

ARTIKEL PENELITIAN

PERBEDAAN EFEKTIVITAS EKSTRAK BUAH APEL BERASA ASAM (*Granny Smith*) DAN MANIS (*Washington*) DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI *Streptococcus sanguis*

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Gigi



LATIFA HANIF ZUHRI

NIM : J2A014050

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG**

2018

i

HALAMAN PERSETUJUAN

Artikel penelitian dengan judul “**PERBEDAAN EFEKTIVITAS EKSTRAK BUAH APEL BERASA ASAM (*Granny Smith*) DAN MANIS (*Washington*) DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI *Streptococcus sanguis***” disetujui sebagai Naskah Publikasi Artikel Penelitian untuk memenuhi persyaratan Pendidikan Sarjana Kedokteran Gigi.

Semarang, 6 November 2018

Pembimbing I

Dr.drg. Risyandi Anwar, Sp.KGA.
NIK. 28.6.1026.353

Pembimbing II

drg. Zita Aprillia
NIK. K.1026.185



HALAMAN PENGESAHAN

Artikel Penelitian dengan judul "PERBEDAAN EFEKTIVITAS EKSTRAK BUAH APEL BERASA ASAM (*Granny Smith*) DAN MANIS (*Washington*) DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI *Streptococcus sanguis*" telah diujikan pada tanggal 24 Oktober 2018 dan dinyatakan telah memenuhi syarat sebagai Naskah Publikasi Artikel Penelitian.

Semarang, 6 November 2018

Penguji


: drg. Retno Kusniati, M.Kes
NIK. 28.6.1026.310

Pembimbing I


: Dr. drg. Risyandi Anwar, Sp.KGA
NIK. 28.6.1028.353

Pembimbing II


: drg. Zita Aprilia
NIK. K.1026.185

Mengetahui :

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Muhammadiyah Semarang



: drg. Dediono, M.Pd.
NIK. 28.6.1026.172

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini dengan sebenar-benarnya menyatakan bahwa :

Nama : Latifa Hanif Zuhri
NIM : J2A014050
Fakultas : Kedokteran Gigi
Jenis Penelitian : SKRIPSI
Judul Skripsi : Perbedaan Efektivitas Ekstrak Buah Apel Berasa Asam (*Granny Smith*) Dan Manis (*Washington*) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus sanguis*
Email : latifahanif.lh@gmail.com

Dengan ini menyatakan menyetujui untuk :

1. Memberikan hak bebas royalti kepada Perpustakaan Unimus atas penulisan artikel penelitian saya demi pengembangan ilmu pengetahuan
2. Memberikan hak menyimpan, mengalih mediakan/mengalih formatan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, serta menampilkannya dalam bentuk softcopy untuk kepada Perpustakaan Unimus tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta
3. Bersedia dan menjamin untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Unimus dari semua tuntutan hokum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam artikel penelitian ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan semoga dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 6 November 2018

(Latifa Hanif Zuhri)

PERBEDAAN EFEKTIVITAS EKSTRAK BUAH PELE BERASA ASAM (*Granny Smith*) DAN MANIS (*Washington*) DALAM MENGHAMBAT BAKTERI *Streptococcus sanguis*

Latifa Hanif Zuhri¹, Dr. drg. Risyandi Anwar, Sp.KGA², drg. Zita Aprillia²

¹Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah Semarang, Hp. 082226206468, email: latifahanif.lh@gmail.com

²Dosen Program Studi Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah Semarang

ABSTRAK

Latar Belakang : *Streptococcus sanguis* merupakan bakteri yang dominan dalam pembentukan plak terutama pada tahap awal. Tanaman herbal yang dapat dimanfaatkan adalah buah apel (*Pyrus malus L.*) yang memiliki beberapa varietas diantaranya adalah apel *Granny smith* dan *Washington*. Apel memiliki potensi sebagai antibakteri dengan kandungan senyawa flavonoid, *catechin*, *tanin*, dan *quercetin* yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. **Tujuan :** Mengetahui perbedaan efektivitas ekstrak buah apel berasa asam (*Granny Smith*) dan manis (*Washington*) terhadap daya hambat bakteri *Streptococcus sanguis*. **Metode :** Eksperimental laboratorium dengan rancangan *post test only control group design*. Variabel independen yang digunakan yaitu ekstrak buah apel berasa asam (*Granny Smith*) dan berasa manis (*Washington*) dalam konsentrasi 20%, 10% dan 5%, sedangkan variabel dependen yang digunakan yaitu pertumbuhan bakteri *Streptococcus sanguis*. Ekstrak buah apel berasa asam (*Granny smith*) dan manis (*Washington*) dibuat dengan teknik maserasi. **Hasil :** Ekstrak apel berasa manis (*Granny Smith*) dan manis (*Washington*) dengan konsentrasi 20%, 10%, dan 5% efektif dalam menghambat bakteri *Streptococcus sanguis* serta ekstrak apel *Granny Smith* dengan konsentrasi 20% menunjukkan rerata zona hambat terbesar yaitu 18,75 mm. **Kesimpulan :** Ekstrak buah apel berasa asam (*Granny smith*) memiliki kandungan konsentrasi yang lebih efektif dibanding apel berasa manis (*Washington*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus sanguis*.

