

The effect of forest honey solution on the plaque and gingivitis index in adolescent

by Turnitin Turnitin

Submission date: 07-Dec-2023 01:24PM (UTC+0700)

Submission ID: 2251056230

File name: Journal_MDJ_Agustus_2022.pdf (207.23K)

Word count: 5860

Character count: 35024

The effect of forest honey solution on the plaque and gingivitis index in adolescent

Pengaruh larutan madu hutan terhadap indeks plak dan gingivitis pada remaja

¹Thalissa Miranda Savitri, ²Linda Sari Sembiring, ³Vinna Kurniawati Sugiaman

¹Faculty of Dentistry

²Department of Pediatric Dentistry, Faculty of Dentistry

³Department of Biology Oral, Faculty of Dentistry

Maranatha Cristian University

Bandung, Indonesia

Corresponding author: Vinna Kurniawati Sugiaman, e-mail: vinnakurniawati@yahoo.co.id

ABSTRACT

Introduction: Plaque is the main factor that causes dental and oral health problems, one of which is gingivitis. Gingivitis is an inflammation of the gingival tissue and is often found in children, adolescents, and adults. The peak of the highest prevalence of gingivitis occurs in adolescence (90%). Maintaining dental and oral hygiene can be done mechanically by brushing your teeth, but mechanical action will be more effective if combined with chemical action, namely flossing. Forest honey solution is a natural liquid produced by honey bees and is beneficial for dental and oral problems. So, the purpose of this study was to determine the effect of gargling a solution of forest honey on plaque index and gingivitis in the oral cavity of adolescents. The research uses a literature study method by reviewing nationally published journals. The results showed that forest honey has four factors such as organic compounds, osmotic pressure, hydrogen peroxide, and pH. Forest honey are antibacterial and antioxidant so that it helps reduce pathogenic bacteria in the oral cavity. It is concluded that gargling a solution of forest honey is effective in reducing plaque and gingivitis index scores in the oral cavity of adolescents.

Keywords: gargling forest honey solution, gingivitis, plaque index, pubertal

ABSTRAK

Plak merupakan faktor utama penyebab masalah kesehatan gigi dan mulut, salah satunya adalah gingivitis. Gingivitis adalah peradangan pada gingiva yang sering terjadi pada anak, remaja, dan orang dewasa. Puncak prevalensi gingivitis tertinggi terjadi pada remaja (90%). Menjaga kebersihan gigi dan mulut dapat dilakukan secara mekanis dengan menyikat gigi, namun tindakan mekanis akan lebih efektif jika dikombinasikan dengan tindakan kimiawi yaitu berkumur. Solusi madu hutan adalah cairan alami yang dihasilkan oleh lebah madu dan bermanfaat untuk masalah gigi dan mulut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berkumur dengan larutan madu hutan terhadap indeks plak dan gingivitis pada rongga mulut remaja; dengan menggunakan metode studi kepustakaan dengan mereview artikel-artikel yang diterbitkan secara nasional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa madu hutan memiliki empat faktor yaitu senyawa organik, tekanan osmotik, hidrogen peroksida, dan pH. Madu hutan bersifat antibakteri dan antioksidan sehingga membantu mengurangi bakteri patogen di rongga mulut. Disimpulkan bahwa berkumur dengan larutan madu hutan efektif menurunkan skor indeks plak dan gingivitis pada rongga mulut remaja.

Kata kunci: larutan kumur madu hutan; gingivitis; indeks plak; pubertas

Received: 10 February 2022

Accepted: 12 March 2022

Published: 1 August 2022

PENDAHULUAN

Masalah kesehatan gigi dan mulut yang sering terjadi di Indonesia adalah karies dan penyakit periodontal. Prevalensi masalah gigi dan mulut pada kelompok usia 10-14 tahun mencapai 55,6%, sedangkan pada kelompok usia 15-24 tahun mencapai 51,9%.¹ Sampai saat ini prevalensi penyakit periodontal tertinggikedua setelah karies. Laporan Survei Kesehatan Rumah Tangga Depkes RI melaporkan jumlah penderita penyakit periodontal 42,8% dari penduduk Indonesia.²

Faktor penyebab utama penyakit periodontal adalah penumpukan plak gigi yang merupakan deposit lunak berupa lapisan tipis yang melekat di permukaan gigi di dalam rongga mulut. Penumpukan plak terjadi karena kurang terjaganya kebersihan gigi dan mulut yang dapat menyebabkan gingivitis. Gingivitis adalah inflamasi gingiva yang meliputi jaringan gingiva sekitar gigi, sering terjadi baik pada usia muda maupun dewasa.³ Ada beberapa faktor predisposisi gingivitis, salah satunya merupakan faktor hormon. Ketidakseimbangan hormon ka-

na peningkatan hormon endokrin pada masa puber menyebabkan vasodilatasi pembuluh darah dan peningkatan kepekaan iritan lokal, seperti biofilm plak bakteri yang menyebabkan gingivitis pubertas.⁴ Gingivitis pubertas adalah salah satu jenis gingivitis yang berkembang pada anak dan remaja dengan keadaan plak sedikit. Gingivitis pubertas terjadi pada usia remaja; prevalensi mencapai 90% pada anak usia di atas 11 tahun.⁵

Gingivitis dapat dicegah dengan mengurangi plak secara efektif; dengan cara mekanis (menyikat gigi) atau dikombinasi dengan cara kimiawi (obat kumur) meskipun efektivitasnya tidak seefektif dengan menyikat gigi.⁶ Berkumur dapat membantu mengurangi pembentukan plak pada fase koagregasi, yaitu terjadi perlekatan berbagai spesies mikroba plak satu sama lain. Berkumur juga dapat menghilangkan bakteri di sela gigi yang tidak terjangkau oleh sikat gigi.⁷ Senyawa kimia obat kumur yang digunakan dalam jangka waktu yang panjang dapat menyebabkan beberapa efek samping, seperti gangguan keseimbangan jumlah mikroflora nor-

mal mulut dan menyebabkan efek mutagenik pada rongga mulut. Obat kumur yang memiliki daya antibakteri tetapi aman digunakan serta jarang menimbulkan efek samping dapat diperoleh dari bahan alami dan tradisional, salah satunya dari madu.⁸

