

**EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN JAMBU BIJI
(*Psidium guajava L.*) TERHADAP *Streptococcus mutans***Nurul Mutmainnah¹, Nur Asmah², Erna Irawati³

Universitas Muslim Indonesia

nmutmainnahamir911@gmail.com**Abstrak**

Ekstrak etanol daun jambu biji (*Psidium guajava L.*) dengan konsentrasi 10% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dengan diameter zona hambat setelah 3 kali pengulangan dan diukur dari 3 arah yang berbeda (vertikal, horizontal, dan diagonal) berturut turut dari pengulangan pertama sebesar 13,77 mm, 13,56 mm, dan 13,48 mm. Ekstrak etanol daun jambu biji (*Psidium guajava L.*) dengan konsentrasi 15% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dengan diameter zona hambat setelah 3 kali pengulangan dan diukur dari 3 arah yang berbeda (vertikal, horizontal, dan diagonal) berturut turut dari pengulangan pertama sebesar 15,72 mm, 14,77 mm, 14,25 mm. Ekstrak etanol daun jambu biji (*Psidium guajava L.*) dengan konsentrasi 20% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dengan diameter zona hambat setelah 3 kali pengulangan dan diukur dari 3 arah yang berbeda (vertikal, horizontal, dan diagonal) berturut turut dari pengulangan pertama sebesar 16,37 mm, 15,23 mm dan 15,74 mm. Konsentrasi terbaik yang diharapkan efektif dijadikan sebagai antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* adalah ekstrak etanol daun jambu biji dengan konsentrasi 20% karena memiliki daya hambat yang paling kuat dibandingkan dengan 2 konsentrasi ekstrak lainnya.

Sejarah Artikel

Submitted: 23 Januari 2025

Accepted: 30 Januari 2025

Published: 31 Januari 2025

Kata Kunci

Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji

PENDAHULUAN

Kesehatan gigi dan mulut merupakan satu kesatuan dari kesehatan tubuh yang harus kita pelihara kesehatannya. Kesehatan gigi dan mulut masyarakat Indonesia masih jauh dari harapan, menurut data dari *World Health Organization (WHO)* tahun 2022, bahwa penyakit gigi dan mulut masih diderita 60-90% penduduk Indonesia. Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas 2018) menyatakan bahwa penduduk di Indonesia banyak yang mengalami penyakit karies gigi. Berdasarkan riset yang dilakukan dengan menggunakan 300.000 sampel rumah tangga atau setara dengan 1,2 juta jiwa maka didapatkan hasil sekitar 45,3% yang mengalami karies gigi.⁽¹⁾⁽²⁾

Karies gigi adalah penyakit kronis paling umum ditemukan pada rongga mulut yang merupakan proses penghancuran jaringan keras gigi (enamel dan dentin) oleh asam dan produk dari gula yang difermentasi oleh bakteri. Prevalensi terjadinya karies gigi sangat tinggi, dan dapat terjadi pada semua golongan usia. Karies gigi memiliki insidens yang lebih tinggi pada anak daripada orang dewasa. Faktor penyebab karies gigi adalah mikroorganisme, gigi (*host*), makanan (*substrat*), dan waktu yang bersifat penyakit multifaktorial. Mikroorganisme terkait dengan inisiasi dan perkembangan karies gigi seperti bakteri *Streptococcus mutans* dan *Lactobacillus* yang memiliki hubungan dengan perkembangan karies gigi. Host yang bertindak sebagai platform untuk interaksi faktor penyebab karies gigi, karbohidrat dari makanan dapat menjadi substrat bagi bakteri dalam pembentukan asam dan ekstra sel, dan waktu menggambarkan durasi interaksi antara mikroorganisme dan makanan. Plak dan faktor makanan saling bergantung pada satu sama lain dalam penyebaran karies. Untuk menekan penyebaran karies maka perlu dilakukan kontrol plak dengan baik dan tanpa disadari bahwa didalam mulut masih terdapat mikroorganisme yang bersifat patogen yang

tidak dapat terlihat sehingga diperlukan inovasi dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme secara efektif dengan menggunakan bahan alami.⁽³⁾

Tanaman herbal atau bahan alami di seluruh dunia mengalami peningkatan yang signifikan, karena meningkatnya jumlah studi fitokimia dan biologi. Tanaman obat adalah sumber penting untuk mengembangkan agen terapeutik baru. Penggunaan obat herbal yang berasal dari alam bisa menjadi alternatif untuk mengurangi efek samping dari obat sintetik seperti infeksi, hipersensitivitas dan perubahan warna pada gigi. Penggunaan obat herbal banyak digunakan karena memiliki efek samping yang lebih sedikit dan dengan demikian dianggap lebih aman daripada obat sintetik dan juga mudah untuk didapat. Banyak produk herbal telah terbukti dapat meningkatkan kesehatan mulut dengan menghambat pembentukan biofilm, mengurangi adhesi mikroorganisme patogen ke permukaan gigi karena sifat antibakteri dan antimikroba, salah satu tanaman herbal alam yang bersifat antibakteri yaitu *Psidium guajava L.* atau tanaman jambu biji.⁽⁴⁾

Aktivitas antibakteri *Psidium guajava L.* atau tanaman jambu biji dapat dilakukan dengan beberapa metode salah satunya dengan menggunakan metode maserasi di laboratorium. Metode maserasi merupakan penyaringan bahan alami memakai campuran dengan cara digenangkan hingga beberapa kali pada suhu ruang. Pelarut yang dipisahkan akan masuk menembus dinding organ dan masuk kedalam suatu organ dan akan larut, karena adanya konsentrasi larutan komponen aktif di dalam organ dan di luar organ maka cairan penyaring yang dipakai dapat berupa air, etanol, methanol, dan pelarut lainnya. Manfaat dari ekstraksi secara maserasi dengan pelunakan adalah cara pengerjaan dan alat-alat yang dipakai lebih sederhana. Bahan pelarut etanol digunakan karena bersifat universal, polar dan mudah didapat. Etanol 96% dipilih karena selektif, tidak toksik, absorbsinya baik dan kemampuan ekstraksi yang tinggi sehingga dapat mengekstrak senyawa yang bersifat non-polar, semi polar dan polar.⁽⁵⁾

Berdasarkan dari masalah dan alasan yang telah dikemukakan di atas maka penulis tertarik untuk meneliti pemanfaatan dari daun jambu sebagai bahan antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah di uraikan sebelumnya, maka rumusan masalah yang dapat diambil yaitu:

- 1) Berapa konsentrasi terbaik dari ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava L.*) sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan umum

Untuk mengetahui efektivitas dari ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava L.*) sebagai bahan antibakteri *Streptococcus mutans*.

1.3.2 Tujuan khusus

1.3.2.1 Untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun jambu biji konsentrasi 10% terhadap pertumbuhan bakteri *streptococcus mutans*

1.3.2.2 Untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun jambu biji konsentrasi 15% terhadap pertumbuhan bakteri *streptococcus mutans*

1.3.2.3 Untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun jambu biji konsentrasi 20% terhadap pertumbuhan bakteri *streptococcus mutans*

1.3.2.4 Untuk mengetahui konsentrasi terbaik dari efektivitas ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Teoritis

Menambah pengetahuan dan sebagai sumber informasi agar bisa menjadi bahan komunikasi serta edukasi bagi mahasiswa/i atau orang lain mengenai efektivitas antibakteri ekstrak etanol daun jambu biji (*Psidium guajava L.*) terhadap *Streptococcus mutans*.

1.4.2 Praktis

Digunakan sebagai pengetahuan dan alternatif pemilihan obat herbal sebagai usaha pencegahan dan pengobatan terhadap penyakit di rongga mulut.

1.4.3 Peneliti

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai landasan untuk dilakukan penelitian selanjutnya mengenai pemanfaatan ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava L.*) sehingga dapat diproduksi menjadi bahan alami pengganti bahan kimia dalam bidang kedokteran gigi.

