

**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS EKSTRAK BUAH
MENGKUDU (*MORINDA CITRIFOLIA L.*) DENGAN
ANTIBIOTIK PENISILLIN G TERHADAP
BAKTERI STREPTOCOCCUS β
HEMOLYTICUS GRUP A**

SKRIPSI



Oleh:
REHAN MITA SYAPUTRI
1408260022

FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2018

**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS EKSTRAK BUAH
MENGKUDU (*MORINDA CITRIFOLIA L.*) DENGAN
ANTIBIOTIK PENISILLIN G TERHADAP
BAKTERI *STREPTOCOCCUS* β
HEMOLYTICUS GRUP A**

**Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh kelulusan
Sarjana Kedokteran**

Oleh:

**REHAN MITA SYAPUTRI
1408260022**



**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2018**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Rehan Mita Syaputri

NPM : 1408260022

Judul Skripsi : Perbandingan efektivitas ekstrak buah mengkudu (*Morinda Citrifolia L.*) dengan antibiotik Penisillin G terhadap bakteri *Streptococcus β Hemolyticus Grup A*

Demikian pernyataan ini saya perbuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 2 Februari 2018



(Rehan Mita Syaputri)

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Rehan Mita Syaputri

NPM : 1408260022

Judul : Perbandingan efektivitas ekstrak buah mengkudu (*Morinda Citrifolia L.*) dengan antibiotik Penisillin G terhadap bakteri *Streptococcus β Hemolyticus Grup A*

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

DEWAN PENGUJI

Pembimbing



(dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked)

Penguji 1



(dr. Annisa, MKT)

Penguji 2



(dr. Ilham Hariaji, M.Biomed)

Mengetahui,

Dekan FK-UMSU



(Prof. Dr. H. Guslani, MSc, PKK AIFM)
NIP/NIDN. 1957081719900311002

Ketua Program Studi Pendidikan
Dokter FK UMSU



(dr. Hendra Sutysna, M.Biomed)
NIDN. 0109048203

Ditetapkan di : Medan

Tanggal : 2 februari 2018

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warohmatullahiwabarokatuh

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan hidayah-Nya saya dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul **“Perbandingan efektivitas ekstrak buah mengkudu (*Morinda Citrifolia L.*) dengan antibiotik Penisillin G terhadap bakteri *Streptococcus β Hemolyticus Grup A*”**

Alhamdulillah, sepenuhnya penulis menyadari bahwa selama penyusunan dan penelitian skripsi ini, penulis banyak mendapat dukungan, bimbingan, arahan dan bantuan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini. Ilmu, kesabaran dan ketabahan yang diberikan semoga menjadi amal kebaikan baik di dunia maupun di akhirat. Adapun tujuan didalam penulisan ini adalah untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana kedokteran di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU).

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih serta penghormatan yang sebesar – besarnya atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan dalam penyusunan skripsi kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini
2. Ibunda Yeni Darningsih SE dan Ayahanda Sarfuddin SE tercinta yang telah memberikan dukungan penuh terhadap pendidikan penulis baik secara moril maupun materi.
3. Prof. Dr. Gusbakti, MSc, PKK AIFM., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

4. dr.Desi Isnayanti, M.Pd.Ked, selaku dosen pembimbing, yang telah mengarahkan dan memberikan bimbingan, terutama selama penelitian dan penyelesaian skripsi ini.
5. dr. Annisa, MKT yang telah bersedia menjadi dosen penguji satu dan memberi banyak masukan untuk penyelesaian skripsi ini.
6. dr. Ilham Hariaji, M.Biomed yang telah bersedia menjadi dosen penguji dua dan memberi banyak masukan untuk penyelesaian skripsi ini.
7. Petugas Lab kak putri, kak devi, kak endah yang selalu bersedia membantu saya dalam pengerjaan penelitian saya.
8. Teman baik saya Muhammad Arbi Utama , S.STP yang telah banyak mendukung saya.
9. Teman terbaik saya Elvira Miranda , Rina Sari Mardia, Tania Mulia, Dandi Pratama, Farouq Hilmi yang telah sangat banyak membantu saya dalam penulisan skripsi saya ini.
10. Teman skripsi saya yang juga banyak mensupport saya Bitha Miranda , Ikhsan Kurnia.
11. Seluruh staf pengajar di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah membagi ilmunya kepada penulis, semoga ilmu yang diberikan menjadi ilmu yang bermanfaat hingga akhir hayat kelak.

Medan, 2 Februari 2018

Penulis

Rehan Mita Syaputri

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya yang bertandatangan di bawah ini,

Nama : Rehan Mita Syaputri
NPM : 1408260022
Fakultas : Kedokteran

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas skripsi saya yang berjudul: **Perbandingan efektivitas ekstrak buah mengkudu (*Morinda Citrifolia L.*) dengan antibiotik Penisillin G terhadap bakteri *Streptococcus β Hemolyticus Grup A*** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan
Pada tanggal : 2 Februari 2018
Yang menyatakan

Rehan Mita Syaputri

ABSTRAK

Latar Belakang: *Streptococcus β hemolyticus grup A* salah satu bakteri patogen yang banyak menginfeksi manusia. Buah mengkudu (*Morinda Citrifolia L.*) memiliki efek antibiotik terhadap bakteri gram positif yaitu *Streptococcus β hemolyticus grup A*. **Tujuan:** Untuk menjelaskan perbandingan efektivitas antibiotik ekstrak buah mengkudu (*Morinda Citrifolia L.*) dan antibiotik penisillin G terhadap bakteri *Streptococcus β hemolyticus grup A*. **Metodologi:** Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang terdiri dari kelompok intervensi yaitu ekstrak mengkudu dengan konsentrasi 15%, 25%, 35%, 45% dan kontrol positif yaitu Penisillin G. Perbandingan rerata data seluruh kelompok diuji dengan *Kruskall-wallis*. **Hasil penelitian:** Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak buah mengkudu (*Morinda Citrifolia L.*) dengan konsentrasi tertinggi 45% menghasilkan rata-rata diameter zona hambat sebesar 16,79 mm dan diameter zona hambat penisillin G yaitu 27,86 mm dan akuades tidak diperoleh zona hambat. Berdasarkan hasil uji *Kruskall wallis* didapatkan bahwa ada perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) antara penisilin G dengan ekstrak buah mengkudu konsentrasi 15%, 25%, 35%, dan 45%. **Kesimpulan:** Semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah mengkudu maka semakin tinggi zona hambatnya. Namun, hasil uji perbandingan menunjukkan bahwa ekstrak buah mengkudu belum sama efektivitasnya dengan Penisillin G.

Kata kunci: *Streptococcus β hemolyticus group A*, *Morinda Citrifolia L*
Penisillin G

ABSTRACT

Background: Streptococcus β hemolyticus group one of the most pathogenic bacteria that infect humans. Noni (*Morinda Citrifolia* L.) has antibiotic effect on gram-positive bacteria Streptococcus β hemolyticus group A. **Aims:** To explain the comparison of antibiotic effectiveness of noni/mengkudu extract (*Morinda Citrifolia* L.) and penisillin G antibiotics against Streptococcus β hemolyticus bacteria group A. **Methods:** This study used experimental method consisting of intervention group that Noni extract with concentration of 15%, 25%, 35%, 45% and positive control that is penisillin G. Thanks average of whole group data with Kruskal-wallis. **Results:** The results showed that the extract of *Morinda Citrifolia* L. fruit with the highest concentration of 45% resulted in average inhibit zone diameter of 16.79 mm and the diameter of penisillin G inhibition zone of 27.86 mm and the distilled water was not obtained inhibition zone. Based on the result of Kruskal wallis test showed that there was significant difference ($p < 0,05$) between penisillin G with 15%, 25%, 35%, and 45% **Conclusion:** The higher concentration of Noni fruit extract hence the higher the inhibition zone. However, the comparative test results show that the extract of noni fruit has not the same effectiveness with Penisillin G.

Keyword: *Streptococcus β hemolyticus* group A, *Morinda Citrifolia* L, Noni, *Penisillin* G.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR	v
PERNYATAAN PESETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1.Tujuan Umum	4
1.3.2.Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Hipotesa	5

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 <i>Streptococcus β hemoliticus grup A</i>	6
2.1.1. Klasifikasi <i>Streptococcus β hemoliticus grup A</i>	6
2.1.2. Morfologi <i>Streptococcus β hemoliticus grup A</i>	6
2.1.3. Biakan <i>Streptococcus β hemoliticus grup A</i>	7
2.1.4 Patogenesis <i>Streptococcus β hemoliticus grup A</i>	7
2.2 Buah Mengkudu	8
2.2.1. Taksonomi Buah Mengkudu.....	8
2.2.2. Deskripsi Tumbuhan Buah Mengkudu	9
2.2.3. Manfaat dan Kandungan Buah Mengkudu	9
2.2 Antibiotik	11
2.3.1. Penisillin G.....	11
2.3.2. Mekanisme Kerja Penisillin G	11
2.3.3. Aktivitas Antimikroba.....	12
2.4 Metode uji sensitivitas terhadap antimikroba	13
2.5 Kerangka Teori Penelitian	16
2.6 Kerangka Konsep Penelitian	18
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	19
3.1 Definisi Operasional	19
3.1.1. Variabel Penelitian.....	19
3.2 Jenis Penelitian.....	20
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian.....	20
3.4 Sampel Penelitian.....	21

3.5 Teknik Penelitian	22
3.5.1. Alat dan Bahan Penelitian.....	22
3.5.2. Cara Kerja	23
3.6 Alur Penelitian	27
3.7 Pengolahan dan Analisa Data.....	28
3.7.1 Pengolahan Data	28
3.7.2 Analisis Data	29
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Hasil penelitian	30
4.1.1 Uji daya hambat bakteri <i>Streptococcus beta hemolyticus Group</i>	30
4.1.2. Perbandingan Rata-Rata Zona Hambat Pada Bakteri	
<i>Streptococcus beta hemolyticus Group A</i>	32
4.1.3. Perbandingan Rata-Rata Zona Hambat Ekstrak Buah Mengkudu	
Penisillin G.....	34
4.2 Pembahasan penelitian	37
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.4 standar kinerja untuk uji kepekaan disk antimikroba	15
Tabel 3.1 Definisi Operasional Variabel	19
Tabel 3.3 Pelaksanaan Penelitian	21
Tabel 3.4 Volume ekstrak Mengkudu yang dibutuhkan pada penelitian	25
Tabel 3.5 Volume Kontrol yang dibutuhkan pada penelitian	25
Tabel 4.1.1. Hasil pengukuran daya hambat bakteri <i>Streptococcus beta hemolyticus Group A</i>	31
Tabel 4.1.2. Hasil analisis Kruskal-wallis disertai dengan nilai rata-rata dan standar deviasi	32
Tabel 4.1.3. Hasil uji <i>T test</i> antara Penisillin G dengan konsentrasi ekstrak buah mengkudu 15%.	33
Tabel 4.1.4. Hasil uji <i>T test</i> antara Penisillin G dengan konsentrasi ekstrak buah mengkudu 25%	34
Tabel 4.1.5. Hasil uji <i>T test</i> antara Penisillin G dengan konsentrasi ekstrak buah mengkudu 35%	34
Tabel 4.1.6. Hasil uji <i>Mann-Whitney</i> antara Penisillin G dengan konsentrasi ekstrak buah mengkudu 45%	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2 Mengkudu (<i>M. citrifolia</i> L.)	8
Gambar 2.5 Kerangka Teori.....	17
Gambar 2.6 Kerangka Konsep	18
Gambar 3.6 Alur Penelitian	27
Gambar 4.1.1 Grafik rata-rata zona hambats semua kelompok.....	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Ethical Clearance

Lampiran 2. Hasil Uji SPSS

Lampiran 3. Dokumentasi

Lampiran 4. Identifikasi Buah Mengkudu

Lampiran 5. Berita Acara Kerja Sama Penelitian dengan Laboratorium

Lampiran 6. Daftar Riwayat Hidup

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Faringitis adalah penyakit infeksi yang merupakan peradangan pada mukosa faring dan sering meluas ke jaringan sekitarnya. Faringitis banyak diderita anak-anak usia 5-15 tahun di daerah dengan iklim panas. Faringitis dijumpai pula pada dewasa yang masih memiliki anak usia sekolah atau bekerja di lingkungan anak-anak.¹

Prevalensi *Streptococcus beta hemolyticus Group A* dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan sosial. Di Iran, prevalensi bakteri ini pada anak sekolah usia 6-13 tahun adalah sebesar 11 %, di Swedia sebesar 2%, di Israel 8.4%, dan di Amerika Serikat sebesar 36% (5). Karier *Streptococcus beta hemolyticus Group A* dapat menyebabkan infeksi tenggorokan.²

Streptococcus β hemolyticus grup A merupakan bakteri yang paling sering menyebabkan infeksi saluran nafas atas yaitu faringitis. Kasus faringitis di dunia karena bakteri ini mencapai 616 juta kasus setiap tahunnya, dimana prevalensi carrier *Streptococcus β hemolyticus grup A* yang asimtomatik banyak terdapat pada kultur sediaan apus tenggorok anak-anak sekolah berusia 5-15 tahun, yaitu sebanyak 9-34,1%. Di India prevalensi faringitis akibat bakteri ini ditemukan sebanyak 4,2-13,7%. Di Indonesia faringitis banyak didapat pada anak-anak sebesar 18%.²

Bakteri *Streptococcus β hemolyticus grup A* merupakan penyebab yang paling sering terjadi untuk penyakit faringitis akut. Prevalensi dari penyakit faringitis akut terdapat pada anak- anak 15-30% dan juga pada kasus orang dewasa 5-10%.³

Infeksi adalah proses mikroorganisme yaitu (bakteri, virus, dan jamur) yang dapat menyebabkan penyakit masuk ke dalam tubuh atau jaringan dan inflamasi.⁴ Salah satu penyebab dari infeksi adalah bakteri *Streptococcus β hemolyticus grup A*. Bakteri *Streptococcus β hemolyticus grup A* atau disebut juga *Streptococcus pyogenes* adalah salah satu bakteri patogen yang sering menginfeksi manusia. Carrier bakteri ini dapat ditemukan di saluran pernafasan, terkadang tidak menimbulkan penyakit tetapi dapat beresiko untuk penyebaran penyakit.⁵

Bakteri ini merupakan bakteri sferis gram positif dan ciri khas dari bakteri ini seperti berpasangan atau berbentuk rantai selama pertumbuhannya. Penyakit yang sering disebabkan bakteri ini yaitu faringitis, demam rematik, erisipelas, selulitis, demam nifas, sepsis, dan glomerulonefritis akut.⁶

