DENTIN
JURNAL KEDOKTERAN GIGI
VOL X. NO 1. APRIL 2026

ANTIBACTERIAL EFFECTIVENESS OF KECAPI LEAF EXTRACT (*SANDORICUM KOETJAPE* MERR.) ON THE GROWTH OF *FUSOBACTERIUM NUCLEATUM* (*IN VITRO* STUDY)

Stefania Valentine Simanjuntak[1)*], Yusrinie Wasiaturrahmah[2)], Didit Aspriyanto[3)], Bayu Indra Sukmana[3)], Tri Nurrahman[4)]
[1)] Program Studi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia
[2)]Departemen Biomedik, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia
[3)]Departemen Biologi Oral, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia
[4)]Departemen Bedah Mulut dan Maksilofasial, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

ABSTRACT
Background*: Caries has become one of society's most significant dental health issues, as evidenced by its high prevalence rates. The increased use of antibiotics in dental practice has contributed to the rising antibiotic resistance among oral bacteria. Phytochemical screening of the Sandoricum koetjape leaf extract shows that it contains Flavonoids, Triterpenoids, Alkaloids, Steroids, Saponins, and Phenolics, which have the potential to act as antibacterials from Fusobacterium nucleatum.* ***Purpose:*** *This study aims to analyze the antibacterial effectiveness of kecapi leaf extract (Sandoricum koetjape Merr.) against Fusobacterium nucleatum.* ***Method:*** *This study used an experimental post-test-only control group design consisting of seven treatment groups, namely kecapi leaf extract with a concentration of 30%, 45%, 60%, 75%, 90%, with each group repeated five times. Kruskal Wallis and Post Hoc Mann Whitney tests showed a significant difference in the diameter of the formed inhibition zone.* ***Results****:The average diameter of the inhibition zone concentration of 30% was 7,6 mm, 45% was 9,5 mm, 60% was 12,3 mm, 75% was 14,5 mm and 90% was 16,7 mm.* ***Conclusion****: Kecapi leaf extract (Sandoricum koetjape Merr.) concentrations of 30%, 45%, 60%, 75%, and 90% have antibacterial potential against the growth of Fusobacterium nucleatum.*
Keywords : *Antibacterial, Fusobacterium nucleatum, Leaf extract, Sandoricum koetjape Merr*

ABSTRAK
Latar Belakang: Karies menjadi salah satu masalah kesehatan gigi yang paling signifikan di masyarakat, yang terlihat dari tingginya angka prevalensinya. Peningkatan penggunaan antibiotik dalam praktik kedokteran gigi telah berkontribusi pada meningkatnya resistensi antibiotik di antara bakteri oral. Skrining fitokimia dari ekstrak daun *Sandoricum koetjape* menunjukkan bahwa daun ini mengandung Flavonoid, Triterpenoid, Alkanoid, Steroid, Saponin, dan Fenolik yang berpotensi sebagai antibakteri dari *Fusobacterium nucleatum.* **Tujuan:** Menganalisis efektivitas antibakteri ekstrak daun kecapi (*Sandoricum koetjape* Merr.) terhadap *Fusobacterium nucleatum*. **Metode:** Penelitian eksperimental dengan rancangan *post test only with control group design* yang terdiri dari tujuh kelompok perlakuan, yaitu ekstrak daun kecapi dengan konsentrasi 30%, 45%, 60%, 75%, 90%, kontrol positif (Kalsium Hidroksida), dan kontrol negatif (Aquades) yang diulang sebanyak 5 kali. **Hasil:** Uji *Kruskal Wallis* dan *Post Hoc Mann Whitney* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada diameter zona hambat yang terbentuk. Rata-rata diameter zona hambat konsentrasi 30% sebesar 7,6 mm, 45% sebesar 9,5 mm, 60% sebesar 12,3 mm, 75% sebesar 14,5 mm, dan 90% sebesar 16,7 mm. **Kesimpulan:** Ekstrak daun kecapi *(Sandoricum koetjape* Merr.) konsentrasi 30%, 45%, 60%, 6075% dan 90% memiliki potensi antibakteri terhadap pertumbuhan *Fusobacterium nucleatum.*

