

DENTIN
JURNAL KEDOKTERAN GIGI
Vol IV. No 2. Agustus 2020

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK KULIT BATANG POHON KAYU ULIN
 (*Eusideroxylon zwageri*) TERHADAP *Aggregatibacter actinomycetemcomitans***

Fidya Mariam^{1)*}, I Wayan Arya K. Firdaus²⁾, Fransiska Uli Artha Panjaitan³⁾

¹⁾ Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin

²⁾ Departemen Biologi Oral, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin

³⁾ Departemen Ilmu Periodonsia, Fakultas dari Kedokteran Gigi, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin

ABSTRACT

Background: Aggressive periodontitis is a disease that had very quickly rate of development and damage. One of the causes of this disease is the presence of *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. The effective antibiotic to handle the growth of *A.actinomycetemcomitans* in the aggressive periodontitis treatment is metronidazole gel 25%. Ulin stem bark which contains phenolic, flavonoid, tannin, alkaloid, terpenoid and saponin so that it can be basic ingredients for alternative medicine. **Purpose:** To analyze the inhibitory and killing levels of ulin stem bark extract against the growth of *A.actinomycetemcomitans*. **Materials and methods:** True experimental research with post test only control group design, the number of treatments were 9 with 4 replications, which came from 5%, 10%, 20%, 40%, 60%, 80%, 100% concentrations, Metronidazole gel 25 %, and sterile aquades against *A.actinomycetemcomitans* with a total sample were 36 samples. **Result:** One Way ANOVA and Post-Hoc Gomes Howell tests showed the average absorbance's reduction has significant differences, Kruskal Wallis and Post-Hoc Mann Whitney tests showed the number of colonies with significant differences. **Conclusion:** The minimum inhibitory concentration of ulin stem bark extract was at 5% concentration. Minimum bactericidal concentration was at 20% concentration which has an antibacterial effectiveness equal to Metronidazole gel 25%.

Keywords: *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, MBC, MIC, Ulin Stem Bark Extract

ABSTRAK

Latar Belakang: Periodontitis agresif merupakan penyakit yang laju perkembangan dan kerusakan terjadi sangat cepat. Salah satu penyebab penyakit ini adalah bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Salah satu antibiotik yang efektif dalam menangani pertumbuhan bakteri *A.actinomycetemcomitans* adalah *Metronidazole gel 25%*. Kulit batang pohon kayu ulin yang mengandung fenolik, flavonoid, tannin, alkaloid, terpenoid dan saponin sehingga dapat menjadi bahan dasar alternatif obat. **Tujuan:** Menganalisis kadar hambat dan bunuh ekstrak kulit batang pohon kayu ulin terhadap pertumbuhan bakteri *A.actinomycetemcomitans* **Metode:** Penelitian eksperimental murni dengan rancangan penelitian *post test only*, jumlah perlakuan adalah 9 dengan 4 kali pengulangan, yang berasal dari konsentrasi 5%, 10%, 20%, 40%, 60%, 80%, 100%, *Metronidazole gel 25%*, dan akuades steril terhadap *A.actinomycetemcomitans* dengan total sampel adalah 36 sampel. **Hasil:** Uji *One Way ANOVA* dan *Post-Hoc Gomes Howell* menunjukkan bahwa selisih rata rata absorbansi memiliki perbedaan yang signifikan, uji *Kruskall Wallis* dan *Post-Hoc Mann Whitney* menunjukkan jumlah koloni dengan perbedaan yang signifikan. **Kesimpulan:** Nilai kadar hambat minimum pada ekstrak kulit batang pohon kayu ulin terdapat pada konsentrasi 5%. Kadar bunuh minimum terdapat pada konsentrasi 20% yang mempunyai efektivitas antibakteri yang setara dengan *Metronidazole gel 25%*.

