

**Potensi Formulasi Pasta Gigi Kombinasi Ekstrak Etanol Daun
Sirih (*Piper Betle L.*), Biji Pinang (*Areca Catechu*), Gambir
(*Uncaria Gambir*) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri
*Staphylococcus Aureus***



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I
pada Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Gigi**

Oleh :

RIEDAH AFIIEAH RAHMAT

J520160068

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2020

HALAMAN PERSETUJUAN

**Potensi Formulasi Pasta Gigi Kombinasi Ekstrak Etanol Daun
Sirih (*Piper Betle L.*), Biji Pinang (*Areca Catechu*), Gambir
(*Uncaria Gambir*) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri
*Staphylococcus Aureus***

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

RIEDAH AFILFAH RAHMAT

J520160068

telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



drg. Nilasary Rochmaning Suparno, MDSc
NIK/NIDN : 1586/0622038603

HALAMAN PENGESAHAN

Potensi Formulasi Pasta Gigi Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Sirih (*Piper Betle L.*), Biji Pinang (*Areca Catechu*), Gambir (*Uncaria Gambir*) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus*

OLEH

**RIFDAH AFIFAH RAHMAT
J520160068**

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Selasa, 9 Juli 2020
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Dewan Penguji:

**Nama : drg. Nilasary Rochmanita S, MDSc
NIK/NIDN : 1586/0622038603
(Ketua Dewan Penguji)**

(.....)

**Nama : drg. Ariyani Faizah, MDSc
NIK/NIDN : 999/0614117003
(Anggota I Dewan Penguji)**

(.....)

**Nama : drg. Mahmud Kholifa., MDSc,
NIK/NIDN : 996/0601076503
(Anggota II Dewan Penguji)**

(.....)

**Dekan Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Muhammadiyah Surakarta**



**drg. Dendy Murdiyanto, MDSc
NIK/NIDN : 1238/0629127903**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 8 Juli 2020

Yang Menyatakan

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Rifdah Afifah Rahmat' with a stylized flourish at the end.

RIFDAH AFIFAH RAHMAT
J520160068

**Potensi Formulasi Pasta Gigi Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Sirih
(*Piper Betle L.*), Biji Pinang (*Areca Catechu*), Gambir (*Uncaria Gambir*)
dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus***

Abstrak

Latar belakang : Plak gigi merupakan salah satu permasalahan gigi dan mulut yang disebabkan oleh bakteri. Salah satu bakteri penyebabnya adalah *Staphylococcus aureus*. Pembuangan plak secara mekanis merupakan metode yang efektif, metode ini berupa penyikatan gigi. Untuk mengoptimalisasi penyikatan gigi perlu menggunakan pasta gigi, yang di dalamnya ditambahkan suatu zat yang bersifat antibakteri kedalam pasta gigi. Zat kimia yang dimaksud adalah bahan herbal seperti daun sirih, biji pinang, dan gambir. Daun sirih, biji pinang, dan gambir bila diekstraksikan mengandung senyawa antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Tinjauan pustaka: Pasta gigi adalah sediaan pasta yang digunakan bersama sikat gigi untuk menjaga kesehatan dan kebersihan rongga mulut serta memiliki berbagai komposisi yang bekerja sesuai dengan fungsinya. Beberapa bahan herbal yang dapat dimasukkan dalam komposisi pasta gigi adalah daun sirih, biji pinang dan gambir karena memiliki senyawa antibakteri seperti fenol, flavonoid, katekin dan tanin. Bahan herbal ini dapat menghambat salah satu bakteri yang terdapat pada plak yaitu *Staphylococcus aureus*. Senyawa antibakteri tersebut dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan kemampuan antibakteri yang dikategorikan kuat. Kesimpulan : Pasta gigi herbal antibakteri berbahan aktif ekstrak etanol daun sirih, biji pinang, dan gambir dapat menghambat pertumbuhan salah satu bakteri penyebab plak gigi yaitu *Staphylococcus aureus*.