Kata kunci : Ekstrak apel *Granny Smith*, Ekstrak apel *Washington*, *Streptococcus sanguis*, Daya Hambat

DIFFERENCES OF EFFECTIVENESS OF APPLE (*Granny Smith*) AND (*Washington*) EXTRACTS IN INHIBITING THE GROWTH OF BACTERIA *Streptococcus sanguis*

Latifa Hanif Zuhri¹, Dr. drg. Risyandi Anwar, Sp. KGA², drg. Zita Aprillia²

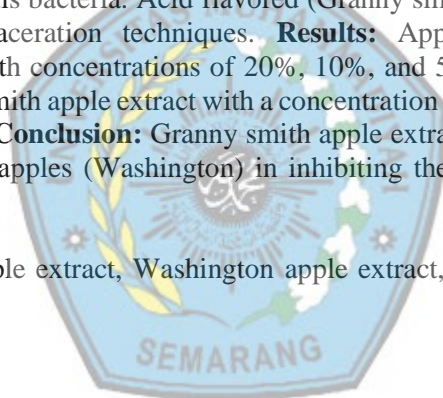
¹Students of Undergraduate Degree of Dentistry, Faculty of Dentistry, Muhammadiyah University of Semarang, Mobile. 082226206468, email: latifahanif.lh@gmail.com

²Lecturer of Undergraduate Degree of Dentistry, Faculty of Dentistry, Muhammadiyah University of Semarang

ABSTRACT

Introduction : *Streptococcus sanguis* is the dominant bacteria in basic plaque formation at the beginning. Herbal plants that can be used are apples (*Pyrus malus* L.) which have several varieties, namely *Granny Smith* and *Washington* apples. Apples have the potential as antibacterial with flavonoid, catechin, tannin, and quercetin compounds which can inhibit bacterial growth. **Aim:** To find out the benefits of apple extract (taste of *Granny Smith*) and sweet (*Washington*) on the inhibitory power of *Streptococcus sanguis* bacteria. **Method :** Experimental laboratory with post test design only controls group design. The independent variable which is an apple extract with sour taste (*Granny Smith*) and sweet taste (*Washington*) in concentrations of 20%, 10% and 5%, while the dependent variable is the growth of *Streptococcus sanguis* bacteria. Acid flavored (*Granny smith*) and sweet (*Washington*) apple extracts are made using maceration techniques. **Results:** Apple's (*Granny Smith*) and sweet (*Washington*) apple extract with concentrations of 20%, 10%, and 5% effective against *Streptococcus sanguis* bacteria and *Granny Smith* apple extract with a concentration of 20% showed the highest average inhibitory zone of 18.75 mm. **Conclusion:** *Granny smith* apple extract has a concentration that is more effective than sweet-flavored apples (*Washington*) in inhibiting the growth of *Streptococcus sanguis* bacteria.

Keywords: *Granny Smith* apple extract, *Washington* apple extract, *Streptococcus sanguis*, Inhibitory power



PENDAHULUAN

Kesehatan gigi dan mulut merupakan cerminan kesehatan secara keseluruhan. Di Indonesia, kesehatan gigi dan mulut merupakan hal yang sangat perlu diperhatikan oleh tenaga kesehatan.¹ Masalah tersebut bersumber karena terabaikannya kebersihan gigi dan mulut sehingga berakibat terjadinya akumulasi plak.