Kata kunci : *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, Ekstrak Kulit Batang Pohon Ulin, KBM, KHM

Korespondensi : Fidya Mariam, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Lambung Mangkurat, Jalan Veteran No.128B, Banjarmasin, Kalimantan Selatan, email: Fidyamariam@gmail.com

PENDAHULUAN

Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018 persentase kasus periodontitis di Indonesia sebesar 74,1%. Periodontitis diklasifikasikan menjadi periodontitis kronis dan periodontitis agresif. Periodontitis agresif merupakan penyakit yang laju perkembangan dan kerusakan terjadi sangat cepat.^{1,2} Penyebab utama periodontitis ini terjadi karena hiperaktivasi dari respon imun-inflamasi inang terhadap plak bakteri patogen. *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* merupakan bakteri patogen yang dominan terjadi pada penderita periodontitis agresif.^{3,4}

Aggregatibacter actinomycetemcomitans merupakan bakteri gram negatif, non motil, anaerob fakultatif, dengan ukuran (0,4-1 µm) yang berbentuk batang.⁵ Perawatan yang dapat dilakukan pada penderita periodontitis agresif adalah kontrol plak, *scaling*, *root planning*, pemberian antibiotik dan dilanjutkan dengan perawatan melawan mikroorganisme.^{4,6} Pemberian antibiotik berperan sebagai perawatan tambahan dalam pengelolaan periodontitis agresif. *Metronidazole gel 25%* merupakan salah satu antibiotik lokal yang paling sering digunakan untuk perawatan periodontitis secara lokal.^{7,8}

Metronidazole gel 25% merupakan zat yang efektif terhadap infeksi bakteri anaerob dan telah diteliti pada berbagai kasus periodontitis. Penelitian yang lain juga telah membuktikan efektivitas penggunaan *Metronidazole gel 25%* sebagai perawatan tambahan dan dapat memberikan hasil yang baik.^{7,8} Penemuan senyawa antibiotik baru perlu adanya untuk sumber energi terbaru yang khasiatnya seperti *Metronidazole gel 25%*. Senyawa tersebut dapat diperoleh dari tumbuhan yang memiliki kandungan yang berpotensi sebagai obat antibakteri.^{9,10}

Ada banyak tumbuhan di pulau Kalimantan yang memiliki khasiat sebagai obat antibakteri. Salah satunya adalah pohon kayu ulin (*Eusideroxylon zwageri*). Masyarakat di pulau Kalimantan telah biasa menggunakan air rebusan kayu ulin untuk mengobati sakit gigi.¹¹ Penelitian Wila dkk (2018) menyatakan bahwa rendaman ekstrak etanol kulit batang pohon kayu ulin terbukti memiliki kandungan yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan bagian lain dari tanaman pohon ulin. Berdasarkan hasil uji fitokimia kulit batang pohon kayu ulin mengandung tannin, phenol dan flavonoid dalam level yang terbanyak yang mengandung di kulit batang pohon kayu ulin sedangkan saponin, terpenoid dan alkonoid dalam level sedang dan tidak terdapatnya golongan senyawa steroid. Menurut penelitian Kusuma dkk (2018) senyawa flavonoid memiliki kadar sebesar 30,48mgCE/g dan fenolik sebesar 31,28mgCE/g yang ada pada kulit batang pohon kayu ulin.^{12,13}

Berdasarkan hal tersebut, Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas dari pemberian ekstrak kulit batang pohon ulin dengan konsentrasi 5%, 10%, 20%, 40%, 60%, 80% dan 100% terhadap *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* dengan metode dilusi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Dasar Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat, Balai Penelitian Dan Konsultasi Industri Surabaya Dan Laboratorium Mikrobiologi *Research Center* Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga Surabaya. Penelitian ini dimulai dengan mendapatkan izin etik dari Komite Etik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat No. 033/KEPKG-FKGULM/EC/I/2020. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen laboratorium murni dengan *post-test only*. dengan desain kelompok kontrol menggunakan 9 kelompok perlakuan untuk uji antibakteri. Jumlah minimal replikasi untuk setiap perlakuan adalah 4 kali menggunakan rumus Federer. Total ukuran sampel yang digunakan adalah 36 sampel. Ekstrak kulit batang pohon ulin dibuat menggunakan metode maserasi. Dua kilogram kulit batang pohon ulin dibersihkan dan dikeringkan dalam oven pada suhu 40°C selama 4 jam, kemudian dicampur dan diayak untuk mendapatkan bubuk simplisia. Serbuk kemudian direndam dalam pelarut etanol 96% selama 1x24 jam dan diaduk dengan bantuan *shaker*, diulang 4 kali. Pelarut diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada 60°C dan dipanaskan pada *waterbath* sampai pelarut benar-benar menguap untuk mendapatkan 14 g ekstrak batang kulit batang pohon ulin dengan konsentrasi 100%. Uji *free* etanol dilakukan dengan menambahkan beberapa tetes kalium dikromat (K₂Cr₂O₇).