Madu merupakan cairan berasa manis yang dihasilkan oleh lebah madu (*Apis Sp*) dari sari bunga atau bagian lain dari tanaman.⁹ Madu baik dikonsumsi saat perut kosong. Walaupun madu termasuk makanan manis dan mudah melekat, tetapi madu tidak seperti gula yang dapat merusak gigi, karena sisa gula yang tertinggal dalam rongga mulut umumnya akan diuraikan oleh bakteri di dalam rongga mulut menjadi asam.¹⁰ Gula pada madu terdiri atas *levulose* atau *fruktosa* dan *glukosa* yang sudah diserap oleh jaringan tubuh.¹¹

Apis dorsata merupakan salah satu lebah yang berhabitat di hutan Asia.¹² Madu yang dihasilkan lebah ini adalah madu hutan; masih alami karena diperoleh dari hutan yang tidak terpapar langsung oleh polusi udara. Aktivitas antibakteri madu dilaporkan memiliki efek terhadap kurang lebih 60 spesies bakteri aerob dan anaerob, baik gram positif maupun negatif.¹² Madu hutan memiliki aktivitas antibakteri dan antioksidan lebih tinggi dibandingkan dengan madu biasa kelompok multiflora, karena madu hutan diperoleh dari berbagai jenis nektar bunga.¹³ Zat antibakteri yang terkandung dalam madu hutan adalah glukosa oksidase, yang merupakan agen antibakteri paling ampuh terbentuk apabila larut dalam air. Asam glukonik dan hidrogen peroksida merupakan pengawet alami pada madu hutan. Apabila madu dicerkerkan, aktivitas ini menjadi 2500-50000 kali lebih baik dan memberi sifat antiseptik yang lambat tanpa menyebabkan kerusakan jaringan.¹⁴

Menurut penelitian Habibah dkk, larutan madu dapat menurunkan skor gingivitis pada siswa SMP karena madu terdapat senyawa hidrogen peroksida yang mendenaturasi protein dan menghambat sintesis atau fungsi asam nukleat bakteri, menyebabkan kerusakan dinding sel dan gangguan pada sintesis asam nukleat, sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri.^{11,15} Beberapa penelitian menunjukkan kandungan *lysozyme* pada madu; berperan sebagai agen antibakteri dengan cara mendegradasi beberapa senyawa polimer yang terdapat pada dinding sel bakteri sehingga pertumbuhan bakteri dapat dikendalikan dan produksi asam dari sisa makanan dapat dihambat.¹⁶

Pada kajian pustaka ini dibahas pengaruh berkumur larutan madu hutan terhadap indeks plak dan gingivitis pada rongga mulut remaja.

TINJAUAN PUSTAKA

Madu merupakan sebuah cairan menyerupai sirup yang dihasilkan oleh lebah madu. Madu memiliki rasa manis yang tidak sama dengan gula atau pemanis

lainnya, karena berasal dari cairan nektar yang berasal dari sari bunga atau bagian lain tanaman.¹⁷ Rasa manis pada madu disebabkan oleh tingginya kadar *fruktosa*, atau *levulose* atau gula buah. *Fruktosa* merupakan karbohidrat paling sederhana susunan molekulnya sehingga dapat diserap secara cepat oleh tubuh.¹⁸

Suatu cara umum madu dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu (1) madu monoflora, yaitu madu yang dihasilkan oleh lebah yang makanannya dominan dari satu jenis tanaman. Kandungan airnya adalah 15-20%; kandungan mineral adalah 0,2 g dalam 100 g madu. Lebah monoflora adalah *Apis mellifera*, *Apis florea*, *Apis indica*, *Apis cerana* dan lain-lain. Madu monoflora yaitu madu lebah, madu kapuk, madu manuka, dan lain-lain; (2) madu multiflora, yaitu madu yang dihasilkan oleh lebah yang mengambil makanan dari berbagai sumber dan tidak ada satu tanaman yang dominan. Lebah multiflora adalah *Apis dorsata*; merupakan salah satu jenis lebah yang berhabitat di hutan Asia. Madu hutan yang dihasilkan masih alami karena diperoleh dari hutan yang belum terpapar langsung oleh polusi udara sehingga kandungan mineralnya tinggi, yaitu 0,9 g dalam 100 g madu. Madu hutan diduga mengandung senyawa bioaktif lebih tinggi dan beragam karena dihasilkan dari area aktivitas lebah multiflora.¹⁸⁻²⁰

Plak merupakan biofilm pada permukaan gigi, terdiri dari koloni bakteri dan saliva. Menurut WHO, plak dental didefinisikan sebagai struktur spesifik yang sangat bervariasi akibat kolonisasi dan pertumbuhan organisme mikro pada permukaan gigi dan terdiri atas banyak spesies mikroba. Kolonisasi awal bakteri pada permukaan gigi terjadi sejak erupsi gigi pertama. Jumlah bakteri pada plak gigi dapat mencapai lebih dari 10^{11} /mg plak gigi.²¹ Plak secara klinis didefinisikan sebagai substansi berstruktur kuning keabuan yang melekat erat pada permukaan keras di dalam mulut, termasuk pada restorasi cekat dan lepasan. Plak tersusun atas bakteri dalam matriks glikoprotein saliva dan polisakarida ekstrasel yang membuatnya tidak hilang secara semua bila hanya dengan berkumur. Plak dapat dibedakan dari deposit lain di permukaan gigi seperti material badan kalkulus.²²

Beberapa jenis indeks yang digunakan untuk mengukur plak, yaitu (1) Indeks plak Loe & Silness.²³ Indeks ini yang sering digunakan pada penelitian untuk mengukur skor plak gigi berdasarkan lokasi, dan kuantitas atau penumpukan plak yang berada dekat margin gingiva. Penumpukan plak gigi dapat mempengaruhi pH dan banyaknya organisme. Organisme mikro yang semakin banyak di rongga mulut akan menimbulkan berbagai penyakit.²³ Pengukuran dilakukan dengan menggunakan *disclosing solution* pada beberapa area gigi. Setiap gigi diperiksa permukaan mesial, distal, lingual dan fasial. Skornya dihitung, bila skor 0-1 dikategorikan baik; 1,1-2 sedang, dan 2,1-3 buruk. Skor untuk satu

gigi adalah jumlah skor dari empat permukaan dibagi empat, sedangkan untuk keseluruhan gigi jumlah skor indeks plak dibagi jumlah gigi yang diperiksa (Tabel 1).