Kata kunci: pasta gigi; daun sirih; biji pinang; gambir; *Staphylococcus aureus*

Abstract

Background: Dental plaque is one of the most common dental problem that caused by bacterias. One of the bacteria caused dental plaque is *Staphylococcus aureus*. Mechanical method is the effective way to remove dental plaque, this method consists of brushing teeth. To optimize brushing teeth is using a toothpaste that added antibacterial agent inside. The chemical agents that were added are herbals such as betel leaf, betel nut and gambier. Betel leaf, betel nut and gambier when extracted contain antibacterial agents that can inhibit the *Staphylococcus aureus* growth. Literature review: Toothpaste is a paste that is used with a toothbrush to maintain the health and cleanliness of the oral cavity and has a variety of compositions that work according to their function. Some herbal substances are added to toothpaste such as

betel leaf, betel nut and gambier because they have antibacterial agents like phenol, flavonoid, catechin, and tannin. The herbal substances can inhibit the *Staphylococcus aureus* growth that caused dental plaque. The antibacterial agents strongly inhibit *Staphylococcus aureus* growth. Conclusion : A Toothpaste with betel leaf, betel nut and gambier ethanolic extract as active ingredients can inhibit *Staphylococcus aureus* growth.

Keyword: toothpaste, betel leaf; betel nuts; gambier; *Staphylococcus aureus*.

1. PENDAHULUAN

Kesehatan gigi dan mulut dapat memengaruhi kesehatan tubuh secara keseluruhan. Salah satu permasalahan gigi dan mulut yang sering timbul adalah plak gigi. Plak gigi merupakan kumpulan berbagai macam mikroorganisme pada permukaan gigi. Semakin tebal plak pada gigi dapat menghalangi saliva untuk menetralkan pH rongga mulut yang asam karena hasil metabolisme bakteri. Penumpukan plak gigi menyebabkan beberapa penyakit rongga mulut seperti karies dan penyakit periodontal.¹

Salah satu bakteri yang terkandung dalam plak gigi adalah *Staphylococcus aureus*. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif yang dapat berubah menjadi patogen bila terdapat faktor predisposisi seperti perubahan kuantitas mikroorganisme yang menjadi tidak seimbang dan daya tahan tubuh *host* mengalami penurunan. Faktor predisposisi tersebut dapat menyebabkan infeksi pada rongga mulut seperti gingivitis dan abses.^{1,2}

Pembuangan plak secara mekanis merupakan metode yang efektif, metode ini berupa penyikatan gigi. Untuk mengoptimalkan penyikatan gigi perlu menggunakan pasta gigi, yang di dalamnya ditambahkan suatu zat yang bersifat antibakteri kedalam pasta gigi. Kriteria yang harus dipenuhi oleh suatu zat kimia yang akan ditambahkan dalam pasta gigi yaitu memiliki aktivitas antiplak dan antibakteri, stabil dalam masa penyimpanan, dapat diformulasikan kedalam pasta gigi, dapat bertahan lama di rongga mulut dengan jangka waktu kontak yang singkat, aman dari toksisitas, dan bebas efek samping seperti menimbulkan pewarnaan gigi, mengiritasi mukosa dan mengganggu ekologi flora normal rongga mulut pada saat menyikat gigi.^{1, 3,4}

Bahan herbal memiliki sifat-sifat yang sesuai dengan kriteria diatas.

Seperti daun sirih memiliki kemampuan antibakteri terhadap bakteri rongga mulut. Kemampuan antibakteri ini disebabkan karena kandungan fenol pada daun sirih. Biji pinang dapat menghambat pertumbuhan bakteri di rongga mulut karena kandungan senyawa tannin dan flavonoid. Gambir memiliki kemampuan antibakteri karena kandungan tannin dan katekin.⁵

Saat ini sudah banyak produsen pasta gigi yang memproduksi pasta gigi herbal seperti pasta gigi daun sirih, pasta gigi biji pinang dan pasta gigi gambir. Namun, pasta gigi herbal berbahan antibakteri tunggal hasilnya belum sesuai dengan yang diharapkan.⁶ Untuk itu diperlukan pasta gigi herbal yang memiliki daya antibakteri yang lebih tinggi, dengan cara mengkombinasikan beberapa bahan herbal. Mengkombinasikan daun sirih, biji pinang, dan gambir diharapkan terjadinya efek sinergisme, meningkatkan sensitifitas bakteri dan meningkatkan kemampuan penghambatan bakteri.⁷ Pada studi pustaka ini akan mengulas tentang potensi pasta gigi kombinasi ekstrak daun sirih, biji pinang, dan gambir dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.^{8,9,10} Studi pustaka ini bertujuan untuk mengetahui potensi pasta gigi kombinasi ekstrak etanol daun sirih, biji pinang, dan gambir dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dan memberikan alternatif produk pasta gigi herbal yang memiliki daya hambat lebih besar dibandingkan dengan pasta gigi herbal berbahan antibakteri tunggal.

