

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI DARI DAGING BUAH
MATAO (*Pometia pinnata* J. R & G. Forst) TERHADAP BAKTERI
Staphylococcus aureus DAN *Escherichia coli***

SKRIPSI

Oleh:

**DWI SETYAWAN
1701012071**



**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN KESEHATAN
INSTITUT KESEHATAN HELVETIA
MEDAN
2019**

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI DARI DAGING BUAH
MATOA (*Pometia pinnata* J.R & G. forst) TERHADAP BAKTERI
Staphylococcus aureus DAN *Escherichia coli***

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi**

Oleh:

**DWI SETYAWAN
1701012071**



**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN KESEHATAN
INSTITUT KESEHATAN HELVETIA
MEDAN
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Uji Aktivitas Antibakteri Dari Daging Buah
Matoa (*Pometia pinnata* J. R & G. forst)
Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan
Escherichia coli
Nama Mahasiswa : Dwi Setyawan
Nomor Induk Mahasiswa : 1701012071
Minat Studi : SI Farmasi

Medan, 30 September 2019

Menyetujui

Komisi Pembimbing

Pembimbing I

(H. Darwin Syamsul, S.Si, M.Si, Apt)

Pembimbing II

(Jacub Tarigan, Drs, M. Kes, Apt)

Mengetahui:

Dekan Fakultas Farmasi dan Kesehatan
Institut Kesehatan Helvetia Medan

(H. Darwin Syamsul, S.Si, M.Si, Apt)
NIDN. 0125096601

Telah di Uji pada Tanggal : 30 September 2019

PANITIA PENGUJI SKRIPSI

Ketua : H. Darwin Syamsul, S.Si, M.Si, Apt

Anggota : 1. Jacub Tarigan, Drs, M. Kes, Apt

2. Pricella Ginting, S. Farm., M. Si., Apt

HALAMAN PERNYATAAN


Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik Sarjana Farmasi (S.Farm) di Fakultas Farmasi dan Kesehatan Institut Kesehatan Helvetia Medan.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing dan masukan tim penguji.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan dalam naskah dengan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperbolehkan karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku diperguruan tinggi ini.

Medan, 30 September 2019

Yang membuat pernyataan




(Dwi Setyawan)
1701012071

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



I. IDENTITAS

Nama : Dwi Setyawan
Tempat,Tanggal Lahir : Aek Bange,13 Juni 1994
Jenia Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Anak Ke : 2 dari 3 Bersaudara
Nama Orang Tua
Ayah : Sukarman
Ibu : Supamiah
Alamat : Jl.Antariksa,Gang Keluarga No.48,Kelurahan
Sari Rejo,Medan,Sumatera Utara.

II. PENDIDIKAN FORMAL

2000 –2006 : SD Negeri 016553 Aek Bange
2006 – 2009 : MTs Daar Al Ulum Asahan - Kisaran
2009 – 2012 : SMA Plus Al-Azhar Medan
2013 – 2016 : D3 Analisis Farmasi dan Makanan USU
2017 – 2019 : S1 Farmasi Institut Kesehatan Helvetia,
Fakultas Farmasi dan Kesehatan

ABSTRAK

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI DARI DAGING BUAH MATOA (*Pometia Pinnata J. R & G. forst*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*

DWI SETYAWAN
1701012071

Matoa merupakan salah satu tumbuhan yang dapat digunakan untuk pengobatan tradisional dengan nama ilmiah *Pometia pinnata J. R & G. forst*. Sampai saat ini, yang terkenal pada masyarakat pada tanaman ini adalah buahnya. Selain cita rasanya, tanaman matoa mempunyai khasiat lain yang layak untuk dikembangkan, yakni dalam bidang farmasi, kosmetika dan pangan.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol daging buah matoa (*Pometia Pinnata J. R & G forst*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Sebagai antibakteri pembanding digunakan Amoksisilin dan DMSO sebagai kontrol negatif. Sampel daging buah matoa di ekstraksi dengan menggunakan etanol 70% selama 5 hari dengan sesekali diaduk, kemudian filtrat dikentalkan dengan *vacuum rotary evaporator* pelarut.

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi dengan menggunakan kertas cakram dengan berbagai konsentrasi yaitu 25%, 20%, 15%, 10% dan 5% berdasarkan diameter zona hambat atau daerah bening yang terbentuk di sekeliling kertas cakram. Pengukuran zona hambat menggunakan jangka sorong dan dilakukan triplo.

Diameter hambat yang dihasilkan pada pengujian ekstrak etanol daging buah matoa terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan konsentrasi 5% berturut – turut 7.90 mm dan 7.16 mm, sedangkan pada konsentrasi 25% berturut-turut adalah 10.83 mm dan 10.86 mm. Sebagai kesimpulan, Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daging buah matoa menggunakan difusi cakram menunjukkan bahwa ekstrak tersebut aktif menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Kata Kunci: anti bakteri; ekstrak etanol; daging biji buah matoa

ABSTRACT

ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST OF MATOA (*Pometia Pinnata* J. R & G forst) ON BACTERIA *Staphylococcus aureus* AND *Escherichia coli*

DWI SETYAWAN
1701012071

*Matoa is one of the plants that can be used for traditional medicine with the scientific name *Pometia pinnata* J. R & G. forst. Until now, what is famous for the people of this plant is the fruit. In addition to its taste, matoa plants have other characteristics that deserve to be developed, namely in the fields of pharmacy, cosmetics and food.*

*This research was conducted to determine the antibacterial activity of ethanol extracts of matoa meat fruit (*Pometia Pinnata* J. R & G forst) against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* bacteria. As a comparative antibacterial, Amoxicillin and DMSO are used as negative controls. Matoa seed samples were extracted using 70% ethanol for 5 days with occasional stirring, then the filtrate was thickened with a vacuum rotary evaporator solvent.*

Antibacterial activity test was carried out by the diffusion method using disk paper with various concentrations of 25%, 20%, 15%, 10% and 5% based on the diameter of inhibition zone or the clear area formed around the disc paper. Inhibition zones were used using calipers and triplo.

*Inhibition zone diameter produced in the ethanol extract of matoa fruit flesh against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* with concentrations of 5% respectively 7.90 mm and 7.16 mm, while at a concentration of 25% respectively 10.83 mm and 10.86 mm. In conclusion, the antibacterial activity test of ethanol extract of matoa fruit using disc diffusion showed that the extract actively inhibited the growth of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* bacteria.*

Keywords: Anti-Bacterial; Ethanol Extract; Matoa Meat



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Seiring shalawat dan salam penulis sampaikan keharibaan junjungan besar Nabi Muhammad SAW, keluarga dan sahabat beliau semoga kelak mendapat limpahan safaat beliau.

Adapun judul skripsi ini adalah: **“Uji Aktivitas Antibakteri Dari Daging Buah Matoa (*Pometiapinnata* J. R & G. forst) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*”**.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan bimbingan serta fasilitas sehingga Skripsi ini dapat disusun, antara lain penulis sampaikan kepada:

1. Dr.dr.Hj.Razia Begum Suroyo, M.sc., M.Kes. selaku Penasehat Yayasan Helvetia Medan.
2. Iman Muhammad, SE., S. Kom, M.M., M.Kes. selaku Ketua Yayasan Helvetia Medan.
3. Dr.Drs.H.Ismail Efendy, M.Si. selaku Rektor Institut Kesehatan Helvetia Medan.
4. Darwin Syamsul, S.Si., M.Si., Apt. selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Kesehatan Umum Institut Kesehatan Helvetia Medan sekaligus selaku Dosen Pembimbing I yang terhormat, yang telah memberikan bimbingan dan meluangkan waktu, masukan, serta ide kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
5. Adek Chan, S. Si., M.Si., Apt. selaku Ketua Program Studi S-1 Farmasi Institut Kesehatan Helvetia.
6. Jacub Tarigan, Drs, M.Kes, Apt Selaku Dosen Pembimbing II yang terhebat, yang telah meluangkan waktu dan memberikan pemikiran, ide, perhatian, motivasi dalam membimbing penulis selama penyusunan skripsi ini.
7. Pricella Ginting, S. Farm., M. Si., Apt, selaku Dosen penguji yang terbaik, yang telah meluangkan waktu, memberikan masukan dan menguji penulis agar skripsi ini tersusun dengan baik.
8. Staf dosen dan para pegawai tata usaha Institut Kesehatan Helvetia Medan.
9. Teristimewa penulis ucapkan kepada Ayahanda Sukarman, Ibunda Supamiah, Kakak, Adik dan keluarga besar yang tak henti-hentinya mendoakan dan memberikan dukungan kepada penulis baik secara moril maupun materil.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini jauh dari kesempurnaan, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Penulis juga mengharapkan Skripsi ini menjadi sesuatu yang berarti bagi ilmu pengetahuan.

Medan, 30 September 2019
Penulis

Dwi Setyawan

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	5
1.3. Hipotesis	5
1.4. Tujuan Penelitian	6
1.5. Manfaat Penelitian	6
1.6. Kerangka Konsep.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Mataoa (<i>Pometia Pinnata</i>).....	8
2.1.1. Definisi.....	8
2.1.2. Morfologi Tanaman Mataoa	8
2.1.3. Klasifikasi	10
2.1.4. Nama Daerah.....	11
2.1.5. Kandungan Kimia Mataoa	11
2.1.6. Khasiat dan Kegunaan	13
2.2 Ekstraksi.....	14
2.2.1 Maserasi	15
2.2.2 Perkolasi	16
2.2.3 Soxhletasi	16
2.2.4 Destilasi	17
2.3 Uraian Bakteri Uji.....	17
2.3.1 Morfologi dan Klasifikasi <i>Staphylococcus aureus</i>	17
2.3.2 Morfologi dan Klasifikasi <i>Escherichia coli</i>	19
2.4 Antibakteri	21
2.4.1 Mekanisme Kerja Antibakteri.....	21
2.5 Uji Aktivitas Antibakteri	23
2.6 Antibakteri Pembanding	24
2. 6. 1 Amoksisilin	24
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1. Sifat Penelitian	27
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian.....	27
3.3. Sampel	27

3.3.1. Sampel (Bahan Uji).....	27
3.4. Alat,Bahan / Reagen dan Bakteri Uji.....	28
3.4.1. Alat.....	28
3.4.2. Bahan Kimia	28
3.4.3. Bakteri Uji dan Antibakteri Pembanding	28
3.5. Prosedur Kerja	28
3.5.1. Pembuatan Ekstrak.....	28
3.5.2. Penapisan Fitokima	29
3.6. Pengujian Ekstrak terhadap bakteri	30
3.6.1. Sterilisasi Alat dan Bahan	30
3.6.2. Pembuatan Media Pertumbuhan Bakteri.....	31
3.6.3. Peremajaan Bakteri Uji	31
3.6.4. Pembuatan suspensi Bakter	31
3.6.5. Pembuatan Larutan Uji	31
3.6.6. Pengujian Aktivitas Antibakteri	31
3.7. Rancangan Penelitian.....	32
3.8. Analisis Data	33
BABIV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1. Determinasi	34
4.2. Penapisan Fitokimia	34
4.3. Hasil Ekstraksi	34
4.4. Aktivitas Antibakteri.....	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1. Kesimpulan	40
5.2. Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2. 1 Tanaman Matoa (<i>Pometia pinnata</i>).....	10
Gambar 2. 2. Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	18
Gambar 2. 3. Bakteri <i>Escherichia coli</i>	20

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.4.1. Klasifikasi Respon Hambatan Pertumbuhan Bakteri.....	22
Tabel 3.7. Rancangan Acak Lengkap	32
Tabel 4.2. Penapisan Fitokimia.....	33
Tabel 4.3. Hasil Ekstraksi	34
Tabel 4.4. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri	34
Tabel 4.5. Diameter Zona Hambat Ekstrak Daging Buah Matoa Terhadap Bakteri <i>Escherichia coli</i>	35
Tabel 4.6. Diameter Zona Hambat Ekstrak Daging Buah Matoa Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	: Pengajuan Judul Skripsi	43
Lampiran 2	: Surat Izin Penelitian	44
Lampiran 3	: Balasan Surat Izin Penelitian.....	45
Lampiran 4	: Surat Persetujuan Perbaikan Revisi.....	46
Lampiran 5	: Surat Determinasi Tanaman	48
Lampiran 6	: Dokumentasi.....	49
Lampiran 7	: Hasil Uji penapisan fitokimia.....	50
Lampiran 8	: Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Daging Buah Matoa Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	52
Lampiran 9	: Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Daging Buah Matoa Terhadap Bakteri <i>Escherichia coli</i>	59
Lampiran 10	: Surat Bebas Laboratorium.....	66
Lampiran 11	: Hasil Pengolahan Data SPSS	67
Lampiran 12	: Lembar Konsultasi	71

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Keanekaragaman hayati yang dimiliki Indonesia merupakan sumber yang potensial untuk dimanfaatkan dan dikembangkan sebagai bahan baku obat. Masyarakat Indonesia menggunakan obat tradisional sejak zaman kerajaan, era perjuangan, hingga sekarang. Segala macam hasil tumbuhan yang ada di Indonesia dapat dimanfaatkan untuk kepentingan masyarakat. Bangsa Indonesia telah menggunakan berbagai ramuan dari bagian tumbuh-tumbuhan seperti daun, akar, buah, kayu, dan umbi-umbian untuk mendapatkan kesehatan dan menyembuhkan berbagai penyakit (1), (2).