Ekstrak kulit batang pohon ulin diencerkan ke beberapa konsentrasi, yaitu 5%, 10%, 20%, 40%, 60%, 80%. Konsentrasi yang diperoleh sesuai dengan rumus sebagai berikut:

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

V₁ = Volume larutan yang akan diencerkan (ml)

C₁ = Konsentrasi ekstrak yang tersedia (%)

V₂ = Volume larutan (air dan ekstrak) yang diinginkan

C₂ = Konsentrasi ekstrak yang akan dibuat (%)

Ekstrak kulit batang pohon ulin dengan konsentrasi 5%, 10%, 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%, *Metronidazole gel 25%* dan akuades steril menjadi kelompok perlakuan uji efektivitas ekstrak kulit batang pohon kayu ulin. Bakteri

Aggregatibacter actinomycetemcomitans diambil dari isolat murni Laboratorium Mikrobiologi Research Center Fakultas Kedokteran Gigi dan dibiakan pada media BHIB, kemudian diinkubasi selama 1x24 jam di 37°C. Setelah itu, 0,5 ml bakteri diinokulasi dalam 5 ml BHI cair dan diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37°C di dalam inkubator. Suspensi diencerkan dengan media BHI cair sampai kekeruhan mencapai standar McFarland 0,5.

Uji efektivitas ekstrak kulit batang pohon kayu ulin dilakukan dengan metode dilusi cair dan padat yang pertama melakukan uji daya hambat minimum yaitu dengan metode dilusi cair, mengambil bakteri Aa yang sudah setara dengan McFarland 0,5. Setelah itu memasukan ekstrak yang sudah dibuat dengan masing-masing konsentrasi 5%, 10%, 20%, 40%, 60%, 80%, 100%, *Metronidazole gel 25%* dan akuades steril. Tabung reaksi tersebut kemudian dikultur untuk mengetahui pengaruh ekstrak kulit batang pohon ulin (*Eusideroxylon zwageri*) terhadap pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* setelah itu tabung tersebut diukur absorbansinya dengan Spektrofotometer Uv-Vis Biobase BKD-500. Hasil absorbansi tersebut dilihat perbedaannya pada tiap-tiap konsentrasi, dan kontrol (-) sehingga didapat nilai Kadar Hambat Minimum (KHM). Kemudian, Kadar Bunuh Minimum (KBM) dihitung dengan metode dilusi padat melalui media agar dengan perhitungan manual

HASIL

Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum ekstrak kulit batang pohon ulin dengan konsentrasi 5%, 10%, 20%, 40%, 60%, 80%, 100%, *Metronidazole gel 25%* dan akuades steril terhadap *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Ekstrak Kulit batang pohon ulin (*Eusideroxylon zwageri*) terhadap *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.

Kelompok	Abs. Kontrol negatif	Sesudah inkubasi 24 jam	Selisih
Kontrol +	1,833	0,031	-1,802
EKBU 100%	1,833	0,033	-1,800
EKBU 80%	1,833	0,038	-1,795
EKBU 60%	1,833	0,036	-1,797
EKBU 40%	1,833	0,036	-1,797
EKBU 20%	1,833	0,037	-1,796
EKBU 10%	1,833	0,558	-1,245
EKBU 5%	1,833	1,109	-0,724

*EKBU= Ekstrak Kulit Batang Ulin

Pada konsentrasi 5% menunjukkan nilai absorbansi tertinggi dibanding nilai absorbansi pada konsentrasi 10%, 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. Nilai absorbansi menurun apabila konsentrasi meningkat. Kontrol negatif memiliki nilai absorbansi tertinggi dibanding seluruh kelompok.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut diketahui ekstrak kulit batang pohon ulin (*Eusideroxylon zwageri*) konsentrasi 5%, 10%, 20%, 40%, 60%, 80% dan 100% mampu menghambat bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* ditunjukkan dengan nilai selisih mean negatif yang berarti semua kelompok ekstrak memiliki efek bakteriostatik dan untuk nilai KHM terdapat pada konsentrasi 5%.