1.4.4 Institusi

Penelitian ini dapat memberikan data ilmiah yang dapat mendukung penggunaan dan pengembangan ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava L.*) dan dijadikan sebagai bukti ilmiah dalam penelitian lebih lanjut untuk peningkatan kemanfaatan dalam aspek pengobatan

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kesehatan Gigi dan Mulut

Istilah kesehatan gigi dan mulut tentu akan mengarah pada kondisi gigi yang sehat. Gigi yang sehat adalah kondisi gigi yang bebas karies ataupun gigi yang rusak telah mendapatkan perawatan yang tepat sehingga tidak mengganggu fungsinya. Dengan adanya gigi yang sehat maka fungsi untuk mengunyah, fonetik dan estetik dapat berjalan dengan baik.⁽²⁾⁽⁶⁾

Kesehatan gigi dan mulut merupakan bagian dari kesehatan secara keseluruhan. Kesehatan gigi dan mulut dapat berpengaruh terhadap kesejahteraan dan kualitas hidup seseorang. Kondisi gigi dan mulut yang sehat membuat individu mampu berbicara, makan, serta bersosialisasi tanpa rasa tidak nyaman, sehingga dapat melakukan aktivitas dengan optimal.⁽⁷⁾

Kerusakan gigi atau kehilangan gigi dini dapat menyebabkan kekurangan gizi dan masalah kesehatan lainnya. Karies dan komplikasinya mempengaruhi kualitas hidup, baik secara fisik maupun psikologis. Kehilangan gigi sulung secara prematur dapat menyebabkan berbagai efek samping konsekuensi, seperti gangguan gastro-intestinal, estetik dan masalah psikologi. Karies pada usia dini dapat secara dramatis meningkatkan risiko untuk karies gigi di masa depan.⁽⁸⁾

Penelitian ilmiah terus membuat kemajuan identifikasi praktik terbaik untuk mendiagnosis, mengobati, dan pemeliharaan kebersihan gigi sebagai bentuk pencegahan karies. Tindakan pemeliharaan kebersihan gigi dapat meliputi frekuensi, waktu menyikat gigi, cara menyikat gigi serta tindakan menjaga kebersihan gigi dan mulut setelah mengonsumsi makanan manis.⁽²⁾⁽⁶⁾

a. Frekuensi dan waktu menyikat gigi

Frekuensi menyikat gigi dilihat dari berapa kali dalam sehari melakukan tindakan menyikat gigi, sedangkan waktu menyikat gigi dilihat dari kapan tindakan menyikat gigi. Tindakan tersebut dilakukan sebelum makan atau setelah makan.

Frekuensi terbaik untuk menyikat gigi adalah dua kali sehari yakni pagi setelah sarapan dan malam sebelum tidur.

b. Penyikatan gigi

Kegiatan menyikat gigi merupakan cara mekanis yang paling efektif untuk menghilangkan plak dan membersihkan sisa makan yang menempel pada gigi. Kebiasaan menyikat gigi yang dianjurkan adalah setelah sarapan dan sebelum tidur malam.. Tujuan dari penyikatan gigi adalah untuk menghilangkan plak atau mencegah terjadinya pembentukan plak, membersihkan sisa-sisa makanan, debris, atau stein.

2.2 Karies

Karies gigi adalah masalah kesehatan yang dialami banyak orang di seluruh dunia. Hasil Riset Kesehatan Dasar tahun 2018 menunjukkan bahwa prevalensi karies di Indonesia mencapai 45,3%. Di negara-negara maju prevalensi karies gigi terus menurun, sedangkan di negara-negara berkembang seperti Indonesia cenderung meningkat. Karies dapat terjadi akibat dari adanya bakteri, biofilm, dan karbohidrat. Kebersihan rongga mulut memiliki peran penting dalam proses terjadinya karies. Peradaban kuno menyadari pentingnya menjaga kebersihan mulut, dan mereka menggunakan beberapa cara untuk menghilangkan plak pada gigi. Akan tetapi meskipun telah melakukan tindakan tersebut, prevalensi karies tetap mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya konsumsi gula secara global. Oleh karena itu, masyarakat mulai melakukan strategi pencegahan tambahan. Strategi ini didasarkan pada modifikasi atau penghapusan faktor yang menyebabkan karies dan penerapan agent remineralisasi. Namun hal ini juga belum cukup untuk menghilangkan karies secara total.⁽⁶⁾⁽⁹⁾

Karies gigi merupakan suatu penyakit progresif dari jaringan keras gigi. Keadaan ini disebabkan oleh kerja bakteri atas karbohidrat yang difermentasikan dan terdapat pada biofilm plak di permukaan gigi. Aktivitas bakteri inilah yang menyebabkan terjadinya asam. Asam diproduksi sebagai produk samping metabolisme karbohidrat makanan oleh bakteri plak, yang menyebabkan penurunan pH di permukaan gigi. Sebagai responnya, ion kalsium dan fosfat mengalami difusi keluar dari enamel menyebabkan demineralisasi. Proses ini menjadi terbalik bila pH meningkat kembali, oleh karena itu karies merupakan proses yang dinamis dikarenakan proses demineralisasi dan remineralisasi yang terjadi sejalan dengan waktu. Apabila proses pengrusakan mendominasi, komponen mineral menjadi tidak menyatu dan menyebabkan gigi berlubang. Penyebab terjadinya karies gigi terdiri dari *Host* yang meliputi gigi dan saliva; Mikroorganisme (plak); Substrat (makanan) seperti karbohidrat; dan Waktu.⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾

Aktivitas bakteri pada biofilm plak di permukaan gigi yang dapat memfermentasikan karbohidrat dan mengakibatkan terjadinya proses demineralisasi merupakan penyebab utama terjadinya karies pada gigi. Salah satu bakteri kariogenik yang dapat memetabolisme karbohidrat, terutama sukrosa, dan menciptakan suasana asam di dalam rongga mulut, sehingga menyebabkan karies pada gigi adalah *Streptococcus mutans*. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mencegah karies gigi yaitu dengan menghambat pertumbuhan bakteri kariogenik, sehingga pertumbuhan koloni bakteri yang semakin banyak dan produksi asam dapat dikurangi.⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾⁽¹²⁾

2.3 Bakteri *Streptococcus mutans*

2.3.1 Klasifikasi *Streptococcus mutans*

Streptococcus mutans pertama kali diisolasi oleh Clark pada tahun 1924 dari gigi manusia yang mengalami karies. *Streptococcus mutans* berperan penting terhadap terjadinya karies gigi. Istilah *Streptococcus mutans* diambil berdasarkan hasil pemeriksaan mikrobiologi dengan pengecatan gram. Bakteri ini berbentuk oval dan lain dari bentuk spesies *Streptococcus* yang lain, sehingga disebut sebagai mutan dari *Streptococcus*. Taksonomi dari *Streptococcus mutans* adalah sebagai berikut:⁽¹²⁾⁽¹³⁾

Kingdom : *Monera*

Divisio : *Firmicutes*

Class : *Bacili*

Order : *Lactobacilalles*

Family : *Streptococcaceae*

Genus : *Streptococcus*

Species : *Streptococcus mutans*

Streptococcus mutans diklasifikasikan berdasarkan serotype menjadi 8 kelompok yaitu serotype “a” sampai “h”. Pembagian serotype ini berdasarkan perbedaan karbohidrat pada dinding sel. Akan tetapi, berdasarkan hibridasi DNA bakteri ini dibagi menjadi 4 kelompok genetic. Pembagian ini berdasarkan prosentase basa DNA yaitu guanine dan cytosine. Strain *Streptococcus mutans* yang banyak terdapat pada manusia adalah serotype c, e dan / (36 to 38% G + C), dimana *Streptococcus mutans* serotype c merupakan bakteri utama penyebab karies gigi.⁽¹²⁾⁽¹³⁾

2.3.2 Morfologi *Streptococcus mutans*

Streptococcus mutans merupakan bakteri gram positif berbentuk bulat yang khas membentuk pasangan atau rantai selama masa pertumbuhannya. *Streptococcus mutans* merupakan salah satu golongan bakteri yang heterogen, beberapa diantaranya merupakan anggota flora normal pada manusia. *Streptococcus mutans* merupakan bakteri gram positif (+), bersifat non motil (tidak bergerak), berdiameter 1-2 μm , bakteri anaerob fakultatif. Suhu optimal untuk pertumbuhan bakteri ini sekitar 37°C. *Streptococcus mutans* bersifat asidurik, yaitu mampu tinggal pada lingkungan asam.⁽¹²⁾⁽¹³⁾