Salah satu tumbuhan yang dapat digunakan untuk pengobatan tradisional adalah matoa dengan nama ilmiah *Pometia pinnata* J. R & G. Forst. Matoa merupakan tanaman endemik Papua yang habitatnya telah menyebar di Sumatera, Jawa, Sulawesi, Pulau Sumbawa (NTB) dan Maluku. Sampai saat ini, rasa buahnya kombinasi antara rambutan, lengkeng, dan durian menjadikan buah ini menarik banyak orang untuk mengkonsumsinya (1), (2).

Tanaman matoa adalah sejenis tumbuhan rambutan, atau dalam ilmu biologi berasal dari keluarga rambutan-rambutanan (*Sapindaceae*). Sampai saat ini, yang terkenal pada masyarakat pada tanaman ini adalah buahnya. Selain cita rasanya, tanaman matoa mempunyai khasiat lain yang layak untuk dikembangkan,

yakni dalam bidang farmasi, kosmetika dan pangan.(3)

Tanaman ini telah dimanfaatkan oleh Bangsa Asia (Papua, Malaysia dan Indonesia) sebagai salah satu obat-obatan tradisional yang diketahui mengandung kelompok senyawa berupa flavonoid, tanin dan saponin. Telah dilaporkan tentang beberapa khasiat tumbuhan matoa, diantaranya untuk luka bakar, keluhan lambung, diare, disentri, nyeri (tulang, otot, sendi, dada, sakit kepala), pilek, flu, dan diabetes. Salah satu senyawa yang termasuk polifenol adalah flavonoid yang berkhasiat antara lain sebagai antibakteri, antihipertensi, adstringen (1),(4),(5),(6), (7),(8).

Penyakit infeksi merupakan salah satu masalah kesehatan yang utama di Indonesia. Menurut penelitian Depkes RI tahun 2004, proporsi kasus infeksi nosokomial di rumah sakit pemerintah adalah 1.527 orang dari 160.417 pasien beresiko. Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* menjadi mikroorganisme yang menyumbang masing-masing 34% dan 32% penyebab infeksi nosokomial. (9)

Beberapa bakteri seperti *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* merupakan 2 dari 12 bakteri yang secara umum paling kebal terhadap obat-obatan, sehingga dapat menimbulkan berbagai macam penyakit bagi makhluk hidup. *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan penyakit seperti bakteremia, radang paru-paru, dan infeksi luka operasi. *Escherichia coli* dapat menyebabkan penyakit seperti diare yang parah atau berdarah. *Escherichia coli* merupakan bakteri simbiotik yang baik dan penting ditemukan dalam saluran

pencernaan manusia, namun bakteri ini juga dapat menjadi patogen oportunistik pada kondisi-kondisi tertentu. (10)

Terapi pengobatan terhadap infeksi bakteri diaplikasikan dengan penggunaan antibiotik yang saat ini telah banyak menimbulkan permasalahan kesehatan seperti resistensi antibiotik dan timbulnya efek samping yang berbahaya. Sehingga diperlukan penelitian yang menunjang perkembangan obat herbal sebagai obat antibakteri (11),(12).

Antibakteri adalah senyawa yang digunakan untuk mengendalikan pertumbuhan bakteri yang bersifat merugikan merupakan berfungsi membunuh atau menekan pertumbuhan dan reproduksi bakterinya. Berdasarkan aktivitas zat antibakteri dapat bersifat bakterisidal (membunuh bakteri), bakteriostatik (menghambat pertumbuhan bakteri) atau menghambat germinasi spora bakteri (11),(13).

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram positif yang sering terdapat pada kulit dan selaput lendir manusia. Bakteri ini dapat menjadi penyebab infeksi pada kulit. *Staphylococcus aureus* adalah patogen utama manusia. Hampir setiap orang pernah mengalami berbagai infeksi *Staphylococcus aureus* selama hidupnya, dari keracunan berat atau infeksi kulit kecil, sampai yang tidak bisa disembuhkan (14),(15).

Escherichia coli merupakan bakteri gram negatif enteric (*Enterobacteriaceae*) yaitu kuman flora normal yang ditemukan dalam usus besar manusia. Bakteri ini bersifat patogen apabila berada diluar usus, yaitu lokasi normal tempatnya berada dan tempat lain yang jarang ditinggali oleh bakteri

ini. *Escherichia coli* juga merupakan penyebab diare dan infeksi saluran kemih. (16),(17).

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Aisya Rahma (2014), uji efektifitas daya antibakteri ekstrak daun matoa (*Pometia pinnata*) terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans* yang diekstrak menggunakan etanol 96% dengan konsentrasi 100%,75%,50%,25% dan 0% dengan metode dilusi sumur. Dan hasil penelitiannya menunjukkan bahwa diameter zona hambat terbesar adalah ekstrak daun matoa 100% dan jumlah koloni hidup 0 CFU/ml adalah ekstrak daun matoa 75% dan 100%.(1)

Ngajow, Abidjulu, dan Kamu (2013) meneliti "Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*" dengan teknik difusi agar dengan cara sumuran. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa kulit batang matoa memiliki pengaruh antibakteri yang kuat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, karena rata-rata diameter berada di kisaran 10-20 mm. Hal ini karena kulit batang matoa mengandung tanin, flavonoid, terpenoid dan saponin yang efektif sebagai agen antibakteri.(7)

Lely, Ayu dan Adrimas (2016) meneliti "Efektifitas Beberapa Fraksi Daun Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan jamur *Candida albicans* dengan metode difusi agar, menunjukkan bahwa hasil pengukuran diameter zona hambat dari fraksi n-heksan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi uji 10% sebesar 10,5 mm. Hasil pengukuran diameter zona hambat dari fraksi etil asetat sebesar 13,9 mm. Hasil pengukuran diameter zona hambat dari fraksi air sebesar 12,5 mm. Terhadap

bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 10% diameter hambat pada fraksi n-heksan sebesar 11,8 mm, fraksi etil asetat sebesar 13,3 mm, fraksi air sebesar 13,0 mm. Sedangkan terhadap jamur *Candida albicans* pada semua fraksi tidak memiliki zona hambat. (2)

Fustina dan Santoso (2014) meneliti “Ekstraksi dan Pengamatan Aktivitas Antioksidan dan Antimikroba dari Kulit Buah *Pometia pinnata*”. Aktivitas antimikroba dievaluasi terhadap *Escherichia coli*, *Bacillus cereus* dan *Staphylococcus aureus*. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa semua ekstrak memiliki aktivitas antimikroba dengan karakter bakteristatis. (18)

Atas dasar inilah penulis ingin membuat skripsi berjudul “Uji Aktivitas Antibakteri Dari Daging Buah Matoa (*Pometia pinnata*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*” dengan tujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak daging buah matoa terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

1.2. Perumusan Masalah

Permasalahannya adalah apakah ekstrak daging buah matoa (*Pometia pinnata*) mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

1.3. Hipotesis Penelitian

Ekstrak etanol dari daging biji buah matoa memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

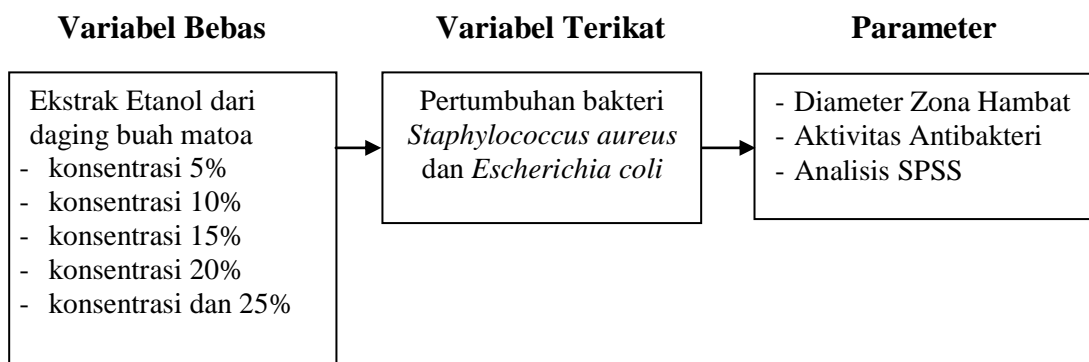
1.4. Tujuan Penelitian

1. Apakah ekstrak daging buah matoa (*Pometia pinnata*) mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.
2. Pada konsentrasi berapa ekstrak daging buah matoa (*Pometia pinnata*) mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

1.5. Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi aktivitas antibakteri dari daging buah matoa yang tumbuh di Indonesia terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.
2. Menjadi dasar penelitian lebih lanjut untuk mencari senyawa aktif antibakteri dari daging buah matoa.

1.6. Kerangka Konsep



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Matoa (*Pometia Pinnata*)

2.1.1. Definisi

Tanaman matoa merupakan tanaman khas yang menjadi identitas flora bagi daerah Papua, tanaman ini sangat mudah dijumpai karena pohon matoa sebenarnya tumbuh secara liar di hutan-hutan Papua, penyebaran buah matoa hampir terdapat di seluruh wilayah dataran rendah hingga ketinggian ± 1200 m dpl. Tanaman matoa tumbuh juga di Maluku, Sulawesi, Kalimantan, dan Jawa pada ketinggian hingga sekitar 1.400 meter di atas permukaan laut. Selain di Indonesia pohon matoa juga tumbuh di Malaysia, tentunya juga di Papua New Guinea (belahan timurnya Papua), serta di daerah tropis Australia. (5)

Tanaman matoa adalah sejenis tumbuhan rambutan, atau dalam ilmu biologi berasal dari keluarga rambutan-rambutanan (*Sapindaceae*). Berdasarkan warna kulit buahnya matoa dibedakan menjadi tiga jenis yaitu *Emme Bhanggahe* (Matoa Kulit Merah), *Emme Anokhong* (Matoa Kulit Hijau) *Emme Khabhelaw* (Matoa Kulit Kuning). Sedangkan berdasarkan tekstur buahnya matoa dibedakan menjadi dua jenis yaitu matoa kelapa dan matoa papeda. (5)

2.1.2. Morfologi tanaman Matoa

1. Akar

Berakar tunggang dengan warna coklat. Perakaran tanaman matoa dapat menembus permukaan tanah apabila umur tanaman sudah mencapai puluhan tahun.

2. Batang

Batang Matoa merupakan tumbuhan berbentuk pohon dengan tinggi 20 – 40 m, dan ukuran diameter batang dapat mencapai 1,8 meter. Batang silindris, tegak, warna kulit batang coklat keputih-putihan, permukaan kasar, bercabang banyak sehingga membentuk pohon yang rindang, percabangan simpodial, arah cabang miring hingga datar.

3. Daun

Matoa berdaun majemuk, tersusun berseling 4 – 12 pasang anak daun. Saat muda daunnya berwarna merah cerah, setelah dewasa menjadi hijau, bentuk jorong, panjang 30 – 40 cm, lebar 8 – 15 cm. Helaian daun tebal dan kaku, ujung meruncing (*acuminatus*), pangkal tumpul (*obtusus*), tepi rata. Pertulangan daun menyirip (*pinnate*) dengan permukaan atas dan bawah halus, berlekuk pada bagian pertulangan.