Plak merupakan lapisan tipis tidak berwarna yang melekat erat pada permukaan gigi serta mengandung kumpulan bakteri. Plak memegang peranan penting dalam menyebabkan karies atau lubang gigi. Plak bukanlah suatu penyakit gigi akan tetapi bisa menjadi penyebab lokal dari terjadinya berbagai kasus penyakit gigi dan mulut. Pembentukan plak diawali dengan adanya pelikel pada permukaan email gigi. Salah satu bakteri yang dapat membentuk plak gigi adalah *Streptococcus sanguis*.²

Streptococcus sanguis merupakan bakteri fakultatif anaerob, coccus, Gram positif yang tidak memiliki spora dan kadang-kadang berkapsul. Bakteri ini berperan pada kolonisasi awal dalam proses pembentukan *biofilm* dan berinteraksi dengan saliva yang menutup permukaan

gigi.³ Kumpulan bakteri tersebut akan berkembang biak dan melekat erat pada permukaan gigi yang tidak dibersihkan dan tidak dapat di hilangkan dengan berkumur air saja. Berbagai upaya peningkatan kebersihan mulut dapat dilakukan dengan cara mencegah dan menghilangkan penumpukan plak. Pengendalian plak merupakan suatu tindakan untuk mencegah dan membuang penumpukan plak pada permukaan gigi dan gusi.⁴ Pembersihan plak dapat dilakukan seperti menggosok gigi, penggunaan benang gigi, dan penggunaan pasta gigi.

Selain itu seiring perkembangan zaman dengan melimpahnya sumber alam, dalam perkembangan ilmu bahan kedokteran gigi ini banyak dilakukan penelitian-penelitian dengan memanfaatkan sumber alam yang banyak manfaatnya bagi dunia kedokteran khususnya dalam dunia kedokteran gigi. Salah satu tanaman herbal itu adalah buah apel.⁵ Indonesia merupakan daerah tropis memiliki berbagai macam tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai obat alternatif alami. Buah apel (*Pyrus malus L*) merupakan buah yang sering dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Selain populer dikonsumsi juga memiliki nilai gizi tinggi yang sangat bermanfaat bagi kesehatan.⁶

Apel merupakan buah yang memiliki kandungan serat dan air dari apel dapat merangsang kecepatan sekresi saliva dan dapat menetralkan zat-zat asam. Pemanfaatan bahan alami sering dilakukan oleh masyarakat karena dianggap lebih aman, murah dan mudah diperoleh dibandingkan bahan kimiawi, oleh karena itu peneliti memilih apel sebagai bahan utama dalam menghambat pertumbuhan bakteri.⁷

Apel berasa asam (*Granny Smith*) dan manis (*Washington*) merupakan buah yang mudah diperoleh dan diproduksi sepanjang waktu. Kedua varietas apel ini memiliki kandungan senyawa kimia dan karakteristik yang berbeda-beda.⁷ Kulit apel bermanfaat sebagai antibakteri, antioksidan, dan antiproliferatif. Kulit buah apel mengandung senyawa *polyphenol* lebih banyak daripada daging buahnya. Kulit apel mengandung beberapa fitokimia, antara lain *quercetin*, *catechin*, *phloridzin*, dan asam *chlorogenic*. Manfaat buah apel bagi kesehatan manusia berhubungan dengan banyaknya tanin yang terkandung didalamnya. Tanin mempunyai efek antibakteri dengan cara merusak membran sel bakteri.⁸ Kandungan tanin berfungsi untuk membersihkan dan menyegarkan mulut, sehingga dapat mencegah kerusakan

gigi dan penyakit gingiva.⁹ Tanin juga membantu menghambat pertumbuhan bakteri dalam gigi sehingga menghambat pertumbuhan plak penyebab karies gigi dan penyakit pada gusi.¹⁰

Berdasarkan latar belakang diatas peneliti ingin meneliti bagaimana perbedaan efektivitas ekstrak buah apel berasa asam (*Granny Smith*) dan manis (*Washington*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus sanguis*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari komite etik Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Semarang (UNIMUS) dengan terbitnya *Ethical Clearance* No. 048/EC/FK/2018. Jenis penelitian ini eksperimental laboratorium dengan rancangan penelitian *post test only control group design*. Populasi pada penelitian ini adalah bakteri *Streptococcus sanguis*.

Pembuatan ekstrak buah apel berasa asam (*Granny Smith*) dan manis (*Washington*) dilakukan di Laboratorium Kimia Organik Universitas Jenderal Achmad Yani. Pengamatan uji daya hambat bakteri dengan metode difusi sumuran dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Badan Laboratorium Kesehatan. Penelitian

ini dilakukan 4 kali perlakuan untuk masing-masing variabel dengan melibatkan 24 sampel. Satu cawan petri dibuat tiga lubang sumuran untuk ekstrak apel berasa asam (*Granny smith*) konsentrasi 20%, 10%, dan 5%, perlakuan yang sama dilakukan pada ekstrak buah apel berasa manis (*Washington*).