Tabel 1. Pemberian Skor Indeks Plak Loe & Silness²⁴

Skor	Kriteria
0	Tidak ada plak pada gingiva
1	Ada lapisan tipis plak yang melekat pada margin gingiva di daerah yang berbatasan dengan gigi tetangga
2	Ada deposit lunak, sedang pada sulkus gingiva dan margin gingiva atau pada permukaan gigi tetangga
3	Terdapat deposit lunak, banyak pada sulkus gingiva atau pada margin dan permukaan gigi tetangga

(2) Indeks plak O'leary menggunakan gambar atau grafik untuk menunjukkan lokasi plak, sehingga dokter gigi dapat melihat kemajuan pasien setelah kontrol plak. Untuk pengukuran indeks, (a) gigi dibagi 4 aspek yaitu mesial, distal, bukal, lingual/palatal); (b) semua gigi yang hilang diberi tanda 'x', dan gigi yang masih ada dicatat; (c) pasien diinstruksikan berkumur terlebih dahulu untuk menghilangkan sisa makanan atau debris yang masih menempel pada gigi; (d) semua permukaan diolesi *disclosing solution*; (e) berkumur dengan air untuk melihat bagian yang terdapat plak. Nilai indeks plak dihitung dengan menjumlahkan semua skor permukaan gigi, dibagi dengan jumlah permukaan di dalam rongga mulut, dan dikalikan seratus persen; (3) Indeks plak *personal hygiene performance* (PHP) dilakukan dengan cara (a) aplikasikan *disclosing solution* pada permukaan gigi, (b) mahkota gigi diperiksa pada bagian fasial/lingual dengan membagi tiap permukaan mahkota menjadi 5 bagian yaitu D (distal), G (sepertiga tengah gingiva), M (mesial), C (sepertiga tengah), I/O (sepertiga insisal atau oklusal), (c) periksa permukaan gigi 16, 11, 26, 36, 31, dan 46, (d) nilai plak 0 (tidak ada plak), nilai 1 (ada plak), (e) jumlah skor plak seluruh permukaan gigi yang diperiksa dibagi dengan jumlah gigi yang diperiksa (f) kriteria skor penilaian 0 (sangat baik), 0,1-1,7 (baik), 1,8-3,4 (sedang), 3,5-5 (buruk).²⁵

Gingivitis merupakan suatu inflamasi pada jaringan gingiva,²⁶ memiliki gambaran klinis berwarna merah sampai kebiruan dengan pembesaran kontur gingiva karena edema dan mudah berdarah karena proses inflamasi.²⁷ Gingivitis yang tak dirawat dapat berlanjut pada periodontitis karena plak sebagai media pertumbuhan organisme mikro dapat menyebar dan tumbuh di bawah *gum line*. Toksin dari bakteri pada plak melalui proses inflamasi kronis dapat menginvasi jaringan periodontal lain seperti tulang alveolar sehingga terjadi kerusakan.²⁸

Lima jenis gingivitis, yaitu²⁹⁻³² 1) gingivitis marginalis adalah peradangan gingiva bagian marginal yang merupakan stadium awal dari penyakit periodontal; 2) gingivitis pubertas adalah gingivitis yang sering terjadi pada anak puber, yang ditandai dengan warna gingiva menjadi merah sampai kebiru-biruan, konsistensi gingi-

va menjadi lunak atau edematous. Permukaan gingiva terutama papila interdental yang terlibat terlihat licin dan berkilat; 3) *gingivitis pregnancy* adalah gingivitis yang sering terjadi pada ibu hamil biasanya ditandai gingiva yang cenderung mudah berdarah, baik karena iritasi mekanis maupun secara spontan; 4) *scorbutic gingivitis* terjadi karena defisiensi vitamin C, berupa hemoragi atau ulserasi dan berwarna merah terang atau merah menyala; 5) *acute necrotizing ulcerative gingivitis* atau dikenal juga sebagai *vincent's gingivitis* atau *trench mouth* merupakan satu-satunya gingivitis akut, terjadi sangat mendadak, cepat meluas dan biasa terjadi pada masa pergantian gigi memiliki OH buruk.

Kata "remaja" berasal dari bahasa Latin, *adolescence*, berarti *to grow* atau *to grow maturity*. Istilah remaja bermakna lebih luas lagi yang mencakup kematangan mental, emosi, sosial, dan fisik.³³ Masa remaja menunjukkan dengan jelas sifat transisi atau peralihan, karena remaja belum memperoleh status dewasa dan tidak lagi memiliki status anak.³⁴ Anna Freud berpendapat bahwa pada masa remaja terjadi proses perkembangan psikoseksual, dan juga terjadi perubahan dalam hubungan dengan orangtua dan cita-cita.³⁵

Gingivitis pubertas merupakan gingivitis yang berkembang pada usia remaja, ditandai secara klinis dengan terjadinya peradangan dimulai dari papila interdental, meluas ke *marginal* dan *attached gingiva*. Pembesaran gingiva pubertas ditemukan terutama pada permukaan fasial, tanpa pembesaran pada permukaan lingual.³⁶ Penyebab gingivitis pubertas dibagi dua, yaitu penyebab utama dan penyebab sekunder; penyebab utama adalah penumpukan organisme mikro yang membentuk koloni kemudian membentuk plak gigi yang melekat pada tepi gingiva. Penyebab sekunder berupa faktor lokal yang meliputi karies, restorasi gagal, gigi tiruan tidak sesuai, susunan gigi tidak teratur, pemakaian peranti ortodonti; sedangkan faktor sistemik salah satunya adalah hormonal.⁴ Peningkatan hormon endokrin selama usia pubert dapat menyebabkan vasodilatasi sehingga meningkatkan sirkulasi darah pada jaringan gingiva dan kepekaan terhadap iritasi lokal, seperti biofilm plak bakteri yang mengakibatkan gingivitis pubertas.³⁷

Pengaruh ketidakseimbangan hormon pada gingivitis pubertas dapat memperberat gingivitis yang terjadi dan terjadi periodontitis. Tindakan pencegahan paling penting adalah dengan menghilangkan faktor lokal, yaitu plak. Menjaga kebersihan gigi dan mulut merupakan kunci keberhasilan dalam pencegahan dan penatalaksanaan gingivitis yang terkait dengan faktor hormon.^{36,37}

METODE

Pada kajian literatur ini, semua artikel mengenai pengaruh berkumur larutan madu hutan terhadap indeks plak dan gingivitis dengan sampel hanya pada remaja.