2. METODE

2.A. Pasta Gigi

Pasta gigi adalah pasta atau gel yang digunakan bersama sikat gigi untuk menjaga dan meningkatkan kesehatan gigi dan mulut. Pasta gigi herbal merupakan suatu produk untuk menjaga kesehatan gigi dan gusi dari bakteri dan menguatkan gigi tanpa menimbulkan iritasi dan efek yang membahayakan. Komponen pasta gigi terdiri dari bahan abrasif, bahan humektan, polimer, bahan perasa, dan bahan terapeutik.^{2, 3}

Bahan abrasif, merupakan bahan utama yang berfungsi untuk menghilangkan sisa makanan dan kotoran pada gigi dan bertanggung jawab terhadap pemutihan gigi. Kandungan bahan abrasif dalam pasta gigi sebesar 30-40%. Bahan yang sering digunakan yaitu CaCO_3 (Kalsium Karbonat), kapur, kalsium fosfat, dan natrium klorida. Bahan Humektan atau pelembab berperan

dalam memberikan kekuatan mekanik dan melembabkan pasta gigi. Kandungan humektan pada pasta gigi sebesar 20-30%. Bahan humektan berupa gliserin, sorbitol dan air. Polimer atau pengikat bertujuan sebagai pengikat dan memberikan tekstur pada pasta gigi berupa karboksilmetil selulosa (CMC), hidroksilmetil selulosa, dan selulosa. Bahan perasa, berperan dalam memberikan rasa pada pasta gigi dan memberikan sensasi kesegaran bagi konsumen. Kandungan bahan ini dalam pasta gigi sebesar 0,3-2%.^{2,3}

Bahan terapeutik atau bahan aktif yang terdapat dalam pasta gigi dibagi menjadi tiga golongan yaitu bahan antibakteri, bahan fluoride dan agen desensitasi. Bahan antibakteri berfungsi sebagai penghambat pertumbuhan bakteri. Bahan yang biasanya digunakan adalah triclosan dan *chlorhexidine*. Triclosan memiliki kemampuan bakterisidal dengan cara merusak membrane sel sitoplasma. Selain itu ada beberapa bahan herbal yang digunakan sebagai bahan antibakteri seperti ekstrak daun sirih dan ekstrak biji pinang.^{2, 11}

2.B. Daun Sirih (*Piper betel* L.)

Sirih dengan nama ilmiah *Piper betel* L. dikenal oleh masyarakat, karena manfaatnya. Bagian sirih yang sering digunakan yaitu daunnya. Daun sirih digunakan sebagai antiradang, antiseptik, antibakteri, penghenti pendarahan, pereda batuk, dan penghilang gatal.¹²



Gambar 1. Daun Sirih (*Piper betel* L.)

Daun sirih mengandung minyak atsiri sebanyak 4,2%, Komponen utama minyak atsiri daun sirih adalah senyawa fenol yaitu betlephenol dan kavikol. Fenol yang terkandung dalam minyak atsiri daun sirih bersifat antibakteri dan antijamur yang kuat dan efektif menghambat pertumbuhan

beberapa jenis bakteri.¹³

Tabel 1. Fitokimia daun sirih ⁷

Fitokimia	Keterangan
Steroid	+
Diterpen	+
Tanin	+
Flavonoid	+
Kumarin	+
Saponin	+
Fenol	+

Fenol pada daun sirih berperan sebagai antibakteri yang bersifat bakteriostaik dan bakteriosid. Fenol dapat berikatan dengan protein bakteri sehingga bakteri kehilangan kemampuannya untuk menginfeksi. Mekanisme antibakteri senyawa flavonoid dengan mengganggu konsentrasi potassium pada bakteri gram positif sehingga terjadi disfungsi membran sitoplasma. Mekanisme senyawa tanin yaitu mengganggu konsentrasi potassium, menghambat produksi enzim, dan menghambat reaksi enzimatik.¹⁴

2.C. Biji Pinang (*Areca catechu*)

Pinang dengan nama latin *Areca catechu* merupakan tanaman palem- palem. Bagian tanaman ini yang sering dimanfaatkan adalah bijinya. Biji pinang mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin dan polifenol.