Alat yang digunakan meliputi Sarung tangan lateks, masker, cawan petri, lampu spiritus, inkubator, autoklaf, rotary evaporator, corong, kertas saring (*Whatman-42*), tabung *Erlenmeyer*, alat tulis, mikropipet (Bio-Rad), jangka sorong/*sliding calipers*, jarum ose bulat atau *cotton bud* dan *cork borer* diameter 6 mm. Bahan yang digunakan meliputi bakteri *Streptococcus sanguis*, ekstrak buah apel berasa asam (*Granny Smith*) dan manis (*Washington*), aquades, medium BHI, medium BAP, etilasetat, serta pelarut DMSO (Dimetil Sulfoksida).

Tahap pada penelitian ini adalah timbang buah apel berasa asam (*Granny Smith*) dan manis (*Washington*) yang sudah diambil dan terkumpul masing-masing 5 Kg, cuci buah apel kemudian iris tipis-tipis, setelah itu dihaluskan menggunakan blender. Ekstraksi menggunakan metode maserasi, rendam buah apel berasa asam (*Granny Smith*) dan manis (*Washington*)

yang telah dihaluskan dengan pelarut etilasetat pada perbandingan 1:1 dan diamkan minimal 1 x 24 jam. Selanjutnya pemisahan maserat, filtrat dan ampas buah apel dengan kasa untuk mendapatkan filtrat buah apel berasa asam (*Granny Smith*) dan manis (*Washington*). Filtrat buah apel berasa asam (*Granny Smith*) dan manis (*Washington*) dari pelarut etilasetat di pekatkan menggunakan evaporator dengan suhu 50°C, kecepatan putar 30rpm untuk mendapatkan ekstrak pekat etilasetat. Tahap berikutnya dilakukan pembuatan beberapa konsentrasi sesuai kelompok (20%, 10% dan 5%) menggunakan pelarut DMSO.

Prosedur uji daya hambat dengan metode sumuran menggunakan 6 cawan petri yang berisi medium BAP. Cawan petri diusap tipis dengan *cotton bud* atau dengan jarum ose bulat bakteri *Streptococcus sanguis*, membuat sumuran dengan diameter 6 mm menggunakan *cork borer* pada MHA. Masukkan 100µl larutan ekstrak buah apel berasa asam (*Granny Smith*) sesuai konsentrasi yang telah dibuat menggunakan mikropipet sebanyak 3 sumuran, perlakuan yang sama dilakukan pada ekstrak buah apel berasa manis (*Washington*). Lakukan pengulangan sebanyak 4 kali. Inkubasi semua cawan selama 1x24 jam dengan suhu 37°C.

Daya hambat diketahui dengan mengukur lebar zona inhibisi (zona bening atau daerah jernih tanpa pertumbuhan mikroorganisme) yang terbentuk di sekitar sumuran. Lebar zona hambat dihitung dalam satuan millimeter (mm) menggunakan jangka sorong.

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan untuk mengetahui perbedaan efektivitas ekstrak buah apel berasa asam (*Granny Smith*) dan manis (*Washington*) konsentrasi 20%, 10% dan 5% dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus sanguis* secara *in vitro* dengan cara mengukur zona hambat yaitu zona bening disekitar sumuran yang tidak terdapat pertumbuhan bakteri dengan menggunakan jangka sorong. Data hasil pengukuran zona hambat yang sudah dilakukan pada tabel.

Tabel 1 Uji Daya Hambat terhadap bakteri *Streptococcus sanguis*

	Konsentrasi	I	II	III	IV	Rerata
Apel berasa asam (<i>Granny Smith</i>)	20 %	20,1	19,3	17,9	17,7	18,75
	10 %	17,2	16,3	14,7	11,8	15
	5 %	14,6	14,4	11,9	10,1	12,75
Apel berasa manis (<i>Washington</i>)	20 %	11,3	10,1	8,9	8,7	9,75
	10%	10,4	9,7	8,8	8,1	9,25
	5%	12,1	11,6	11,2	10,1	11,25

Dari tabel 1 diperoleh nilai rerata masing-masing zona hambat ekstrak buah apel berasa asam (*Granny Smith*) dan manis (*Washington*) terhadap pertumbuhan bakteri

Streptococcus sanguis. Ekstrak buah apel berasa asam (*Granny Smith*) konsentrasi 20% sebesar 18,75 mm, konsentrasi 10 % sebesar 15 mm, dan konsentrasi 5% sebesar 12,75 mm sedangkan ekstrak buah apel berasa manis (*Washington*) konsentrasi 20% sebesar 9,75 mm, konsentrasi 10% 9,25 mm, dan konsentrasi 5% 11,25 mm

Data hasil penelitian kemudian diolah menggunakan aplikasi IBM SPSS. Analisa uji normalitas pada data penelitian ini menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas menggunakan *Levene's Test*. Hasil uji normalitas disajikan dalam tabel sebagai berikut.