Kata kunci : Antibakteri, *Fusobacterium nucleatum*, Perawatan saluran akar, *Sandoricum koetjape*
***Korespondensi :** Stefania Valentine Simanjuntak, Program Studi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Lambung Mangkurat, Jl. Veteran 128B Banjarmasin, Kalimantan Selatan. Email: 2111111220021@mhs.ulm.ac.id

PENDAHULUAN

Karies masih menjadi masalah kesehatan gigi masyarakat yang utama, terbukti dengan tingginya prevalensi karies.[1] *World Health Organization* (WHO) memperkirakan prevalensi rata-rata global karies pada gigi permanen adalah 29% dengan dua miliar kasus.[2] Berdasarkan hasil Survei Kesehatan Nasional (SKI) tahun 2023 prevalensi permasalahan kesehatan gigi dan mulut dalam satu tahun terakhir pada gigi berlubang di Indonesia sebanyak 43,6%.[3] Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2018 menyatakan prevalensi karies di Indonesia sebesar 88,8%.[4] Dinas Kesehatan Kota Banjarmasin menyatakan bahwa prevalensi karies gigi di Provinsi Kalimantan Selatan sebesar 46,9%.[5]

Peningkatan penggunaan antibiotik dalam praktek kedokteran gigi telah berkontribusi pada meningkatnya resistensi antibiotik dari bakteri di dalam mulut.[6] Studi di Amerika Serikat menemukan bahwa 80% dari penggunaan antibiotik untuk tujuan profilaksis tidak memenuhi standar yang sesuai.[7] Penelitian yang telah dilakukan menunjukkan beberapa jenis bakteri *Fusobacterium* resisten terhadap penisilin G, seftriakson, klindamisin, dan moksifloksasin.[8] Keunggulan obat herbal dibandingkan obat-obatan modern memiliki efek samping yang relatif rendah dan satu tanaman mempunyai lebih dari satu efek farmakologis seperti daun kecapi *(Sandoricum koetjape* Merr.*)*.[9,10,11] Skrining fitokimia dari ekstrak tanaman *Sandoricum koetjape* menunjukkan terdapatnya kandungan Flavonoid, Triterpenoid, Alkanoid,

Steroid, Saponin, dan Fenolik.[8,11,12,13] Sebuah aspek yang penting dalam proses terapi antibiotik adalah memberikan dosis yang sesuai atau mencapai konsentrasi optimal.[11] Penelitian yang dilakukan Eff (2019) pada ekstrak daun kecapi dengan konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100%, zona hambat terbesar terhadap bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 100% dengan diameter rata-rata 11,4 mm, sedangkan zona hambat terkecil terjadi pada konsentrasi 25% dengan diameter rata-rata 7,8 mm.[13]

Berdasarkan uraian di atas dapat diketahui bahwa ekstrak daun kecapi (*Sandoricum koetjape* Merr.) mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan kandungan metabolit sekundernya sehingga peneliti ingin melakukan penelitian tentang efektivitas antibakteri ekstrak daun kecapi (*Sandoricum koetjape* Merr.) terhadap pertumbuhan bakteri *Fusobacterium nucleatum* (Studi *in Vitro*).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat dengan surat izin etik No. 017/KEPKG-FKGULM/EC/VIII/2024 yang diterbitkan langsung oleh komisi etik. Penelitian ini menggunakan desain eksperimental murni (true experimental) dengan rancangan post-test only control group design yang terdiri atas tujuh kelompok perlakuan. Kelompok tersebut meliputi perlakuan ekstrak daun kecapi (Sandoricum koetjape Merr.) dengan konsentrasi 30%, 45%, 60%, 75%, dan 90%, serta dua kelompok kontrol, yaitu kalsium hidroksida sebagai kontrol positif dan akuades sebagai kontrol negatif. Setiap kelompok perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak lima kali sehingga diperoleh total 35 sampel perlakuan, dengan perhitungan jumlah pengulangan menggunakan rumus Federer. Analisis data dilakukan menggunakan uji nonparametrik Kruskal-Wallis dan uji lanjut *Mann-Whitney* untuk menilai perbedaan antar kelompok.

Tahap Pembuatan Ekstrak Daun Kecapi

Uji determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium FMIPA Universitas Lambung Mangkurat, sedangkan pembuatan ekstrak daun kecapi dilakukan di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat. Ekstrak daun kecapi (Sandoricum koetjape Merr.) dibuat menggunakan metode ekstraksi maserasi. Sebanyak 2 kg daun muda terpilih yang ditandai dengan belum berwarna kemerahan dipanen dari wilayah Anjir, Kabupaten Barito Kuala.