Gambar 2. Buah Pinang (*Areca catechu*)

Tabel 2. Fitokimia biji pinang ⁸	
Fitokimia	Keterangan
Alkaloid	+
Flavonoid	+
Tanin	+
Saponin	+
Polivenol	+

Senyawa alkaloid mempunyai kemampuan antibakteri dengan cara merusak komponen peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel bakteri tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel. Senyawa flavonoid dapat membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler sehingga terjadi perubahan susunan dan mekanisme membran sel bakteri. Tanin dapat mengerutkan dinding sel atau membran sel bakteri sehingga mengganggu permeabilitas sel itu sendiri. ^{10, 15}

2.D. Gambir (*Uncaria gambir*)

Gambir adalah sari getah yang diekstraksi dari daun dan ranting tanaman gambir. Gambir memiliki daya astringensi, antibakteri, dan antijamur. Daya antibakteri gambir disebabkan karena kandungan fenol dan flavonoid yang tinggi. Kelompok senyawa flavonoid pada gambir berupa tanin. Senyawa ini dapat berinteraksi dengan membran protein bakteri, merubah permeabilitas sel bakteri, merusak struktur dan fungsi membran sel bakteri. Katekin dapat membunuh bakteri gram positif dengan cara menghambat aktivitas enzim glukosiltransferase sehingga tidak terbentuknya glukon ekstraseluler. Katekin juga berikatan dengan komponen peptidoglikan dinding sel bakteri sehingga ikatan antar bakteri untuk membentuk biofilm terputus. ^{16, 17}



Gambar 3. Gambir murni

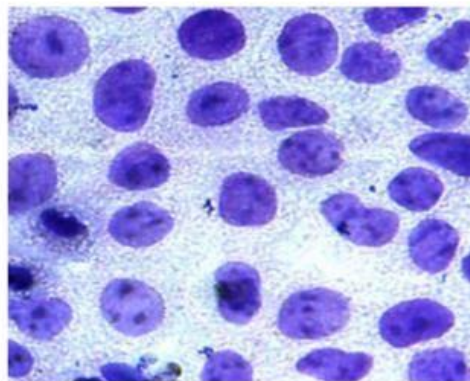
Tabel 3. Fitokimia Gambir	
Fitokimia	Keterangan
Alkaloid	+
Flavonoid	+
Tanin	+
Saponin	+

2.E. Bakteri *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram positif dengan diameter 0- 1,5 μm , tidak bergerak, tidak berspora berbentuk seperti anggur. Bakteri ini merupakan bakteri anaerob fakultatif.^{17,18}

Staphylococcus aureus pada rongga mulut menghasilkan asam laktat yang dapat membentuk plak gigi. Plak gigi dapat menyebabkan karies dan penyakit periodontal apabila jumlah bakteri menjadi tidak seimbang. Infeksi yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* biasanya ditandai dengan adanya pus atau nanah seperti parotitis, cellulitis, angular cheilitis, abses periodontal, stomatitis, gingivitis, dan infeksi saluran akar.^{18, 19}

Bakteri *Staphylococcus aureus* memiliki kemampuan menempati dan membentuk biofilm pada biomaterial, sehingga menyebabkan bakteri tersebut resisten terhadap antimikroba. Sehingga dibutuhkan antibakteri yang memiliki kerja spesifik terhadap bakteri ini.²⁰



Gambar 4. Bakteri *Staphylococcus aureus*²¹

2.F. Daya Antibakteri

Daya antibakteri adalah suatu kemampuan yang berkerja menghambat atau membunuh bakteri. Mekanisme kerja antibakteri dikategorikan berdasarkan pengaruhnya terhadap bakteri yaitu bakteriostatik dan bakteriosid. Namun secara umum mekanismenya berupa menghambat sintesis dinding sel atau sintesis asam nukleat, menghambat kerja ribosom atau membrane sel, dan menghambat

metabolisme folat.²²

Ekstrak etanol daun sirih, biji pinang, dan gambir dapat menghambat bakteri gram positif seperti *Staphylococcus aureus*, dan *Enterococcus faecalis* dengan kemampuan daya hambat yang berbeda-beda.