Tabel 2 Hasil Uji Normalitas

Kelompok	Replikasi	<i>Shapiro-wilk</i> Sig	Keterangan
Konsentrasi apel (<i>Granny Smith</i>) 20%	4	0,272	Data normal
Konsentrasi apel (<i>Granny Smith</i>) 10%	4	0,577	Data normal
Konsentrasi apel (<i>Granny Smith</i>) 5%	4	0,798	Data normal
Konsentrasi apel (<i>Washington</i>) 20%	4	0,272	Data normal
Konsentrasi apel (<i>Washington</i>) 10%	4	0,272	Data normal
Konsentrasi apel (<i>Washington</i>) 5%	4	0,272	Data normal

Hasil uji normalitas pada tabel diatas menunjukkan bahwa distribusi data pada

kelompok konsentrasi 20%, 10%, dan 5% ($p>0,05$), selanjutnya dilakukan uji homogenitas *Levene-Test* untuk melihat apakah suatu variansi populasi dari pengambilan sampel yang berbeda adalah homogen (sejenis) atau tidak. Uji homogenitas pada data ditunjukkan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 3 Hasil Uji Homogenitas

Levene Statistic	Sig.
1,595	0,212

Berdasarkan hasil uji homogenitas pada tabel menunjukkan bahwa hasil dari uji *Levene's Test* memiliki nilai signifikansi sebesar 0,212 sehingga dikatakan homogen (sejenis) karena nilai signifikansi yang diperoleh ($p>0,05$). Setelah diketahui bahwa data zona hambat ekstrak apel berasa asam (*Granny Smith*) dan berasa manis (*Washington*) terdistribusi normal dan homogen, maka dapat dilakukan uji Anova One Way. Uji Anova One Way ditunjukkan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4 Hasil Uji Anova One Way

	Sig.
Uji Anova One Way	0,000

Hasil dari uji Anova One Way pada tabel menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 sehingga dapat disimpulkan terdapat

perbedaan yang bermakna rerata zona hambat antara buah apel berasa asam (*Granny Smith*) dan buah apel berasa manis (*Washington*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus sanguis*.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak buah apel berasa asam (*Granny Smith*) memiliki efektivitas lebih baik dibanding buah apel berasa manis (*Washington*) dalam menghambat bakteri *Streptococcus sanguis* dikarenakan ekstrak buah apel berasa asam (*Granny Smith*) memiliki rerata zona hambat terbesar yaitu 18,75 mm pada konsentrasi 20% dan menurut uji Anova One Way terdapat perbedaan bermakna antara buah apel berasa asam (*Granny Smith*) dan ekstrak buah apel berasa manis (*Washington*) yang mempunyai nilai signifikan 0,000. Menurut penelitian Dali pada tahun 2011 menjelaskan bahwa terdapat beberapa faktor yang memengaruhi besar kecilnya zona hambat pada bakteri. Faktor-faktor tersebut adalah kepekaan pertumbuhan, reaksi antara bahan aktif dengan medium dan suhu inkubasi, pH lingkungan, komponen media, kerapatan koloni, waktu inkubasi dan aktivitas metabolik

mikroorganisme. Faktor lain yang mempengaruhi besar kecilnya luas zona bening adalah jumlah kandungan zat aktif yang terdapat dalam larutan tersebut.¹¹

Peningkatan konsentrasi tentu akan diikuti dengan peningkatan konsentrasi zat bioaktif, sehingga efek antibakterinya makin tinggi pula. Hal ini ditandai dengan bertambahnya zona hambat pada buah apel berasa asam (*Granny Smith*), sedangkan pada buah apel berasa manis (*Washington*) pada konsentrasi 5% zona hambat yang terbentuk lebih besar dibandingkan dengan konsentrasi 20%. Hal ini disebabkan karena kepekatan stok konsentrasi 20% yang lebih pekat sehingga mengurangi daya difusi pada media *Blood Agar Plate*. Dengan demikian meskipun konsentrasi bertambah, tetapi banyaknya zat bioaktif yang dapat berdifusi ke dalam medium lebih sedikit, sehingga pengaruhnya pada pembentukan zona hambat juga sedikit.¹²