Kriteria inklusi meliputi artikel dipublikasi tahun 2010-2021, pencarian literatur menggunakan database *PubMed*, *Scencedirect* dan *Google Scholar*, kata kunci meliputi madu hutan, indeks plak, gingivitis pubertas, remaja, rentang usia 11-18 tahun (sesuai Peraturan Menteri Kesehatan RI No.25 tahun 2014), literatur *open access*. Sampel yang tidak relevan dengan identifikasi masalah diekskusi.

PEMBAHASAN

Faktor utama penyebab gingivitis pubertas adalah bakteri di dalam plak,³ yang dapat menyebabkan inflamasi pada gingiva dengan cara menghasilkan enzim yang mampu menghidrolisis komponen intersel dan epitel gingiva serta jaringan ikat di bawahnya.^{3,38} Faktor predisposisi atau faktor sekunder paling memengaruhi gingivitis pada remaja adalah ketidakseimbangan hormon, yaitu peningkatan hormon endokrin selama pubertas,³⁹ yang menyebabkan vasodilatasi sehingga meningkatnya sirkulasi darah pada jaringan gingiva dan meningkatnya kepekaan iritasi lokal.⁴⁰ Penelitian oleh Diah dkk di Malang, menyatakan pengaruh hormon selama usia pubertas dapat menyebabkan vasodilatasi pembuluh darah dan meningkatnya kepekaan iritasi lokal, seperti biofilm plak bakteri, yang mengakibatkan gingivitis pubertas.⁴ Hal ini sesuai dengan hasil penelitian oleh Eldarita di Bukittinggi, juga menyatakan perubahan hormon yang berlangsung selama masa pubertas memengaruhi jaringan gingiva yang merespon biofilm plak bakteri.⁵

Terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan gingivitis selain plak dan hormon, yaitu kebersihan gigi dan mulut yang buruk, kalkulus, karies, restorasi dan gigi tiruan yang tidak sesuai, iritasi mekanis akibat luka saat menyikat gigi, posisi gigi tidak teratur, serta penggunaan peranti ortodonti.⁴¹⁻⁴³ Gingivitis sering dikaitkan dengan masa erupsi gigi, namun erupsi tidak menyebabkan radang gingiva, tetapi disebabkan oleh akumulasi plak di area gigi sulung yang lepas dan gigi permanen yang erupsi, karena kebersihan mulut mungkin sulit atau bahkan tidak menyenangkan untuk dilakukan.⁴⁴

Menjaga kebersihan gigi selama masa pubertas dapat dilakukan dengan cara mekanis seperti menyikat gigi; Machfoedz menyatakan perilaku menyikat gigi yang baik dan benar dilakukan secara tekun, teliti, dan teratur.⁴⁵ Tekun artinya sikat gigi dilakukan dengan benar; teliti artinya sikat gigi dilakukan pada seluruh permukaan gigi; dan teratur artinya dilakukan minimal dua kali sehari.⁴⁵ Waktu tepat untuk menyikat gigi adalah setelah selesai sarapan dan sebelum tidur malam, selain itu bisa ditambahkan dengan cara kimiawi seperti penggunaan obat kumur yang akan meningkatkan kebersihan gigi dan mulut.⁴⁶ Obat kumur memiliki kelebihan, yaitu dapat mencapai daerah sulit dijangkau oleh sikat gigi. Obat kumur dari senyawa kimia yang digunakan dalam

jangka waktu panjang dapat menyebabkan beberapa efek samping, seperti gangguan keseimbangan jumlah flora mikro normal mulut dan menyebabkan efek mutagenik pada rongga mulut.⁴⁷ Obat kumur alternatif yang memiliki daya antibakteri, aman serta jarang menimbulkan efek samping dapat juga diperoleh dari bahan alami, salah satunya adalah madu hutan.^{47,48}

Madu hutan merupakan cairan manis yang sumber nektarnya berasal dari berbagai jenis tumbuhan bunga,⁴⁹ dapat digunakan sebagai obat kumur alami alternatif yang jarang menimbulkan efek samping.⁴⁸ Berkumur larutan madu hutan dapat digunakan sebagai kontrol plak yang membantu mengurangi bakteri patogen.²² Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Fifi pada 26 remaja usia 12-18 tahun di panti asuhan Anissa kota Padang dengan nilai $p=0,000$ yang artinya berkumur larutan madu dapat digunakan sebagai kontrol plak karena efektif menurunkan indeks plak;¹³ menguatkan juga kajian Yasmin dkk pada 52 siswa usia 9-12 tahun di SDN Palembang, bahwa rerata indeks plak sebelum berkumur larutan madu hutan ($2,22 \pm 0,24$) dan setelah berkumur menjadi ($1,51 \pm 0,57$) dengan $p < 0,05$ yang berarti berkumur larutan madu hutan efektif menurunkan skor indeks plak.³⁸ Madu hutan juga dipercaya dapat membantu mengurangi inflamasi pada jaringan gingiva, sehingga bermanfaat dalam membantu proses pencegahan serta pengobatan terhadap gingivitis.^{22,50} Hal ini sesuai dengan penelitian Rendra pada 60 siswa usia 12-15 tahun di SMP Muhammadiyah 2 Gamping, bahwa kriteria skor gingivitis sebelum berkumur larutan madu hutan tertinggi adalah sedang (66,7%), sedangkan sesudah berkumur, skor gingivitis tertinggi adalah ringan (90%) dan penurunan skor gingivitis sebesar 0,76, yang berarti berkumur larutan madu hutan memiliki efektivitas terhadap penurunan skor gingivitis.⁵¹