Gambar 1. Hasil Nilai Absorbansi Seluruh Kelompok perlakuan untuk menentukan KHM terhadap *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*

Data yang diperoleh dari setiap perlakuan dilakukan uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-wilk* dengan nilai p yang dibutuhkan >0,05. Hasil uji normalitas pada ekstrak kulit batang pohon ulin dengan Konsentrasi 5% adalah P=0,068, konsentasi 10% adalah P=0,08, konsentrasi 20% adalah p=0,492, konsentrasi 40% dengan nilai p=0,598 konsentrasi 60% dengan p=0,598, konsentrasi 80% dengan p=0,863, konsentrasi 100% dengan p= 0.798, *Metronidazole gel 25%* menunjukkan nilai p=0,941, dan akuades steril dengan p=0,927. Uji normalitas kelompok menunjukkan nilai p >0,05, yang berarti bahwa data berdistribusi normal.

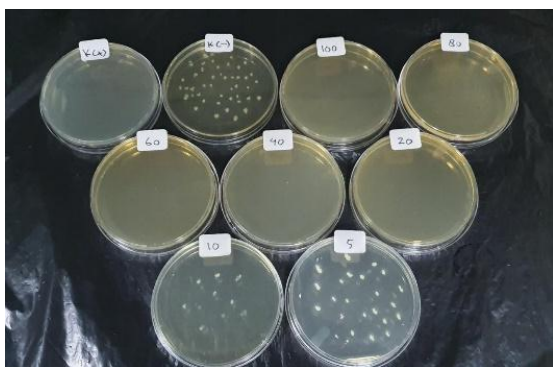
Data yang terdistribusi normal dianalisis menggunakan Uji Parametrik *One Way Anova* dengan interval kepercayaan 95%. Hasil uji *One Way Anova* adalah p = 0,000 (p <0,05) yang berarti ada perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan. Kemudian *Post Hoc Benfferoni* digunakan untuk menentukan kelompok mana yang menunjukkan perbedaan signifikan.

Hasil uji konsentrasi bunuh minimum (KBM) ekstrak kulit batang pohon ulin dengan konsentrasi 5%, 10%, 20%, 40%, 60%, 80%, 100%, *Metronidazole gel 25%* dan akuades steril terhadap *Aggregatibacter actinomycetem comitans* dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Uji Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) Ekstrak Kulit batang pohon ulin (*Eusideroxylon zwageri*) terhadap *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.

Perlakuan	Nilai Jumlah Koloni	
	Mean	Standar Deviasi
EKBU 5%	31.75	2.986
EKBU 10%	11.25	1.708
EKBU 20%	0,000	0,000
EKBU 40%	0,000	0,000
EKBU 60%	0,000	0,000
EKBU 80%	0,000	0,000
EKBU 100%	0,000	0,000
Kontrol +	0,000	0,000
Kontrol -	133.5	8.699

Jumlah koloni diketahui menurun apabila konsentrasi ditingkatkan, pada konsentrasi 5% dan 10% masih terdapat koloni yang tumbuh sedangkan pada konsentrasi 20% hingga konsentrasi 100% seluruhnya memiliki jumlah koloni 0 CFU/ μ L. Dari tabel 2 diatas nilai rata-rata jumlah koloni terbanyak terdapat pada kelompok kontrol negatif yaitu 133,5. Pada konsentrasi 5% memiliki nilai *mean* jumlah koloni 31,75, kemudian menurun pada konsentrasi 10% menjadi 11,25 dan pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, 100%, kontrol negatif, serta kontrol positif tidak ada koloni bakteri yang tumbuh pada media.



Gambar 2. Hasil Jumlah koloni Seluruh Kelompok Perlakuan Terhadap *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.

Data yang diperoleh dari setiap perlakuan dilakukan uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-wilk* dengan nilai p yang dibutuhkan $>0,05$. Hasil uji normalitas pada ekstrak kulit batang pohon ulin dengan Konsentrasi 5% adalah $P=0,952$, Konsentrasi 10% adalah $P=0,850$, konsentrasi 20% adalah $p=0,000$, konsentrasi 40%

dengan nilai $p=0,000$ konsentrasi 60% dengan $p=0,000$, konsentrasi 80% dengan $p=0,000$, konsentrasi 100% dengan $p=0,000$, *Metronidazole gel 25%* menunjukkan nilai $p=0,000$, dan akuades steril dengan $p=0,310$. Uji normalitas kelompok menunjukkan nilai $p <0,05$, yang berarti bahwa data tidak berdistribusi normal.