Tabel 4. Daya hambat ekstrak daun sirih terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ¹⁴

Konsent rasi Piper betle	Diameter zona bening (mm)				Rata-rata
	P1	P2	P3	P4	
0,5 %	-	10	-	-	2,5±5,00
1 %	14	11	10	12,5	11,87 ±1,75
1,5 %	16	12	11	13	13,00 ±2,16
2 %	19	15	16	20	17,5 ±2,48
2,5 %	19	15	16	20	17,5±2,38
3 %	21	19	18,5	23	20,375 ±6,33

Tabel 5. Daya hambat ekstrak biji pinang terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ⁸

Formula (konsentr asi)	Diameter hambat antibakteri (mm)			Rerat a
	A	B	C	
F1 (1,5%)	17,28	17,03	17,53	17,28
F2 (3%)	18,53	18,78	18,78	18,69
F3 (4,5%)	20,03	20,28	19,78	20,03
K ⁺ (0%)	23	22	20,5	21,83

Tabel 6. Daya hambat ekstrak gambir terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* ²⁷

Sampel	Replik asi	Rata-rata diameter zona hambat (mm)		
		24 hours	48 hours	72 hours
1%	3	21,39	23,50	25,49
1,5%	3	21,06	24,50	22,04
2%	3	17,83	18,13	18,29
2,5%	3	13,94	15,28	17,22
3%	3	12,94	13,61	14,87
3,5%	3	16,89	17,61	20,09
K ⁺	3	7,83	14,72	16,11
K ⁻	3	0	0	0

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstrak daun sirih, biji pinang dan gambir dikombinasikan menjadi bahan aktif pada pasta gigi karena mengandung senyawa antibakteri, aman dari efek samping dan toksisitas. ^{4,9,10,23} Fitokimia yang terkandung dalam ekstrak etanol

daun sirih yaitu steroid, diterpen, tannin, flavonoid, fenol, saponin dan kumarin. Senyawa fitokimia ini bersifat antimikroba kuat dan dapat menghambat pertumbuhan beberapa jenis bakteri penyebab plak gigi antara lain *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, dan *Candida Albicans*. Flavonoid pada daun sirih dapat berikatan dengan ekstraseluler bakteri, larut dalam protein, dan berikatan dengan dinding sel bakteri. Fenol merupakan komponen antibakterial yang berperan paling menonjol. Mekanisme kerja fenol berikatan dengan dinding sel bakteri menyebabkan denaturasi dan kenaikan permeabilitas dinding sel bakteri.^{5, 9, 10, 4, 18}

Komponen fitokimia yang terkandung dalam biji pinang diantaranya adalah alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan polifenol. Komponen yang paling berperan sebagai antibakteri adalah alkaloid, flavonoid dan tanin. Ketiga komponen tersebut merupakan hasil metabolit sekunder ekstrak biji pinang yang memiliki cara kerja yang berbeda, alkaloid dapat mengganggu komponen penyusun peptidoglikan sel bakteri mengakibatkan lapisan dinding sel bakteri tidak terbentuk secara sempurna dan mengakibatkan kematian sel bakteri. Flavonoid mengganggu kinerja transpeptidase peptidoglikan. Tanin mendenaturasi protein dinding sel bakteri.^{8, 24}

Komponen fitokimia utama gambir berupa tanin dan katekin. Katekin merupakan senyawa flavonoid kompleks dari golongan polifenol. Kemampuan antibakteri katekin dengan cara merusak membran sel bakteri dan berikatan dengan ATP DNA bakteri. Katekin pada gambir dapat berpenetrasi pada peptidoglikan sehingga menyebabkan kerusakan dinding sel dan sel lisis. Tanin menghambat enzim ekstraseluler pada bakteri dan mengganggu metabolisme bakteri. Gambir lebih efektif menghambat bakteri gram positif.^{8, 10, 25}