Madu hutan memiliki kandungan senyawa organik, yaitu flavonoid dan fenol yang memiliki efektivitas terhadap gingivitis.⁵² Flavonoid dalam madu berperan sebagai anti-inflamasi melalui mekanisme penghambatan pelepasan faktor proinflamasi, dengan jalan memodulasi sistem imun dan berperan sebagai antioksidan.⁵³ Flavonoid dalam madu juga berperan sebagai antibakteri melalui penghambatan sintesis asam nukleat, penghambatan fungsi membran sel dan penghambatan metabolisme energi. Penghambatan sintesis asam nukleat pada bakteri, akan mengganggu RNA dan DNA.⁵⁴ Flavonoid menghambat fungsi membran sel dengan cara membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstrasel dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intrasel sehingga bakteri lisis.⁵⁵ Flavonoid juga berfungsi sebagai antioksidan dengan cara melepaskan ion hidrogen sehingga dapat menetralkan efek toksik dari radikal bebas.⁵⁶ Hal ini sesuai dengan penelitian Ellen yang menyatakan se-

nyawa flavonoid pada madu hutan berperan sebagai antibakteri dan antioksidan;⁵⁷ diperkuat Huda yang menyatakan bahwa senyawa flavonoid dari madu merusak dan menembus dinding sel sehingga bakteri lisis.⁵⁸

Senyawa fenol dalam madu memiliki aktivitas antibakteri dengan mekanisme kerja memutuskan ikatan silang peptidoglikan untuk menembus dinding sel bakteri,⁵⁹ sehingga nutrisi di dalam sel bakteri seperti protein dan fosfolipid akan keluar yang menyebabkan peningkatan permeabilitas membran sel sehingga bakteri tidak dapat bertahan hidup.⁶⁰ Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Huda, yang menyatakan senyawa fenol pada madu mampu menembus dinding sel serta merusak ikatan dalam komponen membran sel sehingga terhambat aktivitas dan biosintesis enzim spesifik yang diperlukan dalam reaksi metabolisme.⁵⁸

Madu hutan memiliki tekanan osmosis dari kadar gula yang tinggi; terdiri atas fruktosa dan glukosa. Glukosa pada madu diubah oleh glukose oksidase menjadi asam glutamat dan hidrogen peroksida yang menyebabkan terlepasnya secara perlahan hidrogen peroksida dalam jumlah tertentu yang bersifat antibakteri namun tidak merusak jaringan.⁶¹ Interaksi kuat antara molekul gula dengan air menghasilkan molekul air sangat sedikit bagi pertumbuhan bakteri; pada proses osmosis ini bakteri mengalami dehidrasi sehingga bakteri lisis.⁶² Hal ini sesuai dengan Nadhilla, yang menyatakan tekanan osmosis pada madu dapat menyebabkan bakteri lisis karena organisme mikro akan kehilangan air akibat osmosis ini dan akan mengalami dehidrasi.⁶³

Hidrogen peroksida dalam madu hutan memiliki peran penting terhadap bakteri patogen. Mekanisme hidrogen peroksida sebagai antibakteri dengan cara mendenaturasi protein dan menghambat sintesis atau fungsi dari asam nukleat pada bakteri, sehingga menghambat pertumbuhan dan lisis.⁶⁴ Hal ini juga sesuai dengan Bagdonov yang menyatakan hidrogen peroksida efektif membunuh bakteri gram positif dan negatif.⁶⁵ Diperkuat dengan penelitian Rizky, yang menyatakan hidrogen peroksida dapat menghambat *P. gingivalis* yang merupakan salah satu bakteri penyebab gingivitis.⁶⁶

Pada madu hutan, pH rendah juga berperan sebagai antibakteri; sekitar 4,8-5,2.⁶⁷ Ketika madu hutan dicerikan oleh air, pH madu berubah menjadi 6,1; kadar yang dapat menghambat bakteri gram negatif, misalnya pada bakteri *P. gingivalis* yang hanya dapat hidup dalam pH 6,5-7,0 sehingga dapat menghalangi pertumbuhan organisme mikro berkembang biak.⁶⁸ Hal ini sesuai dengan penelitian Yolanda dkk, yang menyatakan pH pa-

damadu hutan dapat memengaruhi kelangsungan serta pertumbuhan sel bakteri dan kehilangan kemampuan untuk bertahan hidup.⁶⁹ Diperkuat dengan Wachidah, yang menyatakan berkumur larutan madu hutan dapat menghambat pertumbuhan bakteri *P. gingivalis*.¹²

Berkumur dengan larutan madu dapat menurunkan indeks plak serta membantu dalam perawatan gingivitis, karena empat faktor yang mendukung seperti senyawa organik (flavonoid, fenol), tekanan osmosis, hidrogen peroksida, dan pH madu hutan,⁷⁰ bekerja bersama sebagai antibakteri, secara bakteriostatik dan bakterisid.⁷¹ Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Yuliana pada 39 siswa kelas V sekolah dasar usia 9-10 tahun, yaitu rerata indeks plak sebelum berkumur dengan larutan madu (1,77), sedangkan setelah berkumur rerata indeks plak menjadi 0,87. Hal ini terjadi karena senyawa organik, tekanan osmosis, hidrogen peroksida serta pH rendah dari madu berperan sebagai antibakteri pada bakteri plak sehingga mengurangi plak.⁷² Diperkuat hasil penelitian Herlinawati pada 40 siswa kelas VI sekolah dasar usia 11-12 tahun, sebelum berkumur larutan madu hutan kriteria baik (0), kriteria sedang (1,58), kriteria buruk (2,28) dan rerata indeks plak (1,81). Setelah berkumur kriteria baik (0,72), kriteria sedang (0,14), kriteria buruk (2,1) dan rata-rata indeks plak berubah menjadi 0,94, yang berarti larutan madu hutan efektif menurunkan indeks plak.⁷³ Penelitian Habibah dkk pada 63 siswa SMP usia 12-15 tahun di Martapura menunjukkan sebelum berkumur, kriteria sehat (0%), kriteria ringan (50%), kriteria sedang (33,33%), kriteria berat (16,67%). Setelah berkumur kriteria sehat (27,28%), kriteria ringan (55,56%), kriteria sedang (16,66%), kriteria berat (0%), yang berarti terdapat pengaruh yang positif dari berkumur larutan madu terhadap gingivitis.⁶⁴

Disimpulkan bahwa berkumur larutan madu hutan dapat menurunkan skor indeks plak dan gingivitis pada rongga mulut remaja karena mengandung senyawa organik seperti flavonoid dan fenol, tekanan osmosis, hidrogen peroksida, serta pH rendah sebagai antibakteri dan antioksidan sehingga dapat mengurangi bakteri patogen dan sebagai anti-inflamasi pada gingiva.