Kemampuan penghambatan pertumbuhan bakteri karena adanya kandungan oleh ekstrak buah apel berasa asam (*Granny Smith*) disebabkan mengandung banyak *polyphenol* seperti flavonoid, *catechin*, *tanin*, *quercetin*. *Polyphenol* adalah zat yang banyak ditemukan pada buah dan sayur dan diklasifikasikan berdasarkan strukturnya

menjadi derivat *phenolic acid* dan derivat *phenol* lainnya.

Phenol bersifat antibakteri dengan cara mendenaturasi protein sel bakteri sehingga sifat khasnya hilang. Pada konsentrasi rendah *phenol* bekerja merusak membrane sitoplasma dan menyebabkan kebocoran isi sel.¹³ *Phenol* berkaitan dengan protein melalui ikatan hidrogen sehingga mengakibatkan struktur protein menjadi rusak. Sebagian besar struktur dinding sel dan membran sitoplasma bakteri menyebabkan fungsi permeabilitas selektif, fungsi pengangkutan aktif, pengendalian susunan protein dari sel bakteri menjadi terganggu. Gangguan integritas sitoplasma berakibat pada lolosnya makromolekul dan ion dari sel. Sel bakteri menjadi kehilangan bentuknya kemudian terjadi lisis. Persenyawaan fenolat bersifat bakteriostatik atau bakterisid tergantung dari konsentrasinya.¹⁴

Kemampuan *catechin* dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus sanguis* melalui dua acara yaitu sebagai bakterisidal dan menghambat proses glikosilasi. Kemampuan *catechin* sebagai bakterisidal dengan cara mendenaturasi protein dari sel bakteri. *Catechin* yang merupakan senyawa toksik mengakibatkan terganggunya struktur tiga

dimensi protein sel bakteri sehingga menjadi terbuka dan acak tanpa merusak struktur kovalennya. Hal ini mengakibatkan protein pada sel bakteri terdenaturasi, sehingga aktivitas biologisnya rusak yang menyebabkan protein tidak mampu menjalankan fungsinya. Dalam menghambat proses glikosilasi, *catechin* akan bekerja secara kompetitif dengan *glukosiltransferase* (GTFs) dalam mereduksi sakarida yang merupakan bahan dasar glikosilasi, sehingga pembentukan polisakarida ekstraseluler pada bakteri terhambat. Aktivitas *catechin* dalam mereduksi glukosa jauh lebih besar dibandingkan dengan aktivitas GTFs dalam menggunakan glukosa tersebut. Hal ini yang menyebabkan ekstrak apel berasa asam (*Granny Smith*) dan manis (*Washington*) menunjukkan efek antibakteri secara bermakna terhadap *Streptococcus sanguis*.¹⁴ Penelitian oleh Sakanaka yang menunjukkan bahwa katekin terkandung dalam teh hijau dapat membunuh bakteri kariogenik penghasil glukosa dan penelitian oleh Hattori yang menunjukkan bahwa katekin dari teh hijau dapat menekan proses glikosilasi oleh bakteri.¹⁵

Catechin adalah satu *flavan-3-ols* yang terdapat pada daging dan kulit apel. Penelitian Maria Rosa Alberto dkk

menyebutkan bahwa ekstrak kulit apel *Granny smith* yang diekstrak dengan aseton, air, dan asam asetat memiliki aktivitas antibakteri adalah *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 dan *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853. Penelitian yang pernah dilakukan dibidang kedokteran gigi menemukan bahwa *catechin* dari teh hijau dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*.¹⁶

Flavonoid pada beberapa tumbuhan memiliki sifat antibakteri dimana flavonoid mampu melepaskan energi transduksi terhadap membran sitoplasma bakteri dan menghambat motilitas bakteri. Mekanisme gugus hidroksil pada struktur flavonoid mengakibatkan perubahan komponen organik dan transpor nutrisi yang akhirnya menimbulkan efek toksik terhadap bakteri. Menurut penelitian Dellyna pada tahun 2014 menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri dipengaruhi oleh kandungan flavonoid total yang menunjukkan semakin besar kandungan flavonoid totalnya, semakin tinggi pula aktivitas antibakterinya.¹⁷