Ekstrak etanol daun sirih pada konsentrasi 3% menghasilkan diameter daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar 20,37mm. Peningkatan konsentrasi ekstrak daun sirih menghasilkan aktivitas antibakteri yang lebih baik.²⁶ Ekstrak etanol biji pinang konsentrasi 1,5% dan 3% dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dengan diameter daya hambat sebesar 17,28 mm dan 18,69 mm. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak biji pinang dalam pasta gigi maka diameter daya hambatnya semakin tinggi.⁷

Ekstrak gambir 1% memiliki aktivitas antibakteri yang paling baik terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* dengan diameter daya hambat sebesar 21,39mm.²⁷

Mengkombinasikan antara daun sirih, biji pinang, atau gambir dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dengan diameter zona hambat yang lebih besar. Kombinasi ekstrak daun sirih dan biji pinang memiliki efek sinergis karena diameter zona hambat yang terbentuk lebih besar dibandingkan diameter zona hambat masing-masing bahan. Diameter yang terbentuk dari kombinasi ekstrak daun sirih 2,5 % dengan ekstrak biji pinang 10% terhadap bakteri aerob rongga mulut sebesar 29,5 mm.²⁸ Kombinasi ekstrak gambir dan daun sirih memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dengan diameter zona hambat rata-rata 14,33mm. Hasil ini sesuai dengan Depkes RI, dimana suatu bahan memiliki aktivitas antibakteri apabila diameter zona hambat lebih dari atau sama dengan 6 mm.²⁹

Kombinasi ekstrak daun sirih, biji pinang dan gambir memiliki kemampuan antibakteri, antioksidan, dan sitoprotektif. Kombinasi ekstrak daun sirih, biji pinang, dan gambir dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Kombinasi ini memiliki efek sinergis yang ditandai dengan zona hambat yang terbentuk lebih besar dari zona hambat masing-masing bahan. Efek sinergis ini dikarenakan sifat aktivitas antibakteri yang sama dari ketiga bahan tersebut berupa bakteristatik.³⁰ Kandungan tanin pada biji pinang dan kandungan katekin pada gambir dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif karena katekin dan tanin berikatan dengan peptida pada komponen peptidoglikan dinding sel bakteri dan menyebabkan kebocoran sel. Kerusakan pada dinding sel bakteri menyebabkan gangguan proses metabolisme bakteri sehingga menyebabkan kematian sel bakteri.^{18,31}

Aktivitas antibakteri yang dimiliki ekstrak daun sirih, biji pinang, dan gambir memungkinkan untuk menggabungkan ketiga bahan tersebut menjadi bahan aktif antibakteri pada pasta gigi dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*. Efek sinergis dari ketiga bahan tersebut akan menghasilkan zona hambat yang lebih luas dibandingkan dengan zona hambat masing-masing bahan sehingga daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* lebih tinggi.⁷

4. KESIMPULAN

Pasta gigi herbal antibakteri dengan bahan aktif ekstrak etanol daun sirih, biji pinang dan gambir dapat menghambat pertumbuhan salah satu bakteri penyebab plak gigi yaitu *Staphylococcus aureus*.

