.  
akses 07/07.
- Carranza, F.A. 1996. *Glickman Clinical Periodontology*. 8<sup>th</sup> ed. W.B. Saunders Co. Philadelphia, London, Toronto. p.347-48.
- Carol, B. 2006. *Green Tea: New Benefits from an Old Favourite?*.  
<http://www.NutritionDimension.com>. Akses 07/07.
- Coventry, J., et al. 2000. *ABC of oral health: Periodontal disease*. Vol. 321. BMJ. London. p. 39.
- Dalimartha S. 2003. *Teh (Camellia sinensis)*. <http://www.pdpersi.co.id>.  
Akses 02/05.
- Djaya, A. 2000. *Halitosis*. Jakarta: PT Dental Lintas Mediatama. p. 11-15, 23-27.
- Dorland, WA. Newman. 2002. *Kamus kedokteran Dorland*. Ed-29. Jakarta. EGC. p. 962 ( alih bahasa : Huiawati Hartanto, dkk).
- Fotosearch: Stock Photography and Stock Footage.  
<http://www.fotosearch.com>. Akses 05/07.
- Gately, G. 2003. *Bad Breath and Battle of Bacteria*. <http://www.hon.ch>. Akses 06/06.

- Graham HN. 1992. *Green tea composition, consumption, and polyphenol chemistry*. *Prev Med* 21. p. 334-50.
- Hartoyo A. 2003. *Teh & Khasiatnya bagi Kesehatan*. Kanisius. Yogyakarta. p. 12, 15, 16.
- Hirasawa M, Takada K, et al. 2002. *Improvement of periodontal status by green tea catechin using a local delivery system*. *J. of Period Research*; 37: p. 433-8.
- Houwink, B, Helderma. 1993. *Ilmu Kedokteran Gigi dan Pencegahan*. 1<sup>st</sup> ed. Gadjah Mada University Press. p. 59. ( alih Bahasa : Prof Dr. Suratmi Suryo).
- Indrawati R. 1996. *Pengaruh Bakteriologis Kandungan Fluor dan Polifenol dalam The Hijau terhadap Streptococcus mutan, Kuman Penyebab Karies Gigi* . Surabaya. Lembaga Penelitian Universitas Airlangga. p. 6-11.
- Ismiyatin, K. 2000. *Konsentrasi minimal seduhan teh hijau Indonesia terhadap daya hambat pertumbuhan streptococcus viridans*. *Dental Journal*. Airlangga University Press; 34 (2): p. 52-5.
- Johnson, J. *Menangkis Bau Mulut*. <http://www.promosikesehatan.com>. Akses 02/06.
- Juni, H. 2002. *Daya imunomodulasi daun teh hijau (Camellia sinensis)*. *Majalah Ilmiah Kedokteran Gigi FKG UGM*; IV(7): 175-7.
- Kartika, KA. 2000. *Hubungan Kebersihan Mulut terhadap Kadar H2S (halitosis)*. Skripsi. FKG Universitas Airlangga. Surabaya.

- Koo, M.W.L., et al. 2004. *Pharmacological effects of green tea on the gastrointestinal system*. Hong Kong. *European Journal of Pharmacology*. p. 177-82.
- Krespi, YP. et al. 2006. *The Relationship Between Oral Malodour and Volatile Sulphur Compound-producing Bacteria*. New York: USA. *J. Otolaryngol Head Neck Surg*. 135 (5): 671-6.
- Lambri, S.E. 1996. *Halitosis, Salah Satu Pengganggu Estetika Gigi dan Mulut Serta Penanggulangannya*. Jakarta. Pustaka Utama. p. 11-6.
- Laskaris, George. 2005. *Treatment of Oral Disease*. Thieme. New York; 126.
- Manson JD, Eley BM. 1993. *Buku Ajar Periodonti (Outline of periodontics)*. In: Anastasia. Ed: 2. Jakarta: Hipokrates. p. 126, 133.
- Marsh, P. et al. 1999. *Oral Microbiology*. 4<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Wright. p. 55.
- Moss S. 1998. *Halitosis and Oral Malodour*. 2<sup>nd</sup> of a series article from FDI's Scientific Commission. p. 14-26
- Mudau, FN. 2006. *Literature Review*. University of Pretoria etd. p. 28.
- Newman, et al. *Clinical Periodontology*. 9<sup>th</sup> ed. Philadelphia: WB Saunders Company. p. 436-7.
- Naim R. 2003. *Manfaat teh hijau bagi kesehatan*. Jakarta. Medika Pustaka. P. 243-4.
- Niles, H.P., Gaffar, A. 1995. *Advances in Mouth Odor Research in Bad Breath Research Perspective*. Tel Aviv University. p. 55-69.
- Okamoto, Leung K, Ansai T, Sugimoto A. 2003. *Inhibitory effects of green tea catechins on protein tyrosine phosphatase in prevotella intermedia*. *J. Oral Microbiology and Immunology*; 18: 192-5.

- Pacleaf Green tea. <http://www.pacleaf.com>. Akses 07/07/
- Reneva, VG. et al. *antioxodant Activity in Plasma and Tissues Distribution of (-)-Epigallocatechin gallate after Oral Administration to Rats*. J.Oleo Sci., Vol 54., No. 5. p. 289.
- Rohdiana, D. Ini teh penghilang bau mulut kan?. <http://www.pikian-rakyat.com> akses 06/05.
- Roosje, R. dkk. 1997. *Daya hambat minimal catechin dari teh hijau terhadap Streptococcus mutans*. Dental Journal. Airlangga University Press; p. 9(1): 2-3.
- Rosenberg, M., Leib, E. 1995. *Experiences of an Malodour Clinic in Bad Breath*. Israel: Publishing Tel Aviv University. p. 137-48.
- Sakanaka S, Okada Y. 2004. *Inhibitory Effects of Green Tea Polyphenols on the Production of a Virulence Factor of the Periodontal Disease Causing Anaerobic Bacterium Porphyromonas gingivalis*. J. Agricultural and Food Chemistry; 52: p. 1688-92.
- Soedibyo, B.R.A. dan Mooryati, 1998. *Alam Sumber Kesehatan : Manfaat & Kegunaan*. Edisi I. Balai Pustaka. Jakarta, p. 297-9.
- Sosro. Teh Hijau (green tea). <http://www.sosro.com>. Akses 05/07.
- Syah A.N.A. 2006. *Taklukan Penyakit dengan Teh Hijau*. AgroMedia Pustaka. Jakarta. P 26-7,37,59,103-4.
- Wikipedia. <http://nationmaster.com>. Akses 05/07.
- Winkel, EG. 2000. *Diagnostic and Therapy for Halitosis in Daily Practice*. Presented in the 88<sup>th</sup> FDI Annual World Dental Congress. Paris. p. 1

Wiseman, SA. 1997. *Antioxidants in tea*. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. p. 37,705-18.

Wray, D., et al. 1999. *Textbook of General and Oral Medicine*. China: Churchill Livingstone. p. 103-7, 340-1.

Yamamoto Y, Matsunaga K. 2004. *Protective effects of green tea catechins on alveolar macrophages against bacterial infection*. J.Biofactor; 21: 119-21.