Pengobatan *Streptococcus β hemolyticus grup A* adalah dengan cara pemberian antibiotik yang menghambat pertumbuhan dan mematikan *Streptococcus β hemolyticus grup A*. Antibiotik yang paling sensitif untuk bakteri ini adalah Penisillin G.⁷ Penicillin tetap menjadi pilihan karena efektivitas dan keamanannya sudah terbukti, spektrum sempit serta harga yang terjangkau.⁸

Masyarakat Indonesia telah memanfaatkan berbagai jenis bahan alam sebagai obat tradisional. Tanaman obat diketahui berpotensi dapat dikembangkan

sebagai upaya pencegahan atau pengobatan penyakit infeksi. Akan tetapi masih banyak yang belum dibuktikan aktivitasnya secara ilmiah. Penggunaan tanaman obat tradisional memang sedang marak digalakkan dalam rangka *back to the nature*. Meningkatnya ilmu kedokteran herbal untuk saat ini, membuat masyarakat masih sangat yakin dengan pengobatan herbal yang alami karena lebih mudah didapat dan ramah lingkungan. Sehingga peneliti tertarik untuk memanfaatkan kelebihan alam seperti tumbuhan atau buah – buahan sebagai alternatif antibiotik.⁹

Menurut World Health Organization (WHO) karena maraknya perkembangan ilmu kedokteran herbal, 80% penduduk di dunia masih menggunakan pengobatan tradisional dan juga obat-obatan herbal dan tanaman. Salah satunya adalah buah mengkudu (*Morinda citrifolia L.*).¹⁰ Buah mengkudu terkenal sebagai Queen of the Morinda yang merupakan salah satu dari dua puluh spesies morinda yang mempunyai berbagai macam khasiat yang berpengaruh baik bagi kesehatan sehingga peneliti tertarik untuk mnguji buah mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) dan membandingkan efektivitasnya terhadap antibiotik Penisillin G.¹¹

Menurut beberapa penelitian buah mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) mengandung flavonoid, alkaloid, dan saponin.¹² Flavonoid pada buah Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) mempunyai bagian yang bersifat polar dari pada lapisan lipid yang non polar, sehingga menyebabkan aktifitas penghambat bakteri gram positif lebih efektif daripada gram negatif.¹³ Hal ini dibuktikan dari hasil penelitian tahun 2015 ekstrak etanol buah mengkudu dapat menghambat bakteri *streptococcus mutans* dengan rata- rata zona hambat 29,58 mm.¹⁴

Pencegahan penyakit infeksi menggunakan bahan alami seperti buah Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) bisa sebagai pengobatan alternatif untuk pencegahan dan juga pengobatan terhadap beberapa jenis penyakit yang dikarenakan infeksi bakteri.¹⁴

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana perbandingan efektifitas ekstrak buah Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) dengan antibiotik Penisillin G terhadap bakteri *Streptococcus β hemoliticus grup A* secara invitro?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk menjelaskan perbandingan efektivitas antibiotik ekstrak buah Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) dan antibiotik Penisillin G terhadap bakteri *Streptococcus β hemolyticus grup A*.

1.3.2 Tujuan Khusus

Untuk menjelaskan efektifitas ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) terhadap *Streptococcus β hemolyticus grup A* pada konsentrasi 15% 25% 35% dan 45% secara invitro.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi pembaca dalam menggunakan ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) sebagai alternatif antibiotik.
2. Hasil penelitian dapat menambah wawasan dan pengetahuan peneliti dalam penulisan karya tulis ilmiah dan mengetahui tentang pentingnya

manfaat dari ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus β hemolyticus grup A*.

3. Hasil penelitian ini dapat dijadikan masukan bagi institusi dan sumber bacaan bagi para mahasiswa yang ingin mengetahui lebih lanjut tentang aktivitas ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus β hemolyticus grup A*

1.5 Hipotesis

Tidak ada perbedaan efektifitas buah mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) dengan antibiotik Penisillin G.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Streptococcus β hemolyticus grup A*

2.1.1 Klasifikasi

Kingdom	: Bacteria
Filum	: Firmicutes
Klass	: Bacilli
Ordo	: Lactobacillales
Famili	: Streptococcaceae
Genus	: Streptococcus
Spesies	: Streptococcus Pyogenes. ¹⁵

2.1.2 Morfologi dan deskripsi *Streptococcus β hemolyticus grup A*

Streptococcus β hemolyticus grup A mengandung antigen grup A. *Streptococcus β hemolyticus grup A* merupakan bakteri gram positif, tetapi pada saat menua, *Streptococcus β hemolyticus grup A* berubah menjadi Gram negative. Bakteri yang tumbuh di agar darah ini mempunyai bentuk kokus dan tersusun menjadi rantai, mempunyai ukuran 0,5 mm. Bakteri yang memiliki strain A ini memiliki kapsul yang mengandung asam hyaluronat yang fungsinya untuk mengganggu proses fagositosis.⁷

Penyakit yang paling sering yang disebabkan oleh bakteri *Streptococcus β hemolyticus grup A* terutama faringitis bisa juga jika berlangsung lama sekitar 2-3 minggu akan menimbulkan demam reumatik. Penyakit lainnya yaitu erisipelas, selulitis, demam nifas dan juga sepsis.⁶

2.1.3 Biakan *Streptococcus β hemolyticus grup A*

Streptococcus β hemolyticus grup A tumbuh pada medium yang solid sebagai koloni discoid. Untuk karakter dari pertumbuhan si *Streptococcus β hemolyticus grup A* ini energi yang terutama diperoleh dari pemanfaatan glukosa dan nantinya akan menghasilkan produk akhir yaitu asam laktat. Pertumbuhan bakteri ini sangat buruk jika dibiakkan pada media yang padat atau dalam kaldu tetapi bisa jika banyak mengandung darah atau cairan jaringan. Kebutuhan nutrisinya pun sangat bervariasi seperti patogen yang ada pada manusia sangat memerlukan banyak nutrisi dan memerlukan banyak faktor pertumbuhan. Meningkatkan pertumbuhan dan hemolisis pada bakteri ini menggunakan inkubasi dalam CO₂ 10%. *Streptococcus β hemolyticus grup A* pertumbuhannya paling baik pada suhu 37° C seperti suhu ruangan biasa.⁶

2.1.4 Patogenesis *Streptococcus β hemolyticus grup A*

Kolonisasi dari bakteri *Streptococcus β hemolyticus grup A* di epitel faring dipermudah dengan adanya kerusakan epitel sebelumnya. Penempelan *Streptococcus β hemolyticus grup A* diperantarai oleh protein M pada permukaannya. Protein M pada *Streptococcus β hemolyticus grup A* dapat menahan dari fagositosis saat antibodi spesifik tidak ada. Sintesis dari anti- M diperantarai oleh Ig G. Protein M dapat memicu respon tubuh melalui produksi dari IL – 6 yang menyebabkan terjadinya inflamasi.^{7,16}

2.2 Mengkudu (*M. citrifolia* L.)

2.2.1 Taksonomi Buah Mengkudu (*M.citrifolia*L.)

Domain	: Eukarya
Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Bangsa	: Rubiales
Suku	: Rubiaceae
Genus	: Morinda
Species	: Citrifolia ¹⁷



Gambar 2.2 Buah Mengkudu (*M.citrifolia*L.).¹⁷

2.2.2 Deskripsi

Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) adalah termasuk tumbuhan yang berjenis kopi kopian. Buah dari pohon mengkudu bisa diperbanyak dengan cara stek biji. Mengkudu tumbuh subur dengan irigasi moderat dan dapat bertahan hidup dalam kekeringan. Mengkudu tumbuh di dataran yang rendah sampai pada ketinggian 1500 meter diatas permukaan laut. Mengkudu merupakan tumbuhan

asli dari Indonesia. Tumbuhan ini mempunyai batang yang tidak terlalu besar dan tingginya 3-8 m.¹⁸

Pada umumnya mengkudu berkembang biak secara liar di hutan dan dipelihara oleh orang-orang pinggiran. Mengkudu mempunyai daun yang berlawanan atau berbintik dengan warna yang mengkilap, berwarna hijau tua, dan mempunyai bentuk lonjong dan menonjol. Bijinya banyak dan kecil-kecil terdapat dalam daging buah dan memiliki warna kekuningan kusam bila buahnya sudah matang.^{18,19}

2.2.3 Manfaat dan kandungan Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.)

Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) mengandung beberapa senyawa aktif yang di dalamnya terdapat zat antibakteri yaitu senyawa flavonoid dan saponin. Senyawa flavonoid merupakan senyawa yang paling banyak terdapat pada buah mengkudu dan mempunyai efek antibakteri. Flavonoid merupakan kelompok fitokimia fenolik berfungsi untuk peredam radikal bebas. Flavonoid juga bermanfaat melindungi sel, meningkatkan efektifitas vitamin C, dan juga sebagai antibiotik dengan cara mengganggu fungsi mikroorganisme seperti bakteri dan virus.²⁰

Mekanisme kerja senyawa flavonoid terjadi dengan cara mendenaturasi protein sel dan merusak membran sel dan tidak bisa diperbaiki lagi. Flavonoid memiliki senyawa fenol yang merupakan suatu alkohol dan bersifat asam sehingga disebut asam kalborat.

Fenol ini berperan sebagai antibakteri sehingga dapat mengganggu pertumbuhan bakteri *streptococcus mutans*.^{21,12}

Flavonoid yang terdapat pada buah mengkudu mempunyai aktifitas penghambat lebih besar terhadap bakteri gram positif, karena flavonoid merupakan bagian yang non bakteri gram positif lebih besar dari pada bakteri gram negatif.¹²

Aktivitas penghambatan dari kandungan buah mengkudu pada gram positif akan menyebabkan terganggunya fungsi dinding sel sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel.¹²

Saponin tergolong senyawa antibakteri karena memiliki kemampuan dalam menekan pertumbuhan bakteri. Saponin akan berikatan dengan lipopolisakarida pada dinding sel bakteri, sehingga akan terjadi peningkatan permeabilitas dinding sel serta menurunkan tegangan permukaan dinding sel sehingga ketika terjadi interaksi pada dinding sel tersebut akan pecah atau mengalami lisis dan membuat zat antibakteri akan masuk ke dalam sel dengan mudah dan akan mengganggu metabolisme dan akhirnya terjadi kematian sel.^{22,23,24}

Mengkudu mengandung alkaloid penting yaitu Proxeronin dan xeronin. Xeronine dan Proxeronine merupakan salah satu alkaloid yang banyak mengandung bahan pembentuk (precursor) yaitu proxeronine dalam jumlah besar. Xeronin ini membantu memperluas lubang usus kecil sehingga memudahkan proses penyerapan makanan, memperbaiki tugas kelenjar tiroid dan timus yang penting untuk kekebalan tubuh dan perlawanan menghadapi infeksi dari luar, mengaktifkan enzim-enzim dan mengatur fungsi protein di dalam sel.²⁵

2.3 Antibiotik

2.3.1 Penisilin G.²⁶

Penisillin adalah antibiotik yang digunakan untuk pengobatan yang disebabkan infeksi bakteri. Penisillin ditemukan oleh Alexander Fleming pada bulan September 1928. Penisillin termasuk pada sekelompok antibiotik alami dan semi sintetis dan juga berasal dari genus *Penicillium*. Penisillin berguna untuk mengendalikan banyak bakteri gram positif seperti *Streptokokus*. Penisillin yang terpenting secara klinis dibagi 4 kelompok utama:

1. Yang mempunyai ciri aktivitas tertinggi terhadap bakteri gram – positif tetapi rentan terhadap hidrolisis oleh β - lactamase dan juga labil terdapat asam (misalnya, Penisillin G).
2. Yang sangat resisten terhadap β - lactamase, tapi sangat memiliki aktivitas yang rendah terhadap gram negative (misalnya Nafsilin).
3. Yang memiliki aktivitas tertinggi terhadap bakteri gram negatif tetapi dirusak β - lactamase (misalnya ampisilin).
4. Yang sangat stabil terhadap asam lambung dan sangat cocok diberikan peroral (misalnya Penisilin V, amoksisilin).

2.3.2 Mekanisme Kerja Penisillin G.⁷

Penisilin dan penghambat dinding sel lainnya terutama spesifik terhadap bakteri Gram positif karena persentase peptidoglikan yang lebih tinggi di dinding sel organisme ini. Dinding sel di bakteri yang tumbuh selalu disintesis, sehingga penghambatan sintesis efektif dalam mengendalikan pertumbuhan. Karena manusia kekurangan sel dinding, antibiotik golongan ini memiliki toksisitas rendah.

Transpeptidation adalah bentuk ikatan peptida yang tidak biasa yang bertanggung jawab atas pembentukan Peptida cross-link antara rantai glycan yang berdekatan dalam sintesis dinding sel. Penghambatan transpeptidasi oleh penisilin menyebabkan terbentuknya peptidoglikan yang melemah. Sebagai autolysins terus bertindak, kerusakan lebih lanjut dilakukan ke sel yang akan mengakibatkan lisis dan akhirnya kematian. Selain itu, dinding sel menjadi lisis lemah & osmotik terjadi karena silang peptidoglikan baru tidak dapat terjadi. Tapi lisis oleh penisilin dapat dicegah dengan menambahkan zat stabilisasi osmotik seperti sukrosa.

Dalam kondisi seperti itu, protoplas akan terbentuk jika terjadi pertumbuhan lanjutan dengan adanya penisilin. Lisis yang disebabkan oleh penisilin hanya terjadi pada sel yang tumbuh. Tindakan autolysins tidak terjadi pada sel yang tidak berkembang. Oleh karena itu pecahnya dinding sel peptidoglikan dicegah.

Cara pemberian penisillin G dewasa: 300.000-900.000 unit sekali atau dua kali sehari dengan suntikan IM. Dosisnya bisa disesuaikan menurut umur atau tingkat keparahan infeksi. Anak-anak: 10.000 U / kg berat badan setiap hari. Administrasi: Penisillin G harus disuntikkan IM ke otot pantat, paha, deltoid atau trisep. Jika injeksi terus menerus diperlukan, tempat injeksi harus diganti setiap saat. Rekonstitusi: Tambahkan sekitar 8 mL air steril untuk injeksi ke botol dan kocok dengan giat untuk membuat larutan tersuspensi secara homogen.²⁷

2.3.3 Aktivitas Antimikroba.²⁸

Uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus β hemolyticus grup A* dilakukan dengan metode Kirby-Baur (Lay,1994). Lalu dituangkan agar Mueller-Hinton yang bersuhu 45°C yang masih cair sebanyak 12 mL ke dalam cawan petri yang steril, lalu goyangkan dan biarkan membeku. Suspensi kepadatan bakteri *Streptococcus β hemolyticus grup A* kepadatan bakteri 0,5 McFarland banyaknya 0,1 ML, lalu disebarakan dengan batang L ke media Mueller-Hinton yang sudah membeku. Setelah itu lempeng agar dibiarkan mengering dengan waktu selama 5 menit.