Studi pustaka ini perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap pengaruh pasta gigi kombinasi ekstrak etanol daun sirih, biji pinang dan gambir terhadap hambatan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* secara laboratoris sehingga didapatkan data yang valid.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, P., Meilawaty, Z, 2013, Efek Antibakteri Pasta Gigi yang Mengandung Tea Tree Oil Terhadap Bakteri *S. Aureus*, *S. Mutans* dan *S. Viridans*, *Stomatognathic (J.K.G Unej)*, 10(3):121–124.
- Manisha, D., Abdullah, A. M. S., Zobayda, F. H., Nanda, B., Amrita, P., Md., M. M., Md., F. R. K., & Sukumar, S, 2019, Characterization of *Staphylococcus aureus* isolated from human dental infection, *African Journal of Microbiology Research*, 13(14):273–278.
- Putra, F. S., & Juliatri, C. N. M, 2017, Efektivitas Pasta Gigi Herbal dan Non-Herbal Terhadap Penurunan Plak Gigi Anak Usia 12-14 Tahun, *Jurnal E-GiGi (EG)*, 5(2): 152–158.
- Tatikonda, A., Debnath, S., Sharma, A., Taranath, M., Chauhan, V., & Chaurasia, V, 2014, Effects of herbal and non- herbal toothpastes on plaque and gingivitis: A clinical comparative study, *Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry*, 4(5), :126.
- Saraswati, R. A., Nur, D., Rahmah, H., Safitri, M., Sainti, C. M., Putri, C. S., & Setyaningsih, E, 2019, Potensi Tanaman Ramuan Nginang Sebagai Pasta Gigi Herbal Warisan Nenek Moyang, *Proceeding Biology Education Conference*, 16(1): 288–292.
- Sunitha, J., Ananthalakshmi, R., Jeeva, J. S., Jeddy, N., Dhakshinamoorthy, S., & Muthu Meenakshi, R. M., 2015, Antimicrobial Effect of Herbal Dentifrices: An In Vitro Study, *Journal of pharmacy & bioallied sciences*, 7(Suppl 2):S628–S631.
- Ouedrhiri, W., Balouiri, M., Bouhdid, S., Moja, S., Chahdi, F. O., Taleb, M., & Greche,

- H, 2016, Mixture Design of *Origanum compactum*, *Origanum majorana* and *Thymus serpyllum* Essential Oils: Optimization of Their Antibacterial Effect, *Industrial Crops and Products*, 89,:1–9.
- Afni, N., Said, N., 2015, Uji Aktivitas Antibakteri Pasta Gigi Ekstrak Biji Pinang (*Areca Catechu L.*) Terhadap *Streptococcus Mutans* Dan *Staphylococcus Aureus*, *GALENKA Journal of Pharmacy*, Vol. 1(1):48–58.
- Mayasari, R. A., Goenharto, S dan Sjafei, A., 2011, Betel Leaf Toothpastes Inhibit Dental Plaque Formation on Fixed Orthodontic Patients, *Dental Journal (Majalah Kedokteran Gigi)*, 44(4):169–172.
- Nur, A., Victor Purba, A., & Kumala, S, 2017, Formulation Dental-Cleansing Gel of Combination Betel Leaf (*Piper betle L .*) Extract with Gambier (*Uncaria gambir Roxb .*) Extract and Activity Test to *Streptococcus mutans*, *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Research*, 10(2):94–113.
- Lippert, F, 2013, An Introduction to Toothpaste – Its Purpose, History and Ingredients, *Van Loveren C (Ed):Toothpastes*, 23:1– 14.
- Widiyastuti, Y., Haryanti, S., & Subositi, D, 2013, Karakterisasi Morfologi dan Kandungan Minyak Atsiri Beberapa Jenis Sirih(*Piper sp.*), *Balai Besar Litbang Tanaman Obat Dan Obat Tradisional Badan Litbang Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI*, 6(2):86–93.
- Patil, R. S., Kumbhar, P., & Desai, R., 2015, Phytochemical potential and Invitro Antimicrobial Activity of *Piper Betle Linn* Leaf Extracts, *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 7(5):1095–1101.
- Lubis, R. R., Wahyuni, D. D., & marlisa, 2020, Antibacterial Activity of Betle Leaf (*Piper betle l.*) Extract on Inhibiting *Staphylococcus aureus* in Conjunctivitis Patient, *Am J Clin Exp Immunol*, 9(1): 1–5.
- Djohari, M., Fernando, A., Safitri, A., 2020, Aktivitas Daya Hambat Ekstrak Etanol Biji Pinang (*Areca Catechu L*) Terhadap Isolat Bakteri Gigi, *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 18(1):81–87.
- Dewi, S. R. P., Pratiwi, A., & Teodorus, 2018, The Effect Of Gambier Extracts (*Uncaria Gambir [Roxb.]*) As Antiseptic On Gingival Wound In Rats, *Odonto : Dental Journal*, 5(1):80–87.
- Rusdiana, S., Dewi, P., Kamaluddin, M. T., & Pambayun, R., 2016, Anticariogenic Effect of Gambir (*Uncaria Gambir Roxb*) Extract on Enamel Tooth Surface Exposed