DAFTAR PUSTAKA

1. Riset Kesehatan Dasar. Kesehatan Gigi Mulut. Kemenkes. 2018. Available from URL: <https://www.kemkes.go.id/article/print/18110200003/potret-sehat-indonesia-dari-risikesdas-2018.html>.
2. Susanti E, Anang, Rismayani L. Hubungan pengetahuan serta perilaku kesehatan gigi dan mulut dengan periodontitis pada pasien pengunjung Poli Gigi Puskesmas Kasomalang Kabupaten Subang. *J Oral Health Care* 2021; 9(1): 1-9

3. Tyas WE, Susanto HS, Adi MS, Udiyono A. Gambaran kejadian penyakit periodontal pada usia dewasa muda (15-30 tahun) di Puskesmas Srandol Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro* 2016; 4(4): 510-3.
4. Diah D, Widorini T, Nugraheni NE. Perbedaan angka kejadian gingivitis antara usia pra-pubertas dan pubertas di Kota Malang. *E-Prodenta J Dent* 2018; 2(1): 108-15.
5. Eldarita E. Pengaruh masa pubertas terhadap keadaan gingiva pada remaja usia 10-20 tahun di Puhun Pintu Kabun Kecamatan Mandiangin Koto Selayan Kota Bukittinggi. *Jurnal Menara Ilmu* 2019; 13(8): 30-8.
6. Kaswara, Indah. Pengaruh berkumur air garam hangat 1,2% terhadap penurunan perdarahan gingiva. *Kajian pada Mahasis-wa [skripsi]. Prodi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala* 2015: 128-20.
7. Egi M, Soegiharto GS, Evacuasiyany E. Efek berkumur sari buah tomat (*Solanum lycopersicum L.*) terhadap indeks plak gigi. *SONDE (Sound of Dentistry)* 2018; 3(2): 70-84.
8. Budirahardjo R, Nugroho R. Perbedaan pH, viskositas dan volume saliva setelah berkumur dengan obat kumur sintetik yang mengandung chlorhexidine dan larutan propolis pada anak usia 11-12 tahun. *E-Journal Pustaka Kesehatan* 2020; 7(3): 158-63
9. Putra ML, Didi. Perbandingan daya hambat madu alami asal amfoang dan madu kemasan secara in vitro terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* [skripsi]. *Poltekkes Kemenkes Kupang*; 2018: 1-11.
10. Sarizulfahneti L. Pengaruh berkumur dengan larutan madu terhadap pH saliva rongga mulut [skripsi]. *Univ. Andalas* 2016: 1-8
11. Asridiana, Thioritz E, Lust H. Pengaruh konsumsi minuman madu hutan terhadap tingkat keasaman Ph saliva pada mahasiswa Prodi D-IV Alih Jenjang Jurusan Keperawatan Gigi Poltekkes Makassar Angkatan 2017 2020; 19(2): 43-50.
12. Wachidah, Rizky N. Pengaruh konsentrasi larutan madu lebah hutan (*Apis dorsata*) terhadap hambatan pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis* dominan gingivitis kajian in vitro. *Repositori Universitas Muhammadiyah Surakarta*. 2016: 1-6
13. Afri, Olivia S. Efektivitas berkumur larutan madu 15% terhadap penurunan indeks plak [skripsi]. *Univ. Andalas* 2019: 1-5
14. Mohapatra DP, Thakur V, Brar SK. Antibacterial efficacy of raw and processed honey. *Biotechnol Res Int* 2011: 1-6.
15. Habibah SS, Danan D, Salamah S. Pengaruh larutan madu dengan konsentrasi 15% terhadap penurunan skor gingivitis pada siswa Sekolah Menengah Pertama Negeri 4 Martapura. *Jurnal Skala Kesehatan* 2014; 5(2): 1-3.
16. Ari ID, Kamelia E, Miko H. Pengaruh berkumur larutan madu terhadap gingivitis pada siswa kelas VIII MTSN 3 Kota Tasikmalaya. *Actual Research Science Academic* 2018; 3(2): 1-9.
17. Evahelda E, Pratama F, Malahayati N, Santoso B. Sifat fisik dan kimia madu dari nektar pohon karet di Kabupaten Bangka Tengah, Indonesia. *Agritech* 2017; 37(4): 363-8
18. Syahrul D, Dewi TP, Sulistyawati IO. Peranan madu 15% pada peningkatan pH saliva wanita menopause. *Interdental* 2017; 13: 9-14
19. Sugianto I, Ilyas M. Gargling 15% wild honey solution effective in reducing the number of bacteria colonies in saliva. *Dentofasial* 2013; 12(2): 95-7.
20. Hapsah, Gusmawartati, Nazaruddin, Sabrowi Y. Panen lestari dan manfaat madu hutan. *Universitas Riau Press*. 2013: 5-89.
21. Hermanto VLN, Mahirawatie IC, Edi IS. Tingkat kebersihan gigi dan mulut pada anak sekolah ditinjau dari efektifitas menyikat gigi Bass dan Roll. *Jurnal Ilmiah Keperawatan Gigi* 2021; 3(2): 570-8.
22. Audina I, Anggraeni I, Wirawan IMA. Indeks plak dan status kesehatan gingiva pada anak usia 7-12 tahun di SDN 12 Dauh Puri Denpasar. *Bali Dent J* 2021; 5(1): 25-31
23. Rohmah NF. Hubungan tingkat pengetahuan kesehatan gigi dan mulut pada mahasiswa kedokteran gigi UNIMUS Angkatan 2013-2015 terhadap indeks plak [skripsi] *Repositori Universitas Muhammadiyah Semarang* 2018: 1-24.
24. Priyambodo RA, Musdalifa. Pengaruh kekakuan bulu sikat gigi terhadap penurunan jumlah indeks plak pada anak sekolah dasar Kecamatan Iwoimenda Kabupaten Kolaka. *Media Kesehatan Gigi* 2019; 18(1): 41-7
25. Jafer M, Patil S, Hosmani J, Bhandi SH, Chalissery EP, Anil S. Chemical plaque control strategies in the prevention of biofilm-associated oral diseases. *J Contem Dent Pract* 2016; 17(4): 337-43.
26. Alawad M. Gingivitis: an overall view for undergraduates. *Researchgate*. 2018: 1-11.
27. Amalia SR. Pengaruh berkumur larutan madu 15% terhadap perubahan pH saliva pada anak usia 11-12 tahun di SD Labschool UNNES Semarang [skripsi]. *Universitas Muhammadiyah Semarang*. 2018: 17-32.
28. Newman MG, Takei HH, Klokkevold PC. *Carranza's clinical periodontology* 11th Ed. Philadelphia: WB Saunders Co; 2013: 52-104
29. Chaitra TR, Manuja N, Sinha AA, Kulkarni AU. Hormonal effect on gingiva: pubertal gingivitis. *BMJ Case Report* 2012: 1-2
30. Husen GH, Praptiwi YH. Gambaran indeks gingivitis pada komunitas anak jalanan tanpa atas di Kota Bandung. *Repository Politeknik Kesehatan Kemenkes Bandung* 2020: 4-11.
31. Nur RM, Krismariono A, Rubianto M. Keperawatan gingivitis pada pasien poligigi Puskesmas Sawahan Surabaya tahun 2016 menggunakan gingival index (GI). *Repository Universitas Airlangga* 2017: 15-20.
32. Hidayatun S. Pengaruh pemberian pasta gigi ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana L.*) terhadap jumlah sel neutrofil pada gingiva tikus wistar jantan yang diinduksi gingivitis. *Repository Universitas Sumatera Utara* 2020: 8-11.
33. Putri WS, Nurwati N, Budiarti M. Pengaruh media sosial terhadap perilaku remaja. *Prosiding Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat* 2016; 3(1): 47-51.
34. Saputro KZ. Memahami ciri dan tugas perkembangan masa remaja. *Aplikasia: J Aplikasi Ilmu Agama* 2018; 17(1): 25-32
35. Nurmalina R, Susilarti S, Sutrisno S. Hubungan pH saliva dengan pengalaman karies gigi pada siswa SMP. *Repository Poltekkes Kemenkes Yogyakarta* 2019: 16-8.
36. Yulia IR. Distribusi frekuensi gingivitis pubertas berdasarkan usia dan jenis kelamin [skripsi]. 2016: 1-3.
37. Suryana A. Gambaran kejadian gingivitis pubertas pada remaja siswa kelas X di SMKN 1 Bandung. *Repository Poltekkes Bandung* 2016: 1-3.
38. Yasmin U, Awalia H, Asri B, Mudiah F. The effect of 10% forest honey rinsing on dental plaque score for children aged 9-12 years. *Sci Dent J* 2020; 4(2): 54-8.