2.4 Daun Jambu Biji (*Psidium guajava L*)

Salah satu bahan alam yg mengandung banyak manfaat adalah adalah daun jambu biji. Daun Jambu biji telah banyak dimanfaatkan untuk mengobati diare, mencret, dan sakit kembung. Kandungan daun jambu biji adalah senyawa tanin 9-12%, minyak atsiri, minyak lemak dan asam malat Penelitian Claus dan Tyler, tanin mempunyai daya antiseptik yaitu mencegah kerusakan yang disebabkan bakteri atau jamur. Manfaat daun jambu biji (*Psidium guajava L.*) dibuktikan dapat mempercepat penyembuhan infeksi yang biasanya di sebabkan oleh bakteri.⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾

Daun jambu biji memiliki aktivitas antimikroba, analgesik, antiinflamasi, antispasmodik, antikanker, hepatoprotektif, dan antioksidan. Daun jambu biji memiliki berbagai macam kandungan yang terdiri dari berbagai zat bioaktif seperti tanin, flavonoid, triterpenes, minyak atsiri, saponin, karotenoid, lectins, vitamin, asam lemak, asam galat, catechin, epicatechin, rutin, narigenin, kaempferol dan quercetin.⁽¹⁵⁾

Daun jambu biji telah diketahui mampu menyembuhkan penderita *recurrent acute stomatitis* (RAS), ulser, radang tenggorokan, gingivitis, luka berdarah, gastroenteritis, mual, diare, disentri, batuk, keputihan, diabetes, hipertensi, rematik, malaria, serta dapat menurunkan demam. Daun Jambu biji juga telah banyak dimanfaatkan untuk mengobati diare, mencret, dan sakit kembung. Kandungan daun jambu biji adalah senyawa tanin 9-12%, minyak atsiri, minyak lemak dan asam malat. Penelitian Claus dan Tyler, tanin mempunyai daya antiseptik yaitu mencegah kerusakan yang disebabkan bakteri atau jamur.⁽¹⁴⁾⁽¹⁶⁾

Gambar 2.1. Daun Jambu Biji⁽¹⁷⁾

2.4.1 Klasifikasi Tumbuhan Jambu Biji (*Psidium guajava* L).

Klasifikasi tumbuhan jambu biji (*Psidium guajava* L) adalah sebagai berikut:⁽¹⁸⁾

Kingdom	: <i>Plantae</i> (Tumbuhan)
Subkingdom	: <i>Tracheobionta</i> (Tumbuhan berpembuluh)
Super Divisi	: <i>Spermatophyta</i> (Menghasilkan biji)
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i> (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i> (berkeping dua / dikotil)
Sub Kelas	: <i>Rosidae</i>
Ordo	: <i>Myrtales</i>
Famili	: <i>Myrtaceae</i> (suku jambu-jambuan)
Genus	: <i>Psidium</i>
Spesies	: <i>Psidium guajava</i> L.

2.4.2 Kandungan Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L)

Jambu biji yang banyak dijumpai di Indonesia memiliki daging buah berwarna merah dan putih. Daun jambu biji mengandung flavonoid, tanin, fenolat, saponin dan minyak atsiri. Flavonoid adalah suatu kelompok senyawa fenol yang terbanyak terdapat di alam. Prinsip kerja flavonoid sama dengan alkaloid yaitu dengan merusak dinding sel, hanya saja caranya yang berbeda, senyawa flavonoid merusak sel bakteri memanfaatkan perbedaan kepolaran antara lipid penyusun sel bakteri dengan gugus alkohol pada senyawa flavonoid. Senyawa alkaloid memanfaatkan sifat reaktif gugus basa untuk bereaksi dengan gugus asam amino pada sel bakteri. Alkaloid memiliki efek farmakologi pada manusia dan hewan sebagai zat antibakteri.⁽¹⁹⁾⁽²⁰⁾⁽²¹⁾

Alkaloid mempunyai kemampuan dalam menghambat kerja enzim untuk mensintesis protein bakteri. Polifenol mempunyai peran antara lain sebagai antibakteri dengan cara menghambat pertumbuhan bakteri patogen dalam saluran pencernaan, dan mekanisme tanin sebagai antibakteri adalah mematikan bakteri dengan cara mengkoagulasi protoplasma bakteri sehingga terbentuk ikatan yang stabil dengan protein bakteri di dalam saluran pencernaan.⁽²²⁾

Tanin dapat membentuk ikatan hidrogen dengan protein yang terdapat dalam sel bakteri, jika terbentuk ikatan hidrogen memungkinkan protein akan terdenaturasi akibatnya metabolisme bakteri menjadi terganggu, serta efek farmakologis dari daun jambu biji yaitu antiinflamasi, antidiare, analgesik, antibakteri, antidiabetes, antihipertensi dan penambah trombosit.⁽²²⁾

Mekanisme tanin sebagai antibakteri dengan merusak dinding sel dan membran sel, inaktivasi enzim dan fungsi materi genetik. Flavonoid menyebabkan kerusakan sel bakteri, denaturasi protein, inaktivasi enzim dan menyebabkan kebocoran sel triterpenoid meskipun terutama digunakan untuk kualitas aromatik, juga telah diketahui sebagai agen yang berpotensi menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara menghambat sintesis enzim dan merusak struktur membran sel. Saponin termasuk senyawa triterpenoid telah ditemukan

memiliki kemampuan menghambat bakteri gram positif, termasuk didalamnya bakteri penyebab karies gigi.⁽¹⁶⁾

2.4.3 Aktivitas Antibakteri Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava*)

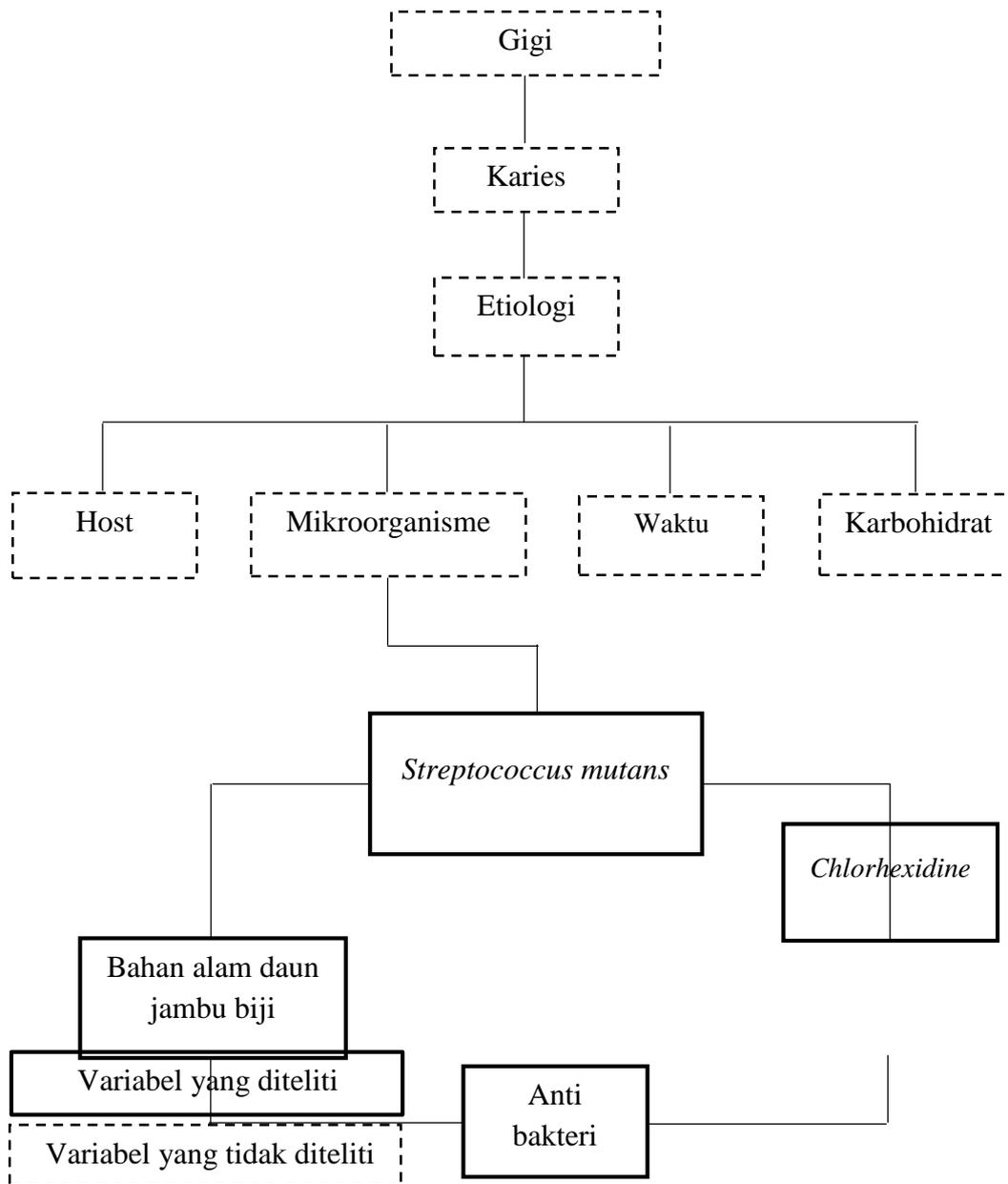
◆ Daun jambu biji memiliki aktivitas antibakteri yang tinggi. Karena pada daun jambu biji terdapat kandungan senyawa fenol yang cukup banyak diantaranya tanin dan flavanoid. Kandungan tanin yang ada dalam daun jambu dapat mengikat Proline rich protein dan mengganggu sintesis protein sehingga membentuk aktivitas antibakteri. Flavonoid pada daun jambu biji dapat membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan dapat larut dalam dinding sel bakteri, hal ini akan merusak integritas dinding sel bakteri dan akhirnya menyebabkan kerusakan pada dinding sel. Selain itu flavanoid juga memiliki aktivitas anti plak. Pada daun jambu biji juga terdapat kandungan minyak atsiri dengan komponen utama terpinene, pinene yang menunjukkan aktivitas antibakteri.⁽²³⁾⁽²⁴⁾⁽²⁵⁾