4. Bunga

Termasuk bunga majemuk berbentuk corong dan terdapat di ujung batang. Tangkai bunga bulat, pendek berwarna hijau, dengan kelopak berambut hijau. Benang sari pendek, jumlahnya banyak berwarna putih, putik bertangkai dengan pangkal membulat juga berwarna putih dengan mahkota terdiri 3 – 4 helai berbentuk pita berwarna kuning.

5. Buah

Buah matoa berbentuk bulat atau lonjong sepanjang 5-6 cm, kulit buah berwarna hijau, merah atau kuning (tergantung varietas). Daging buah lembek, berwarna putih kekuningan. (5)



Gambar 2. 1 Tanaman Matoa (*Pometia pinnata*)

2.1.3. Klasifikasi

Tanaman matoa dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Regnum	: <i>Plantae</i> (Tumbuhan)
Subregnum	: <i>Tracheobionta</i> (Tumbuhan berpembuluh)
Superdivisio	: <i>Spermatophyta</i> (Menghasilkan biji)
Divisio	: <i>Magnoliophyta</i> (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i> (Dikotil)
Sub Kelas	: <i>Rosidae</i>
Ordo	: <i>Sapindales</i>
Famili	: <i>Sapindaceae</i>
Genus	: <i>Pometia</i>
Spesies	: <i>Pinnata</i>
Nama Latin	: <i>Pometia pinnata</i> J. R & G Fors. (5)

2.1.4. Nama Daerah

Nama daerah tanaman *Pometia pinnata* J. R & G Forst adalah sebagai berikut:

- Sumatra : Pakam (Batak karo),lauteneng (Simalur),langseh
anggan(Minangkabau),kasai
(Bengkulu),kingki,kungkil.
- Jawa : Langsir (Sunda,kayu sapi).
- Halmahera utara : Matoa,ngaahe (Balela),hatobu,ngaeke (Tabeloa) (6)
- Papua : Iwa,kalasina,kablauw.(19)

2.1.5. Kandungan Kimia

Tanaman Matoa termasuk dalam suku *Sapindaceae*. Secara umum kandungan kimia tanaman yang termasuk dalam suku Sapindaceae yaitu saponin,diterpen,sterun,glikosida sianogen,minyak atsiri,alkaloid,asam amino,asam organik,dan polifenol.Kandungan kimia yang dilaporkan dari tumbuhan matoa sebagai antibakteri antara lain saponin,tanin,dan flavonoid. (1, 6)

a. Saponin

Beberapa tanaman menghasilkan senyawa kimia yang dimanfaatkan oleh manusia sebagai bahan pengobatan. Fitokimia biasanya digunakan untuk menunjukkan senyawa yang terdapat pada tanaman yang tidak dibutuhkan untuk fungsi normal tubuh tetapi mempunyai pengaruh terhadap kesehatan atau peran aktif melawan penyakit. Salah satu senyawa kimia yang dihasilkan tanaman adalah saponin. Saponin merupakan senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan

tanaman yang berbeda, terutama tanaman dikotil dan berperan sebagai bagian dari sistem pertahanan tanaman.

Saponin merupakan senyawa glikosida kompleks dengan berat molekul tinggi. Saponin berasal dari bahasa latin yang berarti sabun dan berasa pahit. Saponin dapat menimbulkan busa bila dikocok dengan air pada konsentrasi rendah dapat menyebabkan hemolisis sel darah merah. Saponin larut dalam air tetapi tidak larut dalam eter. Saponin memiliki efek farmakologis yang sangat berguna antara lain sebagai antimikroba, antikolesterol, antifungi, antivirus dan antikanker. (1)

b. Tanin

Tanin merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman dan disintesis oleh tanaman. Tanin tergolong senyawa polifenol dengan karakteristiknya yang dapat membentuk senyawa kompleks dengan makromolekul lainnya.

Tanin dibagi menjadi dua kelompok yaitu tanin terhidrolisis dan tanin terkondensasi. Tanin yang mudah terhidrolisis merupakan *polimer gallic* atau *ellagic acid* yang berikatan ester dengan sebuah molekul gula. Tanin berwarna coklat dan larut dalam air terutama air panas yang membentuk koloid sedangkan tanin terkondensasi merupakan polimer senyawa flavonoid dengan ikatan karbon-karbon.

Tanin dapat berikatan dengan dinding sel mikroorganisme dan dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme atau aktivitas enzim. Tanin merusak dinding dan membran sel, berinteraksi dengan protein, dan mengaktifkan enzim.

Tanin mempunyai aktivitas antibakteri, antioksidan, menghambat pertumbuhan tumor, dan menghambat transkriptase DNA.

c. Flavonoid

Flavonoid merupakan suatu kelompok senyawa fenol terbesar yang ditemukan di alam. Senyawa ini merupakan zat warna merah, ungu, biru, dan merupakan zat warna kuning yang ditemukan dalam tumbuh-tumbuhan.

Senyawa flavonoid sebenarnya terdapat pada semua bagian tumbuhan termasuk daun, akar, kayu, kulit, tepung sari, bunga, buah dan biji. Kebanyakan flavonoid ini berada di dalam tumbuh-tumbuhan kecuali alga. Namun, ada juga flavonoid yang terdapat pada hewan, misalnya dalam kelenjar bau berang-berang, dan sekresi lebah. (1)

2.1.6. Khasiat dan Kegunaan

Penggunaan yang telah diketahui adalah rebusan kulit batang digunakan sebagai air mandi penderita demam, kulit kayu yang dijadikan serbuk dapat dipakai oleh masyarakat untuk mengobati luka biasa ataupun luka bernanah. Kayu pohon matoa juga bisa digunakan sebagai obat kontrasepsi alami. Air perasan dari kulit kayu bagian dalam pohon matoa dapat dimanfaatkan untuk penderita influenza dan nyeri tulang sendi dengan cara diminum. (2, 6)

Masyarakat Fiji menggunakan ekstrak daun untuk menghitamkan rambut. Rendaman daun di air panas baik untuk mengobati disentri. Sedangkan di Bengkulu daun matoa ini dimanfaatkan untuk mengobati penyakit kulit. (2, 6)

Selain itu, daging biji dari buahnya yang masak dapat dimakan dan rasanya manis sehingga dapat memberikan nilai komersial pula, daging buahnya berwarna

putih seperti buah rambutan dan memiliki rasa yang manis. Buah ini mengandung vitamin C dan vitamin E yang dapat berfungsi sebagai antioksidan untuk mencegah penyakit kanker. Diberitakan pula bahwa bijinya dapat dipanggang karena mengandung lemak sehingga dapat dimakan.

2.2. Ekstraksi

Ekstraksi adalah suatu proses penyarian zat aktif dari bagian tanaman obat yang bertujuan untuk menarik komponen kimia yang terdapat dalam bagian tanaman obat tersebut. Peran ekstraksi dalam analisis fitokimia sangat penting karena sejak awal hingga akhir menggunakan proses ekstraksi, termasuk fraksinasi dan pemurnian. Tujuan dari ekstraksi adalah untuk menarik semua zat aktif dan komponen kimia yang terdapat dalam simplisia. (20, 21)

Metode dasar ekstraksi adalah cara dingin dan panas. Pada metode cara dingin yang digunakan adalah maserasi dan perkolasi. Sedangkan pada metode cara panas digunakan metode seduhan, coque, digestasi, infusa, reflux, Soxhletasi, dan destilasi. Pada penelitian ini digunakan dengan metode dingin yaitu maserasi. Maserasi adalah proses ekstraksi sederhana yang dilakukan hanya dengan cara merendam simplisia dalam satu atau campuran pelarut selama waktu tertentu pada temperatur kamar dan terlindung dari cahaya. Maserasi bertujuan untuk menarik zat-zat berkhasiat yang tahan pemanasan maupun yang tidak tahan pemanasan. Secara teknologi maserasi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi pada keseimbangan. Maserasi dilakukan dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan kamar. (20, 21, 22)

Ada beberapa metode ekstraksi senyawa yang umum digunakan, diantaranya adalah:

2.2.1. Maserasi

Maserasi merupakan salah satu metode ekstraksi yang dilakukan dengan cara merendam simplisia nabati menggunakan pelarut tertentu selama waktu tertentu dengan sesekali dilakukan pengadukan atau penggojokan. Proses ini sangat menguntungkan dalam isolasi senyawa bahan alam karena dengan perendaman sampel tumbuhan akan mengalami pemecahan dinding dan membran sel akibat perbedaan tekanan didalam dan diluar sel, sehingga metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut organik dan ekstraksi senyawa akan sempurna karena dapat diatur lama perendaman yang digunakan. Pemilihan pelarut untuk proses maserasi akan memberikan efektifitas yang tinggi dengan memperlihatkan kelarutan senyawa bahan alam pelarut tersebut. (20)

Maserasi adalah proses pengestrakan dengan menggunakan beberapa pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan dengan temperatur ruangan. Waktu maserasi berbeda-beda, pada umumnya 3-5 hari, menurut pengamatan 5 hari sudah memadai. Metode ini tidak menggunakan pemanasan, sehingga zat aktif yang terkandung dalam bahan tidak rusak. Kelebihan dari metode maserasi adalah alat dan cara pengerjaan sederhana, biaya operational relative rendah, serta mudah diusahakan. Kelemahannya adalah banyaknya pelarut yang terpakai dan waktu yang dibutuhkan cukup lama. (20)

2.2.2. Perkolasi

Perkolasi adalah cara penyarian yang dilakukan dengan mengalirkan pelarut melalui serbuk simplisia yang terlebih dahulu dibasahi.Keuntungan metode ini adalah tidak diperlukannya proses pemisahan ekstrak sampel, tidak memerlukan panas, pelarut dialirkan melalui sampel sehingga proses penyarian lebih sempurna. Sedangkan kerugiannya adalah selama proses tersebut, pelarut menjadi dingin sehingga tidak melarutkan komponen secara efisien, membutuhkan banyak pelarut dan memakan banyak waktu. (20)

2.2.3. Soxhletasi

Soxhletasi merupakan proses pemisahan dari suatu komponen yang terdapat dalam bahan padat dengan cara penyarian berulang-ulang menggunakan pelarut tertentu. Penggunaan metode soxhletasi adalah dengan cara memansakan pelarut hingga membentuk uap dan membasahi sampel. Pelarut yang sudah membasahi sampel kemudian akan turun menuju labu pemanasan dan kembali menjadi uap untuk membasahi sampel, sehingga penggunaan pelarut dapat hemat karena terjadi sirkulasi pelarut yang selalu membasahi sampel. Proses ini sangat baik untuk senyawa yang tidak terpengaruh oleh panas. Keuntungan metode ini adalah waktu yang digunakan lebih efisien, proses sokletasi berlangsung cepat, dan jumlah sampel yang diperlukan sedikit. Sedangkan kerugiannya adalah tidak baik dipakai untuk mengekstraksi bahan tumbuhan yang mudah rusak dengan adanya pemanasan sehingga menyebabkan penguraian. (20)

2.2.4. Destilasi

Destilasi merupakan cara ekstraksi untuk menarik atau menyari senyawa yang ikut menguap dengan air sebagai pelarut. Pada proses pendinginan, senyawa dan uap air akan terkondensasi dan terpisah destilat air dan senyawa yang di ekstraksi. Cara ini umum dilakukan untuk menyari minyak atsiri dari tumbuhan. Keuntungan metode ini adalah peralatan yang digunakan lebih sederhana dan penggunaannya lebih mudah. Sedangkan kelemahannya adalah destilasi hanya bisa dilaksanakan untuk komponen yang mempunyai titik didih stabil. (21)

2.3. Uraian Bakteri Uji

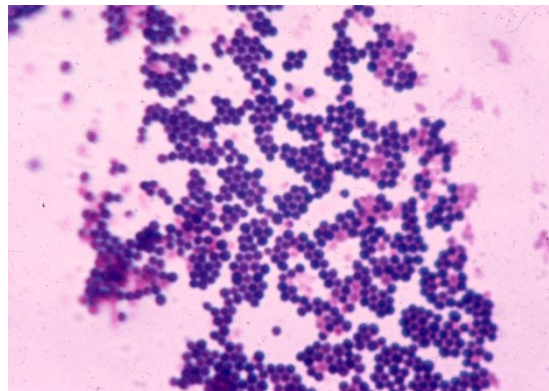
Bakteri merupakan organisme uniseluler, prokariotik (nukleoid), tidak berklorofil, saprofit atau parasit, pembelahan biner, termasuk Protista. Sel-selnya berbentuk elips, bola, batang (silindris), atau spiral (heliks). Bakteri berdiameter 0,5 μm sampai 1,0 μm atau lebih. Bakteri dapat menimbulkan berbagai perubahan kimia pada substansi yang ditumbuhinya, mereka dapat menimbulkan penyakit pada binatang, manusia, hewan, tumbuhan dan protista lainnya. (23, 24)

Berdasarkan pengecatan gram maka bakteri dapat digolongkan menjadi dua golongan yaitu: bakteri gram negatif dan bakteri gram positif.