Daun yang telah dikumpulkankemudiandibersihkan dan dipotong menjadi bagian-bagian kecil. Selanjutnya, daun dikeringkan pada suhu ruang dan dioven pada suhu 40°C selama 4 jam. Sampel kemudian diblender hingga menjadi serbuk simplisia dan menghasilkan 800 gram serbuk simplisia. Proses maserasi dilakukan dengan memasukkan sampel daun kecapi ke dalam wadah maserasi, kemudian ditambahkan 2 liter etanol 96% selama 3 × 24 jam sambil diaduk menggunakan shaker. Proses ini bertujuan agar senyawa aktif pada daun kecapi larut dalam pelarut etanol 96%. Larutan kemudian disaring menggunakan kertas saring WH40 hingga diperoleh cairan bening berwarna hijau kecokelatan. Pelarut diuapkan menggunakan *vacuum rotary evaporator* pada tekanan rendah dengan suhu 50–60°C selama 4–6 jam, kemudian dipanaskan menggunakan *water bath* hingga seluruh pelarut menguap dan diperoleh ekstrak kental daun kecapi sebanyak 89,2 gram.

Uji bebas etanol dilakukan untuk memastikan bahwa ekstrak yang diperoleh murni dan bebas dari kontaminasi etanol, mengingat etanol memiliki sifat antibakteri. Apabila ekstrak masih mengandung etanol, maka hasil penelitian dapat menjadi tidak akurat. Pengujian ini dilakukan menggunakan spektrofotometer dengan tiga kali pengulangan.

Tahap Persiapan *Fusobacterium nucleatum*

Bakteri *Fusobacterium nucleatum* dari isolat murni diambil menggunakan jarum ose, kemudian diinokulasikan ke dalam media Brain Heart Infusion

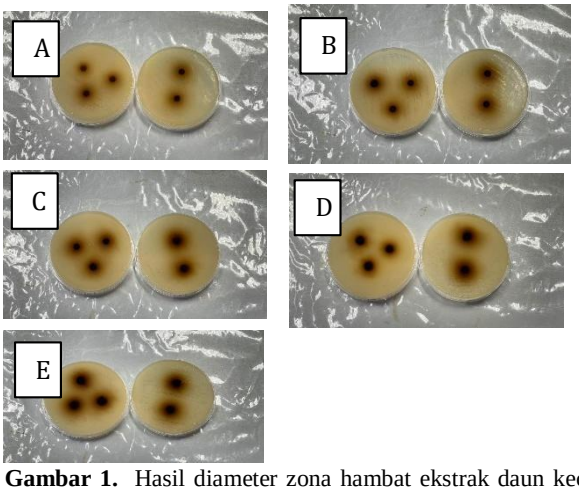
Broth (BHIB) dan diinkubasi dalam inkubator anaerob selama 24 jam pada suhu 37°C. Bakteri kemudian disuspensikan dengan melarutkannya dalam NaCl 0,9% hingga tingkat kekeruhan sesuai dengan standar McFarland 0,5.[11,13]

Uji Antibakteri Metode Difusi Cakram

Suspensi bakteri *Fusobacterium nucleatum* yang telah memenuhi standar McFarland 0,5 diinokulasikan menggunakan *sterile swab* pada media Mueller Hinton Agar (MHA). Selanjutnya, sebanyak 1 ml masing-masing bahan uji, yaitu ekstrak daun kecapi dengan konsentrasi 30%, 45%, 60%, 75%, dan 90%, kalsium hidroksida, serta akuades, diteteskan pada cakram kertas di atas media MHA yang telah mengandung bakteri *Fusobacterium nucleatum* menggunakan pinset. Media MHA kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah proses inkubasi selesai, zona hambat yang dihasilkan oleh berbagai konsentrasi ekstrak daun kecapi (30%, 45%, 60%, 75%, dan 90%) diukur dalam satuan milimeter menggunakan jangka sorong (caliper).[14,15]

HASIL

Efektivitas antibakteri ekstrak daun kecapi ditentukan menggunakan metode difusi cakram agar, yaitu ukuran zona hambat diukur dengan menilai daerah bening di sekitar cakram kertas menggunakan jangka sorong dalam satuan milimeter, seperti ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 1. Hasil diameter zona hambat ekstrak daun kecapi (*Sandoricum koetjape* Merr.) terhadap *Fusobacterium nucleatum* pada (A) konsentrasi 30%, (B) konsentrasi 45%, (C) konsentrasi 60%, (D) konsentrasi 75%, dan (E) konsentrasi 90%.