2.5 Surah

Kebersihan didalam ajaran Islam merupakan sebagian dari iman islam mengajarkan untuk selalu menjaga kebersihan gigi dan mulut. Ajaran untuk menjaga kebersihan gigi dan mulut terdapat dalam hadis Nabi SAW yang intinya mengingatkan agar manusia selalu dalam keadaan bersih sebelum melakukan ibadah wajib (sholat). Berdasarkan hadits Rasulullah SAW diriwayatkan oleh Abu Hurairah r. a : “Andaikan aku tidak memberatkan pada umatku (atau pada orang-orang) pasti aku perintahkan (wajibkan) atas mereka bersiwak (gosok gigi) tiap akan sembahyang” (HR Bukhari). Dan “Cungkillah, bersihkanlah gigimu dari sisa makanan, karena perbuatan itu merupakan dan kebersihan bersama dengan keimanan dan keimanan bersama orang di surga”(HR ImamThabrani).

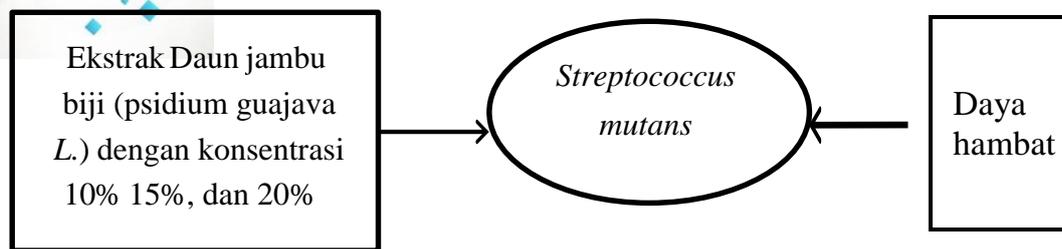
KERANGKA PENELITIAN

3.1 Kerangka Teori



Gambar 3.1 Kerangka Teori

3.2 Kerangka Konsep



Gambar 3.2 Kerangka Konsep

Keterangan:

-  : Variabel Independen
 : Variabel Dependen

3.3 Hipotesis Penelitian

Ho (Hipotesis Nol) : Ekstrak etanol daun jambu biji (*Psidium guajava*) tidak efektif digunakan sebagai bahan antibakteri *Streptococcus mutans*.

Ha (Hipotesis Alternatif) : Ekstrak etanol daun jambu biji (*Psidium guajava L*) dapat digunakan sebagai antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* namun memiliki efektifitas yang lemah

Kriteria inklusi :

1. Daun jambu biji berwarna hijau tua
2. Daun jambu yang segar

Kriteria eksklusi :

1. 1.Daun jambu biji yang kering dan berlubang
2. 2.Daun jambu yang berjamur

METODE PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental di laboratorium. Jenis penelitian dilakukan adalah *True Eksperimental*

4.2 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan *post-test with control group design*.

4.3 Tempat dan Waktu Penelitian

4.3.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini di lakukan di Laboratorium Mikrobiologi Farmasi UMI dan Laboratorium THP FKIP Universitas Hasanuddin.

4.3.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2023- selesai.

4.4 Sampel Penelitian

Adapun sampel pada penelitian ini adalah biakan murni *Streptococcus mutans*. yang berasal dari Laboratorium Mikrobiologi dan ekstrak daun jambu biji di Laboratorium THP FKIP Universitas Hasanuddin.

Penelitian ini menggunakan 5 kelompok perlakuan yang masing-masing terdiri dari :

1. Kelompok 1 : Ekstrak daun jambu biji dengan konsentrasi 10%
2. Kelompok 2 : Ekstrak daun jambu biji dengan konsentrasi 15%
3. Kelompok 3 : Ekstrak daun jambu biji dengan konsentrasi 20%
4. Kelompok 4 : *Chlorhexidine* (Kontrol Positif)
5. Kelompok 5 : Aquades (Kontrol Negatif)

4.5 Variabel Penelitian

- a. Variabel independen : Ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava L*)
- b. Variabel dependen : Bakteri *Streptococcus mutans*

4.6 Analisis data

- a. Jenis data : Data primer
- b. Pengolahan data : SPSS 25
- c. Penyajian data : Dalam bentuk table
- d. Analisis data : Uji *Anova (Analysis Of Variance)*. Ciri uji ini yaitu kelompok perlakuan > 1 , data yang dipakai adalah data neumerik, dan kelompok perlakuan dilakukan pengulangan > 2 . Syarat ANOVA yaitu dalam kelompok perlakuan harus dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas dengan rumus yaitu $p > \alpha 0,05$.

4.7 Definisi Operasional dan Kriteria Objektif**4.7.1 Ekstrak Daun jambu biji (*Psidium guajava L*)****Tabel 4.1 Definisi Operasional dan Kriteria Objektif Ekstrak Daun jambu biji (*Psidium guajava L*)**

No	Variabel	Definisi Operasional	Kriteria Objektif	Cara ukur	Hasil Ukur
1.	Ekstrak daun Jambu biji	Daun jambu biji yang segar dikeringkan lalu dihaluskan dan di rendam denga pelarut etanol 96% dan didiamkan selama 24 jam serta ditutup menggunakan aluminium foil.	Ekstrak daun jambu biji dalam bentuk cairan kental. dengan konsentrasi 10%, 15%, dan 20%	Diukur menggunakan pipet tetes lalu dimasukkan ke dalam masing-masing botol vial yang sudah di tulis konsentrasi masing-masing. Lalu dilarutkan dengan menggunakan cairan DMSO 10%.	

4.7.2 Bakteri *Streptococcus mutans***Tabel 4.2 Definisi Operasional dan Kriteria Objektif Bakteri *Streptococcus mutans***

No	Variabel	Definisi Operasional	Kriteria Objektif	Cara Ukur	Hasil Ukur

1.	Pertumbuhan bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	<i>Streptococcus</i> merupakan bakteri jenis <i>streptococcus hemoliticus</i> tipe alfa yg disebut strain nonhemolitik yang dikembangbiakkan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia.	Koloni bakteri <i>Streptococcus mutans</i> diinkubasi selama 24 jam dan nantinya akan dijadikan objek penelitian sebagai daya hambat.	Diukur menggunakan kaliper. Pengukuran dilakukan dari tiga arah, yakni arah vertikal, arah horizontal, dan arah diagonal pada Medium agar atau <i>Muller Hinton Agar</i>	1. Ada zona hambat 2. Tidak Ada Zona Hambat
----	---	--	---	--	--

4.8 Kategori Daya Hambat

Kategori daya hambat antibakteri menurut *Davis Stout*, dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 4.3 Kategori Daya Hambat

Daya Hambat	Kategori Daya Hambat Antibakteri
≥ 20 mm	Sangat kuat
10 – 20 mm	Kuat
5 – 10 mm	Sedang
≤ 5 mm	Lemah