2.3.1. Morfologi dan Klasifikasi *Staphylococcus aureus*

Domain : Bacteria
Kingdom : Eubacteria
Phylum : Firmicutes
Class : Bacilli

Ordo : Bacillales
Family : Staphylococcaceae
Genus : Staphylococcus
Species ; *Staphylococcus aureus*. (25)



Gambar 2. 2.Bakteri *Staphylococcus aureus*

Stafilokokus berasal dari kata *staphylo* yang berarti kelompok buah anggur dan *coccus* yang berarti bulat dan tergolong bakteri gram positif. Di bawah mikroskop, bakteri ini berbentuk bulat serta bergerombol seperti sekelompok buah anggur. Genus *staphylococcus* mencakup 31 spesies yang kebanyakan tidak berbahaya, menetap di kulit dan selaput lendir (membran mukosa) manusia serta organisme lainnya. Bakteri ini juga mencakup mikroba tanah dan dapat ditemui diseluruh dunia. (26)

Staphylococcus aureus adalah bakteri berbentuk kokus berukuran garis tengah sekitar 1 μm yang pada pewarnaan gram bersifat Gram-positif, jika dilihat dibawah mikroskop berbentuk seperti kelompok anggur. Staphylococci tidak aktif bergerak (nonmotil), tidak membentuk spora, dan bersifat katalase positif. Bakteri ini

tahan panas sampai setinggi 50 °C, kadar garam yang tinggi dan tahan kekeringan.(25)

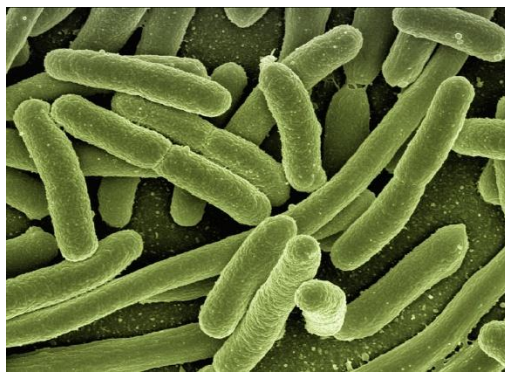
Spesies ini pernah dianggap sebagai satu-satunya patogen dari genusnya. Pembawa *Staphylococcus aureus* yang asimtomatik sering ditemukan, dan organisme ini ditemukan pada 40% orang sehat, di bagian hidung, kulit, ketiak, atau perineum.(27)

Staphylococcus aureus adalah sel berbentuk bola dengan diameter rata-rata 0,7-1,2 µm tersusun dalam kelompok-kelompok. Pada biakan cair ditemukan dalam bentuk berpasangan, rantai pendek dan kokus yang tunggal. Kokus muda bersifat gram positif. Bakteri *Staphylococcus aureus* tidak bergerak dan tidak membentuk spora, bakteri ini tumbuh pada suhu 37 °C. Pertumbuhan terbaik dan khas adalah pada suasana aerob, bersifat anaerob fakultatif dan pH optimum untuk pertumbuhan adalah 7,4. Bakteri ini berbentuk bulat, cembung, dan mengkilap. Warnakhas adalah kuning keemasan.(26)

Pada manusia *Staphylococcus aureus* menyebabkan lesi permukaan pada kulit, yang tampak seperti lepuhan dan furunkulosis. Bisul atau abses setempat, seperti jerawat dan borok, merupakan infeksi kulit di daerah folikel rambut, kelenjar sebacea, atau kelenjar keringat. *Staphylococcus aureus* juga dapat menyebabkan kerusakan jaringan epitel mammae akibat adanya enzim koagulase, berbagai eksotoksin dan toksin hemolisin. Hemolisin- α biasanya dihasilkan oleh *staphylococcus aureus* yang diisolasi dari manusia, sedangkan hemolisin β diisolasi dari hewan. (26)

2.3.2. Morfologi dan Klasifikasi *Eschericia coli*

Kingdom : Bacteria
Phylum : Proteobacteria
Class : Gammaproteobacteria
Ordo : Enterobacteriaceae
Genus : Escherici
Species : *Eschericia coli*(26)



Gambar 2. 3. bakteri *Escherichia coli*

Escherichia coli merupakan family *Enterobacteriaceae* dengan ukuran panjang sel 2,0-6,0 nm dan lebar 1,1 – 1,5 nm dan tidak ditemukan spora. *Escherichia coli* termasuk bakteri gram negatif, selnya bisa terdapat tunggal, berpasangan, dan dalam rantai pendek, biasanya tidak berkapsul. (26)

Escherichia coli merupakan salah satu flora usus normal yang mampu menghasilkan vitamin K dalam usus dan merupakan bakteri famili *enterobacteriaceae* yang paling sering dijumpai dibandingkan dengan *enterobacteriaceae* yang lain. Bakteri ini mempunyai kemampuan menyebabkan infeksi pada jaringan tubuh lain. (26)

Bakteri berbentuk batang lurus,tidak berspora,ada yang berkapsul,pada pewarnan gram bersifat negatif,ukuran 0,4-0, x 1,4 mikron,sebagian dapat bergerak aktif dengan flagel peritrik.Bakteri ini dapat menyebar melalui kontaminasi debu atau melalui makanan atau minuman yang terkontaminasi feses. (17, 15)

Karena sifatnya yang patogen,bakteri ini dapat menyebabkan infeksi primer pada usus misalnya (diare pada anak),infeksi pada saluran kemih,pneumonia,abses,dan meningitis pada bayi yang baru lahir.*Escherichia coli* merupakan salah satu penyebab infeksi dalam saluran pencernaan.Pada beberapa kasus,*Escherichia coli* adalah bakteri yang paling banyak menimbulkan infeksi saluran cerna.Tingginya angka kejadian ini disebabkan karena keadaan higienis makanan,minuman dan air yang dikonsumsi kurang baik,serta dipengaruhi oleh higienis lingkungan sekitar. (28, 29)

2.4. Antibakteri

2.4.1. Mekanisme Kerja Antibakteri

a. Menghambat sintesis dinding sel

Antibakteri ini merusak lapisan peptidoglikan yang menyusun dinding sel bakteri gram positif maupun gram negatif.

b. Merusak membran plasma

Membran plasma bersifat semipermeable dan mengendalikan transport berbagai metabolit ke dalam dan keluar sel.Adanya gangguan atau kerusakan struktur pada membrane plasma dapat menghambat atau merusak kemampuan membrane plasma sebagai penghalang (barrier)

osmosis dan mengganggu sejumlah proses biosintesis yang diperlukan dalam membran.

c. Menghambat sintesis protein

Mekanisme penghambatannya adalah pada sintesis protein, berikatan pada subunit 30S ribosom bakteri (beberapa terikat juga pada subunit 50S ribosom) dan menghambat translokasi peptidil-tRNA dari situs A ke situs P, dan menyebabkan kesalahan pembacaan mRNA dan mengakibatkan bakteri tidak mampu mensintesis protein vital untuk pertumbuhannya.

d. Menghambat sintesis asam nukleat (DNA/RNA)

Penghambatan terhadap sintesis asam nukleat berupa penghambatan terhadap transkrip dan replikasi mikroorganisme.

e. Menghambat sintesis metabolit esensial

Penghambatan terhadap sintesis metabolit esensial antara lain dengan adanya kompetitor berupa antimetabolit, yaitu substansi yang secara kompetitif menghambat metabolit mikroorganisme, karena memiliki struktur yang mirip dengan substrat normal bagi enzim metabolisme. (29)

Kemampuan suatu antibiotik dalam menghambat pertumbuhan bakteri dapat dilihat pada tabel 2.4.1

Tabel 2.4.1. Klasifikasi Respon Hambatan Pertumbuhan Bakteri

Diameter Zona Hambat	Respon Hambatan Pertumbuhan
>20-30 mm	Sangat kuat
>10-20 mm	Kuat
5-10 mm	Sedang
< 5 mm	Lemah

2.5. Uji Aktivitas Antibakteri

Pengujian terhadap aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan berbagai cara, yaitu:

a. Metode Difusi

1) Cara cakram (disk)

Zat antibakteri dijenuhkan kedalam kertas cakram yang ditanam pada media perbenihan agar padat yang telah dicampur dengan bakteri yang diuji, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Selanjutnya diamati adanya area (zona) jernih disekitar kertas cakram yang menunjukkan ada tidaknya pertumbuhan bakteri.

2) Cara parit (ditsh)

Media perbenihan agar padat yang telah dicampur dengan bakteri uji dibuat parit kemudian diisikan zat antibakteri dan diinkubasi pada suhu 37 °C selama 18-24 jam. Selanjutnya diamati adanya zona jernih disekitar parit yang menunjukkan ada tidaknya pertumbuhan bakteri.

3) Cara sumur (cup)

Media perbenihan agar padat yang telah dicampur dengan bakteri uji dibuat sumur kemudian diisikan zat antibakteri dan di inkubasi pada suhu 37 °C selama 18-24 jam. Selanjutnya diamati adanya zona jernih disekitar sumur yang menunjukkan ada tidaknya pertumbuhan bakteri. (15, 29)

b. Metode Dilusi

1) Cara penipisan lempeng agar

Cara yang dilakukan yaitu dengan membuat seri pengenceran kelipatan dua zat antibakteri dalam media agar yang masih cair, kemudian dituangkan ke dalam cawan petri. Bakteri uji diinokulasikan setelah campuran media agar dan zat uji membeku dan kering. Kemudian diinkubasi pada suhu 37° C selama 18-24 jam. Aktivitas uji disebut sebagai KHM (Konsentrasi Hambat Minimum), yaitu konsentrasi terkecil dari zat antibakteri uji yang menghambat pertumbuhan mikroba uji.