Hasil pengukuran zona hambat dari setiap perlakuan terhadap pertumbuhan *Fusobacterium nucleatum* pada media uji dapat dilihat pada lampiran. Data pengukuran diameter zona hambat menunjukkan adanya perbedaan diameter zona hambat yang meningkat secara proporsional seiring peningkatan konsentrasi ekstrak 30%, 45%, 60%, 75%, dan 90% terhadap pertumbuhan *Fusobacterium nucleatum* yang masing-masing diulang lima kali.

Diameter zona hambat meningkat sebanding dengan konsentrasi ekstrak daun kecapi. Setiap peningkatan konsentrasi menghasilkan peningkatan diameter zona hambat yang sesuai. Tahap berikutnya, data diameter zona hambat diolah menggunakan *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) sehingga diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Rerata dan simpangan baku ekstrak daun kecapi (*Sandoricum koetjape* Merr.) terhadap *Fusobacterium nucleatum.*

Grup	N	Mean (mm)	Std. Deviasi (±)
30%	5	7,6	0,6519
45%	5	9,5	0,6124
60%	5	12,3	0,4472
75%	5	14,5	0,7071
90%	5	16,7	0,4472
K+	5	22,7	0,6708
K-	5	0	0,0000

Tabel di atas menunjukkan bahwa zona hambat yang terbentuk oleh ekstrak daun kecapi memiliki tingkat yang bervariasi berdasarkan klasifikasinya. Ekstrak daun kecapi konsentrasi 30%-75% memiliki daya hambat lemah, sedangkan konsentrasi 90% memiliki kategori daya hambat sedang terhadap pertumbuhan *Fusobacterium nucleatum.*

Gambar 2 menyajikan rerata diameter zona hambat (dalam mm) untuk setiap kelompok perlakuan. Diagram batang menunjukkan peningkatan rerata diameter zona hambat pada setiap konsentrasi perlakuan ekstrak. Kelompok dengan nilai rerata tertinggi adalah ekstrak daun kecapi konsentrasi 90%, dengan rerata 16,7 mm yang dikategorikan sebagai hambatan sedang.

Nilai rerata pada konsentrasi 30%, 45%, 60%, dan 75% berturut-turut adalah 7,6 mm, 9,5 mm, 12,3 mm, dan 14,5 mm yang termasuk dalam kategori hambatan lemah. Kontrol positif, yaitu kalsium hidroksida, menunjukkan rerata diameter zona hambat sebesar 22,7 mm dan termasuk dalam kategori hambatan kuat.

Uji normalitas *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa kelompok ekstrak 30%, 45%, kalsium hidroksida, dan akuades memiliki nilai p lebih besar dari 0,05, sedangkan kelompok konsentrasi 60%, 75%, dan 90% memiliki nilai p kurang dari 0,05, yang menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu, uji parametrik tidak dapat digunakan dan analisis nonparametrik dilakukan menggunakan uji Kruskal-Wallis. Uji ini dilakukan untuk memeriksa perbedaan di antara seluruh kelompok sampel.

Hasil uji Kruskal-Wallis dapat dilihat pada lampiran. Nilai p kurang dari 0,05 diperoleh, yang menunjukkan adanya perbedaan bermakna dalam hambatan *Fusobacterium nucleatum* pada setidaknya satu kelompok perlakuan. Analisis lanjutan dilakukan dengan *uji Post Hoc Mann-Whitney* untuk mengidentifikasi kelompok

yang menunjukkan perbedaan bermakna. Hasil uji tersebut disajikan pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil uji Post Hoc *Mann-Whitney* ekstrak daun kecapi (*Sandoricum koetjape* Merr.) terhadap *Fusobacterium nucleatum.*