Jika sudah membeku diletakkanlah kertas cakram diatas agar secara aseptik menggunakan pinset. Jika sudah dapat konsentrasi ekstrak mengkudu teteskan pada kertas cakram menggunakan klinipet. Pengerjaan sampel ini dilakukan secara duplo. Cawan harus diinkubasi pada suhu 37°C dengan lama waktu 24-48 jam . Setelah melakukan pembuatan sampel tadi lanjutkan untuk melakukan juga pembuatan kontrol positif dan kontrol negatif dan amatillah adanya daerah hambat berupa zona bening di sekitar kertas cakram lalu diameter zona hambat dihitung dengan mengurangi diameter zona keseluruhan dikurangi diameter kertas cakram.

2.4 Metode uji sensitivitas terhadap antimikroba.⁷

Pada uji sensitivitas ini respon pertumbuhan banyaknya populasi bakteri terhadap agen antimikroba. Manfaat uji ini untuk memperoleh suatu pengobatan yang efektif dan juga efisien. Untuk menentukan setiap kuman terhadap suatu obat dengan cara menentukan kadar obat terkecil yang dapat menghambat

pertumbuhan kuman in vitro.

Dalam memilih metode pengujian, ada beberapa faktor yang harus diperhatikan, yaitu kenyamanan dari pelaksanaan penelitian, fleksibilitas penelitian, harga yang dikeluarkan untuk penelitian, penelitian juga harus membuahkan hasil yang dapat dipercaya dari pustaka yang terpercaya juga dan hasil yang didapat akurat.

Ada beberapa cara untuk melakukan pengujian antibakteri adalah sebagai berikut :

a. Metode Difusi

Metode ini untuk penentuan aktivitas yang didasarkan pada kemampuan difusi zat antimikroba yang ada di dalam lempeng agar yang sudah diinokulasi dengan uji mikroba. Hasil dari pengamatan yang akan diperoleh seperti ada tidaknya zona hambat yang terbentuk disekeliling zat antimikroba pada waktu tertentu dimana pada masa inkubasi.

Beberapa keuntungan memakai metode ini yaitu:

1. Mudah untuk mengubah atau memodifikasi disk yang digunakan untuk uji antimikrobiologi
2. Bisa digunakan untuk screening test dalam jumlah banyak
3. Dapat mengidentifikasi kumpulan isolasi pada pemeriksaan lanjutan dengan metode lain.

Tabel 2.4 standar kinerja untuk uji kepekaan disk antimikroba.³¹

Penisillin G	Diameter zona mm terdekat			
	Disc	Resisten	Intermediet	Susceptible
Percobaan pada bakteri <i>Staphylococcus</i>	10 unit	≤ 28	-	≥ 29
Percobaan pada bakteri lain	10 unit	≤ 14	-	≥ 15

Metode ini dapat dilakukan secara 3 cara yaitu:

1. Cara Cakram (Disc)

Cara ini adalah cara yang sangat sering dilakukan untuk menentukan kepekaan kuman terhadap segala macam obat-obatan. Untuk melakukan cara ini harus menggunakan cakram kertas saring (paper disc) fungsi dari kertas saring ini untuk tempat penampung zat antimikroba. Lalu kertas saring diletakkan pada agar yang sudah diinokulasi mikroba uji. Kemudian diinkubasi pada suhu dan waktu tertentu. Pada umumnya hasil yang sudah didapat bisa dilihat setelah masa inkubasi selama 18-24 jam yang bersuhu 37°C. Hasil pengamatan yang sudah didapat berupa ada tidaknya daerah bening yang terbentuk disekeliling kertas cakram yang menunjukkan zona hambat pada pertumbuhan bakteri.⁷

2. Cara parit (ditch)

Lempeng agar yang sudah diinokulasi dengan bakteri uji dibuat sebidang parit. Lalu parit diisi antimikroba, kemudian diinkubasi pada suhu dan waktu yang optimum yang sesuai untuk mikroba uji. Hasil pengamatan yang akan diperoleh ada tidaknya zona hambat yang akan ada di sekitar parit.³²

3. Cara Sumuran (hole / cup)

Lempeng agar yang telah diinokulasi bersama bakteri uji lalu dibuat suatu lubang yang selanjutnya akan diisi dengan zat antimikroba uji. Lalu setiap lubang diisi dengan zat uji. Setelah itu amatilah hasilnya apakah ada atau tidak zona hambatan disekeliling lubang.³²

b. Metode Dilusi

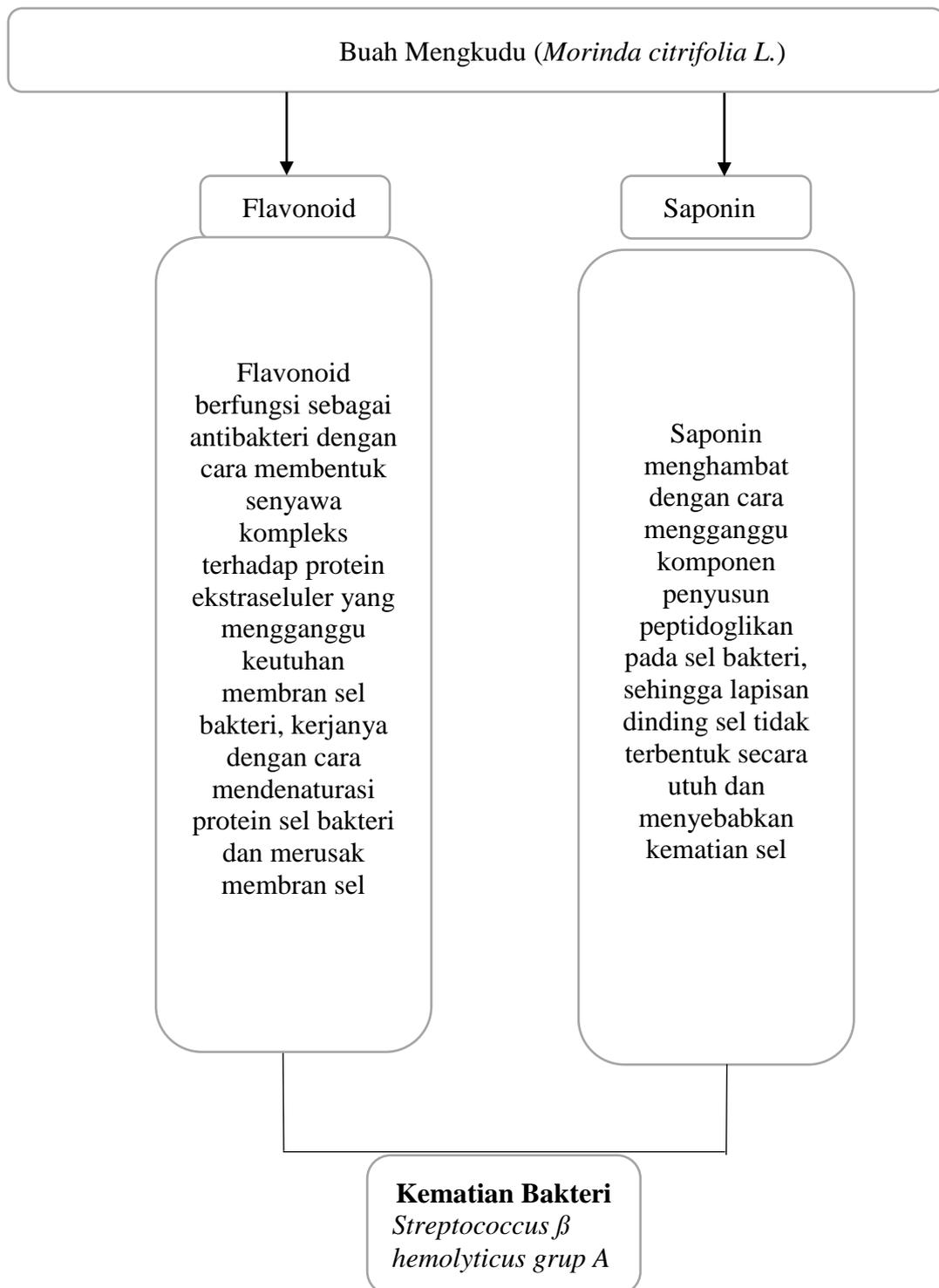
Metode ini dilakukan dengan cara mencampurkan zat antimikroba dan media agar, yang diinokulasi dengan mikroba uji. Setelah itu kita amati tumbuh atau tidak mikroba di dalam media. Aktivitas zat antimikroba ditentukan dengan cara melihat konsentrasi hambat minimum (KHM) dia berupa konsentrasi terkecil dari zat antimikroba uji yang masih memberikan efek hambatan terhadap pertumbuhan mikroba uji.³²

Untuk melakukan dilakukan dengan dua cara sebagai berikut:

1. Pengenceran Serial dalam tabung

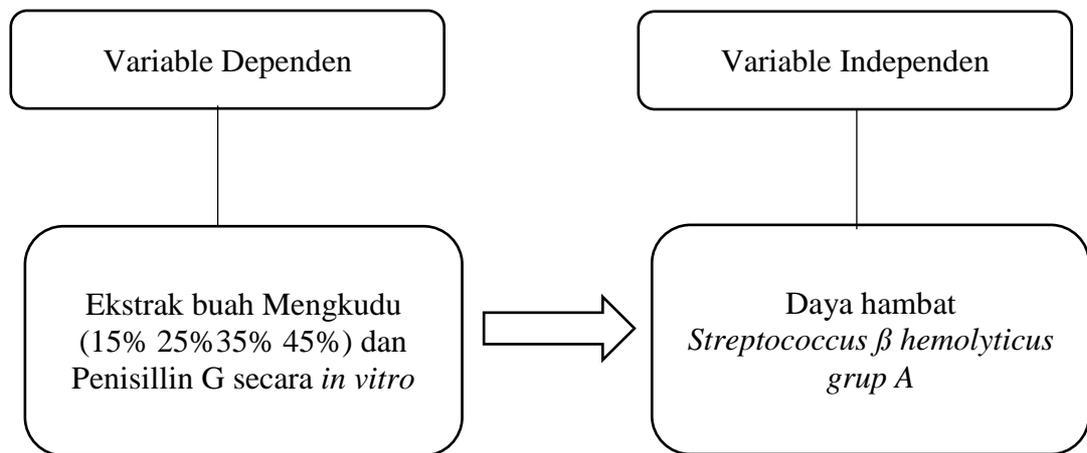
Uji ini dilakukan dengan cara menggunakan beberapa tabung reaksi yang diisi inokulum kuman dan larutan antibakteri dalam berbagai konsentrasi. Zat yang akan diuji aktivitas bakterinya akan diencerkan sesuai yang ada di dalam media cair, lalu diinokulasikan dengan kuman dan inkubasilah dengan waktu dan suhu yang sesuai dengan mikroba uji.

2.5 Kerangka Teori



2.6 Kerangka konsep

Gambar 2.6 Kerangka Konsep



BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Definisi operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional Variabel

NO	Variable	Definisi	Cara ukur	Alat ukur	Skala ukur	Hasil ukur
1	Ekstrak Mengkudu (<i>Morinda citifolia L.</i>)	Ekstrak mengkudu yang digunakan dalam bentuk cair yang dibuat dengan cara sokletasi dan didapatkan hasil konsentrasi 15%, 25%, 35%, dan 45%. Konsentrasi didapat menggunakan rumus $V1M1=V2M2$			Ordinal	
2	Penisillin G	Penisillin G yang digunakan dalam bentuk cakram yang telah ditentukan				
3	Pertumbuhan bakteri <i>Streptococcus β hemolyticus grup A</i>	Pertumbuhan <i>Streptococcus β hemolyticus grup A</i> yang diukur dengan diameter zona hambat yang terlihat di sekitar pada media partumbuhan bakteri	Menghitung diameter zona hambat di sekitar pada media	Alat ukur yang digunakan adalah jangka sorong	Rasio	Diameter zona hambat pada media

3.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimental *post test only control group design*. Dalam penelitian ini digunakan metode penelitian perbandingan kelompok statis (*Statis Group Comparison*) yaitu dengan melakukan pengukuran yang dilakukan setelah kelompok perlakuan menerima program atau intervensi. Rancangan ini terdiri dari 6 kelompok, yaitu 4 kelompok perlakuan dan 2 kelompok kontrol. Kelompok perlakuan terdiri dari P₁, P₂, P₃, dan P₄ masing-masing dari kelompok perlakuan adalah ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) dengan konsentrasi 15%, 25%, 35%, dan 45%. Kelompok kontrol terdiri dari P₅ sebagai kelompok kontrol positif (Penisillin G) untuk *Streptococcus β hemolyticus grup A* P₆ sebagai kontrol negatif (aquabides). Hasil pengukuran tersebut kemudian dibandingkan dengan hasil pengukuran pada kelompok kontrol yang tidak menerima perlakuan yaitu kelompok kontrol positif dan kontrol negatif.

3.3. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September s/d selesai dan lokasi penelitian dilakukan di Laboratorium Departemen Mikrobiologi Fakultas Kedokteran UMSU dan Laboraturium Terpadu Fakultas Kedokteran UMSU

Tabel 3.3 Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan	BULAN						
	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November
Persiapan proposal							
Maju proposal							
Penelitian							
Analisis data dan Evaluasi							
Seminar hasil							

3.4 Sample Penelitian

Biakan bakteri Pertumbuhan *Streptococcus β hemolyticus grup A* yang didapatkan dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Dalam penetapan jumlah sampel peneliti menggunakan rumus federer.

Rumus Federer :

$$(n-1) (t-1) \geq 15$$

Keterangan :

n : Jumlah pengulangan

$$(n-1) (t-1) \geq 15$$

$$(n-1) (6-1) \geq 15$$

$$(n-1) (5) \geq 15$$

$$5n-5 \geq 15$$

$$5n \geq 20$$

$$n \geq 4$$

t : Jumlah kelompok

(jadi jumlah sampel minimal 4 pada tiap kelompok)

Maka, penelitian ini menggunakan empat kali pengulangan:

Kelompok 1 : Ekstrak Mengkudu konsentrasi 15% = 4 sampel

Kelompok 2 : Ekstrak Mengkudu konsentrasi 25% = 4 sampel

Kelompok 3 : Ekstrak Mengkudu konsentrasi 35% = 4 sampel

Kelompok 4 : Ekstrak Mengkudu konsentrasi 45% = 4 sampel

Kelompok 5 : Penisillin G sebagai kontrol positif = 4 sampel

Kelompok 6 : Aquabides sebagai kontrol negatif = 4 sampel

Maka, total sampel pada penelitian adalah 24 sampel.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yaitu berdasarkan hasil ukur diameter zona hambat pertumbuhan *Streptococcus β hemolyticus grup A* dengan menggunakan jangka sorong.