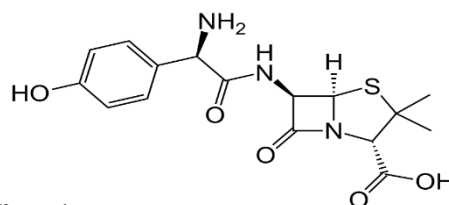
2) Cara pengenceran tabung

Cara yang dilakukan yaitu dengan membuat seri pengenceran zat antibakteri pada medium cair ditambahkan bakteri uji larutan kemudian diinkubasi pada suhu 37° C selama 18-24 jam. Aktivitas zat uji ditentukan sebagai KHM (Konsentrasi Hambat Minimum), yaitu konsentrasi terkecil dari zat antibakteri uji yang menghambat pertumbuhan dari mikroba uji. Dengan cara melihat media yang cair yang tetap terlihat jernih dibandingkan dengan kontrol setelah diinkubasi. (15)

2.6. Antibakteri Pemanding

2.6.1. Amoksisilin (Farmakope Indonesia 2010)

Karakteristik amoksisilin yang digunakan sebagai antibakteri pemanding adalah sebagai berikut:



1. Rumus Bangun :

2. Rumus Kimia : $C_{16}H_{19}N_3O_5S \cdot 3H_2O$
3. Nama lain : (2S, 5R, 6R)-6-[[[(2R)-2-amino-2-(4-hydroxyphenyl)-acetyl]amino]-3, 3-dimethyl-7-
4. Kelarutan : Sukar larut dalam air, mudah larut dalam larutan asam encer dan dalam larutan alkali hidroksida, sukar larut dalam etanol, praktis tidak larut dalam kloramfenikol dan dalam eter.
5. Penyimpanan : Dalam wadah tertutup rapat, pada suhu kamar (terkendali)(30)

Amoksisilin digunakan untuk mengatasi infeksi yang disebabkan oleh bakteri Gram negatif (*Haemophilus Influenza*, *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Salmonella*). Amoksisilin juga dapat digunakan untuk mengatasi infeksi yang disebabkan oleh bakteri Gram positif (seperti: *Streptococcus pneumoniae*, *Enterococci*, *nonpenicillin aseproducing*, *staphylococcus* dan *staphylococcal*). Menghambat sintesis dinding sel bakteri dengan mengikat satu atau lebih pada ikatan penisilin-protein (PBPs- Protein binding penisilin's), sehingga menyebabkan penghambatan pada tahapan akhir transpeptidase sintesis peptidoglikan dalam dinding sel bakteri, akibatnya biosintesis dinding sel terhambat, dan sel bakteri menjadi pecah (lisis).(15)

Pemilihan amoksisilin sebagai kontrol positif dengan pertimbangan amoksisilin merupakan kelompok penisilin yang secara klinis masuk ke dalam golongan tiga (aminopenisilin) yaitu golongan yang relatif stabil dan merupakan

obat pilihan utama untuk infeksi kelompok bakteri *Staphylococcus*, *Sterptococcus* dan *Spirochetes*. (3)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Sifat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimental, meliputi persiapan sampel, alat dan bahan pereaksi, pembuatan simplisia, penapisan fitokimia, pembuatan ekstrak etanol daging buah matoa. Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi agar dengan kertas cakram terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, kemudian diukur zona hambatnya menggunakan jangka sorong.

3.2. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara Medan. Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei 2019 sampai dengan bulan Agustus 2019.

3.3. Sampel

3.3.1. Sampel (Bahan Uji)

Sampel (bahan uji) yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Daging buah matoa (*Pometia pinnata*), diperoleh dari Desa Aek Bange, Kecamatan Aek Ledong, Kabupaten Asahan, Sumatera Utara. Pengambilan sampel dilakukan secara *Simple Random Sampling* (Sampel Random Sederhana), yang mana proses pengambilan sampel dilakukan dengan memberi kesempatan yang sama pada setiap anggota populasi untuk menjadi sampel penelitian.

3.4. Alat,Bahan / Reagen dan Bakteri Uji

3.4.1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain perangkat destilasi,perangkat alat vacum rotary evaporator,erlenmeyer,timbangan analitik,blender,desikator,hot plate,spatula,batang pengaduk,gelas ukur,pinset,aluminium foil,kapas steril,kertas saring,pipet tetes,vial,spot plate,cawan petri, inkubator,lemari pendingin,Laminar Air Flow,autoklaf,ose,bunsen,mikropipet,oven,tabung reaksi,rak tabung reaksi,corong pisah,vortex,penangas air,gunting,lampu spirtus,kertas saring *Whatman no. 52*.

3.4.2. Bahan Kimia

Bahan-bahan kimia yang digunakan diantaranya: Mueller Hinton Agar,NaCl,FeCl₃,etanol 70%,serbuk/lempeng magnesium,HCl pekat,pereaksi Dragendorff,pereaksi Meyer,klorofom,natrium sulfat anhidrat,asam asetat anhidrat,H₂SO₄ pekat,aquadest.

3.4.3. Bakteri Uji dan Antibakteri Pembanding

Bakteri yang digunakan adalah *Staphylococcus aureus* (bakteri gram positif) dan *Escherichia coli*(bakteri gram negatif).Antibakteri pembanding yang digunakan amoksisilin (Produksi PT.Errita Pharma Bandung,No Reg.GKL0506503604A1 Batch GJ4817)

3.5. Prosedur Kerja

3.5.1. Pembuatan Ekstrak

Buah matoa (*Pometia pinnata*) ditimbang 4 Kg,lalu dikupas dan dipisahkan bijinya sehingga diperoleh daging buah matoa,dan diekstraksi dengan

teknik maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Maserasi dilakukan selama 5 hari, kemudian disaring dan filtratnya ditampung. Ekstraksi dilakukan sebanyak dua kali. Kemudian filtrat yang diperoleh diuapkan dengan *rotary vacuum* evaporator sehingga didapat ekstrak kental etanol kemudian ditimbang beratnya.

(7)

3.5.2. Penapisan Fitokimia

Pemeriksaan kandungan kimia dalam daging biji buah matoa (*Pometia pinnata*) diantaranya:

a. Identifikasi senyawa saponin

Sebanyak 0,5 gr ekstrak ditambahkan 10 mL air suling di tabung percobaan, lalu tambahkan larutan HCl 2N. Kemudian larutan dikocok secara perlahan dan diamati sehingga membentuk busa yang stabil. (15)

b. Identifikasi golongan flavonoid

Sejumlah ekstrak sampel ditambahkan 100 mL aquadest panas, dididihkan selama 15 menit, saring dengan kertas saring, diperoleh filtrate yang akan digunakan sebagai larutan percobaan. Kedalam 5 mL larutan percobaan, ditambahkan serbuk atau lempeng magnesium secukupnya dan 1 mL HCl pekat, tambahkan 5 mL amilalkohol, dikocok kuat, biarkan hingga memisah, terbentuk warna merah, kuning dan jingga pada lapisan amilalkohol menunjukkan adanya senyawa flavonoid. (15)

c. Identifikasi golongan tanin

Sebanyak 0,5 gr sampel tumbuhan yang telah dihaluskan, ditambah etanol sampai sampel terendam semuanya. Kemudian sebanyak 1 mL larutan

dipindahkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan 2-3 tetes larutan FeCl_3 1%. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna hitam kebiruan atau hijau. (8)

d. Identifikasi golongan alkaloid

Pemeriksaan senyawa alkaloid dilakukan dengan pereaksi Dragendorf, Meyer. reaksi positif jika terbentuk endapan jingga dengan pereaksi Dragendorf dan endapan putih dengan pereaksi Meyer. (15)

e. Identifikasi golongan Terpenoid

Sebanyak 0,5 gr masing-masing ekstrak ditambahkan kloroform sebanyak 10 mL, tambahkan H_2SO_4 pekat sebanyak 3 mL dengan hati-hati dan akan membentuk lapisan warna cincin cokelat kemerahan menunjukkan adanya terpenoid. (15)

3.6. Pengujian Ekstrak terhadap bakteri

3.6.1. Sterilisasi Alat dan Bahan

Sterilisasi dilakukan dengan menggunakan autoklaf pada suhu $121\text{ }^\circ\text{C}$ tekanan 1,5 atm selama 15-20 menit, semua alat dan bahan sebelum disterilisasi dibungkus terlebih dahulu dengan aluminium foil. Untuk bahan yang terbuat dari karet seperti pipet tetes disterilisasikan dengan cara direbus. Untuk larutan uji/medium disterilkan dengan cara memasukkan larutan uji/medium ke dalam wadah yang sesuai yaitu tabung reaksi atau Erlenmeyer, kemudian sumbat wadah tersebut dengan sumbat yang sesuai atau dengan kapas, kemudian disterilisasi dengan autoklaf. (32)

3.6.2. Pembuatan Media Pertumbuhan Bakteri

a. Muller Hinton Agar (MHA)

Serbuk MHA sebanyak 13,68 gram dilarutkan dalam 360 mL aquadest, kemudian dipanaskan sampai mendidih sehingga semuanya larut, kemudian disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. (7)

3.6.3. Peremajaan bakteri Uji

Bakteri uji diremajakan pada medium MHA dengan cara menggoreskan bakteri dengan jarum ose pada permukaan agar, kemudian semua biakan bakteri diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

3.6.4. Pembuatan suspensi bakteri

Bakteri uji pada media agar miring diambil dengan kawat ose steril lalu disuspensikan ke dalam tabung yang berisi 2 mL larutan NaCl 0,9 % hingga diperoleh kekeruhan yang sama dengan standar kekeruhan larutan McFarland. (15)

3.6.5. Pembuatan larutan uji

Pada pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram. Larutan uji dibuat dengan melarutkan ekstrak sampel tumbuhan dengan DMSO. Konsentrasi yang digunakan adalah 5%, 10%, 15%, 20% dan 25%.

3.6.6. Pengujian Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri dari ekstrak daging buah matoa (*Pometia pinnata*) dilakukan dengan metode difusi cakram. kertas cakram yang digunakan memiliki diameter lingkaran 6 mm.

Disiapkan cawan untuk pengujian aktivitas antibakteri kemudian diinokulasi suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* sebanyak 0,1 mL diatas permukaan cawan,lalu dimasukkan media MHA yang sudah dipersiapkan kedalam masing-masing media yang sudah diberi tanda,dan media dibiarkan mengeras.K₀ diletakkan cakram yang berisi DMSO sebagai kontrol negatif,K₁ diletakkan cakram yang berisi Amoksisilin sebagai kontrol positif.A₁ diletakkan cakram yang berisi ekstrak etanol daging buah matoa dengan konsentrasi 5%,A₂ diletakkan cakram yang berisi ekstrak etanol daging buah matoa dengan konsentrasi 10%,A₃ diletakkan cakram yang berisi ekstrak etanol daging buah matoa dengan konsentrasi 15%,A₄ diletakkan cakram yang berisi ekstrak etanol daging buah matoa dengan konsentrasi 20%.A₅ diletakkan cakram yang berisi ekstrak etanol daging buah matoa dengan konsentrasi 25%.

Masing-masing cawan petri kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.Aktivitas antibakteri diamati keesokan harinya berdasarkan diameter zona hambat atau daerah bening yang terbentuk disekeliling kertas cakram.Pengukuran zona hambat menggunakan jangka sorong,pengujian dilakukan 3 kali pengulangan. (14)

3.7. Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 7 perlakuan dan masing-masing 3 kali pengulangan.

Seperti tampak pada tabel berikut:

Tabel 3.7. Rancangan Acak Lengkap

Perlakuan	Ulangan		
	1	2	3
K0	K0 ₁	K0 ₂	K0 ₃
K1	K1 ₁	K1 ₂	K1 ₃
A1	A1 ₁	A1 ₂	A1 ₃
A2	A2 ₁	A2 ₂	A2 ₃
A3	A3 ₁	A3 ₂	A3 ₃
A4	A4 ₁	A4 ₂	A4 ₃
A5	A5 ₁	A5 ₂	A5 ₃

Keterangan

K₀: Pemberian Pemberian DMSO sebagai Kontrol negatife

K₁: Pemberian Amoksisilin sebagai Kontrol positif

A₁: Pemberian ekstrak etanol daging buah matao (*Pometia pinnata*) konsentrasi 5%

A₂: Pemberian ekstrak etanol daging buah matao (*Pometia pinnata*) konsentrasi 10%

A₃: Pemberian ekstrak etanol daging buah matao (*Pometia pinnata*) konsentrasi 15%

A₄: Pemberian ekstrak etanol daging buah matao (*Pometia pinnata*) konsentrasi 20%

A₅: Pemberian ekstrak etanol daging buah matao (*Pometia pinnata*) konsentrasi 25%

3.8. Analisis Data

Data yang diperoleh adalah hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak etanol daging buah matao terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Analisis data dalam penelitian ini adalah dengan *One Way Anova* (Analisis Varian satu jalur) dengan menggunakan SPSS (*Statistical Program for Social Science*)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Determinasi

Dari hasil identifikasi terhadap daging buah matoa yang dilakukan di Herbarium biologi FMIPA USU, menunjukkan bahwa sampel yang digunakan adalah benar daging buah matoa (*Pometia pinnata* J. R & G. Forst). Hasil determinasi dapat dilihat pada lampiran 5

4.2. Penapisan Fitokimia

Tabel 4.2

Nama tumbuhan yang diteliti	Saponin	Tanin	Flavonoid	Alkaloid	Steroid & Triterpenoid
Daging biji buah matoa (<i>Pometia pinnata</i>)	+	-	-	-	-

Keterangan hasil:

+ = Memberikan reaksi positif

- = Memberikan reaksi negatif

Dari hasil penapisan fitokimia pada tabel diatas, diketahui bahwa ekstrak daging buah matoa (*Pometia pinnata* J. R & G. Forst) positif mengandung senyawa saponin

4.3. Hasil Ekstraksi

Hasil ekstraksi dengan cara maserasi daging buah matoa (*Pometia pinnata*) sebanyak 4kg buah segar menghasilkan ekstrak kental sebanyak 112,5 gram.