39. Mitova N, Rashkova M, Popova C. Studying subgingival microorganisms in children with gingivitis in puberty. JIMAB–Annual Proceeding Scientific Papers 2019; 25(4): 2822-7.
40. Karisa EM. Hubungan perilaku pemeliharaan gigi dan mulut dengan status kesehatan gigi dan mulut siswa/i MTs Tanwirul Qulub Semarang. Repository Universitas Islam Sultan Agung 2017: 1-6.
41. Saragih N. Gambaran pengetahuan ibu hamil tentang pemeliharaan kesehatan gigi dan mulut terhadap gingivitis di Klinik X Dusun IV Sei Bluru Kecamatan Meranti Kabupaten Asahan. Repository oltekes Medan 2020: 13-29.
42. Natari AS, Santik YD. Faktor kejadian gingivitis pada ibu hamil. HIGEIA. J Publ Health Res Develop 2017; 1(3): 117-28
43. Riyanti E. Penatalaksanaan terkini gingivitis kronis pada anak. Majalah Kedokteran Gigi Indonesia 2008; 23(3): 4-10.
44. Pari A, Ilango P, Subbareddy V, Katamreddy V, Parthasarthy H. Gingival diseases in childhood. J Clin Diagn Res 2014; 8(10): 1-6
45. Ayu L, Ni Kadek. Gambaran tingkat kebersihan gigi dan mulut serta karies gigi pada ibu hamil yang berkunjung ke Puskesmas Kediri I [skripsi]. 2018:9-14.
46. Susilawati ID. Periodontal infection is a *silent killer*. Stomatognathic-Jurnal Kedokteran Gigi 2015; 8(1): 21-6.
47. Oktaviani V, Santoso O. Perbedaan indeks higiene oral dan pH plak kelompok pemakai dan bukan pemakai pesawat ortodonti cekat. Diponegoro Med J 2016; 5(1): 50-7.
48. Riga DY, Gede. Gambaran gigi karies dan kebiasaan makan makanan kariogenik pada siswa SDN 1 Jinengdalem Kabupaten Buleleng. Repository Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar 2018: 14-6.
49. Pribadi A, Wiratmoko ME. Karakteristik madulebah hutan (Apis dorsata Fabr.) dari berbagai bioregion di Riau. Jurnal Penelitian Hasil Hutan 2019; 37(3): 185-200.
50. Wolf HF, Hassel TM. Color atlas of dental hygiene periodontology. New York: Thyme; 2006.p.79-92.
51. Rendra A. Efektivitas berkumur larutan madu hutan terhadap skor gingivitis pada siswa SMP Muhammadiyah 2 Gamping. Repository Poltekkes Kemenkes Yogyakarta 2020:19-24.
52. Krisyanella K, Muslim Z, Menisasti M, Irawan PA. Screening fitokimia dan penetapan potensi madu hutan sebagai agen antibakteri terhadap bakteri Propionibacterium acne dan Staphylococcus aureus. Jurnal Farmasi Higea 2021; 13(1): 23-9.
53. Ericka C, Supartinah AL, Siti BS. Pengaruh pemakaian pasta gigi kunyit, madu, serta campuran terhadap jumlah leukosit saliva dan gingivitis pada anak. Jurnal Kedokteran Gigi 2014; 5(2): 75-7.
54. Manik DF, Heriani T, Anshory H. Analisis korelasi antara kadar flavonoid dengan aktivitas antibakteri ekstrak etanol dan fraksi-fraksi daun kersen. Khazanah: Jurnal Mahasiswa 2014; 6(2): 1-2.
55. Qonita NF. Uji antibakteri dan viskositas gel flavonoid daun tembakau kasturi terhadap pertumbuhan bakteri Aggregatibacter actinomycetemcomitans. Repository Universitas Jember 2020: 2-9.
56. Anggia S. The effect of ethanol extract of soursop leaves (Annona Muricata L) to decreased levels of malondialdehyde. Jurnal Kedokteran Universitas Lampung 2015; 4(3): 14-7.
57. Ustadi, Radiati LE, Thohari I. Komponen bioaktif pada madu karet (Hevea brasiliensis) madu kaliandra (Calliandra calothyrsus) dan madu randu (Ceiba pentandra). Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak 2017; 12(2): 97-102
58. Huda M. Pengaruh madu terhadap pertumbuhan bakteri gram positif (Staphylococcus aureus) dan bakteri gram negatif (Escherichia coli). Jurnal Analis Kesehatan 2017; 2(2): 250-9.
59. Revina DS, Angelina NT, Ratna W. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji kamandrah (Croton tiglium L.) terhadap pertumbuhan Salmonella typhi dengan metode difusi cakram. Herb Medical J 2020; 3(3): 19-33.
60. Noer Q, Sri SS, Dini R. Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun jambu biji (Psidium guajava L.) terhadap bakteri Escherichia coli dan Vibrio cholera. Acta Pharm Indo Journal 2019; 7(2): 51-7.
61. Nyimas FN. The activity of antibacterial agent of honey against Staphylococcus aureus. J Majority 2014; 3(7): 94-9.
62. Yulianti. Uji aktivitas larutan madu sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan Staphylococcus aureus dan Pseudomonas aeruginosa dengan metode disk diffusion. Jurnal Profesi Medika 2017; 11(1): 8-14.
63. Nadhilla NF. The activity of antibacterial agent of honey against Staphylococcus Aureus. J Majority 2014; 3(7): 96-8.
64. Irna DA, Emma K, Anang, Hadiyat M. Pengaruh berkumur larutan madu terhadap gingivitis pada siswa kelas VIII MTsN 3 Kota Tasikmalaya. Actual Research Science Academic 2018; 3(2): 2-7.
65. Bogdanov S. Honey as nutrient and functional food proteins. Book of honey: Chapter 8. 2012: 1400-2700.
66. Rizky N, Wachidah. Pengaruh konsentrasi larutan madu lebah hutan (Apis dorsata) terhadap hambatan pertumbuhan bakteri Porphyromonas gingivalis dominan gingivitis (in vitro). Repository Universitas Muhammadiyah Surakarta 2016:3-9
67. Siregar SD. Gambaran berkumur rebusan daun jambu biji terhadap indeks plak pada siswa-siswi kelas VIII SMP Negeri 3 Perbaungan Kabupaten Serdang Bedagai. Repository Poltekkes Medan 2019: 15-46.
68. Dinasio M. Perbandingan aktivitas antimikroba madu dan propolis terhadap Porphyromonas gingivalis secara in vitro. Repository Universitas Trisakti 2017: 7-9.
69. Yolanda VY, Yuliana S, Franchy CL. Eksplorasi aktivitas antibakteri madu hutan asal Pulau Timor terhadap bakteri Vibrio alginolyticus: in vitro. Jurnal Akuatik 2020; 3(2): 83-4.
70. Rifka NZ. Pengaruh berkumur larutan madu 15% terhadap akumulasi plak pada anak usia 11-12 tahun di Sekolah Dasar Lab-school UNNES Semarang. Repository Universitas Muhammadiyah Semarang 2018: 7-39.
71. Wardhana BK. Efektifitas ekstrak viadu karet dalant menghambat pertumbuhan bakteri Escherichia coli. Repository Universitas Jakarta 2015:6-11.
72. Yuliana L. Efektivitas berkumur dengan larutan madu terhadap penurunan indeks plak pada siswa-siswi kelas V SDN 105373 Kelurahan Tualang Perbaungan. Repository Poltekkes Medan 2018: 31-2.
73. Herlinawati H. Pengaruh berkumur larutan madu terhadap indeks plak pada siswa-siswi kelas VI SD Negeri 066038 Kecamatan Medan Tuntungan. Jurnal Ilmiah PANNMED 2017; 12(1): 21-4.