Data yang tidak terdistribusi normal dianalisis menggunakan Uji Non Parametrik *Kruskal wallis* dengan interval kepercayaan 95%. Hasil uji *Kruskal wallis* adalah $p = 0,000$ ($p <0,05$) yang berarti ada perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan. Kemudian *Post Hoc Mann Whitney* digunakan untuk menentukan kelompok mana yang menunjukkan perbedaan signifikan.

Hasil Uji *Post Hoc Benferroni* Kelompok Perlakuan Nilai Absorbansi menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pada ekstrak kulit batang ulin konsentrasi 5%, 10%, dan kontrol negatif terhadap semua kelompok lainnya karena memiliki nilai signifikansi 0,000 ($p <0,05$). Kemudian pada ekstrak kulit batang ulin konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, 100%, dan kontrol positif memiliki nilai signifikansi 0,000 ($p <0,05$) sehingga menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan, sedangkan jika dibandingkan dengan semua kelompok lainnya menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan (nilai $p \geq 0,05$).

Hasil Uji *Post Hoc Mann Whitney* untuk jumlah koloni menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pada ekstrak kulit batang ulin konsentrasi 5%, 10%, dan kontrol negatif terhadap semua kelompok lainnya karena memiliki nilai signifikansi $<0,05$. Kemudian pada ekstrak kulit batang ulin konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, 100%, dan kontrol positif dibandingkan dengan kelompok 5%, 10%, dan kontrol negatif memiliki nilai signifikansi 0,000 ($p <0,05$) sehingga menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan, sedangkan jika dibandingkan dengan semua kelompok lainnya menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan karena memiliki nilai signifikansi 1,000 ($p \geq 0,05$). Nilai yang tidak memiliki perbedaan signifikan dapat diartikan memiliki nilai efektivitas antibakteri yang sama atau setara.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian ekstrak kulit batang pohon kayu ulin pada konsentrasi 5%, 10%, 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% terbukti dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* yang ditandai dengan turunnya nilai absorbansi setelah inkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C. Nilai Kadar Hambat Minimum (KHM) dari ekstrak kulit batang pohon kayu ulin sudah terlihat pada konsentrasi 5% dan

terus mengalami penurunan pada konsentrasi 10%, 20%, 40%, 60%, 80% sampai 100% dan Konsentrasi optimum dapat menghambat bakteri adalah konsentrasi 20% dalam menghambat pertumbuhan Bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (Aa).

Hasil penelitian di atas sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Darussalam (2016). Ekstrak kayu ulin tersebut dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif yaitu bakteri *Staphylococcus aureus* yang hanya memiliki peptidoglikan sebagai dinding sel sehingga apabila terjadi kerusakan pada dinding sel tersebut maka dapat terjadi lisis pada sel bakteri tersebut. Sedangkan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* merupakan merupakan bakteri gram negatif yang memiliki tiga lapisan dinding sel meliputi membran luar, peptidoglikan dan membran dalam. Peptidoglikan pada bakteri gram negatif memiliki lapisan yang tebal dengan ketebalan berkisar 2-3 nm atau 20% dari bobot kering dinding sel.¹⁴

Nilai kadar hambat minimum dan kadar bunuh minimum diperoleh dari adanya aktivitas antibakteri pada ekstrak kulit batang pohon kayu ulin. Aktivitas antibakteri berasal dari kandungan senyawa metabolik sekunder yang memiliki mekanisme kerja masing-masing yaitu, flavonoid dapat menghambat sintesis asam nukleat dengan cincin A dan B yang menumpuk basa asam nukleat sehingga menghambat pembentukan DNA dan RNA, kedua menghambat fungsi membran sel dengan membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri dan terakhir menghambat metabolisme energi dengan cara menghambat sitokrom C yang dampaknya yaitu tidak terjadi biosintesis makromolekul.^{17,18}