3.5.1 Alat dan Bahan Penelitian

Instrumen/alat Penelitian:

- a) Timbangan analitik
- b) Cawan petri
- c) Ose / lidi pengaduk
- d) Kertas cakram

- e) Pipet tetes mikro
- f) Inkubator
- g) Jangka sorong
- h) Gelas ukur
- i) Kaca Slide
- j) Lampu Spiritus
- k) Oven

Bahan Penelitian

- a) *Mueller Hinton Agar*
- b) Ekstrak etanol buah mengkudu
- c) Air Suling
- d) Bakteri uji *Streptococcus β hemolyticus grup A*
- e) *Media Nutrient Agar*
- f) *Media Nutrient Broth*
- g) Plasma Manusia
- h) Hidrogen Peroksida (H₂O₂)

3.5.2 Cara kerja

- a) Identifikasi buah Mengkudu

Dengan mengirimkan buah Mengkudu ke Herbarium Medanense (MEDA) Universitas Sumatera Utara. Setelah itu peneliti mendapatkan bukti kebenaran bahwa bahan tersebut adalah buah Mengkudu dalam bentuk data.

- b) Identifikasi *Streptococcus β hemolyticus grup A* Pewarnaan Gram

Bakteri *Streptococcus β hemolyticus grup A* diambilkan dan diletakkan di atas objek gelas dengan menggunakan ose. Kemudian didiamkan hingga kering dan fiksasi diatas api bunsen. Tuangkan larutan gentian violet di atas objek gelas, biarkan selama 5 menit. Zat warna dibuang dan dibubuhi dengan larutan lugol selama 3 menit. Lugol dibuang dan diberi alkohol 96%. Kemudian diberi larutan safranin 30 detik, dibilas dengan menggunakan akuades, dikeringkan Kemudian dilihat dibawah mikroskop terlihat berbentuk bulat, tersusun dalam rangkaian tidak beraturan seperti rantai.

c) Pembuatan ekstrak buah Mengkudu⁴²

1. 2 kg buah mengkudu yang sudah dipersiapkan dibersihkan dengan cara mencuci.
2. Buah mengkudu di potong menjadi bagian yang paling kecil dan dimasukkan dalam oven 35⁰C untuk mngurangi kadar.
3. Buah mengkudu dibungkus dengan menggunakan kertas saring kemudian dimasukkan ke dalam ekstraktor soklet.
4. Labu alas bulat 1000 mL pada alat sokletasi yang terisi kira-kira 350 MI (1/3 bagian volume) etanol 70 % dan beberapa butir batu didih.
5. Ekstraksi dilakukan sekitar 10 jam hingga cairan tidak bewarna.
6. Ekstrak yang didapat dievaporasi menggunakan evaporator pada suhu 50⁰ C sampai diperoleh ekstrak cair.

Ekstrak yang dihasilkan selanjutnya diencerkan sesuai dengan konsentrasi yang dibutuhkan. Ekstrak selanjutnya dibagi dalam 4 konsentrasi, yaitu 15% 25% 35% dan 45%

$$V_1.M_1=V_2.M_2$$

Rumus :

Keterangan :

V₁ = Volume larutan yang akan diencerkan (ml)

M₁ = Konsentrasi ekstrak mengkudu yang tersedia (%)

V₂ = Volume larutan yang akan diinginkan (ml)

M₂ = Konsentrasi ekstrak mengkudu yang dibuat (%)

Tabel 3.4 Volume ekstrak Mengkudu yang dibutuhkan pada penelitian

M ₁	V ₂	M ₂	V ₁	V ₁ x4
100%	1 ml	15%	0,15 ml	0,6 ml
100%	1 ml	25%	0,25 ml	1 ml
100%	1 ml	35%	0,35 ml	1,4 ml
100%	1 ml	45%	0,45 ml	1,8 ml
		Total		4,8 ml

Tabel 3.5 Volume control yang dibutuhkan pada penelitian

Kelompok	Volume sekali uji	Total Volume = Vx4
Kontrol Negatif (Aquabidest)	1 ml	4 ml
Kontrol Positif (Penisillin G)	1 ml	4 ml

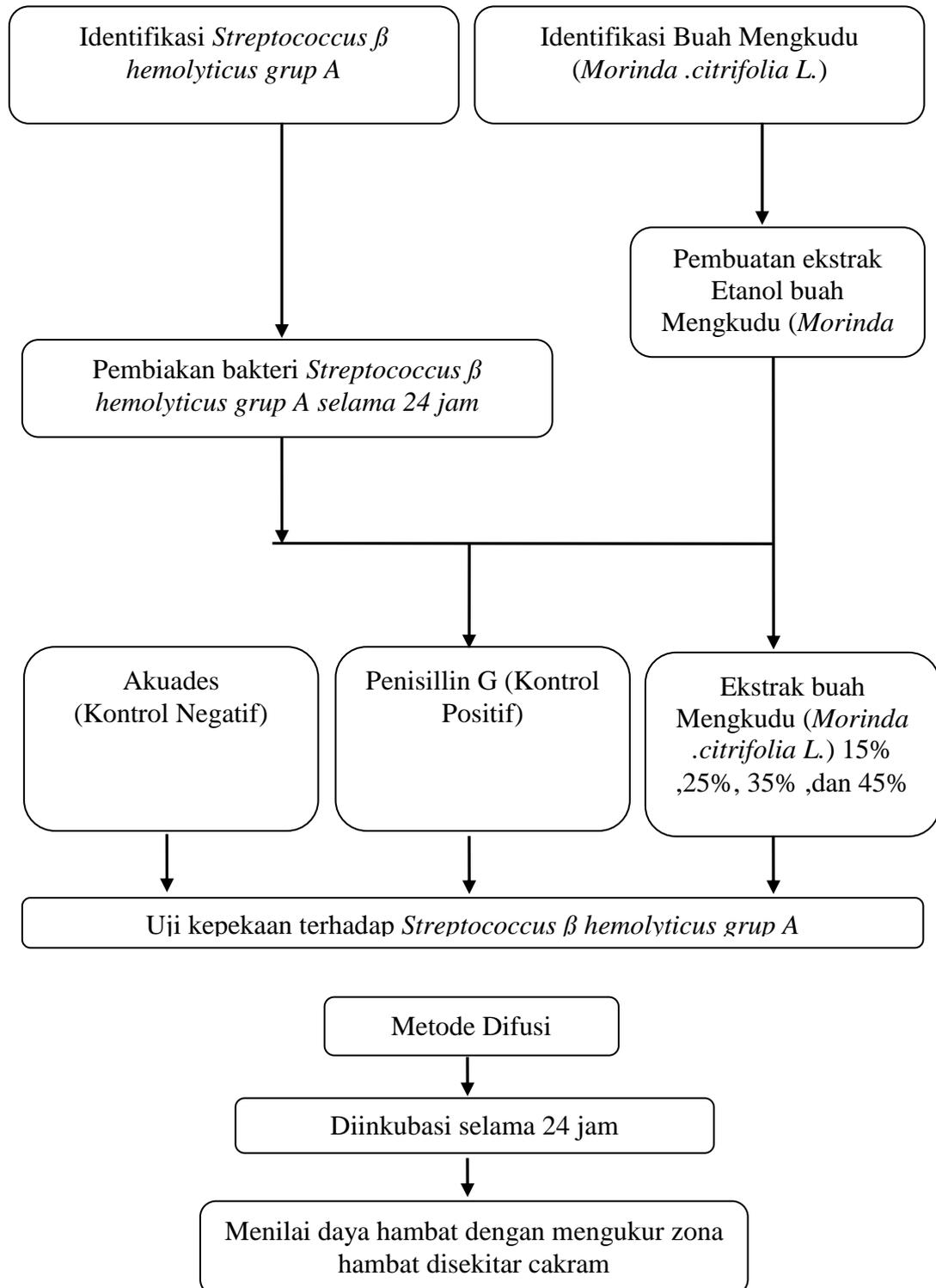
c) Uji Kepekaan Antimikroba

Siapkan lempeng agar dan cawan petri yang mengandung koloni bakteri yang telah diidentifikasi sebagai *Streptococcus β hemolyticus grup A*. Kemudian menyiapkan kertas cakram berdiameter 6,28 mm yang dibuat dari kertas saring *Whatman*. Tiap-tiap cakram sebelumnya dipanaskan dalam oven pada suhu 150°C

selama 1 jam agar steril. Selanjutnya kertas cakram kosong yang steril dimasukkan ke dalam masing-masing bahan uji yaitu ekstrak buah mengkudu 15%, ekstrak buah mengkudu 25%, ekstrak buah mengkudu 35%, dan ekstrak buah mengkudu 45%, dengan volume 1 ml selama 15 menit agar larutan dapat terserap ke dalam cakram dengan baik.⁴²

Koloni bakteri dimasukkan ke medium cair dalam tabung reaksi, kemudian didiamkan selama 2-5 jam pada 35-37°C dan sesuaikan kekeruhan bakteri pada tabung reaksi dengan kekeruhan 0,5 McFarland. Ambil kapas lidi steril kemudian dicelupkan ke dalam media cair yang berisi bakteri tersebut, kemudian diusapkan ke permukaan *Mueller Hilton Agar*. Sebarkan secara merata pada permukaan agar, selanjutnya didiamkan selama 3-5 menit. Kertas cakram pada masing-masing kelompok bahan uji diletakkan pada permukaan agar dengan menggunakan pinset steril dan ditekan sedikit agar melekat dengan baik, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C 18-24 jam. Selanjutnya mengukur diameter zona hambat dalam milimeter di sekitar kertas cakram dengan menggunakan jangka sorong.⁴²

3.6. Alur penelitian



3.7. Pengolahan dan Analisa Data

3.7.1 Pengolahan data

Adapun langkah-langkah pengolahan data meliputi :

a. Pemeriksaan data

Pemeriksaan data dilakukan untuk memeriksa data yang telah dikumpulkan

b. Pemberian kode

Data yang telah terkumpul dan dikoreksi ketepatan dan kelengkapannya kemudian diberi kode oleh peneliti secara manual sebelum diolah dengan komputer.

c. Memasukkan data

Data yang telah dibersihkan kemudian dimasukkan kedalam program komputer

d. Pembersihan data

Pemeriksaan semua data yang telah dimasukkan ke dalam komputer guna menghindari terjadinya kesalahan dalam pemasukan data

e. Menyimpan data

Menyimpan data untuk siap dianalisis.

3.7.2 Analisis data

Data hasil penelitian ekstrak buah mengkudu terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus β hemolyticus grup A* dianalisis dengan menggunakan program statistik komputer, untuk melihat aktivitas yang bermakna dari masing-masing cakram uji yaitu cakram peniSillin G (kontrol positif), cakram Akuades (kontrol negatif), dan cakram yang mengandung ekstrak buah mengkudu dengan konsentrasi

Data pada penelitian ini merupakan variabel numerik yaitu variabel yang terdiri lebih dari dua kelompok tidak berpasangan sehingga peneliti menggunakan uji *one way ANOVA* jika distribusi normal. Jika distribusi data tidak normal, maka peneliti menggunakan uji non parametrik yaitu *Kruskal Wallis Test*. Selanjutnya dilakukan uji *post hoc* ketika hasil dari uji *one way ANOVA* atau uji *Kruskal Wallis Test* bermakna.

BAB 4

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang terdiri dari 6 kelompok sampel antara lain 4 kelompok perlakuan dan 2 kelompok kontrol. Masing-masing kelompok perlakuan terdiri dari ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) dengan konsentrasi 15%, 25%, 35% dan 45%. Sedangkan pada kelompok kontrol terdiri dari kontrol negatif (akuades) dan kontrol positif (penisillin G). Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan ektivitas antibiotik ekstrak buah Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) dan antibiotik Penisillin G terhadap bakteri *Streptococcus β hemolyticus grup A*.

4.1.1 Uji daya hambat bakteri *Streptococcus beta hemolyticus Group A*

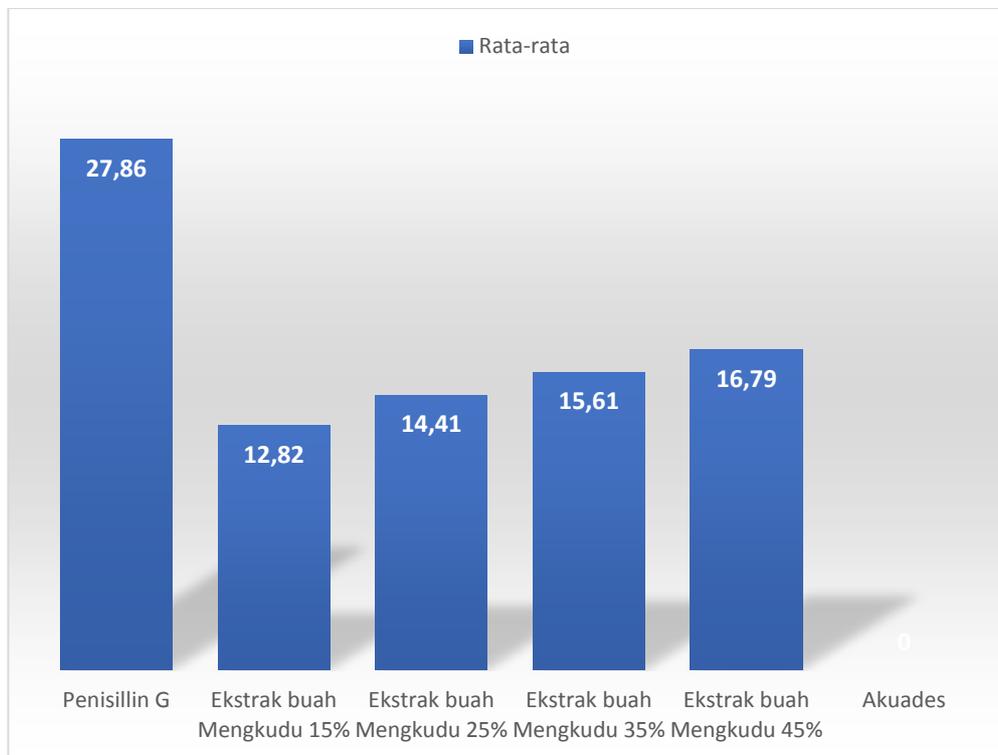
Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan hasil uji zona hambat bakteri *Streptococcus beta hemolyticus Group A* sebagai berikut:

Tabel 4.1.1. Hasil pengukuran Zona hambat bakteri *Streptococcus beta hemolyticus Group A*

Pengulangan	Diameter zona hambat pertumbuhan bakteri <i>Streptococcus beta hemolyticus Group A</i> (dalam satuan mm)					
	Ekstrak buah Mengkudu (<i>M. citrifolia L.</i>) dengan konsentrasi				Kontrol +	Kontrol -
	15%	25%	35%	45%		
Pengulangan 1	13,24	14,47	15,65	16,82	27,95	0
Pengulangan 2	12,28	14,44	15,60	16,70	27,75	0
Pengulangan 3	12,66	14,32	15,61	16,83	27,86	0
Pengulangan 4	12,56	14,41	15,68	16,81	27,88	0

tabel 4.1.1. menunjukkan bahwa masing-masing konsentrasi ekstrak buah mengkudu menghasilkan zona hambat yang berbeda pada setiap pengulangan. Zona hambat tertinggi untuk masing-masing konsentrasi buah mengkudu yaitu pada konsentrasi 15% sebesar 13,24 mm, pada konsentrasi buah mengkudu 25% sebesar 14,47 mm, pada konsentrasi buah mengkudu 35% sebesar 16,81 mm, pada konsentrasi 45% sebesar 16,83 mm. Pada kelompok kontrol positif yaitu penisillin G zona hambat tertinggi adalah 27,95. Pada kelompok kontrol negatif yaitu akuades tidak ditemukan zona hambat.