Quercetin merupakan senyawa natural yang tergolong kedalam jenis flavonoid. *Quercetin* tersebar luas pada tanaman dan buah-buahan, digolongkan sebagai bahan aktif dengan berbagai kemampuan biologis

termasuk antiinflamatori, antikanker, antibakteri, dan antivirus. Menurut penelitian Renata pada tahun 2017 Senyawa aktif flavonoid pada ekstrak etil asetat daun jambu mete yang diduga sebagai zat antibakteri yaitu senyawa *Quercetin* golongan flavonol. Senyawa aktif *Quercetin* yang diduga dengan cara mendenaturasi sel bakteri dan mengganggu kerja membrane.¹⁸

Kandungan tanin juga berperan sebagai antibakteri. Mekanisme tanin sebagai antibakteri adalah dengan cara mengikat protein bakteri, mengikat *adhesin*, menghambat kerja enzim, dan mengganggu membran sel bakteri, dengan cara mengerutkan membran sel bakteri sehingga permeabilitas bakteri terganggu. Gangguan permeabilitas tersebut mengakibatkan bakteri tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhannya terhambat atau bahkan mati.¹⁹

Terdapat beberapa kemungkinan yang menjadi penyebab ekstrak apel *Granny Smith* lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus sanguis* daripada apel *Washington*, pertama kandungan *catechin* dalam apel *Washington* yang kurang tinggi untuk membunuh *Streptococcus sanguis*. Kedua, konsentrasi *catechin* yang berkurang karena pemrosesan apel menjadi ekstrak dapat mengurangi

kadar *polyphenol* yang terdapat pada apel. Van der Sluis menyebutkan bahwa setelah pemrosesan apel menjadi jus apel, pada jus apel ditemukan konsentrasi flavonoid yang rendah bila dibandingkan dengan apel segar. Selain itu ia juga menyebutkan bahwa konsentrasi total *phloridzin*, *chlorogenic acid* dan *catechin* justru lebih tinggi pada ampas (*pomace*).²⁰ *Catechin* merupakan komponen yang paling rentan selama produksi jus apel. Dalam penelitiannya Van Der Sluis menyatakan bahwa jumlah kadar *catechin* pada jus kasar (raw juice) dan ampas apel adalah 43% lebih rendah daripada kadar yang terdapat pada apel segar. Pengurangan kadar ini dapat berhubungan dengan sifat *catechin* yang sensitive terhadap proses oksidasi.²¹ Kadar *catechin* yang berkurang pada apel *Washington* kemungkinan diakibatkan karena adanya pemisahan masekat antara filtrat dan ampas buah apel pada saat proses maserasi sehingga kurang efektif dalam menghambat bakteri *Streptococcus sanguis*.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak buah apel berasa asam (*Granny Smith*) efektif dalam menghambat

- pertumbuhan bakteri *Streptococcus sanguis* pada konsentrasi 20%.
- Ekstrak buah apel berasa manis (*Washington*) efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus sanguis* pada konsentrasi 5%.
 - Ekstrak buah apel berasa asam (*Granny Smith*) memiliki kandungan konsentrasi yang lebih efektif dibanding ekstrak apel berasa manis (*Washington*).