Tabel 4.3 Hasil Ekstraksi

Ekstrak	Bobot(gram)	Hasil (gram)	Karakteristik
Daging buah matoa (<i>Pometia pinnata</i>)	4000 gram	112,5 gram	Warna: Cokelat Bentuk: Ekstrak Kental

4.4. Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daging buah matoa (*Pometia pinnata*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* ditunjukkan pada Tabel.4

Tabel 4.4 Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol 70% daging buah matoa terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Sampel uji	Bakteri Uji Gram positif (<i>S.aureus</i>)	Bakteri Uji Gram negatif (<i>E. coli</i>)
Daging buah matoa (<i>Pometia pinnata</i>)	+	+
Kontrol positif (amoksisilin)	+	+
Kontrol negative (DMSO)	-	-

Keterangan Hasil:

- + = Memberikan reaksi positif
- = Memberikan reaksi negatif

Dari tabel diatas, didapatkan bahwa uji pendahuluan ekstrak menunjukkan bahwa ekstrak daging buah matoa aktif menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Tabel 4.5 Diameter Zona Hambat Ekstrak Daging Buah Matoa Terhadap Bakteri *Escherichia coli*

Konsentrasi Uji	I	II	III	Rata-rata
5%	8,1 mm	7,7mm	7,9 mm	7,90 mm
10%	8,9 mm	8,8mm	8,2 mm	8,63 mm
15%	10,4 mm	10,0 mm	10,1 mm	10,16 mm
20%	10,2 mm	10,1 mm	10,7 mm	10,33 mm
25%	10,9 mm	10,5 mm	11,2 mm	10,86 mm
Kontrol positif	16,4 mm	16,2	16,6 mm	16,4 mm
Kontrol negatif	-	-	-	-

Tabel 4.6 Diameter Zona Hambat Ekstrak Daging Buah Matoa Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

Konsentrasi Uji	I	II	III	Rata-rata
5%	6,9mm	7,3 mm	7,3mm	7,16 mm
10%	7,6 mm	7,9 mm	7,6 mm	7,7mm
15%	8,4 mm	8,8 mm	7,9 mm	8,36 mm
20%	9,1 mm	10,4 mm	9,4 mm	9,63 mm
25%	11,1 mm	10,6 mm	10,8 mm	10,83 mm
Kontrol Positif	14,9 mm	13,1 mm	13,6 mm	13,86 mm
Kontrol Negatif	-	-	-	-

Ekstrak etanol daging buah matoa memiliki daya antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dengan rata-rata zona hambatnya untuk konsentrasi 25% sebesar 10,86 mm, untuk konsentrasi 20% sebesar 10,33mm, untuk konsentrasi 15% sebesar 10,16 mm, untuk konsentrasi 10% sebesar 8,63mm, untuk konsentrasi 5% sebesar 7,9 mm, sedangkan amoksisilin sebagai kontrol positif rata-rata diameter zona hambatnya sebesar 16,4 mm. Dari hasil tersebut bahwa konsentrasi terendah masih memberikan hambatan antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* adalah konsentrasi 5%. Ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi tersebut masih terdapat senyawa antibakteri.

Ekstrak etanol daging buah matoa memiliki daya antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan rata-rata zona hambatnya untuk konsentrasi 25% sebesar 10,83 mm, untuk konsentrasi 20% sebesar 9,63 mm, untuk konsentrasi 15% sebesar 8,36 mm, untuk konsentrasi 10% sebesar 7,7 mm, untuk konsentrasi 5% sebesar 7,16 mm, sedangkan amoksisilin sebagai kontrol positif rata-rata diameter zona hambatnya sebesar 13,86 mm, dari hasil tersebut bahwa konsentrasi terendah masih memberikan hambatan antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* adalah konsentrasi 5%. Ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi tersebut masih terdapat senyawa antibakteri.

Pelarut DMSO digunakan dalam penelitian ini karena DMSO dapat melarutkan senyawa polar dan nonpolar serta DMSO tidak akan mengganggu hasil pengamatan karena tidak memberikan aktivitas terhadap pertumbuhan bakteri. Kontrol positif yang digunakan dalam pengujian antibakteri yaitu amoksisilin serta kontrol negatif DMSO. Amoksisilin digunakan sebagai kontrol positif karena termasuk dalam golongan antibiotik berspektrum luas yang mampu menghambat pertumbuhan Gram positif dan Gram negatif. (35)

Berdasarkan pengukuran zona hambat, dapat dilihat bahwa zona hambat bakteri Gram negatif lebih besar dibandingkan dengan Gram positif. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daging biji matoa lebih peka terhadap bakteri gram negatif. Bakteri gram negatif umumnya sensitif terhadap senyawa antimikroba yang bersifat polar sehingga mudah dilewati oleh senyawa antibakteri yang bersifat polar. Secara keseluruhan dapat dilihat semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan maka semakin besar diameter daerah hambat yang

terbentuk. Hal ini sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Plezhar dan Chan bahwa semakin besar konsentrasi senyawa antimikroba yang diuji, maka aktivitas antimikroba senyawa tersebut semakin besar. (36, 23)

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sartika R, Melki, Purwiyanto bahwa kemampuan aktivitas penghambatan ekstrak dari tumbuh-tumbuhan terhadap bakteri uji dapat dikelompokkan berdasarkan zona hambatnya. Zona hambat (>20 mm) dikategorikan memiliki daya sangat kuat, zona hambat (10 - 19 mm) dikategorikan memiliki daya hambat kuat, dan zona hambat (5 - 10 mm) dikategorikan memiliki daya hambat sedang. (5 mm) dikategorikan memiliki daya hambat redah. Berdasarkan kemampuan penghambatan ekstrak dari tumbuhan sampel menunjukkan bahwa ekstrak etanol daging biji matoa memiliki daya hambat sedang. (37)

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diketahui bahwa ekstrak etanol daging buah matoa memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Hal ini terlihat dari terbentuknya zona hambat. Seperti penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh Doni Maradhona, 2013 bahwa senyawa metabolit sekunder termasuk saponin dapat menghambat aktivitas bakteri. (14)

Ekstrak etanol 70% daging buah matoa memiliki kandungan senyawa saponin, diduga aktivitas antibakteri ekstrak etanol 70% daging buah matoa disebabkan adanya senyawa glikosida, yaitu saponin. Senyawa saponin juga dilaporkan memiliki daya antibakteri terhadap beberapa spesies bakteri. Saponin menghambat pertumbuhan atau membunuh mikroba dengan cara berinteraksi

dengan membrane sterol. Efek utama saponin terhadap bakteri adalah adanya pelepasan protein dan enzim dari dalam sel-sel.

Etanol merupakan pelarut yang lebih baik dibandingkan air dan heksana jika akan mengekstrak komponen antimikroba. Dari hasil uji penapisan diketahui bahwa ekstrak etanol 70% daging biji buah matoa mengandung senyawa saponin. Diduga adanya aktivitas antibakteri ekstrak etanol 70% daging buah matoa disebabkan adanya senyawa glikosida, yaitu saponin. Saponin menghambat pertumbuhan atau membunuh mikroba dengan cara berinteraksi dengan membrane sterol. Efek utama saponin terhadap bakteri adalah adanya pelepasan protein dan enzim dari dalam sel-sel.

Analisis uji statistik ANOVA Menggunakan program SPSS dilakukan untuk melihat nilai perbandingan rata-rata yang signifikan antara diameter hambat pada variasi konsentrasi yang ditunjukkan terhadap masing-masing mikroba uji. Hasil analisis menunjukkan nilai $p \leq 0,05$ (0,000) dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara perbedaan konsentrasi terhadap zona hambat bakteri *Escherichia coli*. Sedangkan pada bakteri *Staphylococcus aureus* Hasilnya diperoleh nilai $p \leq 0,05$ (0,005) dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan antara perbedaan konsentrasi terhadap zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Aktivitas antibakteri ekstrak daging buah matoa menghambat pertumbuhan bakteri dengan konsentrasi minimum *Staphylococcus aureus* yaitu 7,16 mm dan konsentrasi maksimum 10,83 mm, sedangkan pada *Escherichia coli* konsentrasi minimum yaitu 7,90 mm dan konsentrasi maksimum 10,86 mm. Nilai zona hambat ekstrak daging biji buah matoa dapat dikategorikan dalam kategori sedang
2. Hasil analisis menunjukkan nilai $p \leq 0,05$ dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara perbedaan konsentrasi terhadap zona hambat bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

5.2 SARAN

Dari hasil penelitian yang telah diperoleh maka disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan bakteri jenis lain untuk mengetahui aktivitas antibakterinya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Lely N,Ayu AM,Adrimas.Efektifitas Beberapa Fraksi Daun Matoa.2016;1(1):51–9.
2. Tihardhini R.Pemanfaatan Daun Matoa (*Pometia Pinnata*) Sebagai Adsorben Logam Timbal (Pb) Dalam Air Menggunakan Aktivator Asam Sitrat ($C_6H_8O_7$).2010;5–20.
3. Sidoretno WM,Abdurrah U.Aktivitas antioksidan daun matoa (*pometia pinnata*) dengan variasi suhu pengeringan 1.2018;3(1):16–25.
4. Raodah S,Kadir S.Tanaman Khas Papua: Matoa.2014;(49).
5. Damayanti NLD.Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) Terhadap *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia Coli*.2002;
6. Ngajow M,Abidjulu J,Kamu V.Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara In vitro.J Mipa Unsrat.2013;2(November 2013):128–32.
7. Martiningsih NW,Widana GAB,Kristiyanti PLP.Skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun Matoa (*Pometia pinnata*) dengan metode DPPH.Pros Semin Nas MIPA.2016;332–8.
8. Haryati NA,Saleh C,Erwin E.Uji Toksisitas dan aktivitas antibakteri ekstrak daun merah (*Syzygium myrtifolium Walp.*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.J Kim Mulawarman [Internet].2016;13(1):35–40. Availablefrom: <http://jurnal.kimia.fmipa.unmul.ac.id/index.php/JKM/article/view/43>
9. Angelica N.Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun dan kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmanii* (Nees & Th.Nees) Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.J Ilm Mhs Univ Surabaya.2013;2(2):1–8.
10. Sartika R,Melki,Purwiyanto AIS.Aktivitas antibakteri ekstrak rumput laut *Eucheuma cottoni* terhadap bakteri *Escherichia coli*,*Staphylococcus aureus*, *Vibrio cholera* dan *Salmonella typhosa*.Maspari J.2013;5(2):98–103.
11. Pratiwi SJ.Aktivitas Antibakteri Fraksi Metanol Herba Sisik Naga (*Drymoglossumpiloselloides* [L .] Presl .) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* Dan *Staphylococcus Epidermidis* Naskah Publikasi Oleh : Sepra Juasna Pratiwi.2015;1–12.
12. Nugroho KMD,Supartono,Harjono.Isolasi Senyawa Bioaktif Batangpisangambon (*Musa Paradisiaca Var.Sapientum*) Sebagai Bahan Baku Antibakteri.Indones J Chem Sci.2016;1(2):159–63.
13. Sari DL.Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirsak Muda dan Tua (*Annona muricata L.*) Terhadap *Staphylococcus aureus*.2018;
14. Maradona D.Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Durian (*Durio zibethinus L*),Daun Lengken (*Dimocarpus longan Lour*),Dan Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum L*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25925 dan *Escherichia coli* ATCC 25922.2013;
15. Suryati N,Bahar E.Artikel Penelitian Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Aloe vera Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* Secara In Vitro