- by *Streptococcus mutans*, *International Journal of Health Sciences & Research*, 6(8): 171- 179.
- Gnanamani, P. H. and Paul- Satyaseela, M, 2017, *Staphylococcus aureus: Overview of Bacteriology, Clinical Diseases, Epidemiology, Antibiotic Resistance and Therapeutic Approach Arumugam. INTECH*. intech open.
- Yadav, K., Prakash, S, 2017, Dental Caries : A Microbiological Approach Journal of Clinical Infectious Diseases, *Journal of Clinical Infectious Diseases & Practice*, 2(1): 1–15.
- Almasyhuri, D. S., & Pusat, 2019, Uji Aktivitas Antiseptik Ekstrak Etanol Daun Sirih (*Piper betle* Linn .) dalam Obat Kumur terhadap *Staphylococcus aureus* secara in Vitro, *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 9(1):10–18.
- Chessa, D., Ganau, G., Spiga, L., Bulla, A., Mazzarello, V., Campus, G. V., & Rubino, S., 2016, *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermidis* Virulence Strains as Causative Agents of Persistent Infections in Breast Implants, *PLOS ONE*, 11(1):1–15.
- Dowling, A. M., Dwyer, J. O., Adley, C, 2017, Antibiotics : Mode of Action and Mechanisms of Resistance, *Antimicrobial Research: Novel Bioknowledge and Educational Programs*.
- Lusi Nurdianti, W.F Annissya, Y.M Pamela, Elia Novianti, Mina Audina, E. K., 2016, Formulasi Sediaan Pasta Gigi Herbal Kombinasi Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle*) dan Kulit Buah Jeruk Lemon (*Citrus limon burm F.*) Sebagai Pemutih dan Antiseptik Pada Gigi, *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 16:177–187.
- Baiti, M., Elrifda, S., Lipinwati., 2016, Pengaruh Pemberian Ekstrak Ethanol Biji Buah Pinang (*Areca Catechu* L.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus* Secara In Vitro, *JMJ*, 6(1):10–19.
- Hasanah, F, 2019, Skrining Fitokimia dan Formulasi Sediaan Masker Peel-Off Ekstrak Etanol Gambir (*Uncaria Gambir* (W. Hunter) Roxb) Secara Perkolasi, *BIOLINK : Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan*, 5(2), 114–122.
- Hoque, M. M., Rattila, S., Shishir, M. A., Bari, M. L., Inatsu, Y., & Kawamoto, S., 2011, Antibacterial Activity of Ethanol Extract of Betel Leaf (*Piper betle* L.) Against Original Article Antibacterial Activity of Ethanol Extract of Betel Leaf (*Piper betle* L.) Against Some Food Borne Pathogens, *Bangladesh J Microbiology*, 28:58–63.
- Katua, H., Sumintarti, Indya Mattuladac, K., Samadd, R., Hattae, M., & As'ad, S., 2017, Inhibitory Concentration and Minimum Contact Time Gambir Extract

- (*Uncaria gambier Roxb*) Against Bacterial Growth *Enterococcus faecalis*, *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)* ISSN, 27(3): 239–246.
- Christanto, R., Foustine, S., dan Hartiadi, L. Y., 2019, Combination of *Piper betel* Leaves and *Areca catechu* Nuts Ethanolic Extract Effects on In Vitro Antimicrobial Test against Aerobic Mouth Microbiota, *Indonesian Journal of Life Sciences*, 01(02):48–53.
- Wira Dilaga, B., 2018, Formulasi Sirih dan Gambir dalam Pembuatan Pasta Gigi Antibakteri dan Bebas Flouride Sebagai Alternatif Produk Herbal Indonesia, *Jurnal Inovasi Proses*, 3(1): 40–45.
- Ocampo, P. S., Arnoldini, M., Fekete, G., Ackermann, M., & Bonhoeffer, S., 2014, Antagonism between Bacteriostatic and Bactericidal Antibiotics, *Journals ASM*, 58(8): 4573–4582.
- Verawati, E., Widowati, T. W., Santoso, B., Puspa D, S. R., & Pambayun, R., 2017, Antibacterial Activity toward *Streptococcus mutans* and Antioxidant from Traditional Betel Chew Formulation of Indonesia, *Journal of Microbial & Biochemical Technology*, 09(06):316–320.