Gambar 4.1.1 Grafik rata-rata zona hambat semua kelompok



4.1.2 Perbandingan Rata-Rata Zona Hambat Pada Bakteri *Streptococcus beta hemolyticus Group A*

Rata-rata zona hambat ekstrak buah mengkudu terhadap bakteri *Streptococcus beta hemolyticus Group A* dibandingkan dengan kontrol positif dan negatif dilakukan untuk mengetahui efektivitas ekstrak buah mengkudu. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4.1.2. Hasil analisis Kruskal-wallis disertai dengan nilai rata-rata dan standar deviasi.

Kelompok	N	Rata-rata \pm s. Deviasi	P
Penisillin G	4	27,86 \pm 0,08	
Ekstrak buah Mengkudu 15%	4	12,82 \pm 0,3	
Ekstrak buah Mengkudu 25%	4	14,41 \pm 0,06	0,001
Ekstrak buah Mengkudu 35%	4	15,61 \pm 0,04	
Ekstrak buah Mengkudu 45%	4	16,79 \pm 0,06	

Berdasarkan tabel 4.1.2 hasil rata-rata zona hambat tertinggi ekstrak buah mengkudu adalah 16,79 mm di konsentrasi 45%, sedangkan pada kontrol positif (penisillin G) zona hambat tertinggi adalah sebesar 27,86 mm. Setelah dianalisis perbedaan zona hambat masing- masing kelompok sampel didapati bahwa ada perbedaan bermakna ($p < 0.05$). Setelah dianalisis perbedaan zona hambat masing- masing kelompok sampel didapati bahwa ada perbedaan bermakna ($p < 0,05$).

4.1.3 Perbandingan ekstrak buah mengkudu dengan penisillin G.

Untuk mengetahui perbedaan masing-masing konsentrasi terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data. Data yang berdistribusi normal akan dilanjutkan dengan uji *T test* tidak berpasangan sedangkan data yang tidak berdistribusi normal akan dilakukan uji *Mann-Whitney*. Berikut ini adalah perbandingan masing- masing konsentrasi ekstrak buah mengkudu dengan antibiotik penisillin G.

4.1.4 Perbandingan Rata-Rata Zona Hambat Ekstrak Buah Mengkudu 15% dan Penisillin G

Berdasarkan hasil uji normalitas data didapatkan konsentrasi ekstrak buah mengkudu 15% dan penisillin G memiliki sebaran data yang normal. Selanjutnya akan dilakukan uji *T test* tidak berpasangan. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4.1.4 Hasil uji *T test* tidak berpasangan antara Penisillin G dengan konsentrasi ekstrak buah mengkudu 15%.

	N	Rata-rata	P	Keterangan
Penisillin G	4	12,82	0,000	Signifikan
Ekstrak buah mengkudu 15%	4			

Pada tabel 4.1.4. menunjukkan bahwa Penisillin G dibandingkan dengan ekstrak buah Mengkudu diperoleh $p < 0,05$ yaitu diperoleh adanya perbedaan zona hambat antara Penisillin G dengan konsentrasi ekstrak buah mengkudu 15%.

4.1.5 Perbandingan Rata-Rata Zona Hambat Ekstrak Buah Mengkudu 25% dan Penisillin G

Berdasarkan hasil uji normalitas data didapatkan konsentrasi ekstrak buah mengkudu 25% dan penisillin G memiliki sebaran data yang normal. Selanjutnya akan dilakukan uji *T test* tidak berpasangan. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4.1.5. Hasil uji *T test tidak berpasangan* antara Penisillin G dengan konsentrasi ekstrak buah mengkudu 25%.

	N	Rata-rata	P	Keterangan
Penisillin G	4	14,41	0,000	Signifikan
Ekstrak buah mengkudu 25%	4			

Pada tabel 4.1.5. menunjukkan bahwa Penisillin G dibandingkan dengan ekstrak buah Mengkudu diperoleh $p < 0,05$ yaitu diperoleh adanya perbedaan zona hambat antara Penisillin G dengan konsentrasi ekstrak buah mengkudu 25%.

4.1.6 Perbandingan Rata-Rata Zona Hambat Ekstrak Buah Mengkudu 35% dan Penisillin G

Berdasarkan hasil uji normalitas data didapatkan konsentrasi ekstrak buah mengkudu 35% dan pensillin G memiliki sebaran data yang normal. Selanjutnya akan dilakukan uji *T test* tidak berpasangan. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4.1.6. Hasil uji *T test tidak berpasangan* antara Penisillin G dengan konsentrasi ekstrak buah mengkudu 35%.

	N	Rata-rata	P	Keterangan
Penisillin G	4	15,61	0,000	Signifikan
Ekstrak buah mengkudu 35%	4			

Pada tabel 4.1.5. menunjukkan bahwa Penisillin G dibandingkan dengan ekstrak buah Mengkudu diperoleh $p < 0,05$ yaitu adanya perbedaan zona hambat antara Penisillin G dengan konsentrasi ekstrak buah mengkudu 35%.

4.1.6 Perbandingan Rata-Rata Zona Hambat Ekstrak Buah Mengkudu 45% dan Penisillin G

Berdasarkan hasil uji normalitas data didapatkan konsentrasi ekstrak buah mengkudu 45% dan penisillin G tidak berdistribusi normal . Oleh karena itu selanjutnya akan dilakukan uji alternatif yaitu uji *Mann-Whitney* . Hasil analisis dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4.1.6. Hasil uji *Mann-Whitney* antara Penisillin G dengan konsentrasi ekstrak buah mengkudu 45%.

	N	Rata-rata	P	Keterangan
Penisillin G	4	16,79	0,021	Signifikan
Ekstrak buah mengkudu 45%	4			

Pada tabel 4.1.6. menunjukkan bahwa Penisillin G dibandingkan dengan ekstrak buah Mengkudu diperoleh $p < 0,05$ yaitu adanya perbedaan daya hambat antara Penisillin G dengan konsentrasi ekstrak buah mengkudu 45%.

4.2 Pembahasan Penelitian

Dari hasil penelitian ini didapatkan zona hambat yang bervariasi pada masing masing perlakuan. Hal ini dapat terjadi karena adanya faktor-faktor yang mempengaruhi zona hambat seperti nutrisi bakteri, cahaya atau radiasi, suhu, dan kontaminan lainnya. Nutrisi diperlukan bakteri untuk biosintesis dan pembentukan energi. Jika nutrisi tidak tercukupi maka pertumbuhan bakteri akan terhambat. Selain itu, faktor lingkungan juga dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri seperti cahaya dan suhu. Secara umum, bakteri dan mikroorganisme lainnya dapat hidup dengan baik pada paparan cahaya yang normal. Jika paparan cahaya dengan intensitas sinar ultraviolet (UV) tinggi maka dapat berakibat fatal bagi pertumbuhan bakteri. Suhu dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri karena suhu dapat menentukan aktivitas enzim yang terlibat dalam metabolisme.

Perbedaan daya hambat juga dapat terjadi karena setiap mikroba memiliki respon yang berbeda-beda terhadap masing-masing faktor tersebut.²⁸

Rata-rata zona hambat pada buah mengkudu konsentrasi 15% adalah 12,82 mm, pada buah mengkudu konsentrasi 25% adalah 14,41mm, pada buah mengkudu konsentrasi 35% adalah 15,61mm, pada buah mengkudu konsentrasi 45% adalah 16,79 mm. Dari rata-rata zona hambat dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah mengkudu maka semakin tinggi zona hambatnya. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Novianti D (2015) tentang kemampuan daya hambat ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia L*) terhadap bakteri *Shigella dysentriae* bahwa semakin tinggi konsentrasi buah mengkudu yang diberikan maka semakin tinggi pula zona hambat yang terbentuk. Hal ini dikarenakan semakin besar suatu konsentrasi maka semakin besar pula komponen zat aktif yang terkandung didalamnya sehingga zona hambat yang terbentuk juga berbeda tiap konsentrasi.^{29, 30}

Dari hasil uji *Mann-Whitney* didapatkan adanya perbedaan bermakna antara konsentrasi ekstrak buah mengkudu 15%, 25%, 35%, 45% dan penisillin G ($p < 0,05$). Pada penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak buah mengkudu dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus β hemolyticus grup A* pada konsentrasi ekstrak buah mengkudu yang paling tinggi yaitu 45% dengan rata rata zona hambat 16,79 mm sedangkan rata-rata zona hambat pada antibiotik penisillin G adalah 27,86 mm.

Perbedaan yang bermakna antara ekstrak buah mengkudu dan penisillin G mungkin disebabkan oleh konsentrasi kepekatan ekstrak buah mengkudu yang

belum diketahui *minimal inhibitor concentration* ekstrak terhadap bakteri *Streptococcus β hemolyticus grup A* sehingga besar zona hambat yang terbentuk belum sebanding dengan zona hambat yang terbentuk pada antibiotik penisilin G sebagai kontrol positif. *Minimal inhibitor concentration* perlu diketahui agar peneliti dapat langsung membandingkan konsentrasi yang lebih tinggi dari konsentrasi minimal ekstrak buah mengkudu yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan antibiotik lain.²⁸

Meskipun terdapat perbedaan yang bermakna antara ekstrak buah mengkudu dan penisillin G tetapi diameter zona hambat menunjukkan bahwa ekstrak buah mengkudu mempunyai daya hambat kuat terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus β hemolyticus grup A*. Daya hambat antibakteri penisillin G tergolong dengan kategori sangat kuat terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus β hemolyticus grup A*. Penentuan dari kategori ini berdasarkan dari kriteria Davis dan Stout (1971) yang melaporkan bahwa ketentuan kekuatan daya antibakteri sebagai berikut: daerah hambat 20 mm atau lebih termasuk sangat kuat, daerah hambat 10- 20 mm kategori kuat, daerah hambatan 5- 10 mm kategori sedang, dan daerah hambatan 5-10 mm kategori sedang, dan daerah hambatan 5 mm atau kurang termasuk kategori lemah.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan maka dapat diambil suatu kesimpulan yaitu:

1. Ekstrak buah Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) dengan konsentrasi 15%, 25%, 35% dan 45% memiliki efek antibiotik terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus β hemolyticus grup A*.
2. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah mengkudu maka semakin baik efek daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus β hemolyticus grup A*.
3. Terdapat perbedaan efek antibiotik yang signifikan antara penisillin G dengan ekstrak buah mengkudu konsentrasi 15%, 25%, 35% dan 45%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat dikemukakan beberapa saran sebagai berikut:

1. Melakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui *minimal concentration* buah mengkudu yang efektif dengan menaikkan konsentrasi diatas 45%.
2. Melakukan penelitian lebih lanjut dan melakukan uji fitokima agar dapat mengetahui lebih pasti kandungan ekstrak buah mengkudu yang dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus β hemolyticus grup A*

DAFTAR PUSTAKA

1. Bisno AL, Gerber MA, Gwaltney Jr JM, Kaplan EL, Schwartz RH. Practice guidelines for the diagnosis and management of group A streptococcal pharyngitis. *Clinical Infectious Diseases*. 2002 Jul 15;113-25.
2. Lloyd CA, Jacob SE, Menon T. Pharyngeal carriage of group A streptococci in school children in Chennai. *Indian Journal of Medical Research*. 2006 Aug 1;124(2):195.
3. Aini F, Djamal A, Usman E. Identifikasi Carrier Bakteri Streptococcus β hemolyticus Group A pada Murid SD Negeri 13 Padang Berdasarkan Perbedaan Umur dan Jenis Kelamin. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 2016 Jan 1;5(1).
4. Pierce AG, Neil RB. *At a Glance Ilmu Bedah*. Edisi ke-3. Jakarta: Penerbit Erlangga. 2007:25-26
5. Muthusamy D, Boppe A, Suresh SP. The Prevalence of Group A Beta Haemolytic Streptococcal Carriers Among School Children in Coimbatore, South India. *Journal of Clinical & Diagnostic Research*. 2012 Sep 1;6(7).
6. Elliot T, et al. *Mikrobiologi Kedokteran dan Infeksi Edisi 4*. Jakarta: EGC; 2013:30
7. Brooks GF, Carroll KC, Butel JS, Morse SA, Mietzner TA. penyunting. 2010. *Jawetz, Melnick, & Adelberg's medical microbiology*. Edisi 25.
8. Woodburn JD, Smith KL, Nelson GD. Quality of care in the retail health care setting using national clinical guidelines for acute pharyngitis. *American Journal of Medical Quality*. 2007 Nov;22(6):457-62
9. Susilo J, Sunnah I, Riskadewi NP. Efek Imunomodulator Estrak Etanol Tanaman Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urb) Terhadap Aktivitas dan Kapasitas Fagositosis Sel Makrofag pada Tikus Jantan Galur Sprague Dawley yang Diinfeksi *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasi dan Obat Alam*. 2014;1(3):42-50.
10. Malinggas F. Uji Daya Hambat Ekstrak Buah Mengkudu (*M. citrifolia*, L) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* Secara In Vitro. *Pharmacon*. 2015 Nov 9;4(4).
11. Djauhariya E, Rahardjo M. Karakterisasi Morfologi dan Mutu Buah Mengkudu. *Buletin Plasma Nutfah*. 2016 Oct 6;12(1):1-8.
12. Dewi FK. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia*.L.) Terhadap Bakteri Pembusuk Daging Segar [skripsi]. Surakarta Fakultas Biologi. Universitas Sebelas Maret.2010
13. Sharti H, Siregar TAP. Uji Aktivitas Antibiotik Ekstrak Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* secara in vitro. 2017;1(1):52-54
14. Nayak S, Mengi S. Immunostimulant activity of the extracts and bioactives of the fruits of *Morinda citrifolia*. *Pharmaceutical biology*. 2009 Mar 1;47(3):248-54.