4.9 Alat dan Bahan Penelitian

4.9.1 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Tabung Reaksi
2. Rak Tabung
3. Inkubator
4. Timbangan analitik
5. Cawan Petri
6. Autoklaf
7. Pipet tetes
8. Rotary evaporator
9. Labu Elenmeyer
10. Kertas Saring
11. Jangka Sorong
12. Corong buncher yang dilapisi kertas saring
13. Pinset
14. Toples kaca
15. Mangkuk Kecil
16. Botol vial
17. Batang pengaduk
18. Gelas ukur
19. Bunsen
20. Ose bulat
21. Oven
22. Blender

4.9.2 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Ekstrak daun jambu biji 100%
2. Aquades Steril
3. Etanol 96%
4. *Paper Disk*
5. DMSO 10%
6. Medium *Mueller-Hinton Agar* (MHA)
7. *Chlorhexidine*
8. Label
9. Spidol
10. *Cotton swab*
11. Aluminium foil
12. Masker
13. *Handscoon*

4.10 Prosedur Penelitian

4.10.1 Sterilisasi Alat

Alat-alat yang akan digunakan dicuci hingga bersih, kemudian alat-alat gelas dikeringkan lalu dibungkus dengan kertas dan disterilkan dengan menggunakan oven dengan suhu mencapai 160-180°C selama 1-2 jam. Alat-alat gelas yang berskala dan tidak tahan terhadap pemanasan dan yang terbuat dari plastik disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 2 atm selama 15 menit atau 20 menit.

4.10.2 Proses Pembuatan Ekstrak Daun Jambu Biji

Pengumpulan dan penyiapan daun jambu biji, kemudian daun jambu biji dimasukkan kedalam oven simplisia dengan suhu 58,5 °C selama 6 jam. Daun jambu biji dinyatakan sudah kering jika sudah mulai berkerut. Setelah daun jambu biji kering kemudian daun jambu biji dihancurkan lalu di masukkan ke dalam blender untuk menjadi serbuk halus. Serbuk halus jambu biji sebanyak 500 gr direndam dengan pelarut etanol 96% sebanyak 2 liter dan di aduk setiap 1 jam lalu didiamkan selama 24 jam. Setelah perendaman dilakukan penyaringan dengan menggunakan corong dan diletakkan kertas saring diatasnya, hasil saringan daun jambu biji kemudian dikentalkan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 50,2 °C selama 30 menit yang berguna untuk memisahkan pelarut dengan ekstrak daun jambu biji agar diperoleh ekstrak yang kental.

4.10.3 Pembuatan Ekstrak Daun Jambu Biji dengan Berbagai Konsentrasi

Ekstrak daun jambu biji ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik masing-masing ditimbang sebanyak untuk masing-masing konsentrasi: 10% sebanyak 1 gr; 15% sebanyak 1,5 gr; dan 20% sebanyak 2 gr. Kemudian, masing-masing konsentrasi didapatkan dengan rumus pengenceran :

$$\text{Konsentrasi} = \frac{\text{Massa}}{\text{Volume}} \times 100\%$$

Ekstrak daun jambu biji yang telah ditimbang tersebut kemudian dilarutkan dengan 10 mL larutan DMSO 10% sehingga didapatkan konsentrasi 10%, 15%, 20%. Kemudian konsentrasi ekstrak dimasukkan ke dalam botol vial dan diberi label sesuai konsentrasinya.

4.10.4 Pembuatan Medium *Mueller Hinton Agar* (MHA)

Mueller Hinton Agar (MHA) sebanyak 82,5 gram dilarutkan dengan 200 ml aquades menggunakan tabung Erlenmeyer. Kemudian MHA dan aquades di campurkan dan diaduk, setelah itu ditutup dengan aluminium foil. Media tersebut disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 2 jam.

4.10.5 Pembuatan Suspensi *Streptococcus mutans*

Masing-masing bakteri uji yang berumur 24 jam dari agar disuspensikan dengan bantuan larutan aquades. Suspensi kemudian dituang ke dalam kuvet berdiameter 13 mm. Penentuan kepadatan suspensi biakan diatur sehingga diperoleh pengenceran yang diharapkan pada panjang gelombang 580 nm yang memiliki transmitan 25% (setara dengan kepadatan 10) terhadap aquades dengan menggunakan alat spektrofotometer.

4.10.6 Larutan Kelompok Kontrol

Larutan kontrol positif antibakteri *chlorhexidine* dan sebagai kontrol negatif digunakan aquades.

4.10.7 Uji Efektifitas

1. Medium MHA steril dipanaskan pada suhu 40°C - 45°C. Kemudian suspensi bakteri uji dituangkan secara aseptis ke dalam cawan petri sebanyak 1 ml, selanjutnya dituangkan medium MHA sebanyak 12-15 ml di atasnya, lalu dibiarkan memadat.

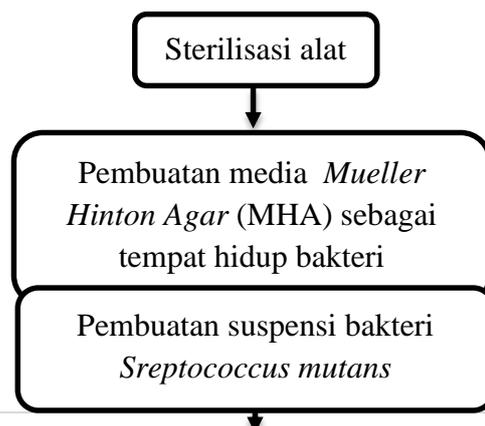
2. Sediakan 3 buah vial, lalu masukkan ekstrak kental daun jambu biji sesuai dengan masing-masing konsentrasinya yaitu 10% sebanyak 1gr, 15% sebanyak 1,5 gr, dan 20% sebanyak 2 gr.
3. Masukkan larutan DMSO sebanyak 10ml ke dalam masing-masing botol vial yang berisi ekstrak kental daun jambu biji .
4. Tunggu hingga ekstrak kental daun jambu biji terlarut bersama dengan larutan DMSO sekitar 15-30 menit.
5. Masukkan *paper disk* sebanyak 1 buah ke dalam masing-masing vial kemudian tunggu hingga 1 menit sampai *paper disc blank* larut ke dalam ekstrak daun jambu biji
6. Sediakan pinset dan sediakan cawan petri yang telah diberi suspensi bakteri.
7. Tulis di masing-masing cawan petri untuk konsentrasi daun jambu biji 10%, 15%, dan 20% .
8. Ambil masing-masing *paper disk* yang telah direndam dari vial dengan konsentrasi 10%, 15%, dan 20%.
9. Masukkan *paper disk* ke dalam cawan petri (konsentrasi yang sama dengan konsentrasi yang tertera dalam cawan petri dengan *paper disk* yang diambil dari konsentrasi daun jambu biji), *paper disk* berada di tengah.
10. Lakukan hal yang sama pada uji kontrol positif dengan antibakteri *chlorhexidine* dan kontrol negatif dengan aquades.
11. Kemudian ke-5 cawan petri dimasukkan ke dalam inkubator dengan suhu kamar atau 37°C dan diamkan selama 1x24 jam.
12. Setelah 1x24 jam, dilakukan pengukuran zona hambat yang ditandai dengan adanya zona bening menggunakan jangka sorong (mm), Pengukuran dilakukan dari tiga arah, yakni arah vertikal, arah horizontal, dan arah diagonal pada Medium agar atau *Muller Hinton Agar* dan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali (tiga kali replikasi) pada lima cawan petri yang berbeda untuk mengurangi bias.
13. Bandingkan zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak daun jambu biji dengan konsentrasi 10%, 15%, dan 20% tadi dengan zona hambat yang dihasilkan oleh antibakteri *chlorhexidine* dan aquades.