Grup	30%	45%	60%	75%	90%	K+	K-
30%		0,008*	0,008*	0,008*	0,008*	0,008*	0,005*
45%	0,008*		0,008*	0,008*	0,008*	0,008*	0,005*
60%	0,008*	0,008*		0,007*	0,009*	0,008*	0,005*
75%	0,008*	0,008*	0,007*		0,007*	0,008*	0,005*
90%	0,008*	0,008*	0,009*	0,007*		0,008*	0,005*
K+	0,008*	0,008*	0,008*	0,008*	0,008*		0,005*
K-	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	0,005*	

Hasil uji *Post Hoc Mann-Whitney* menunjukkan bahwa seluruh kelompok perlakuan memiliki $p < 0,05$, yang berarti setiap kelompok perlakuan mempunyai perbedaan bermakna pada diameter zona hambat pertumbuhan *Fusobacterium nucleatum.* Nilai $p < 0,05$ yang diperoleh menunjukkan efektivitas antibakteri pada ekstrak daun kecapi konsentrasi 30%, 45%, 60%, 75%, dan 90% terhadap *Fusobacterium nucleatum.*

Data yang diperoleh dari perbandingan kalsium hidroksida dengan akuades menunjukkan nilai $p < 0,005$, dan perbandingan kalsium hidroksida dengan kelompok perlakuan konsentrasi 30%, 45%, 60%, 75%, dan 90% menunjukkan nilai $p < 0,008$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kelompok perlakuan ekstrak daun kecapi pada seluruh konsentrasi memiliki efektivitas antibakteri terhadap *Fusobacterium nucleatum*, tetapi tidak lebih efektif dibandingkan kalsium hidroksida.

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas antibakteri ekstrak daun Sandoricum koetjape Merr. pada konsentrasi 30%, 45%, 60%, 75%, dan 90% dalam menghambat pertumbuhan *Fusobacterium nucleatum* secara *in vitro* menggunakan metode difusi cakram. Zona hambat diukur menggunakan jangka sorong berdasarkan ukurannya.

Menurut Putri (2023), zona yang terbentuk pada metode difusi dapat diklasifikasikan sebagai zona hambat lemah (<= 16 mm), sedang (17-20 mm), atau kuat (>= 21 mm) [13]. Bahan aktif dianggap efektif apabila terbentuk zona bening yang jelas di sekitar kertas cakram. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada kelompok perlakuan ekstrak daun kecapi konsentrasi 30%, 45%, 60%, 75%, dan 90%, terbentuk zona bening di sekitar kertas cakram. Zona bening tersebut menandakan terhambatnya pertumbuhan bakteri oleh senyawa antibakteri yang ada.[16] Temuan ini menunjukkan bahwa ekstrak daun kecapi pada konsentrasi 30%, 45%, 60%, 75%, dan 90% efektif menghambat pertumbuhan koloni bakteri *Fusobacterium nucleatum*, dengan kelompok konsentrasi 90% menunjukkan efektivitas paling besar dalam menghambat *Fusobacterium nucleatum*.

Variasi diameter zona hambat yang dihasilkan oleh setiap konsentrasi ekstrak menunjukkan bahwa tiap konsentrasi memiliki kemampuan hambat yang berbeda, karena setiap konsentrasi mengandung jumlah senyawa metabolit sekunder yang berbeda pada kadar total yang bervariasi.[11] Seiring meningkatnya konsentrasi, jumlah total senyawa metabolit sekunder juga meningkat, yang kemudian menghasilkan zona hambat yang lebih besar terhadap pertumbuhan *Fusobacterium nucleatum*, sebagaimana ditunjukkan oleh hasil penelitian ini.

Faktor lain yang memengaruhi mekanisme antibakteri ekstrak adalah karakteristik dan morfologi bakteri target. *Fusobacterium nucleatum* merupakan bakteri gram-negatif yang memiliki struktur dinding sel lebih kompleks dibandingkan bakteri gram-positif. Dinding selnya tersusun atas lapisan peptidoglikan tipis yang berdekatan dengan membran sitoplasma, dengan membran luar yang tersusun atas fosfolipid dan lipopolisakarida.[17]