- .2017;6(3):518–22.
16. Riris ID, Silaban S, Febrina L. Uji aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan antioksidan dari ekstrak air tumbuhan binara (*Artemisia vulgaris L.*). *J Pendidik Kim.* 2017;9(2):311–7.
 17. Faustina FC, Santoso F. Extraction Of Fruit Peels Of *Pometia Pinnata* And Its Antioxidant Antimicrobial Activities. 2014;11(2):80–8.
 18. IPB PSBL, Ulung G. Sehat Alami Dengan Herbal. Hardiman I, editor. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama; 2014. 269 p.
 19. Marjoni R. Dasar-Dasar Fitokimia. Ismail T, editor. Jakarta: CV. Trans Info Media; 2016. 15-86 p.
 20. Hanani E. Analisis Fitokimia. Handita TV, Hanif A, editors. Jakarta: EGC; 2015. 13 p.
 21. Rukmana W. Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Salep Antifungi Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata L.*). Univ Islam Negeri Alaudin Makassar [Internet]. 2017;1:1–7. Available from: <http://www.albayan.ae>
 22. Hartati AS. Dasar-Dasar Mikrobiologi Kesehatan. Yogyakarta: Nuha Medika; 2012. 2-12 p.
 23. Pelczar MJ. Dasar-Dasar Mikrobiologi. Edisi 1. Hariotomo RS, Imas T, Tjitrosomono S, editors. Jakarta: UI-Press; 2015. 100-111 p.
 26. Soedarto. Mikrobiologi Kedokteran. Jakarta: CV. Sagung Seto; 2015. 194-195 p.
 27. Kuswiyanto. Bakteriologi 2 Buku Ajar Analisis Kesehatan. Edisi 2. Mardella EA, editor. Jakarta: EGC; 2016. 1-30 p.
 28. Irianto K. Bakteriologi, Mikologi & Virologi. Bandung: CV Alfabeta; 2014. 57-76 p.
 29. Rahmawati N, Sudjarwo E, Widodo E. Uji aktivitas antibakteri ekstrak herbal terhadap bakteri *Escherichia coli*. *J Ilmu-ilmu Peternak.* 2014;24(3):24–31.
 30. Pratiwi ST. Mikrobiologi Farmasi. Astikawati R, editor. Jakarta: Erlangga; 2008. 151-161 p.
 31. Depkes RI. Farmakope Indonesia Edisi IV. In: IV. Depkes RI; 2010. p. 186.
 32. Supari IH, Leman MA, Zuliari K. Efektivitas Antibakteri Ekstrak Biji Bengkuang (*Pachyrrhizus Erosus*) terhadap Pertumbuhan *Streptococcus Mutans* Secara In Vitro. *J Ilm Farm.* 2016;5(3):33–9.
 33. Ansel HC. Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi. Edisi Keem. Jakarta: UI-Press; 2008. 412-413 p.
 34. Zanuany Ar. Efektifitas Daya Antibakteri Ekstrak Daun Matoa (*Pometia Pinnata J.R. & G. Fors*) Dalam Berbagai Konsentrasi Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus Mutans* (Secara In Vitro). 2014;561–5.
 35. Octaviani M, Fadhli H, Yuneistya E, Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol dari Kulit Bawang Merah (*Allium cepa L.*) dengan Metode Difusi Cakram. 2019; 62-68
 36. Dima LRH, Fatimawali, Lolo W. A, Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera L*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus*. 2016, 2302-5
 37. Sartika R, Melki, Purwiyanto AIS, Aktivitas Antibakteri Ekstrak Rumput Laut *Euclima conttoni* terhadap Bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhosa*. 2013. 98-103

LAMPIRAN

Lampiran 1 : Pengajuan Judul Skripsi



INSTITUT KESEHATAN HELVETIA

Fakultas Farmasi dan Kesehatan

WORLD CLASS UNIVERSITY (ACCREDITED BY: WEBOMETRICS - SPAIN) <http://helvetia.ac.id>
Tel: (061) 42084606 | e-mail: info@helvetia.ac.id | Wa: 08126025000 | Line id: instituthelvetia

PERMOHONAN PENGAJUAN JUDUL SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : DWI SETYAWAN
NPM : 1701012071
Program Studi : FARMASI (S1) / S-1



Judul yang telah di setujui :

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI DARI DAGING BUAH MATOA (POMETIA PINNATA J.R.FORST & G.FORST) TERHADAP BAKTERI STAPHYLOCOCCUS AUREUS DAN ESCHERICHIA COLI

Diketahui,

Ketua Program Studi
S-1 FARMASI (S1)

FAKULTAS FARMASI DAN KESEHATAN
INSTITUT KESEHATAN HELVETIA



(ADEK CHAN, S.Si, M.Si, Apt)

Pemohon

(DWI SETYAWAN)

diteruskan kepada Dosen Pembimbing

1. DARWIN SYAMSUL, S.Si, M.Si, Apt (0125096601) (No.HP : 0813-9632-3399)
2. JACUB TARIGAN, Drs., M.Kes, Apt. (9901122312) (No.HP : 0812-6200-1949)

Catatan Penting bagi Dosen Pembimbing:

1. Pembimbing-I dan Pembimbing-II wajib melakukan koordinasi agar tercapai kesepakatan.
2. Diminta kepada dosen pembimbing untuk tidak mengganti topik yang sudah disetujui.
3. Berilah kesempatan kepada mahasiswa untuk mengeksplorasi permasalahan penelitian.
4. Mohon tidak menerima segala bentuk gratifikasi yang diberikan oleh mahasiswa.

Lampiran 2 : Surat Izin Penelitian

**INSTITUT KESEHATAN HELVETIA****Fakultas Farmasi dan Kesehatan**

WORLD CLASS UNIVERSITY (ACCREDITED BY: WEBOMETRICS - SPAIN) <http://helvetia.ac.id>
 Tel: (061) 42084606 | e-mail: info@helvetia.ac.id | Wa: 08126025000 | Line id: instituthelvetia

Nomor : 007 / EXT / DKM / FFK / EKK / IV / 2019

Lampiran :

Hal : Permohonan Ijin Penelitian

Kepada Yth,
 Pimpinan Fakultas farmasi Universitas Sumatera Utara
 di-Tempat

Dengan hormat,

Bersama ini datang menghadap, mahasiswa Program Studi S-1 FARMASI (S1) di INSTITUT KESEHATAN HELVETIA:

Nama : DWI SETYAWAN

NPM : 1701012071

Yang bermaksud akan mengadakan penelitian/ wawancara/ menyebar angket/ observasi, dalam rangka memenuhi kewajiban tugas-tugas dalam melakukan/ menyelesaikan studi pada Program Studi S-1 FARMASI (S1) di INSTITUT KESEHATAN HELVETIA.

Sehubungan dengan ini kami sangat mengharapkan bantuannya, agar dapat memberikan keterangan-keterangan, brosur-brosur, buku-buku, dan penjelasan lainnya yang akan digunakan dalam rangka menyusun Skripsi dengan judul:

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI DARI DAGING BUAH MATOA (POMETIA PINNATA J.R.FORST & G.FORST) TERHADAP BAKTERI STAPHYLOCOCCUS AUREUS DAN ESCHERICHIA COLI

Segala bahan dan keterangan yang diperoleh akan digunakan semata-mata demi perkembangan Ilmu Pengetahuan dan tidak akan diumumkan atau diberitahukan pada pihak lain. Selanjutnya setelah mahasiswa bersangkutan yang akan menyelesaikan peninjauan/ riset/ wawancara, kami akan menyerahkan 1 (satu) eksemplar Skripsi yang dibuat mahasiswa kami.

Atas bantuan dan kerja sama yang baik, Kami ucapkan terima kasih.

Medan, 27/04/2019

Hormat Kami,

DEKAN FAKULTAS FARMASI DAN KESEHATAN
 INSTITUT KESEHATAN HELVETIA



[Signature]
 DARWIN SYAMSU, S.Si, M.Si, Apt

NIDN. (0125096601)

Tembusan :

- Arsip

Lampiran 3 : Balasan Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
FAKULTAS FARMASI

Jalan Tri Dharma No.5, Pintu 4, Kampus USU Medan 20155
Telepon: (061) 8223558 Fax. (061) 8219775
Laman: farmasi@usu.ac.id

Nomor : 4038/UN5.2.1.11/PSS/2019
Perihal : Izin Pemakaian Fasilitas Laboratorium

04 Juli 2019

Yth. Pimpinan Laboratorium Biologi Farmasi
Fakultas Farmasi USU
Medan

Dengan hormat, sehubungan surat Dekan Fakultas Farmasi dan Kesehatan Institut Kesehatan Helvetia Nomor 887/EXT/DKN/FFK/IKH/IV/2019 tanggal 27 April 2019 tentang Izin Penelitian di Laboratorium bagi mahasiswa:

Nama : Dwi Setyawan
NPM : 1701012071
Instansi/Fakultas : Sarjana (S1) Farmasi dan Kesehatan Institut Kesehatan Helvetia
Judul Penelitian : Uji Aktivitas Antibakteri Dari Daging Buah Matoa (*Pometia pinnata J.R Forst & G. Forst*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*

Berkenaan dengan hal tersebut diatas, kami mohon kiranya Saudara dapat memberi izin pemakaian fasilitas di laboratorium yang Saudara pimpin kepada mahasiswa tersebut diatas untuk melakukan penelitian. Bersama ini kami beritahukan apabila terjadi kerusakan alat selama penelitian menjadi tanggung jawab peneliti.

Selanjutnya kami minta kepada Saudara agar mengirimkan kepada kami surat keterangan bebas biaya administrasi penelitian bagi mahasiswa tersebut yang telah selesai melaksanakan penelitian dengan mempergunakan fasilitas laboratorium yang Saudara pimpin.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan bantuan Saudara diucapkan terima kasih.



Khairunnisa, S.Si., M.Pharm., Ph.D., Apt.
NID 197802152008122001

Tembusan:

1. Dekan Fakultas Farmasi USU;
2. Dekan Farmasi dan Kesehatan Institut Kesehatan Helvetia;
3. Ketua Departemen Biologi Farmasi Fakultas Farmasi USU;

Lampiran 4 : Surat Persetujuan Perbaikan Revisi

**INSTITUT KESEHATAN HELVETIA****Fakultas Farmasi dan Kesehatan**

WORLD CLASS UNIVERSITY (ACCREDITED BY: WEBOMETRICS - SPAIN) <http://helvetia.ac.id>
 Tel: (061) 42084606 | e-mail: info@helvetia.ac.id | Wa: 08126025000 | Line id: instituthelvetia

LEMBAR PERSETUJUAN PERBAIKAN (REVISI)

Identitas Mahasiswa :

Nama : DWI SETYAWAN
 NIM : 1701012071
 Program Studi : FARMASI (S1) / S-1
 Judul : UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI DARI DAGING BUAH MATOA (*POMETIA PINNATA* J.R FORST & G. FORST) TERHADAP BAKTERI *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* DAN *ESCHERICHIA COLI*
 Tanggal Ujian Sebelumnya : 21 Maret 2019

Telah dilakukan perbaikan oleh mahasiswa sesuai dengan saran dosen pembimbing. Oleh karenanya mahasiswa tersebut diatas diperkenankan untuk melanjutkan pada tahap berikutnya yaitu: PENELITIAN/~~HLID LUX*~~ Coret yang tidak perlu.

No	Nama Pembimbing 1 dan 2	Tanggal Disetujui	Tandatangan
1.	DARWIN SYAMSUL, S.Si, M.Si, Apt	01-04-2019	
2.	JACUB TARIGAN, Drs., M.Kes, Apt.	01-04-2019	

Medan, 06-04-2019

KAPRODI
 S-1 FARMASI (S1)
 FAKULTAS FARMASI DAN KESEHATAN
 INSTITUT KESEHATAN HELVETIA



ADEK CHAN, S.Si, M.Si, Apt

Catatan:

- Lembar persetujuan revisi dibawa setiap konsul revisi.
- Print warna menggunakan kertas A4 (Rangkap 1).
- Tanda *) silahkan dicoret yang tidak perlu.
- Isi tanggal ujian, tanggal disetujui, dan ditandatangani oleh pembimbing bila disetujui.