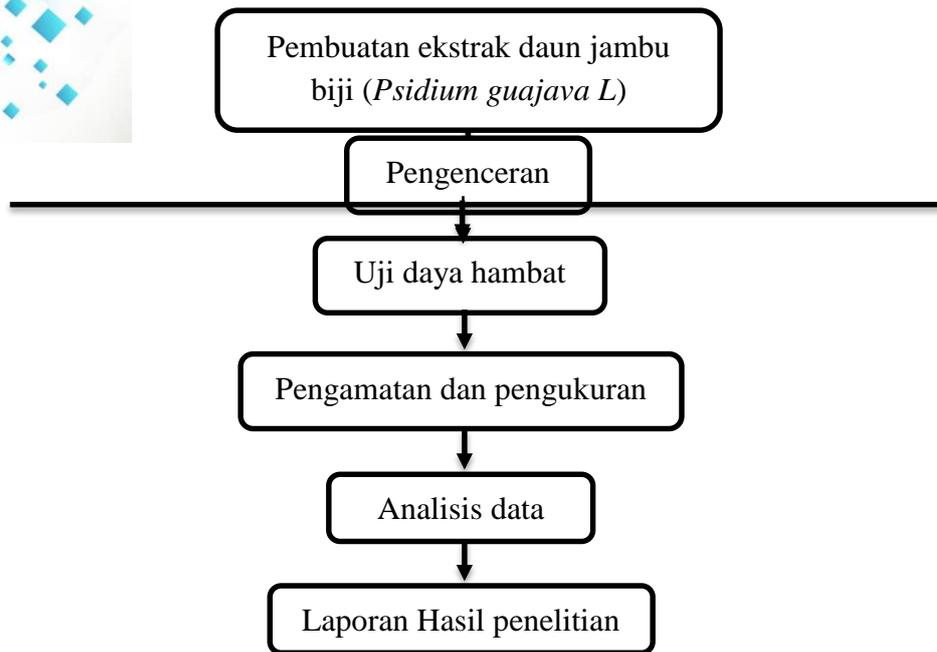
4.11 Etika Penelitian

Beberapa hal yang terkait dengan etika penelitian adalah :

1. Menyertakan surat izin penelitian kepada pihak Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muslim Indonesia.
2. Menyertakan surat izin dari Fakultas Kedokteran Gigi dan pembimbing kepada laboratorium yang akan digunakan sebagai tempat penelitian.

4.12 Alur Penelitian





Gambar 4.1 Alur Penelitian

HASIL PENELITIAN

Dalam penelitian ini, ekstrak etanol daun jambu biji menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, ekstrak etanol daun jambu biji dengan konsentrasi 10%, 15%, 20%, K+ dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Namun, konsentrasi ekstrak etanol 20% dan K+ memiliki efek yang paling signifikan dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*.

Uji bakteri pada penelitian ini dilakukan dengan 3 kali pengulangan dari masing-masing perlakuan diperoleh zona hambat yang berbeda-beda. Hasil inokulasi dengan uji dilusi padat daun ekstrak daun jambu biji menunjukkan, pada konsentrasi 10% sudah dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Hal ini menunjukkan konsentrasi hambat minimum ekstrak daun jambu biji adalah 10% terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Aquades yang digunakan sebagai kontrol negatif menunjukkan tidak adanya zona hambat di sekitar *paper disk*, sedangkan *chlorhexidine* yang berfungsi sebagai kontrol positif menunjukkan adanya daya zona hambat terbesar kedua setelah ekstrak dengan konsentrasi 20%. Pengukuran zona hambat sendiri dilakukan dengan menggunakan jangka sorong dengan satuan milimeter (mm). Hasil dari pengukuran zona hambat.

Tabel 5.1 Diameter inhibisi zona hambat ekstrak daun jambu biji terhadap bakteri *Streptococcus mutans*.

Replikasi	Diameter Pengukuran	Diameter Zona Hambat				
		10%	15%	20%	K+	K-
1	Rata-rata hasil pengukuran zona hambat	13.77	15.72	16.37	15.23	0.00

2	Rata-rata hasil pengukuran zona hambat	13.56	14.77	15.23	15.96	0.00
3	Rata-rata hasil pengukuran zona hambat	13.48	14.25	15.74	15.56	0.00

Hasil uji menunjukkan bahwa zona hambat pada kontrol negatif adalah zona hambat yang terkecil yaitu 0,00 mm. Zona hambat pada kontrol positif sebesar 15,65 mm zona hambat dari tiga kali pengulangan. Zona hambat yang diberi perlakuan ekstrak daun jambu biji 10% setelah dirata-rata dari tiga kali pengulangan, zona hambat yaitu sebesar 13,57 mm. Zona hambat yang diberi perlakuan ekstrak daun jambu biji 15% setelah dirata-rata dari tiga kali pengulangan, zona hambat yaitu sebesar 14,92 mm. Zona hambat yang diberi perlakuan ekstrak daun jambu biji 20% setelah dirata-rata dari tiga kali pengulangan, zona hambat yaitu sebesar 15,77 mm.

Diameter zona hambat yang terbentuk bervariasi di setiap pengulangan. Hal ini mungkin disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah ketebalan media. Semakin tebal media yang digunakan, semakin kecil diameter zona hambat yang terbentuk. Selain itu, perbedaan waktu pada saat perendaman *paper disk* pada setiap kelompok intervensi juga mempengaruhi diameter zona hambat yang terbentuk. Ukuran zona bening yang terbentuk tergantung oleh kondisi inkubasi, inokulum, predifusi dan preinkubasi. Apabila keempat faktor tersebut tidak sesuai maka hasil dari metode *paper disk* akan bervariasi.

Data yang didapat dari hasil pengukuran zona hambat bakteri *Streptococcus mutans* kemudian dianalisis dengan uji normalitas. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data yang didapat dari hasil pengukuran zona hambat ekstrak etanol daun jambu biji terhadap bakteri *Streptococcus mutans* terdistribusi secara normal atau tidak.

5.1 Uji Normalitas Data

Untuk mengetahui normal atau tidaknya suatu data maka dibutuhkan uji normalitas data. Penelitian ini menggunakan uji *Saphiro-Wilk* sebagai uji normalitas data dikarenakan jumlah sampel yang kurang dari 50.

Tabel 5.2 Hasil Uji Normalitas

Perlakuan	Shapiro-Wilk		Nilai p
	Statistik	Signifikansi	
Diameter	1	0.937	Normal
	2	0.972	Normal
	3	0.996	Normal
	4	0.997	Normal

Diketahui hasil uji normalitas pada kolom *Saphiro-Wilk* didapatkan nilai berturut turut dari konsentrasi 10%, 15%, 20% dan kontrol positif yakni 0.516, 0.68, 0.884, 0.894. Berdasarkan hasil tersebut, maka data pada penelitian terdistribusi normal dikarenakan semua nilai p yang didapatkan > 0,005.

5.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk menguji apakah varians sampel dari populasi yang berbeda adalah sama. Dalam penelitian ini, populasi yang berbeda adalah ekstrak etanol daun jambu biji dengan konsentrasi yang berbeda. Uji homogenitas dapat digunakan untuk melihat apakah varians jumlah koloni *Streptococcus mutans* yang tumbuh di setiap konsentrasi ekstrak etanol daun jambu biji adalah sama. Jika variansnya sama, maka kita dapat menggunakan uji statistik tertentu, seperti uji t atau uji ANOVA, untuk menguji apakah ada

perbedaan yang signifikan antara jumlah koloni *Streptococcus mutans* yang tumbuh di setiap konsentrasi ekstrak etanol daun jambu biji.

Tabel 5.3 Hasil Uji Homogenitas

Levane Statistik	df1	df2	Signifikansi
2.677	4	10	0.094

Nilai p untuk uji homogenitas adalah 0,094. Nilai p ini lebih besar dari tingkat signifikansi yang umum digunakan, yaitu 0,05. Oleh karena itu, kita gagal menolak hipotesis nol. Ini berarti bahwa tidak ada bukti yang cukup untuk menunjukkan bahwa varians jumlah koloni *Streptococcus mutans* yang tumbuh di setiap konsentrasi ekstrak etanol daun jambu biji tidak sama. Dengan demikian, kita dapat menggunakan uji statistik tertentu, yaitu uji ANOVA, untuk menguji apakah ada perbedaan yang signifikan antara jumlah koloni *Streptococcus mutans* yang tumbuh di setiap konsentrasi ekstrak etanol daun jambu biji.

5.3 Uji Anova One Way

Uji Anova One Way dilakukan pada penelitian efektivitas ekstrak etanol daun jambu biji (*Psidium guajava L*) terhadap *Streptococcus mutans* untuk menguji apakah ada perbedaan yang signifikan antara jumlah koloni *Streptococcus mutans* yang tumbuh di setiap konsentrasi ekstrak etanol daun jambu biji. Uji *Anova One Way* adalah uji statistik yang digunakan untuk menguji apakah ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata dua atau lebih kelompok. Dalam penelitian ini, kelompok yang berbeda adalah konsentrasi ekstrak etanol daun jambu biji. Uji *Anova One Way* dapat digunakan untuk melihat apakah ada perbedaan yang signifikan antara jumlah koloni *Streptococcus mutans* yang tumbuh di setiap konsentrasi ekstrak etanol daun jambu biji. Jika ada perbedaan yang signifikan, maka kita dapat menyimpulkan bahwa ekstrak etanol daun jambu biji memiliki efektivitas yang berbeda terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*.