Fenolik yang membentuk ikatan dengan protein dengan hidrogennya sehingga permeabilitas dinding sel dan sitoplasma bakteri terganggu yang berakhir pada ketidak seimbangan makromolekul dan ion dalam sel, sehingga sel bakteri menjadi lisis.¹² Ketiga yang dominan pada kulit batang pohon ulin yaitu Tanin menonaktifkan adhesin sel dan enzim *reverse transkriptase* dan DNA *topoisomerase* pada mikroba sehingga transport protein sel bakteri terganggu.¹⁸ Alkaloid dapat menghambat pembentukan dinding sel sehingga komponen peptidoglikan lisis yang berdampak pada kematian sel bakteri dibantu dengan alkaloid yang juga memiliki gugus OH yang dapat berpenetrasi pada membran sel tepatnya pada lapisan lipopolisakaridanya, sehingga terjadi depolarisasi membran sel, denaturasi protein, dan peningkatan permeabilitas membran sel. Terpenoid bekerja dengan menghambat sintesis protein. Terpenoid akan

menumpuk dan menyebabkan perubahan komponen dalam sel bakteri, yang merusak lapisan ganda lipid dari membran sel karena sifatnya gugus hidrofilik. Selanjutnya, cara kerja Saponin bakteri dengan menghancurkan dinding sel dan menembus ke dalam sel dengan melarutkan lapisan lipid.¹² Kandungan-kandungan tersebut secara kuantitatif kemungkinan memiliki jumlah yang tinggi sehingga senyawa-senyawa tersebut dapat merusak dinding sel bakteri dan memasuki sel *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* sehingga terjadi penghambatan atau penghentian pertumbuhan bakteri tersebut.¹⁶

Kontrol positif yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Metronidazole gel 25%*. *Metronidazole gel 25%* bekerja dengan merusak struktur *helix* DNA dan menyebabkan putusnya rantai DNA, dan berdampak pada sintesa DNA yang terhambat dan hal ini menyebabkan sel bakteri mati.¹⁹

Hasil nilai kadar bunuh minimum (KBM) dari Uji *Post Hoc* mulai dari 20%, 40%, 60%, 80% dan 100% tidak terdapat perbedaan bermakna atau tidak signifikan terhadap *Metronidazole gel 25%* sehingga dapat diartikan bahwa konsentarsi 20%, 40%, 60%, 80% dan 100% memiliki efektivitas antibakteri yang setara atau sama dengan kontrol positifnya. Hal ini sesuai dengan teori yang mengatakan bahwa efektivitas anti bakteri mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya konsentrasi semakin tinggi konsentrasi zat anti bakteri pada ekstrak kulit batang pohon ulin yang bersinergi maka semakin tinggi juga daya anti bakteri.^{15,20}

Kadar Bunuh Minimum (KBM) sudah terlihat pada konsentrasi 20% karena tidak terdapat bakteri yang tumbuh pada media agar, hal ini sama dengan jumlah koloni yang terdapat pada kontrol positif yaitu 0 CFU/ μ L. Dapat disimpulkan dari hasil di atas bahwa kadar bunuh minimum terdapat pada konsentrasi 20%. Konsentrasi ini dapat membunuh bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* karena senyawa metabolik sekunder yang terdapat pada ekstrak kayu Ulin sudah mampu menembus lapisan-lapisan pada dinding *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Semakin besar konsentrasi yang diberikan semakin banyak ekstrak yang bersifat antibakteri terakumulasi pada media tumbuh sehingga semakin dapat mengganggu pertumbuhan bakteri uji, dan pada konsentrasi 40% didapatkan nilai 0 CFU/ μ L sampai pada konsentrasi 100%.^{15,16}

Penelitian ekstrak kulit batang pohon kayu ulin diteliti agar dapat menjadi penemuan senyawa antibiotik baru dan sumber energi baru dalam pengobatan penyakit periodontitis agresif. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa, nilai kadar hambat minimum ekstrak kulit