SARAN

Penelitian lebih lanjut terhadap ekstrak apel berasa asam (*Granny Smith*) dan manis (*Washington*) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus sanguis* dengan menggunakan pelarut yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Bramanti, Indra, Iwa Sutardjo RS, Navilatul Ula, dan Muhammad Isa. 2014. *Efektifitas Siwak (Salvadora Persica) Dan Pasta Gigi Siwak Terhadap Akumulasi Plak Gigi Pada Anak-Anak*. Jurnal Kedokteran Gigi. 47(3), 153–157.
- Zakki, Muhammad. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Catechin The Putih Terhadap *Streptococcus Sanguinis*. *ODONTO Dental Journal*. Volume 4. Nomer 2
- Samaranayake, Lakshman; B. M. Jones; dan C. Scully. 2012. *Essential Microbiology for Dentistry*. 4th Ed. London : Churchill Livingstone. 267-281
- Fatmawati, Dwi Warna Aju. 2011. Hubungan Biofilm *Streptococcus Mutans* Terhadap Resiko Terjadinya Karies Gigi. *Jurnal UNEJ*. Vol 8 No.3, 127-130
- Huda, Hanifah Hasna, Grahita Aditya, dan Rahmawati Sri Praptiningsih. 2015. Efektivitas Konsumsi Buah Apel (*Pyrus Malus*) jenis Fuji Terhadap Skor Plak Gigi dan pH Saliva. *Medali Jurnal*. Volume 2 Edisi 1.
- Jannata, Rabbani Hafidata, Achmad Gunadi, dan Tantin Ermawati. 2014. Daya Antibakteri Ekstrak Kulit Apel Manalagi (*Malus sylvestris* Mill) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *Jurnal FKG Universitas Jember*, 2(1), 23–28.
- Khurniyati, Ilhami Maylina dan Estiasih Teti. 2015. Pengaruh Konsentrasi Natrium Benzoat Dan Kondisi Pasteurisasi (Suhu dan Waktu) Terhadap Karakteristik Minuman Sari Apel Berbagai Varietas: Kajian Pustaka. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*. Vol.3, No.2. Hal 523-529
- Juliantina Farida, Ayu Citra Dewa, Nirwani Bunga, Nurmasitoh Titis, dan Bowo Enrawati Tri. 2009. Manfaat sirih merah (*Piper crocatum*) sebagai agen anti bakterial terhadap bakteri gram positif dan gram negatif. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia* ; 1-10
- El-kabumaini, Nasin, dan Tjetjep Ranuatmaja. 2008. *Apel Buah Ajaib*. Bandung: puri delco.
- Lestari, S. dan Malahayati, C, 2004, Pengaruh Makan Apel Dalam Pembentukan Plak Pada Anak-anak Panti Asuhan Al-Khairiyah. Jakarta : *Jurnal PDGI 54,1*.
- Dali, Seniwati, Hasnah Natsir, Hanapi Usman dan Ahyar Ahmad. 2011. Bioaktivitas Antibakteri Fraksi Protein Alga Merah *Gelidium amansii* dari Perairan Cikoang Kabupaten Takalar

- Sulawesi Selatan. *Majalah Farmasi dan Farmakologi*. Vol 15 No. 1 hlm. 47-52
12. Dwiariawan, Tauchid Rahman, Sutrisna, Anika Candrasari. 2012. Uji Efek Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Dan Kloroform Meniran (*Phyllanthus niruri Linn*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 Dan *Escherichia coli* ATCC 1129 Secara *in vitro*. *Biomedika*. Volume 4 Nomer 2.
 13. Rakhmanda AP. 2008. Perbandingan Efek Antibakteri Jus Nanas (*Ananas comosus L.merr*) Pada Berbagai Konsentrasi Terhadap *Streptococcus mutans*. *Artikel Karya Tulis Ilmiah*. Fakultas Kedokteran Diponegoro. Semarang.
 14. Erycesar, Godfried. 2007. Perbandingan Efek Antibakteri Jus Stroberi (*Fragaria Vesca L.*) Pada Berbagai Konsentrasi Terhadap *Streptococcus mutans*. *Artikel Karya Tulis Ilmiah*. Fakultas Kedokteran Diponegoro.
 15. Dhika, T.S. 2007. Perbandingan Efek Antibakterial Berbagai Konsentrasi Daun Sirih (*Piper betle Linn*) Terhadap *Streptococcus mutans*. *Artikel Ilmiah* Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang.
 16. Alberto, Mario Rosa, Canavosio Matias Andrés Rinsdahl, dan De Nadra María Cristina Manca. 2006. *Antimicrobial effect of polyphenols from apple skins on human bacterial pathogens*. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso Chile.
 17. Dellyna, Feronica Malik dan Triana Hertiani. 2014. Analisis Korelasi Antara Kadar Flavonoid Dengan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Dan Fraksi-Fraksi Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*) Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Khazanah*. Vol 6 No. 2
 18. Renata, Putri Prasetyaningtyas, Supartono, dan Harjono. 2017. Identifikasi Senyawa Aktif dan Uji Antibakteri *Hand Sanitizer Spray* daun Jambu Mete. *Indonesian Journal of Chemical Science*. 6 (3).
 19. Natarini, Febrina Whidia. 2007. Perbandingan Efek Antibakteri Jus Anggur Merah (*Vitis vinifera*) Pada Berbagai Konsentrasi Terhadap *Streptococcus mutans*. *Artikel Karya Tulis Ilmiah*. Fakultas Kedokteran
 20. Boyer J dan Liu RH. 2004. *Review Apple Phytochemical and their Health Benefits*. *nutrition J*, 1-5
 21. Van der Sluis. 2005. A chain analysis of the production of 'healthy' apple juice. The case of polyphenolic antioxidants. PhD thesis Wageningen University, The Netherlands.