Tabel 5.4 Hasil Uji Anova

	Sum of Squares	df	Mean	F	Signifikansi
Between Groups	546.552	4	136.638	658.306	0.000
Within Groups	2.076	10	0.208		
Total	548.628	14			

Data di atas adalah hasil dari uji *Anova One Way* yang dilakukan pada penelitian efektivitas ekstrak etanol daun jambu biji (*Psidium guajava L*) terhadap *Streptococcus mutans*. Uji *Anova One Way* adalah uji statistik yang digunakan untuk menguji apakah ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata dua atau lebih kelompok. Dalam penelitian ini, kelompok yang berbeda adalah konsentrasi ekstrak etanol daun jambu biji. Uji *Anova One Way* dapat digunakan untuk melihat apakah ada perbedaan yang signifikan antara jumlah koloni *Streptococcus mutans* yang tumbuh di setiap konsentrasi ekstrak etanol daun jambu biji. Jika ada perbedaan yang signifikan, maka kita dapat menyimpulkan bahwa ekstrak etanol daun jambu biji memiliki efektivitas yang berbeda terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*.

Nilai F untuk uji *Anova One Way* adalah 658,306. Nilai F ini lebih besar dari nilai kritis F yang umum digunakan, yaitu 3,141. Oleh karena itu, kita menolak hipotesis nol. Ini berarti bahwa ada bukti yang cukup untuk menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara jumlah koloni *Streptococcus mutans* yang tumbuh di setiap konsentrasi ekstrak etanol daun jambu biji.

Nilai p untuk uji *Anova One Way* adalah 0,000. Nilai p ini lebih kecil dari tingkat signifikansi yang umum digunakan, yaitu 0,05. Oleh karena itu, kita juga menolak hipotesis nol. Ini berarti bahwa ada bukti yang cukup untuk menunjukkan bahwa ada perbedaan yang

signifikan antara jumlah koloni *Streptococcus mutans* yang tumbuh di setiap konsentrasi ekstrak etanol daun jambu biji.

Dengan demikian, kita dapat menyimpulkan bahwa ekstrak etanol daun jambu biji memiliki efektivitas yang berbeda terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Kesimpulan ini didukung oleh hasil uji *Anova One Way* yang menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara jumlah koloni *Streptococcus mutans* yang tumbuh di setiap konsentrasi ekstrak etanol daun jambu biji.

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia Makassar dan Laboratorium THP FKIP Universitas Hasanuddin pada bulan Juni – Juli 2023 yang bertujuan untuk mengetahui daya hambat ekstrak etanol daun jambu biji (*Psidium guajava L*) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dengan tiga konsentrasi berbeda yakni 10%, 15%, dan 20%. Subjek utama dalam penelitian ini adalah daun jambu biji (*Psidium guajava L*).

Daun jambu biji mengandung senyawa-senyawa kimia diantaranya adalah flavonoid, tanin, alkaloid, saponin, triterpenoid, dan minyak atsiri yang berfungsi sebagai antibakteri. Aktivitas antibakteri ekstrak daun jambu biji salah satunya dipengaruhi oleh adanya kandungan tanin di dalamnya. Senyawa tanin bertindak sebagai antibakteri dengan cara menghilangkan adhesi bakteri, menghambat kerja enzim dan menghambat transport protein pada selubung sel. Selain tanin, kandungan lain dari daun jambu biji memiliki kemampuan sebagai antibakteri dengan berbagai cara yang berbeda, seperti flavonoid yang dapat merusak sel bakteri dengan inaktivasi enzim, triterpenoid yang dapat menghambat sintesis enzim dan merusak struktur membran sel, alkaloid dapat menghambat kerja enzim untuk mensintesis protein bakteri, dan juga kandungan minyak atsiri dengan komponen utama terpinene, pinene yang menunjukkan aktivitas antibakteri.⁽²¹⁾

Pada penelitian ini dibuat ekstrak daun jambu biji dengan menggunakan larutan etanol 96% yang berfungsi sebagai penyari. Ekstrak daun jambu biji dengan pelarut etanol 96% mampu menarik sebagian besar senyawa aktif yang terdapat di dalamnya, pelarut polar akan melarutkan senyawa polar dan pelarut non polar akan melarutkan senyawa non polar. Menurut Wardani (2010) kepolaran suatu larutan penyari mempengaruhi senyawa yang terekstraksi, sehingga semakin polar larutan penyari maka semakin banyak pula kandungan senyawa kimia antibakteri yang dihasilkan dan berbanding lurus dengan meningkatkan zona hambat terhadap bakteri.

Prinsip dasar penelitian ini adalah dengan pemberian ekstrak daun jambu biji menggunakan *paper disk* (sebelumnya telah direndam bersama ekstrak) ke dalam media *Muller Hinton agar* (MHA) yang berisi bakteri *Streptococcus mutans* dan diharapkan dapat terjadi penghambatan dalam pertumbuhan bakteri. Potensi antibakteri yang terdapat pada bahan ekstrak mengindikasikan bahwa pertumbuhan bakteri dapat dicegah. Pada medium agar uji dengan *Streptococcus mutans* di dalamnya, ekspansi koloni bakteri akan dihalangi oleh senyawa antibakteri yang terdapat pada ekstrak daun jambu biji. Setelah diinkubasi, zona hambat akan teridentifikasi dengan adanya area bening. Area ini menunjukkan bahwa tidak adanya koloni bakteri pada area tersebut.⁽²⁶⁾

Uji aktivitas ekstrak daun jambu biji dalam menghambat bakteri *Streptococcus mutans* menunjukkan hasil yang positif. Hasil tersebut dinyatakan positif dengan terbentuk diameter zona hambat di sekitar *paper disk*, dan sebaliknya dikatakan negatif jika tidak terbentuk diameter zona hambat disekitar *paper disk*. Pengukuran zona hambat dilakukan setelah media

diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37°C dan diukur menggunakan jangka sorong dalam satuan mm.

Pengujian aktivitas ekstrak etanol daun jambu biji terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* menunjukkan hasil yang berbeda terhadap setiap perlakuan yang diberikan. Penggunaan beberapa konsentrasi ekstrak etanol daun jambu biji (*Psidium guajava L*) yaitu 10%, 15%, dan 20% dimaksudkan agar dapat dibuktikan ada tidaknya efek antibakteri yang dimiliki ekstrak etanol daun jambu biji berdasarkan konsentrasi yang berbeda dengan melakukan pengulangan konsentrasi sebanyak 3 kali pengulangan dan pengukuran hasil zona hambat dilakukan dari 3 arah yakni, arah vertikal, arah horizontal, dan arah diagonal dengan tujuan untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat dan mengurangi bias. Pada penelitian ini, kontrol positif yang digunakan adalah *chlorhexidine* yang merupakan larutan perbandingan efek antara antibakteria baku dengan larutan ekstrak uji yaitu ekstrak etanol daun jambu biji.

Adapun hasil yang diperoleh dari penelitian ini yaitu ekstrak etanol daun jambu biji dengan konsentrasi 10%, 15%, dan 20% menunjukkan adanya zona hambat yang ditandai dengan adanya area bening. Pada konsentrasi 10% memperlihatkan adanya zona hambat tetapi dengan diameter yang terkecil, yakni berturut turut dari pengulangan pertama sampai ketiga sebesar 13,77 mm, 13,56 mm, dan 13,48 mm. Sedangkan pada konsentrasi 15% zona hambat yang didapatkan berturut turut dari pengulangan pertama sampai ketiga sebesar 15,72 mm, 14,77 mm, 14,25 mm. Kemudian pada konsentrasi 20% zona hambat yang didapatkan berturut turut dari pengulangan pertama sampai ketiga sebesar 16,37 mm, 15,23 mm dan 15,74 mm. Selanjutnya pada larutan kontrol positif dalam hal ini *chlorhexidine* zona hambat yang didapatkan berturut turut dari pengulangan pertama sampai ketiga 15,23 mm, 15,96 mm, dan 15,56 mm. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun jambu biji dengan konsentrasi 10% sudah memiliki daya hambat tetapi tidak sebesar konsentrasi 15% dan 20% dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*, dibandingkan dengan konsentrasi 15% dan 20% sudah terlihat adanya zona hambat dengan diameter yang semakin besar. Ekstrak etanol daun jambu biji dengan konsentrasi 20% mempunyai zona hambat yang tertinggi dibandingkan dengan 2 konsentrasi lainnya, sehingga dapat dikatakan bahwa konsentrasi daun yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*, dengan rata-rata diameter zona hambat tertinggi di setiap pengulangan berturut-turut dari pengulangan pertama yakni 16,37 mm, 15,23 mm dan 15,74 mm. Diameter zona hambat ini merupakan yang paling tinggi dibandingkan konsentrasi 10% dan 15% yang rata-rata hasil pengukuran zona hambat di setiap pengulangannya hanya berkisar 13-14 mm.