Pambudi (2021) menyatakan bahwa ekstrak daun kecapi (Sandoricum koetjape Merr.) memiliki berbagai senyawa antibakteri seperti triterpenoid, fenolik, flavonoid, saponin, alkaloid, dan steroid.[7,11,12] Kombinasi metabolit sekunder tersebut menciptakan efek sinergis yang dapat menghambat pertumbuhan *Fusobacterium nucleatum.* Walaupun setiap jenis senyawa bekerja melalui mekanisme yang berbeda, efek gabungannya saling meningkatkan melalui pembentukan senyawa kompleks yang menargetkan protein, sehingga mengganggu integritas membran sel *Fusobacterium nucleatum.*[18] Bakteri ini bersifat anaerob, tetapi masih dapat berproliferasi pada konsentrasi oksigen hingga 6%; kondisi tersebut dapat dihambat oleh senyawa metabolit sekunder, sehingga meningkatkan efektivitas antibakteri terhadap *Fusobacterium nucleatum,*[18]

Triterpenoid merupakan komponen utama dalam ekstrak daun kecapi yang berfungsi sebagai antibakteri dengan memanfaatkan senyawa lipofilik untuk merusak membran sel melalui pembentukan ikatan dengan porin pada dinding luar bakteri, sehingga menimbulkan kerusakan dinding sel bakteri.[19,20] Senyawa fenolik merupakan metabolit sekunder bioaktif yang banyak tersebar pada tumbuhan dan terutama disintesis melalui jalur asam sinamat, pentosa fosfat, dan fenilpropanoid.[19,20] Flavonoid diketahui mampu membatasi produksi asam nukleat, metabolisme energi, dan permeabilitas membran pada *Fusobacterium nucleatum.*[12] Mekanisme kerja flavonoid terhadap *Fusobacterium nucleatum* adalah membentuk kompleks dengan protein ekstraseluler dan dinding sel bakteri; selain itu, flavonoid bersifat lipofilik sehingga dapat merusak membran mikroba.[20]

Saponin terbukti memiliki aktivitas antibakteri karena sifat amfifiliknya, yaitu memiliki bagian hidrofobik dan hidrofilik. Sifat ini memungkinkan saponin melewati membran bakteri dan melisiskan sel, sehingga terjadi kebocoran protein dan enzim di dalam

sel, yang pada akhirnya menyebabkan kematian bakteri *Fusobacterium nucleatum*.[20]

Alkaloid pada daun kecapi berperan sebagai antibakteri melalui berbagai mekanisme, termasuk menghambat sintesis asam nukleat dan protein, memodifikasi permeabilitas membran sel, merusak membran dan dinding sel, menghambat proses metabolisme, serta mengganggu sistem pompa efluks. Bakteri gram-negatif seperti *Fusobacterium nucleatum* umumnya memiliki resistensi multiobat terhadap senyawa antimikroba alami karena mempunyai mekanisme pertahanan berupa sistem pompa efluks.[8, 19]

Senyawa steroid bertindak sebagai antibakteri dengan berinteraksi dengan membran sel bakteri, mengubah struktur dinding bakteri, dan menyebabkan pelepasan cairan dari liposom.[11] Steroid juga dikenal mampu berinteraksi dengan membrane fosfolipid karena permeabilitasnya terhadap senyawa lipofilik. Interaksi ini melemahkan integritas membran dan mengubah morfologi membran sel sehingga menyebabkan lisis dan kerapuhan *Fusobacterium nucleatum*.[20]

Kalsium hidroksida, yang digunakan sebagai kontrol positif, dapat menghambat pertumbuhan *Fusobacterium nucleatum* karena sifat antibakterinya yang bekerja dengan menciptakan lingkungan alkali dengan pH 12,5.[22,23] Hal tersebut terjadi melalui pelepasan ion hidroksil yang memengaruhi kelangsungan hidup bakteri, sehingga terjadi perubahan DNA bakteri dari keadaan semula asam menjadi alkali akibat perubahan pH lingkungan sekitar menjadi alkali.[18] Perubahan pH ini dapat merusak membran sitoplasma bakteri.[7] Ion hidroksil dengan pH alkali yang berinteraksi dengan protein membran sitoplasma akan merusak ikatan hidrogen pada struktur protein.[7,] Kerusakan ikatan hidrogen tersebut memengaruhi stabilitas rantai polipeptida dan menyebabkan denaturasi protein.[49] Denaturasi protein mengakibatkan hilangnya fungsi alami protein, yang kemudian merusak struktur dan fungsi DNA bakteri. Replikasi bakteri terhambat, mutasi tidak terjadi, dan pada akhirnya bakteri *Fusobacterium nucleatum* akan mati.[23]