15. Staf Pengajar FK. Mikrobiologi Kedokteran. Hal 200 Brooks GF, Carroll KC, Butel JS, Morse SA, Mietzner TA. penyunting. 2010. Jawetz, Melnick, & Adelberg's medical microbiology. Edisi 25.
16. Cunningham MW. Pathogenesis of group A streptococcal infections. *Clinical microbiology reviews*. 2000 Jul 1;13(3):470-511.
17. Singh H, Banerjee S, Karan S, et al. Pharmacological Overview of Freeze Dried Andaman Noni (*Morinda Citrifolia*. L) Against Cancer and Neurological Disorder. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 2015 Apr 1;6(4):1342
18. Morton JF. The ocean-going noni, or Indian Mulberry (*Morinda citrifolia*, Rubiaceae) and some of its "colorful" relatives. *Economic Botany*. 1992 Jul 1;46(3):241-56.
19. Dittmar A. *Morinda citrifolia* L.- Use in Indigenous Samoan Medicine. *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants*. 1993 Aug 27;1(3):77-92
20. Malinggas F. Uji Daya Hambat Ekstrak Buah Mengkudu (*M. citrifolia*, L) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* Secara In Vitro. *Pharmacon*. 2015 Nov 9;4(4).
21. Sareong W, Dwyana Z, Johannes E. Uji Efektivitas Ekstrak Kasar Alga Merah *Eucheuma cottonii* sebagai Antibakteri terhadap Bakteri Patogen. *Universitas Hasanuddin* 2015;2(1).
22. Arabski M, Wąsik S, Dworecki K, Kaca W. Laser interferometric and cultivation methods for measurement of colistin/ampicilin and saponin interactions with smooth and rough of *Proteus mirabilis* lipopolysaccharides and cells. *Journal of microbiological methods*. 2009 May 31;77(2):178-83.
23. Cushnie TT, Lamb AJ. Antimicrobial activity of flavonoids. *International journal of antimicrobial agents*. 2005 Nov 30;26(5):343-56.
24. Karlina CY, Ibrahim M, Trimulyono G. Aktivitas antibakteri ekstrak herba krokot (*Portulaca oleracea* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Lentera Bio*. 2013;2(1):87-93.
25. Djauhariya E, Rahardjo M. Karakterisasi Morfologi dan Mutu Buah Mengkudu. *Buletin Plasma Nutfah*. 2016 Oct 6;12(1)
26. Yusof MT, Yi DC, Enhui JL, Noor NM, Ab Razak WA, Rahim AS. An Illustrated Review on Penicillin and Cephalosporin: An Instant Study Guide for Pharmacy Students.
27. Edisi MI. 12, 2012/2013. PT. Bhuana Ilmu Populer, Jakarta.
28. Pratiwi ST, Farmasi M. Jakarta: Penerbit Airlangga. 2008:40-42
29. Purwantiningsih TI, Suranindyah YY. Aktivitas Senyawa Fenol Dalam Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*) Sebagai Antibakteri Alami Untuk Penghambatan Bakteri Penyebab Mastitis. *Buletin Peternakan*.;38(1):59-64.
30. Mahardika HA, Sarwiyono S, Surjowardojo P. Ekstrak Metanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L) Sebagai Antimikroba Alami Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Penyebab Mastitis. *Universitas Brawijaya Malang*.2014;5(1).
31. Nurmillah OY. Kajian aktivitas antioksidan dan antimikroba ekstrak biji, kulit buah, batang dan daun tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). *LPPM IPB*. 2015;3(1).

32. Abuto JO, Muchugi A, Mburu D, Machocho AK, Karau GM. Variation in Antimicrobial Activity of *Warburgia ugandensis* Extracts from Different Populations across the Kenyan Rift Valley. *Journal of Microbiology Research*. 2016;6(3):55-64.
33. Cappuccino JG, Cappuccino NJ, Sherman N. Zona hambat of antimicrobial. *Microbiology: a laboratory manual*. 1996.
34. Bonang G. *Mikrobiologi Untuk Profesi Kesehatan Edisi 16*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC. 1992:20

Lampiran 1. Ethical Clearance



KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Jalan Gedung Arca no. 53 Medan, 20217
Telp. 061-7350163, 7333162 Fax. 061-7363488
Website : <http://www.umsu.ac.id> Email: kepkfkumsu@gmail.com

No: 90./KEPK/FKUMSU/ 2018

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK

Komisi Etik Penelitian Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dalam upaya melindungi hak azazi dan kesejahteraan subyek penelitian kedokteran telah mengkaji dengan teliti protokol yang berjudul:

Perbandingan Efektivitas Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dengan Antibiotik Penisilin G terhadap Bakteri *Streptococcus β Hemolyticus* Grup A.

Peneliti utama : Rehan Mita Syaputri

Nama institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Dan telah menyetujui protokol penelitian diatas.

Medan, 08 Januari 2018

Ketua



Dr. Nurfadly, M.KT

Lampiran 2. Hasil Uji SPSS

Uji Deskriptif Daya Hambat

		Descriptives ^a				
	Perlakuan		Statistic	Std. Error		
zona_hambat	15%	Mean	12,8200	,14989		
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	12,3430		
			Upper Bound	13,2970		
		5% Trimmed Mean		12,8111		
		Median		12,7400		
		Variance		,090		
		Std. Deviation		,29978		
		Minimum		12,56		
		Maximum		13,24		
		Range		,68		
		Interquartile Range		,55		
		Skewness		1,297	1,014	
		Kurtosis		1,500	2,619	
			25%	Mean	14,4100	,03240
				95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	14,3069
	Upper Bound			14,5131		
5% Trimmed Mean				14,4117		
Median				14,4250		
Variance				,004		
Std. Deviation				,06481		
Minimum				14,32		
Maximum				14,47		
Range				,15		
Interquartile Range				,12		
Skewness				-1,190	1,014	
Kurtosis				1,500	2,619	
	35%			Mean	15,6125	,02496
				95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	15,5331
			Upper Bound	15,6919		
		5% Trimmed Mean		15,6117		
		Median		15,6050		

	Variance		,002	
	Std. Deviation		,04992	
	Minimum		15,56	
	Maximum		15,68	
	Range		,12	
	Interquartile Range		,09	
	Skewness		,862	1,014
	Kurtosis		1,738	2,619
45%	Mean		16,7900	,03028
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	16,6936	
		Upper Bound	16,8864	
	5% Trimmed Mean		16,7928	
	Median		16,8150	
	Variance		,004	
	Std. Deviation		,06055	
	Minimum		16,70	
	Maximum		16,83	
	Range		,13	
	Interquartile Range		,10	
	Skewness		-1,892	1,014
	Kurtosis		3,642	2,619
kontrol positif	Mean		27,8575	,04151
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	27,7254	
		Upper Bound	27,9896	
	5% Trimmed Mean		27,8583	
	Median		27,8650	
	Variance		,007	
	Std. Deviation		,08302	
	Minimum		27,75	
	Maximum		27,95	
	Range		,20	
	Interquartile Range		,16	
	Skewness		-,513	1,014
	Kurtosis		1,029	2,619

a. zona_hambat is constant when perlakuan = kontrol negatif. It has been omitted.

Uji Normalitas Daya Hambat

Tests of Normality^b

	Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
zona_hambat	15%	,250	4	.	,905	4	,456
	25%	,250	4	.	,927	4	,577
	35%	,270	4	.	,947	4	,697
	45%	,379	4	.	,753	4	,041
	kontrol positif	,214	4	.	,981	4	,910

a. Lilliefors Significance Correction

b. zona_hambat is constant when perlakuan = kontrol negatif. It has been omitted.

Uji Homogenitas Daya Hambat

Test of Homogeneity of Variances

zona_hambat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3,514	5	18	,022

Uji Kruskal Wallis

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank
zona_hambat	15%	4	6,50
	25%	4	10,50
	35%	4	14,50
	45%	4	18,50
	kontrol positif	4	22,50
	kontrol negatif	4	2,50
	Total		24

Test Statistics^{a,b}

	zona_hambat
Chi-Square	22,498
df	5
Asymp. Sig.	,000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: perlakuan

Uji normalitas 15%

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
peni1	.250	4	.	.962	4	.792
ekstak1	.275	4	.	.937	4	.636

a. Lilliefors Significance Correction

Uji T test pada konsentrasi 15 %

Group Statistics

	Kelompok	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ni la i	ekstrak15	12.6850	.40344	.20172
	Penicillin	27.8600	.08287	.04143

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	3.147	.126	-73.689	6	.000	-15.17500	.20593	-15.67890	-14.67110

Equal variances not assumed			-73.689	3.253	.000	-15.17500	.20593	-15.80249	-14.54751
-----------------------------	--	--	---------	-------	------	-----------	--------	-----------	-----------

Uji normalitas 25%

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
peni2	.250	4	.	.962	4	.792
ekstrak2	.250	4	.	.927	4	.577

a. Lilliefors Significance Correction

Uji T test pada konsentrasi 25 %

Group Statistics

	Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
nilai	ekstrak25	4	14.4100	.06481	.03240
	Penicillin	4	27.8600	.08287	.04143

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
nilai	Equal variances assumed	.092	.772	-255.708	6	.000	-13.45000	.05260	-13.57871	-13.32129
	Equal variances not assumed			-255.708	5.671	.000	-13.45000	.05260	-13.58054	-13.31946

Uji normalitas 35%

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
peni3	.250	4	.	.962	4	.792
ekstrak3	.251	4	.	.927	4	.574

a. Lilliefors Significance Correction

Uji T test pada konsentrasi 35 %

Group Statistics

	Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
nilai	ekstrak35	4	15.6350	.03697	.01848
	Penicillin	4	27.8600	.08287	.04143

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Differ	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
nilai	.833	.397	-	269.458	6	.000	-12.22500	.04537	-12.33601	-12.11399
			Equal variances assumed							
Equal variances not assumed			-	269.458	4.149	.000	-12.22500	.04537	-12.34920	-12.10080

Uji normalitas pada konsentrasi 45%

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
peni4	.250	4	.	.962	4	.792
ekastak4	.379	4	.	.753	4	.041

a. Lilliefors Significance Correction

Uji Mann-Whitney 45%

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
zona_hambat	45%	4	2,50	10,00
	kontrol positif	4	6,50	26,00
	Total	8		

Test Statistics ^a	
	zona_hambat
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	10,000
Z	-2,309
Asymp. Sig. (2-tailed)	,021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,029 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
zona_hambat	45%	4	6,50	26,00
	kontrol negatif	4	2,50	10,00
	Total	8		

Test Statistics ^a	
	zona_hambat
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	10,000
Z	-2,460
Asymp. Sig. (2-tailed)	,014
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,029 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
zona_hambat	45%	4	2,50	10,00
	kontrol positif	4	6,50	26,00
	Total	8		

Test Statistics^a

	zona_hambat
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	10,000
Z	-2,309
Asymp. Sig. (2-tailed)	,021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,029 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

NPAR TESTS

/M-W= zona_hambat BY perlakuan(4 6)

/MISSING ANALYSIS.

NPar Tests**Notes**

Output Created		22-NOV-2017 14:37:09
Comments		
Input	Active Dataset	DataSet0
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data	24
	File	
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics for each test are based on all cases with valid data for the variable(s) used in that test.

Syntax	NPAR TESTS		
	/M-W= zona_hambat BY perlakuan(4 6)		
	/MISSING ANALYSIS.		
Resources	Processor Time		00:00:00,02
	Elapsed Time		00:00:00,02
	Number of Cases Allowed ^a		112347

a. Based on availability of workspace memory.

Mann-Whitney Test

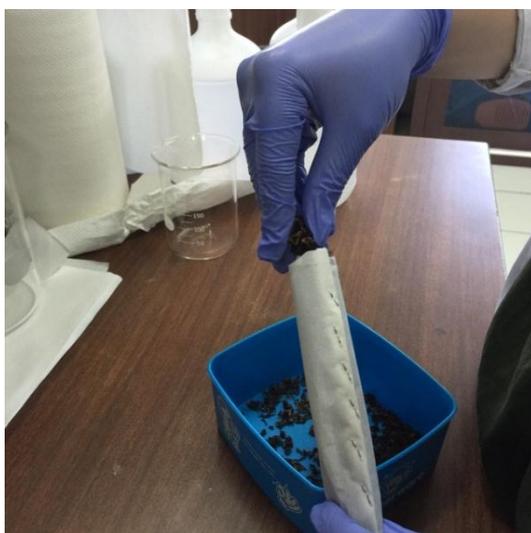
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
zona_hambat	45%	4	6,50	26,00
	kontrol negatif	4	2,50	10,00
	Total	8		

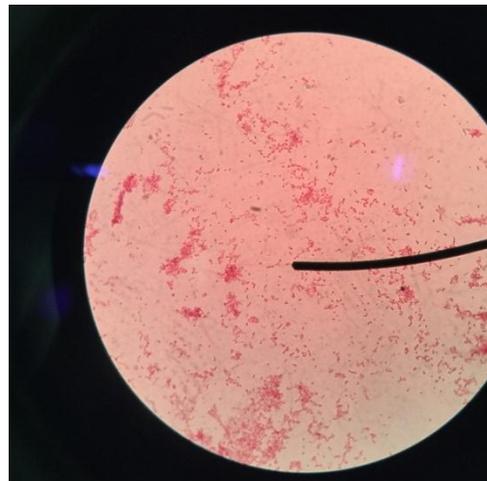
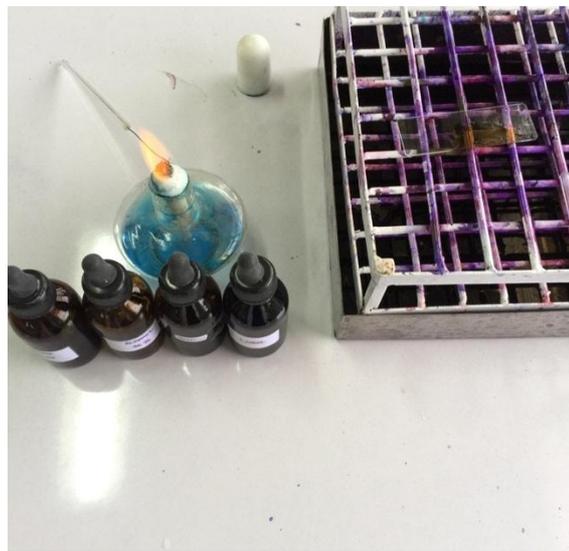
	zona_hambat
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	10,000
Z	-2,460
Asymp. Sig. (2-tailed)	,014
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,029 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Lampiran 3. Dokumentasi





Lampiran 4. Identifikasi Buah Mengkudu



HERBARIUM MEDANENSE
(MEDA)
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA

Jl. Bioteknologi No.1 Kampus USU, Medan – 20155
Telp. 061 – 8223564 Fax. 061 – 8214290 E-mail.nursaharapasaribu@yahoo.com

Medan, 3 Oktober 2017

No. : 1665/MEDA/2017
Lamp. : -
Hal : Hasil Identifikasi

Kepada YTH,
Sdr/i : Rehan Mita Syahputri
NPM : 1408260022
Instansi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Dengan hormat,
Bersama ini disampaikan hasil identifikasi tumbuhan yang saudara kirimkan ke Herbarium Medanense, Universitas Sumatera Utara, sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Kelas : Dicotyledoneae
Ordo : Rubiales
Famili : Rubiaceae
Genus : Morinda
Spesies : *Morinda citrifolia* L.
Nama Lokal : Mengkudu

Demikian, semoga berguna bagi saudara.