batang pohon kayu ulin terhadap pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* terdapat pada konsentrasi 5% dan nilai kadar bunuh minimum terdapat pada konsentrasi 20% yang mempunyai efektivitas antibakteri yang setara dengan *Metronidazole gel 25%*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Wijaksana KE. Periodontal Chart Dan Periodontal Risk Assessment Sebagai Bahan Evaluasi Dan Edukasi Pasien Dengan Penyakit Periodontal. *Jurnal kesehatan gigi*. 2019; 6 (1): 19-25.
2. Saputri D, Masulili S.L.C. Perawatan Periodontal Pada Pasien Dengan Periodontitis Agresif. *Cakradonya Dent J*. 2015; 7 (1): 773-777.
3. Aral, C.A, Servet Kesim, Henry Greenwell, Mehmet Kara, Aysun Cxetin, Birkan Yakan. Alveolar Bone Protective And Hypoglycemic Effects Of Systemic Propolis Treatment In Experimental Periodontitis And Diabetes Mellitus. *J Med Food*. 2014; 1(1): 195-201.
4. Afrina, Santi C, Risa YM. Konsentrasi Hambat dan Bunuh Minimum Ekstrak Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* secara In Vitro. *Cakradonya Dent J*. 2016; 8(1): 71-76.
5. Sidiqa AN Dan Herryawan. Efektifitas Gel Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum*) PADA PERAWATAN. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2017; 5(1):1-6.
6. Setyorini D, I Wayan AKF, Beta WO. Comparison Of Inhibitory Activity Of Kelakai Leaves Extract With *Ciprofloxacin* Against *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* Atcc® 6514™. *Dentino (Jur. Ked. Gigi)*. 2019; 4(2): 199-204.
7. Herawati D. Terapi Kombinasi Root Debridement dan Antibiotik Terhadap Periodontitis Agresif. *Majalah Kedokteran Gigi*. 2011; 18(2): 200-204.
8. Setiawan A, Lastianny SP, Herawati D. Efektivitas Aplikasi Madu Murni Terhadap Penyembuhan Jaringan Periodontal Pada Perawatan Periodontitis Penderita Hipertensi. *Jurnal kedokteran gigi*. 2013; 4(4): 228-230.
9. Wijayanto R, Herawati D, Sudibyo. Perbedaan efektivitas topical gel asam hialuronat dengan gel metronidazole terhadap penyembuhan jaringan periodontal setelah kuretase pada periodontitis kronis. *Jurnal kedokteran gigi* 2014; 5(3): 307-310.
10. Amalia S, Wahdaningsih S, Untari EK. Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi n-Heksan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus* Britton & Rose) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Atcc 25923. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia* 2014; 1(2): 61-64.
11. Darussalam H. Uji Sensitivitas Ekstrak Kayu Ulin (*Eusideroxylon Zwageri* T et B) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus* secara in vitro. *Mahakam Medical Laboratotu Technology Journal*. 2016; 1(2): 81-83.
12. Wila H, Yusro F, Mariani Y. Skirining fitokimia dan aktivitas antibakteri ekstrak kulit batang (*eusideroxylon zwageri*) terhadap *Escherichia coli* dan *salmonella typhi*. *Jurnal tengkawang*. 2018; 8(1): 38-49.
13. Kusuma IW, Rahmini, Ramadhan R, Rahmawati N, Suwasono RA, Sri NM. Phytochemicals and antidiabetic activity of eusideroxylon zwageri stem dark collected from east Kalimantan, indonesia. *IOP conference series: Earth and environmental science*. 2018; 144: 1-6.
14. Darussalam H. Uji Sensitivitas Ekstrak Kayu Ulin (*Eusideroxylon Zwageri*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus* Secara Invitro. *Mahakam medical laboratory technology journal*. 2016. 1(2): 81-90.
15. Lingga AR, Usman P, Evy R. Uji daya hambat ekstrak daun lidah mertua (*Sansevieriae trfasciata folium*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escheichia coli* dan *streptococcus sp*. *Jurnal eBiomedik*. 2016; 4(1): 1-8)
16. Andayani R, Santi C, Amalia DH. Efek Antibakterial Rebusan Teh Hijau Terhadap Pertumbuhan *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* Sebagai Periodontopatogen Periodontitis Agresif. *dentika Dental Journal*. 2012; 17(2): 172-176.
17. Hernani P. Pengembangan Biofarmaka Sebagai Obat Herbal Untuk Kesehatan. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian*. 2011; 7(1):20-29.
18. Bengkele EY, Nursyamsi, Greis S. Efek anti bakteri dari ekstrak lengkuas putih (*alpinia Galangal [L] Swart*) terhadap *Shigella dysenteriae*. *Jurnal Kesehatan Tadulako*. 2015; 1(2): 52-56.
19. Tedjasulaksana R. Metronidasol sebagai salah satu obat pilihan untuk periodontitis marginalis. *Jurnal kesehatan gigi*. 2016; 4(1): 19-25.
20. Mufti N, Bahar E, Arisanti D. uji daya hambat ekstrak daun sawo terhadap bakteri *E.coli* In vitro. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 2017;6(2): 295-289.