Penelitian ini menggunakan akuades sebagai kontrol negatif, dan hasilnya menunjukkan tidak adanya hambatan atau pembunuhan terhadap pertumbuhan bakteri setelah perlakuan. Penelitian. Khotimah (2017) menyatakan bahwa akuades merupakan air murni dan umum digunakan sebagai pelarut ekstrak serta sebagai kontrol negatif dalam suatu penelitian.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun kecapi (Sandoricum koetjape Merr.) konsentrasi 30%, 45%, 60%, 75%, dan 90% memiliki efektivitas antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri Fusobacterium nucleatum. Konsentrasi yang paling efektif untuk menghambat *Fusobacterium nucleatum* adalah ekstrak daun kecapi konsentrasi 90%, yang termasuk dalam hambatan potensial terhadap Fusobacterium nucleatum.

Kemampuan antibakteri ekstrak daun kecapi konsentrasi 30%, 45%, 60%, 75%, dan 90% efektif dalam menghambat Fusobacterium nucleatum, meskipun tidak seefektif kalsium hidroksida. Kemampuan antibakteri yang dihasilkan oleh ekstrak daun kecapi konsentrasi 30%, 45%, 60%, 75%, dan 90% belum lebih efektif dibandingkan kemampuanantibakteri yang dihasilkan oleh kalsium hidroksida.

Berdasarkan hasil penelitian ini, diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai efektivitas kombinasi bahan kedokteran gigi dengan ekstrak daun kecapi terhadap berbagai bakteri lain di rongga mulut, uji sitotoksisitas seperti pada sel BHK-21, serta uji toksisitas *in vivo* ekstrak daun kecapi pada hewan coba seperti tikus Wistar.

DAFTAR PUSTAKA

1. Mayasari Y. Hubungan Faktor Risiko Karies Gigi Dengan Status Karies Gigi Pada Anak Usia Dini (Studi Pada Tk Pelita Takwa, Pondok Betung, Tangerang Selatan). E-Gigi. 2021;9(2):266. Doi:10.35790/Eg.V9i2.35013 2. World Health Organization. Global Oral Health Status Report. Vol 57.; 2022.
2. Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan. Survei Kesehatan Indonesia (SKI) dalam Angka. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2023.
3. Riskesdas Kementrian Kesehatan Ri. Laporan Riskesdas 2018 Nasional.Pdf. Lemb Penerbit Balitbangkes. Published Online 2018.
4. Riskesdas Kalsel. Laporan Provinsi Kalimantan Selatan Risekdas.; 2020. Https://Ejournal2.Litbang.Kemkes.Go.Id/Index.Php/Lpb/Issue/View/253
5. Akmalia Wn, Abidin T. Diffusion Of Calcium Ions In One-Third Of Root Canals After Administration Of High Molecular Chitosan Nanohydroxyapatite Medicament (In Vitro). 2021;6(2):92-97.
6. Thurnheer T, Bensland S, Eick S, Kulik Em, Attin T, Karygianni L. Antibiotic Resistance Among Fusobacterium, Capnocytophaga, And Leptotrichia Species Of The Oral Cavity. Oral Health Prev Dent. 2023;21(1):93-102. Doi:10.3290/J.Ohpd.B4009553
7. Hamida F, Mifturopah A, Fahrudin F. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Biji Kecapi (Sandoricum Koetjape (Burm.F.) Merr..) Terhadap Propionibacterium Acnes Dan Escherichia Coli Antibacterial Activity Of 96 %

Ethanolic Extracts Of Wild Mangosteen (Sandoricum Koetjape (Burm.F.) Seeds Agai. Pharm J Indones. 2022;19(02):194-205.