The effect of forest honey solution on the plaque and gingivitis index in adolescent

ORIGINALITY REPORT

19%

SIMILARITY INDEX

17%

INTERNET SOURCES

6%

PUBLICATIONS

10%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.unimus.ac.id Internet Source	2%
2	repository.poltekkes-denpasar.ac.id Internet Source	1%
3	ecampus.poltekkes-medan.ac.id Internet Source	1%
4	jdmfs.org Internet Source	1%
5	lppm-unissula.com Internet Source	1%
6	Purnama Nurhakim, Emma Kamelia, Cahyo Nugroho. "KNOWLEDGE OF DENTAL AND ORAL HYGIENE WITH GINGIVITIS IN ADOLESCENTS", The Incisor (Indonesian Journal of Care's in Oral Health), 2022 Publication	1%
7	Submitted to Badan PPSDM Kesehatan Kementerian Kesehatan Student Paper	1%

8	123dok.com Internet Source	1 %
9	Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper	1 %
10	Submitted to Universitas Prof. Dr. Moestopo (Beragama) Student Paper	1 %
11	ilmukomputerlampung.blogspot.com Internet Source	1 %
12	repository.unissula.ac.id Internet Source	1 %
13	download.garuda.kemdikbud.go.id Internet Source	1 %
14	www.ejurnalskalakesehatan- poltekkesbjm.com Internet Source	1 %
15	repository.umsu.ac.id Internet Source	1 %
16	moam.info Internet Source	1 %
17	e-journal.unmas.ac.id Internet Source	1 %
18	repository.maranatha.edu Internet Source	1 %

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On

The effect of forest honey solution on the plaque and gingivitis index in adolescent

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

GENERAL COMMENTS

/0

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7