Kepala Herbarium Medanense.


Dr. Nursahara Pasaribu, M.Sc
NIP. 1963 01 23 1990 03 2001

Lampiran 5. Berita Acara Kerja Sama Penelitian dengan Laboratorium

Lembar Utama

LABORATORIUM TERPADU FK UMSU
Jl. Gedung Arca No.53 Medan Sumatera Utara
BERITA ACARA KERJASAMA PENELITIAN

ISI DATA DI KOLOM INI

Grup/Tunggal	Tunggal
Nomor Penelitian	46/LABTERPADU/FKUMSU/2017
Tanggal Komitmen	17 Oktober 2017
Nama Peneliti	REHAN MITA SYAPUTRI
Alamat	Taman Tamora Indah II Blok B-08
No Telepon	
No HP	82167399995
Email	Rehan.rereh@yahoo.com
Asal Intitusi/Instansi Peneliti	FK UMSU
Pendidikan Terakhir(S1,S2,S3)	SMA
Pendidikan Sedang Dijalani (S1,S2,S3)	S1
No Etik Penelitian	90/KEPK/FKUMSU/2018
Judul Penelitian	PERBANDINGAN EFEKTIVITAS EKSTRAK BUAH MENKUDU (<i>Morinda citrifolia L.</i>) DENGAN ANTIBIOTIK PENISILLIN G TERHADAP BAKTERI STREPTOCOCCUS β HEMOLYTICUS GRUP A
Sampel Penelitian	Ekstrak Buah Mengkudu & Bakteri Streptococcus β Hemolyticus Grup A
Jumlah Sampel	24 sampel
Waktu penelitian	17 - 20 Oktober 2017 (Lab. Biokimia) & 28, 30 Oktober - 4 November 2017
Lama Penelitian Dalam Lab	4 hari di Lab. Biokimia & 5 hari di Lab. Mikrobiologi
Variabel Diukur	Daya Hambat Ekstrak Antibiotik terhadap Pertumbuhan Bakteri Streptococcus β Hemolyticus Grup A

Dengan ini saya yang bertanda tangan dibawah ini, sebagai peneliti menyatakan bahwa saya sebagaimana data tercantum dalam lembar Berita Acara Kerjasama Penelitian ini, telah setuju untuk melakukan kerjasama pada penelitian saya dengan Laboratorim Terpadu FK UMSU, dan saya telah memahami segala hak dan kewajiban serta segala konsekwensi yang akan terjadi sebagaimana tercantum dalam lembar utama berikut ke tujuh lampirannya. Kesepakatan ini saya buat dalam keadaan sadar penuh dan tanpa tekanan dari pihak manapun.



Manajemen Lab Terpadu

dr. Ilham Hariaji M. Biomed



Peneliti

Rehanmita

* Harga dapat berubah sewaktu-waktu tanpa pemberitahuan & Peneliti wajib mengganti alat laboratorium yang rusak akibat kecerobohan pemakaian

Lampiran 6. Daftar Riwayat Hidup



1. Data Pribadi

Nama	: Rehan Mita Syaputri
Tempat/Tanggal Lahir	: Medan, 8 Januari 1997
Pekerjaan	: Mahasiswa
Alamat	: Taman tamora Indah 2 blok b - 08
No.Telepon/Hp	: 082167399995
Agama	: Islam
Bangsa	: Indonesia
Orang Tua	: Sarfuddin SE Yeni Darningsih SE

2. Riwayat Pendidikan

2002-2008	: SD Harapan 1 Medan
2008-2011	: SMP Harapan 1 Medan
2011-2014	: SMA Harapan 1Medan
2014-Sekarang	: Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

PERBANDINGAN EFEKTIVITAS EKSTRAK BUAH MENGGUDU (*MORINDA CITRIFOLIA L.*) DENGAN ANTIBIOTIK PENISILLIN G TERHADAP BAKTERI *STREPTOCOCCUS β HEMOLYTICUS* GRUP A

¹Rehan Mita Syaputri

²Desi Isnayanti

¹Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera

ABSTRACT

Background: Streptococcus β hemolyticus group one of the most pathogenic bacteria that infect humans. Noni (Morinda Citrifolia L.) has antibiotic effect on gram-positive bacteria Streptococcus β hemolyticus group A. Aims: To explain the comparison of antibiotic effectiveness of noni/mengkudu extract (Morinda Citrifolia L.) and penisillin G antibiotics against Streptococcus β hemolyticus bacteria group A. Methods: This study used experimental method consisting of intervention group that Noni extract with concentration of 15%, 25%, 35%, 45% and positive control that is penisillin G. Thanks average of whole group data with Kruskall-wallis. Results: The results showed that the extract of Morinda Citrifolia L. fruit with the highest concentration of 45% resulted in average inhibit zone diameter of 16.79 mm and the diameter of penisillin G inhibition zone of 27.86 mm and the distilled water was not obtained inhibition zone. Based on the result of Kruskall wallis test showed that there was significant difference ($p < 0,05$) between penicillin G with 15%, 25%, 35%, and 45%

Conclusion: The higher concentration of Noni fruit extract hence the higher the inhibition zone. However, the comparative test results show that the extract of noni fruit has not the same effectiveness with Penisillin G.

Keyword: Streptococcus β hemolyticus group A, Morinda Citrifolia L, Noni, Penisillin G.

PENDAHULUAN

Faringitis adalah penyakit infeksi yang merupakan peradangan pada mukosa faring dan sering meluas ke jaringan sekitarnya. Faringitis banyak diderita anak-anak usia 5-15 tahun di daerah dengan iklim panas. Faringitis dijumpai pula pada dewasa yang masih memiliki anak usia sekolah atau bekerja di lingkungan anak-anak.¹

Prevalensi *Streptococcus beta hemolyticus Group A* dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan sosial. Di Iran, prevalensi bakteri ini pada anak sekolah usia 6-13 tahun adalah sebesar 11 %, di Swedia sebesar 2%, di Israel 8.4%, dan di Amerika Serikat sebesar 36% (5). Karier *Streptococcus beta hemolyticus Group A* dapat menyebabkan infeksi tenggorokan. Prevalensi *Streptococcus beta hemolyticus Group A* dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan sosial. Di Iran, prevalensi bakteri ini pada anak

sekolah usia 6-13 tahun adalah sebesar 11 %, di Swedia sebesar 2%, di Israel 8.4%, dan di Amerika Serikat sebesar 36% (5). Karier *Streptococcus beta hemolyticus Group A* dapat menyebabkan infeksi tenggorokan.²

Bakteri *Streptococcus β hemolyticus grup A* merupakan penyebab yang paling sering terjadi untuk penyakit faringitis akut. Prevalensi dari penyakit faringitis akut terdapat pada anak- anak 15-30% dan juga pada kasus orang dewasa 5-10%.³

Streptococcus β hemolyticus grup A antibiotik yang paling sensitif untuk bakteri ini adalah Penisillin G.⁷ Penisillin tetap menjadi pilihan karena efektivitas dan keamanannya sudah terbukti, spektrum sempit serta harga yang terjangkau.⁸

Tanaman obat diketahui berpotensi dapat dikembangkan sebagai

upaya pencegahan atau pengobatan penyakit infeksi. Akan tetapi masih banyak yang belum dibuktikan aktivitasnya secara ilmiah. Penggunaan tanaman obat tradisional memang sedang marak digalakkan dalam rangka *back to the nature*.

Menurut World Health Organization (WHO) karena maraknya perkembangan ilmu kedokteran herbal, 80% penduduk di dunia masih menggunakan pengobatan tradisional dan juga obat-obatan herbal dan tanaman. Salah satunya adalah buah mengkudu (*Morinda citrifolia L.*).¹⁰ Buah mengkudu terkenal sebagai Queen of the Morinda yang merupakan salah satu dari dua puluh spesies morinda yang mempunyai berbagai macam khasiat yang berpengaruh baik bagi kesehatan.¹¹

Menurut beberapa penelitian buah mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) mengandung flavonoid, alkaloid, dan saponin.¹² Flavonoid pada buah Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) mempunyai bagian yang bersifat polar dari pada lapisan lipid yang non polar, sehingga menyebabkan aktifitas penghambat bakteri gram positif lebih efektif daripada gram negatif.¹³ Hal ini dibuktikan dari hasil penelitian tahun 2015 ekstrak etanol buah mengkudu dapat menghambat bakteri *streptococcus mutans* dengan rata-rata zona hambat 29,58 mm. Pencegahan penyakit infeksi menggunakan bahan alami seperti buah Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) bisa sebagai pengobatan alternatif untuk pencegahan dan juga pengobatan terhadap beberapa jenis penyakit yang dikarenakan infeksi bakteri.¹⁴

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian *eksperimental post test only control group design*. Dalam penelitian ini digunakan metode penelitian perbandingan kelompok statis

(*static group comparison*) yaitu dengan pengukuran (observasi) yang dilakukan setelah kelompok perlakuan menerima program atau intervensi.

Jumlah Pengulangan

Dalam penetapan jumlah sampel penelitian sebanyak 6 plate yang terdiri 6 kelompok perlakuan yang dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali. Kelompok perlakuan terdiri dari 4 konsentrasi ekstrak daun kayu manis, konsentrasi 15%, 25%, 35%, dan 45%, 1 kelompok kontrol positif (kloramfenikol) dan 1 kelompok control negatif (*Aquadest*). Untuk pengulangan sampel rumus yang digunakan adalah rumus Federer, yaitu $(t-1)(n-1) \geq 15$, dimana (t) adalah jumlah kelompok perlakuan dan (n) adalah jumlah sampel perkelompok perlakuan.

Analisis Data

Data pada penelitian ini merupakan variabel numerik yaitu variabel yang terdiri lebih dari dua kelompok tidak berpasangan. Data yang didapatkan distribusi data tidak normal, maka peneliti menggunakan uji non parametrik yaitu *Kruskal Wallis Test*. Kemudian dilakukan *Uji Mann Whitney* untuk melihat kemaknaannya signifikan atau tidak signifikan.

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang terdiri dari 6 kelompok sampel antara lain 4 kelompok perlakuan dan 2 kelompok kontrol. Masing-masing kelompok perlakuan terdiri dari ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) dengan konsentrasi 15%, 25%, 35% dan 45%. Sedangkan pada kelompok kontrol terdiri dari kontrol negatif (akuades) dan kontrol positif (penisillin G). Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan

ektivitas antibiotik ekstrak buah Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) dan antibiotik Penisillin G terhadap bakteri *Streptococcus β hemolyticus grup A*.

4.1.1 Uji daya hambat bakteri *Streptococcus beta hemolyticus Group A*

Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan hasil uji zona hambat bakteri *Streptococcus beta hemolyticus Group A* sebagai berikut:

Tabel 4.1.1. Hasil pengukuran Zona hambat bakteri *Streptococcus beta hemolyticus Group A*

Pengulangan	Diameter zona hambat pertumbuhan bakteri <i>Streptococcus beta hemolyticus Group A</i> (dalam satuan mm)					
	Ekstrak buah Mengkudu (<i>M. citrifolia L.</i>) dengan konsentrasi				Kontrol +	Kontrol -
	15%	25%	35%	45%		
Pengulangan 1	13,24	14,47	15,65	16,82	27,95	0
Pengulangan 2	12,28	14,44	15,60	16,70	27,75	0
Pengulangan 3	12,66	14,32	15,61	16,83	27,86	0
Pengulangan 4	12,56	14,41	15,68	16,81	27,88	0

tabel 4.1.1. menunjukkan bahwa masing-masing konsentrasi ekstrak buah mengkudu menghasilkan zona hambat yang berbeda pada setiap pengulangan. Zona hambat tertinggi untuk masing-masing konsentrasi buah mengkudu yaitu pada konsentrasi 15% sebesar 13,24 mm, pada konsentasi buah mengkudu 25% sebesar 14,47 mm, pada konsentrasi buah mengkudu 35% sebesar 16,81 mm, pada konsentrasi 45% sebesar 16,83 mm. Pada kelompok kontrol positif yaitu penisillin G zona hambat tertinggi adalah 27,95. Pada kelompok kontrol

negatif yaitu akuades tidak ditemukan zona hambat.

4.1.2 Perbandingan Rata-Rata Zona Hambat Pada Bakteri *Streptococcus beta hemolyticus Group A*

Rata-rata zona hambat ekstrak buah mengkudu terhadap bakteri *Streptococcus beta hemolyticus Group A* dibandingkan dengan kontrol positif dan negatif dilakukan untuk mengetahui efektivitas ekstrak buah mengkudu. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4.1.2. Hasil analisis Kruskal-wallis disertai dengan nilai rata-rata dan standar deviasi.

Kelompok	N	Rata-rata ± s. Deviasi	P
Penisillin G	4	27,86±0,08	0,001
Ekstrak buah Mengkudu 15%	4	12,82±0,3	
Ekstrak buah Mengkudu 25%	4	14,41±0,06	
Ekstrak buah Mengkudu 35%	4	15,61±0,04	
Ekstrak buah Mengkudu 45%	4	16,79±0,06	

Berdasarkan tabel 4.1.2 hasil rata-rata zona hambat tertinggi ekstrak buah mengkudu adalah 16,79 mm di konsentrasi 45%, sedangkan pada kontrol positif (penisillin G) zona hambat tertinggi adalah sebesar 27,86 mm. Setelah dianalisis perbedaan zona hambat masing-masing kelompok sampel didapati bahwa ada perbedaan bermakna ($p < 0,05$). Setelah dianalisis perbedaan zona hambat masing-masing kelompok sampel didapati bahwa ada perbedaan bermakna ($p < 0,05$).