8. Permatasari R, Irbahani M. Pemilihan Medikamen Intrakanal Pada Perawatan Saluran Akar. Mderj. 2021;1(3):157-170. Https://Journal.Moestopo.Ac.Id/Index.Php/Mderj
9. Kim M, Yun Sy, Lee Y, Lee H, Yong D, Lee K. Clinical Differences In Patients Infected With Fusobacterium And Antimicrobial Susceptibility Of Fusobacterium Isolates Recovered At A Tertiary-Care Hospital In Korea. Ann Lab Med. 2022;42(2):188-195. Doi:10.3343/Alm.2022.42.2.188
10. Fatmalia N, Manalu Ma, Analis A, Delima K, Gresik H. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Daun Kecapi (Sandoricum Koetjape) Dengan Variasi Konsentrasi Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus Aureus Dan Escherichia Coli. J Sains. 2019;9(17):16-23.
11. Pambudi Ar, Wasiaturrahmah Y, Aspriyanto D. Antibacterial Effectiveness Of Kecapi Sentul Extract (Sandoricum Koetjape Merr..) Against Streptococcus Mutans. Odonto Dent 2021;8(2):1. Doi:10.30659/Odj.8.2.1-10
12. Eff Ary. Efek Ekstrak Air Daun Kecapi (Sandoricum Koetjape (Burm.F) Merr.) Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus Dan Escherichia Coli. J Arch Pharm. 2019;1(1):9-13.
13. Nonutu Se, Pangemanan Dhc, Mintjelungan Cn. Uji Daya Hambat Ekstrak Ikan Nike (Awous Melanocephalus) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Fusobacterium Nucleatum. E-Gigi. 2021;9(2):238. Doi:10.35790/Eg.V9i2.34982
14. Berliana H, Pujiyanto S. Avianty Dan Pujiyanto Analisis Efektivitas Probiotik Di Dalam Produk Kecantikan Sebagai Antibakteri Terhadap Bakteri Staphylococcus Epidermidis. 2020;3(2).
15. Wasiaturrahmah Y, Rayhan M, Tri Putri DK, Wardhana AS, Apriasari ML. EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN KECAPI (Sandoricum koetjape Merr.) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI Enterococcus faecalis. J Insa Farm Indones. 2023;6(3):139–52.
16. Ni Luh Putu Taksayani Putri, Ni Luh Putu Vidya Paramita. Review Aktivitas Antibakteri Ekstrak nsa Farm Indones. 2023;6(3):139–52.

Daun Sirih Hijau (Piper Betle L.) Metode Difusi Dan Mikrodilusi. J Sci Mandalika E-Issn 2745-5955 | P-Issn 2809-0543. 2023;4(2):6-18. Doi:10.36312/10.36312/Vol4iss2pp6-18

17. Ginting SAB. MIC and MBC of red fruit extract (Pandanus conoideus Lam) against periodontal pathogens bacteria. Maj Kedokt Gigi Indones. 2022;8(1):69
18. Ningsih JR, Aurelita F, Pradana J. Karakteristik Bakteri Saluran Akar pada Gigi yang Mengalami Kegagalan Perawatan Saluran Akar. Pros Dent Semin 6 Univ Muhammadiyah Surakarta Compr Dent. 2023;84–96.
19. Hapid A, Ariyanti A, Erniwati E, Et Al. Phytochemical Analysis And Antibacterial Activity Of Medicinal Plant Kecapi (Sandoricum Koetjape Merr.). Atlantis Press International Bv; 2023. Doi:10.2991/978-94-6463334-4_24
20. Meilawaty Z, Shita ADP, Prasetya RC, Dharmayanti AWS, Firdyansyach RTA, Dewanti DA. Uji antibakteri ekstrak daun singkong (manihot esculenta crantz) terhadap fusobacterium nucleatum dan aggregatibacter actinomycetemcomitans Antibacterial effect of cassava leaves extract (manihot escul. J Kedokt Gigi Univ Padjadjaran. 2022;34(3):185.
21. Ampisilin T, Kloramfenikol Dan. Pengganti Kertas Cakram Pada Uji Resistensi Bakteri. 2022;2(1):23–7.
22. Wulandari M, Widjiastuti I, Roelianto M. The Differences of Antibacterial Effect between Calcium Hydroxide and Propolis Extract against *Fusobacterium nucleatum* (Perbedaan Daya Antibakteri Kalsium Hidroksida dan Ekstrak Propolis t erhadap Fusobacterium nucleatum). 2020;1–10.
23. Wasiaturrahmah Y, Rayhan M, Tri Putri DK, Wardhana AS, Apriasari ML. EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN KECAPI (Sandoricum koetjape Merr.) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI Enterococcus faecalis