Dengan beberapa konsentrasi yang telah diuji, dihasilkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka daya hambat antibakteri ekstrak etanol daun jambu biji semakin tinggi. Ekstrak etanol daun jambu biji konsentrasi 20% memiliki diameter zona hambat tertinggi berkisar antara 13-16 mm dengan termasuk dalam kategori daya hambat kuat menurut *Davis Stout*. Hasil pada penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Liana Fijriati (2022) yang meneliti aktivitas antibakteri dari ekstrak yang sama dengan jenis bakteri yang sama gram positif anaerob dan didapatkan hal serupa yakni daya hambat antibakteri yang besar seiring dengan tingginya konsentrasi ekstrak daun jambu biji yang digunakan.⁽²⁶⁾

Ekstrak etanol daun jambu biji dapat digunakan sebagai bahan antibakteri alternatif karena terbukti memiliki daya hambat terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dan dapat digunakan sebagai bahan penelitian lebih lanjut sebagai upaya pengembangan agar bahan ini dapat menjadi antibakteri yang lebih efektif .

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak etanol daun jambu biji (*Psidium guajava L*) dengan konsentrasi 10% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dengan diameter zona hambat setelah 3 kali pengulangan dan diukur dari 3 arah yang berbeda (vertikal, horizontal, dan diagonal) berturut turut dari pengulangan pertama sebesar 13,77 mm, 13,56 mm, dan 13,48 mm.
2. Ekstrak etanol daun jambu biji (*Psidium guajava L*) dengan konsentrasi 15% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dengan diameter zona hambat setelah 3 kali pengulangan dan diukur dari 3 arah yang berbeda (vertikal, horizontal, dan diagonal) berturut turut dari pengulangan pertama sebesar 15,72 mm, 14,77 mm, 14,25 mm.
3. Ekstrak etanol daun jambu biji (*Psidium guajava L*) dengan konsentrasi 20% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dengan diameter zona hambat setelah 3 kali pengulangan dan diukur dari 3 arah yang berbeda (vertikal, horizontal, dan diagonal) berturut turut dari pengulangan pertama sebesar 16,37 mm, 15,23 mm dan 15,74 mm.
4. Konsentrasi terbaik yang diharapkan efektif dijadikan sebagai antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* adalah ekstrak etanol daun jambu biji dengan konsentrasi 20% karena memiliki daya hambat yang paling kuat dibandingkan dengan 2 konsentrasi ekstrak lainnya.

Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait pembuatan antibakteri dengan ekstrak etanol daun jambu biji (*Psidium guajava L*), agar dapat dijadikan sebagai antibakteri alternatif yang lebih efektif.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai khasiat antibakteri zat-zat aktif yang terkandung di dalam daun jambu biji terhadap bakteri lainnya, khususnya pada gigi dan mulut.

DAFTAR PUSTAKA

- Arda D. Tingkat pengetahuan siswa-siswi tentang cara perawatan gigi dan mulut di SDN 11 pinrang kelurahan lalengbata kecamatan paleteang kabupaten pinrang. *J Kes Sandi Husada* 2012;996–1001.
- Kementerian Kesehatan. Laporan Nasional Riskesdas 2018. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2018.
- Lu M, Xuan S, Wang Z. Oral microbiota: A new view of body health. *Food Sci Hum Wellness* 2019;8(1):8–15.
- Rathee M, Sapra A. Dental Caries. *National Library of Medicine* 2020; 1(1):1-6
- Pretty IA. Essentials of Dental Caries. *Br Dent J* 2005;199(5):307.
- Peres MA et al. Oral diseases: A global public health challenge. *Lancet* 2019;394:249–60.
- Vakili M, Rahaei Z, Nadrian H, Yarmohammadi P. Determinants of oral health behaviors among high school students in shahrekord, Iran based on health promotion model. *J Dent Hyg* 2011;85(1):39–48.
- Bagramian RA, Garcia-Godoy F, Volpe AR. The global increase in dental caries. A pending public health crisis. *Am J Dent* 2009;22(1):3–8.

- Lu M, Xuan S, Wang Z. Oral microbiota: A new view of body health. *Food Sci Hum Wellness* 2019;8(1):8–15.
- Banerjee A, Watson TF. Pickard's manual of operative dentistry. 9th ed. New York: Elsevier; 2010.
- Pitts NB, et al. Dental caries. *Nat Rev Dis Prim* 2017;3(17030):1-16.
- Tampedje AA, Tuda JS, Michael AL. Uji efek bakteri ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* L) terhadap pertumbuhan koloni *Streptococcus mutans*. *J Ilm Farm* 2016;5(3):222–8.
- Hasanuddin P, Salnus S. Uji bioaktivitas minyak cengkeh (*Syzygium aromaticum*) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* penyebab karier gigi. *Bioma J Biol Makassar* 2020;5(2):241–50.
- Adnyana IK, Yulinah E, Sigit JI, K NF, Insanu M. Efek ekstrak daun jambu biji daging buah putih dan jambu biji daging buah merah sebagai antidiare. *Acta Pharmaceutica Indonesia* 2004;24:19–27.
- Barbalho SM, Farinazzi-machado FM V, Goulart RDA, Cláudia A, Brunnati S, Machado AM. *Psidium guajava* (Guava): A plant of multipurpose medicinal applications. *Med Aromat Plants* 2012;1(4):1–6.
- Amelia S, Sinurat J. Efektivitas ekstrak daun jambu biji buah putih terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dari abses. *Makassar Dent J* 2016;5(2):34–9.
- Rochmasari Y. Senyawa kimia dalam fraksi netral daun jambu biji Australia (*Psidium guajava* L). *Universitas Indonesia* 2011.
- Parimin. Jambu Biji: Budidaya dan Ragam Pemanfaatannya. Jakarta: Penebar Swadaya; 2005.
- Darsono O, Sumantri. Uji aktivitas antibakteri fraksi etil asetat daun jambu biji (*Psidium guajava* L) terhadap bakteri penyebab karies gigi *Streptococcus sanguis*. *Indonesia Nat Res Pharm J* 2020;5(1):45–53.
- Mittal A, Gupta V, Kaur G, Garg AK, Singh A. Phytochemistry and pharmacological activities of *Psidium guajava*: A review. *IJPSR* 2010;1(9):9–19.
- Darsono FL, Artemisia SD. Aktivitas antimikroba ekstrak daun jambu biji dari beberapa kultivar terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dengan "Hole-Plate Diffusion Method". *Berk Penel Hayati* 2003;9:49–51.
- Yulisma L. Uji efektivitas anti bakteri ekstrak daun jambu biji lokal (*Psidium guajava* L) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus subtilis* secara in vitro. *Quagga J Pendidik dan Biol* 2018;10(2):1–5.
- Fijriati L, Maulana LH, Pudjono. Aktivitas antibakteri ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* L) dengan penyari etanol dan kloroform terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Pharm Perad J* 2022;2(1):33–8.
- Biswas B, Rogers K, Mclaughlin F, Daniels D, Yadav A. Antimicrobial activities of leaf extracts of guava (*Psidium guajava* L) on two gram-negative and gram-positive bacteria. *Int J of Microbiolog* 2013;1–7.
- Yusuf RN, Niken, Annita. Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* L) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. *J Ilm Biol* 2022;10(2):726–35.
- Septiana AT, Asnani A. Kajian sifat fisikokimia ekstrak rumput laut coklat sargassum duplicatum menggunakan berbagai pelarut dan metode ekstraksi. *Agrointek* 2012;6(1):22–8.