4.1.3 Perbandingan ekstrak buah mengkudu dengan penisillin G.

Untuk mengetahui perbedaan masing-masing konsentrasi terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data. Data yang berdistribusi normal akan dilanjutkan dengan uji *T test* tidak berpasangan sedangkan data yang tidak berdistribusi normal akan dilakukan uji *Mann-Whitney*. Berikut ini adalah perbandingan masing-masing konsentrasi ekstrak buah mengkudu dengan antibiotik penisillin G.

4.1.4 Perbandingan Rata-Rata Zona Hambat Ekstrak Buah Mengkudu 15% dan Penisillin G

Berdasarkan hasil uji normalitas data didapatkan konsentrasi ekstrak buah mengkudu 15% dan penisillin G memiliki sebaran data yang normal. Selanjutnya akan dilakukan uji *T test* tidak berpasangan. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4.1.4 Hasil uji *T test* tidak berpasangan antara Penisillin G dengan konsentrasi ekstrak buah mengkudu 15%.

	N	Rata-rata	P	Keterangan
Penisillin G	4	12,82	0,000	Signifikan
Ekstrak buah mengkudu 15%	4			

Pada tabel 4.1.4. menunjukkan bahwa Penisillin G dibandingkan dengan ekstrak buah Mengkudu diperoleh $p < 0,05$ yaitu diperoleh adanya perbedaan zona hambat antara Penisillin G dengan konsentrasi ekstrak buah mengkudu 15%.

4.1.5 Perbandingan Rata-Rata Zona Hambat Ekstrak Buah Mengkudu 25% dan Penisillin G

Berdasarkan hasil uji normalitas data didapatkan konsentrasi ekstrak buah mengkudu 25% dan penisillin G memiliki sebaran data yang normal. Selanjutnya akan dilakukan uji *T test* tidak berpasangan. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4.1.5. Hasil uji *T test* tidak berpasangan antara Penisillin G dengan konsentrasi ekstrak buah mengkudu 25%.

	N	Rata-rata	P	Keterangan
Penisillin G	4	14,41	0,000	Signifikan
Ekstrak buah mengkudu 25%	4			

Pada tabel 4.1.5. menunjukkan bahwa Penisillin G dibandingkan dengan ekstrak buah Mengkudu diperoleh $p < 0,05$ yaitu diperoleh adanya perbedaan zona hambat antara Penisillin G dengan konsentrasi ekstrak buah mengkudu 25%.

4.1.6 Perbandingan Rata-Rata Zona Hambat Ekstrak Buah Mengkudu 35% dan Penisillin G

Berdasarkan hasil uji normalitas data didapatkan konsentrasi ekstrak buah mengkudu 35% dan penisillin G memiliki sebaran data yang normal. Selanjutnya akan dilakukan uji *T test* tidak berpasangan. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4.1.6. Hasil uji *T test tidak berpasangan* antara Penisillin G dengan konsentrasi ekstrak buah mengkudu 35%.

	N	Rata-rata	P	Keterangan
Penisillin G	4	15,61	0,000	Signifikan
Ekstrak buah mengkudu 35%	4			

Pada tabel 4.1.5. menunjukkan bahwa Penisillin G dibandingkan dengan ekstrak buah Mengkudu diperoleh $p < 0,05$ yaitu adanya perbedaan zona hambat antara Penisillin G dengan konsentrasi ekstrak buah mengkudu 35%.

4.1.6 Perbandingan Rata-Rata Zona Hambat Ekstrak Buah Mengkudu 45% dan Penisillin G

Berdasarkan hasil uji normalitas data didapatkan konsentrasi ekstrak buah mengkudu 45% dan penisillin G tidak berdistribusi normal . Oleh karena itu selanjutnya akan dilakukan uji alternatif yaitu uji *Mann-Whitney* . Hasil analisis dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4.1.6. Hasil uji *Mann-Whitney* antara Penisillin G dengan konsentrasi ekstrak buah mengkudu 45%.

	N	Rata-rata	P	Keterangan
Penisillin G	4	16,79	0,021	Signifikan
Ekstrak buah mengkudu 45%	4			

Pada tabel 4.1.6. menunjukkan bahwa Penisillin G dibandingkan dengan ekstrak buah Mengkudu diperoleh $p < 0,05$ yaitu adanya perbedaan daya hambat antara Penisillin G dengan konsentrasi ekstrak buah mengkudu 45%.

Pembahasan

Dari hasil penelitian ini didapatkan zona hambat yang bervariasi pada masing masing perlakuan. Hal ini dapat terjadi karena adanya faktor-faktor yang mempengaruhi zona hambat seperti nutrisi bakteri, cahaya atau radiasi, suhu, dan kontaminan lainnya. Nutrisi diperlukan bakteri untuk biosintesis dan pembentukan energi. Jika nutrisi tidak tercukupi maka pertumbuhan bakteri akan terhambat. Selain itu, faktor lingkungan juga dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri seperti cahaya dan suhu.²⁸

Rata-rata zona hambat pada buah mengkudu konsentrasi 15% adalah 12,82 mm, pada buah mengkudu konsentrasi 25% adalah 14,41mm, pada buah mengkudu konsentrasi 35% adalah 15,61mm, pada buah mengkudu konsentrasi 45% adalah 16,79 mm. Dari rata-rata zona hambat dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah mengkudu maka semakin tinggi zona hambatnya. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Novianti D (2015) tentang kemampuan daya hambat ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia L*) terhadap bakteri *Shigella dysenteriae* bahwa semakin tinggi konsentrasi buah mengkudu yang diberikan maka semakin tinggi pula zona hambat yang terbentuk. Hal ini dikarenakan semakin besar suatu konsentrasi maka semakin besar pula komponen zat aktif yang terkandung didalamnya sehingga zona hambat yang terbentuk juga berbeda tiap konsentrasi.^{29, 30}

Perbedaan yang bermakna antara ekstrak buah mengkudu dan penisillin G mungkin disebabkan oleh konsentrasi kepekatan ekstrak buah mengkudu yang belum diketahui *minimal inhibitor concentration* ekstrak terhadap bakteri *Streptococcus β hemolyticus grup A* sehingga besar zona hambat yang terbentuk belum sebanding dengan zona hambat yang terbentuk pada antibiotik penisilin G sebagai kontrol positif. *Minimal inhibitor concentration* perlu diketahui agar peneliti dapat langsung membandingkan konsentrasi yang lebih tinggi dari konsentrasi minimal ekstrak buah mengkudu yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan antibiotik lain.²⁸

Meskipun terdapat perbedaan yang bermakna antara ekstrak buah mengkudu dan penisillin G tetapi diameter zona hambat menunjukkan bahwa ekstrak buah mengkudu mempunyai daya hambat kuat terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus β hemolyticus grup A*. Daya hambat antibakteri penisillin G tergolong dengan kategori sangat kuat terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus β hemolyticus grup A*. Penentuan dari kategori ini berdasarkan dari kriteria Davis dan Stout (1971) yang melaporkan bahwa ketentuan kekuatan daya antibakteri sebagai berikut: daerah hambat 20 mm atau lebih termasuk sangat kuat, daerah hambat 10- 20 mm kategori kuat, daerah hambatan 5- 10 mm kategori sedang, dan daerah hambatan 5-10 mm kategori sedang, dan daerah hambatan 5 mm atau kurang termasuk kategori lemah.³³

Daya antibakteri dari ekstrak buah mengkudu terjadi karena ekstrak buah mengkudu mengandung zat antibakteri yaitu senyawa flavonoid, alizarin dan acubin. Senyawa alizarin dan acubin yang terdapat dalam buah mengkudu merupakan golongan dari trafenoid dan turunan dari senyawa fenol. Senyawa

flavonoid merupakan senyawa yang mempunyai efek antibakteri dan paling banyak terdapat pada buah mengkudu.²⁰ Flavonoid merupakan kelompok dari fitokimia fenolik yang berfungsi sebagai peredam radikal bebas dan bermanfaat melindungi sel, meningkatkan efektifitas vitamin C, serta sebagai antibiotik dengan mengganggu fungsi dari mikroorganisme seperti bakteri dan virus.²⁵

Mekanisme kerja senyawa flavonoid terjadi dengan cara mendenaturasi protein sel dan merusak membran sel tanpa dapat diperbaiki lagi. Dalam flavonoid terkandung senyawa fenol yang merupakan suatu alkohol yang bersifat asam sehingga disebut juga asam karbolat. Senyawa fenol ini berperan sebagai antibakteri sehingga dapat mengganggu pertumbuhan bakteri³⁴

Streptococcus mutans. Flavonoid dalam buah mengkudu mempunyai aktifitas penghambatan lebih besar terhadap bakteri gram positif, hal ini dikarenakan senyawa flavonoid merupakan bagian yang bersifat polar sehingga lebih mudah menembus lapisan peptidoglikan yang bersifat polar dari pada lapisan lipid yang non polar, sehingga menyebabkan aktifitas penghambatan pada bakteri gram positif lebih besar dari pada gram negatif. Aktifitas penghambatan dari kandungan buah mengkudu pada bakteri gram positif menyebabkan terganggunya fungsi dinding sel sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel.¹²

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil pembahasan maka dapat diambil suatu kesimpulan yaitu:

4. Ekstrak buah Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) dengan konsentrasi 15%, 25%, 35% dan 45% memiliki

efek antibiotik terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus β hemolyticus grup A*.

5. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah mengkudu maka semakin baik efek daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus β hemolyticus grup A*.
6. Terdapat perbedaan efek antibiotik yang signifikan antara penisillin G dengan ekstrak buah mengkudu konsentrasi 15%, 25%, 35% dan 45%.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat dikemukakan beberapa saran sebagai berikut :

3. Melakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui *minimal concentration* buah mengkudu yang efektif dengan menaikkan konsentrasi diatas 45%.
4. Melakukan penelitian lebih lanjut dan melakukan uji fitokima agar dapat mengetahui lebih pasti kandungan ekstrak buah mengkudu yang dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus β hemolyticus grup A*

Daftar Pustaka

35. Bisno AL, Gerber MA, Gwaltney Jr JM, Kaplan EL, Schwartz RH. Practice guidelines for the diagnosis and management of group A streptococcal pharyngitis. *Clinical Infectious Diseases*. 2002 Jul 15;113-25.
36. Lloyd CA, Jacob SE, Menon T. Pharyngeal carriage of group A streptococci in school children in Chennai. *Indian Journal of Medical Research*. 2006 Aug 1;124(2):195.
37. Aini F, Djamal A, Usman E. Identifikasi Carrier Bakteri *Streptococcus β hemolyticus Group A* pada Murid SD Negeri 13 Padang Berdasarkan Perbedaan Umur dan Jenis Kelamin. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 2016 Jan 1;5(1).
38. Pierce AG, Neil RB. *At a Glance Ilmu Bedah*. Edisi ke-3. Jakarta: Penerbit Erlangga. 2007:25-26
39. Muthusamy D, Boppe A, Suresh SP. The Prevalence of Group A Beta Haemolytic Streptococcal Carriers Among School Children in Coimbatore, South India. *Journal of Clinical & Diagnostic Research*. 2012 Sep 1;6(7).
40. Elliot T, et al. *Mikrobiologi Kedokteran dan Infeksi Edisi 4*. Jakarta: EGC;2013:30
41. Brooks GF, Carroll KC, Butel JS, Morse SA, Mietzner TA. penyunting. 2010. *Jawetz, Melnick, & Adelberg's medical microbiology*. Edisi 25.
42. Woodburn JD, Smith KL, Nelson GD. Quality of care in the retail health care setting using national clinical guidelines for acute pharyngitis. *American Journal of Medical Quality*. 2007 Nov;22(6):457-62
43. Susilo J, Sunnah I, Riskadewi NP. Efek Imunomodulator Estrak Etanol Tanaman Pegagan (*Centella asiatica (L.) Urb*) Terhadap Aktivitas dan Kapasitas Fagositosis Sel Makrofag pada Tikus Jantan Galur Sprague Dawley yang Diinfeksi *Sthapylococcus aureus*. *Jurnal Farmasi dan Obat Alam*. 2014;1(3):42-50.
44. Malinggas F. Uji Daya Hambat Ekstrak Buah Mengkudu (*M. citrifolia, L*) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* Secara In Vitro. *Pharmacon*. 2015 Nov 9;4(4).
45. Djauhariya E, Rahardjo M. Karakterisasi Morfologi dan Mutu Buah Mengkudu. *Buletin Plasma Nutfah*. 2016 Oct 6;12(1):1-8.
46. Dewi FK. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia.L.*) Terhadap Bakteri Pembusuk Daging Segar [skripsi].Surakarta Fakultas Biologi. Universitas Sebelas Maret.2010

47. Sharti H, Siregar TAP. Uji Aktivitas Antibiotik Ekstrak Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium DC*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* secara in vitro. 2017;1(1):52-54
48. Nayak S, Mengi S. Immunostimulant activity of the extracts and bioactives of the fruits of *Morinda citrifolia*. *Pharmaceutical biology*. 2009 Mar 1;47(3):248-54.
49. Staf Pengajar FK. Mikrobiologi Kedokteran. Hal 200 Brooks GF, Carroll KC, Butel JS, Morse SA, Mietzner TA. penyunting. 2010. Jawetz, Melnick, & Adelberg's medical microbiology. Edisi 25.
50. Cunningham MW. Pathogenesis of group A streptococcal infections. *Clinical microbiology reviews*. 2000 Jul 1;13(3):470-511.
51. Singh H, Banerjee S, Karan S, et al. Pharmacological Overview Of Freeze Dried Andaman Noni (*Morinda Citrifolia*. L) Against Cancer And Neurological Disorder. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 2015 Apr 1;6(4):1342
52. Morton JF. The ocean-going noni, or Indian Mulberry (*Morinda citrifolia*, Rubiaceae) and some of its "colorful" relatives. *Economic Botany*. 1992 Jul 1;46(3):241-56.
53. Dittmar A. *Morinda citrifolia* L.- Use in Indigenous Samoan Medicine. *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants*. 1993 Aug 27;1(3):77-92
54. Malinggas F. Uji Daya Hambat Ekstrak Buah Mengkudu (*M. citrifolia*, L) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* Secara In Vitro. *Pharmacon*. 2015 Nov 9;4(4). Sareong W, Dwyana Z, Johannes E. Uji Efektivitas Ekstrak Kasar Alga Merah