INSTITUT KESEHATAN HELVETIA

Fakultas Farmasi dan Kesehatan

WORLD CLASS UNIVERSITY (ACCREDITED BY: WEBOMETRICS - SPAIN) <http://helvetia.ac.id>
Tel: (061) 42084606 | e-mail: info@helvetia.ac.id | Wa: 08126025000 | Line id: [instiutuhelvetia](https://www.whatsapp.com/channel/00299100000000000000)

LEMBAR PERSETUJUAN PERBAIKAN (REVISI)

Identitas Mahasiswa :

Nama : DWI SETYAWAN
NIM : 1701012071
Program Studi : FARMASI (S1) / S-1
Judul : UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI DARI DAGING BUAH MATOA (POMETIA PINNATA : J.R.FORST & G.FORST) TERHADAP BAKTERI STAPHYLOCOCCUS AUREUS DAN ESCHERICHIA COLI
Tanggal Ujian : 30 September 2019
Sebelumnya :

Telah dilakukan perbaikan oleh mahasiswa sesuai dengan saran dosen pembimbing. Oleh karenanya mahasiswa tersebut diatas diperkenankan untuk melanjutkan pada tahap berikutnya yaitu: PENELITIAN/JILID LUX*) Coret yang tidak perlu.

No	Nama Pembimbing 1 dan 2	Tanggal Disetujui	Tandatangan
1.	DARWIN SYAMSUL, S.Si, M.Si, Apt	17/09/2019	
2.	JACUB TARIGAN, Drs., M.Kes, Apt.		

Medan, 30 September 2019

KAPRODI
FARMASI (S1)
FAKULTAS FARMASI DAN KESEHATAN
INSTITUT KESEHATAN HELVETIA



ADEK CHAN, S.Si, M.Si, Apt

Catatan:

- Lembar persetujuan revisi dibawa setiap konsul revisi.
- Print warna menggunakan kertas A4 (Rangkap 1).
- Tanda *) silahkan dicoret yang tidak perlu.
- Isi tanggal ujian, tanggal disetujui, dan ditandatangani oleh pembimbing bila disetujui.

Lampiran 5 : Surat Determinasi Tanaman



**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, 02 April 2019

No. : 4089/MEDA/2019
Lamp. : -
Hal : Hasil Identifikasi

Kepada YTH,
Sdr/i : Dwi Setyawan
NIM : 1701012071
Instansi : Fakultas Farmasi & Kesehatan Institut Kesehatan Helvetia

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 : Sapindales
Famili : Sapindaceae
Genus : Pometia
Spesies : *Pometia pinnata* J.R. Forst & G. Forst
Nama Lokal: Matoa


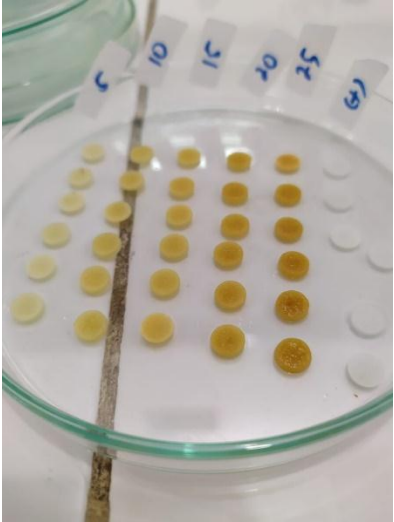
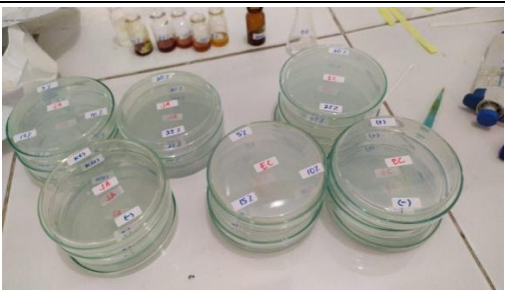

Demikian, semoga berguna bagi saudara.





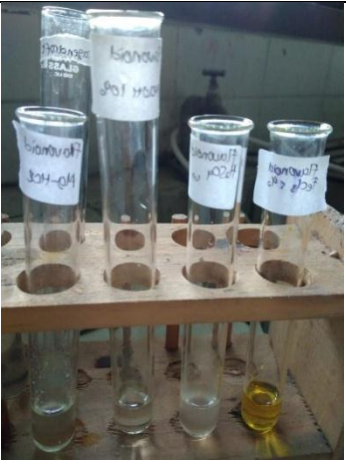

Kepala Herbarium Medanense.

Dr. Nursahara Pasaribu, M.Sc
NIP. 196301231990032001

Lampiran 6 : Dokumentasi

	
<p>Hasil ekstraksi daging biji buah matoa dengan pelarut etanol 70%</p>	<p>Kertas cakram yang sudah ditetesi berbagai macam konsentrasi</p>
	
<p>Persiapan cawan kosong untuk uji aktivitas antibakteri</p>	<p>Berbagai konsentrasi ekstrak yang sudah diencerkan</p>

Lampiran 7 : Hasil Uji Penapisan Fitokimia

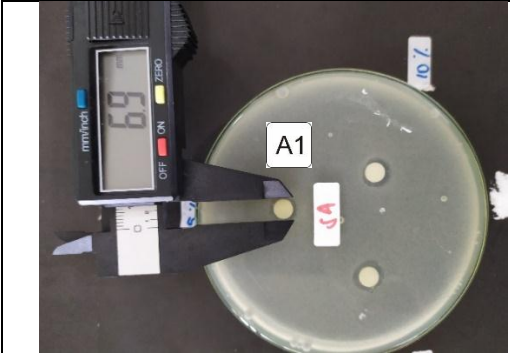
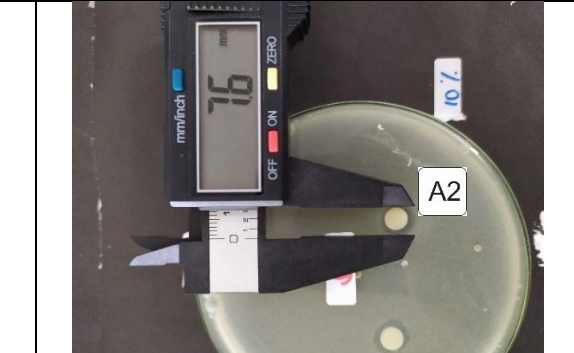
	
<p>Uji Saponin Aquadest + Alkohol 96% + HCl 2N (+)</p>	<p>Uji Alkaloid Meyer (-) Dragendorf (-) Bouchardat (-)</p>
	
<p>Uji Flavonoid FeCl₃ 5% (-) NaOH 10% (-) H₂SO₄ (p) (-)</p>	<p>Uji Tanin FeCl₃ (-)</p>

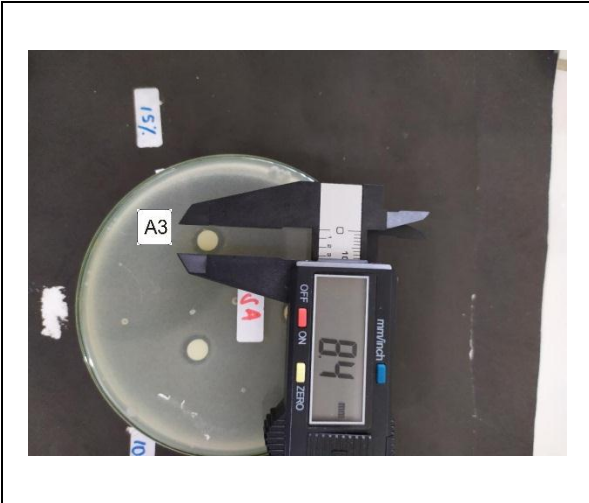
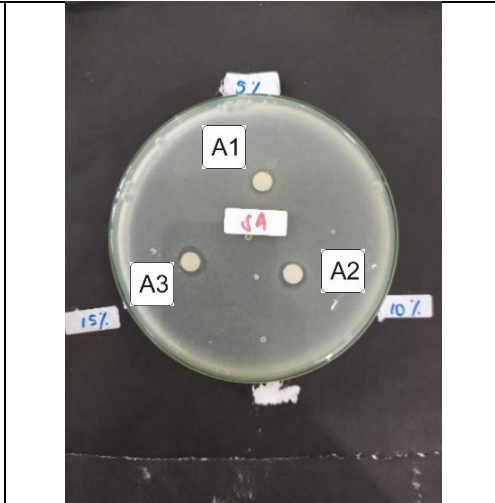


Uji Terpenoin
Salkowsky
CeSO₄ 1% dalam H₂SO₄ 10% (-)

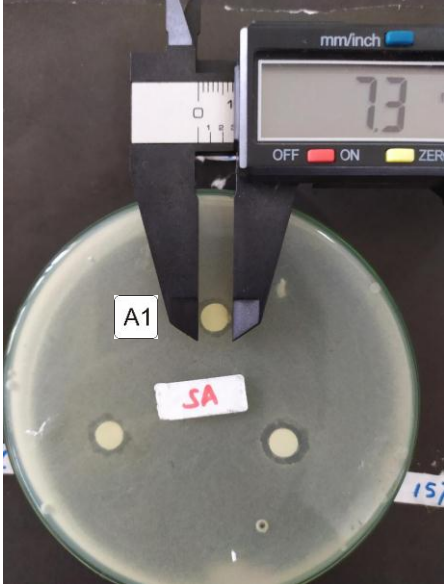
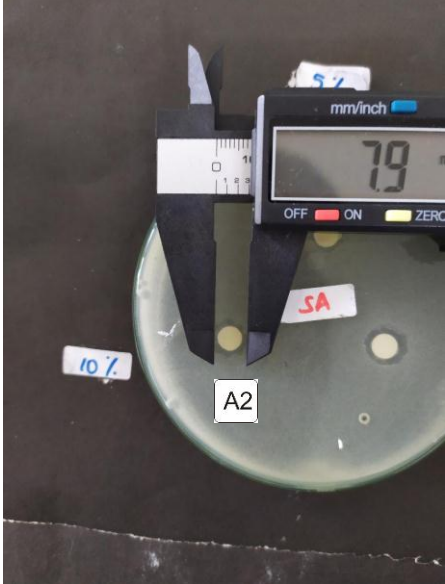
Lampiran 8 : Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Daging Biji Buah Matoa Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

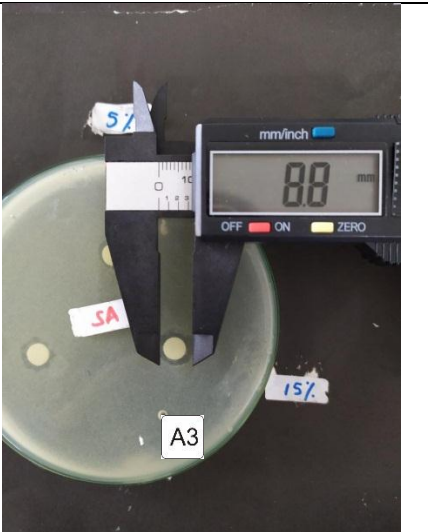
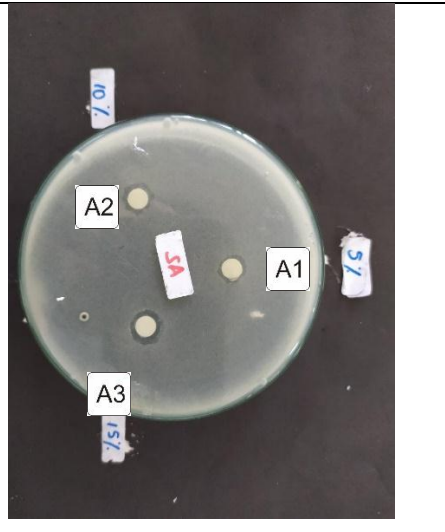
Ulangan 1

	
<p>Ket: A1: Konsentrasi Uji 5% Diameter zona hambat : 6,9 mm</p>	<p>Ket: A2: Konsentrasi Uji 10% Diameter zona hambat : 7,6 mm</p>

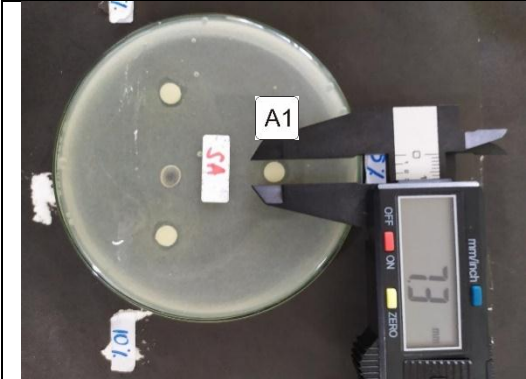
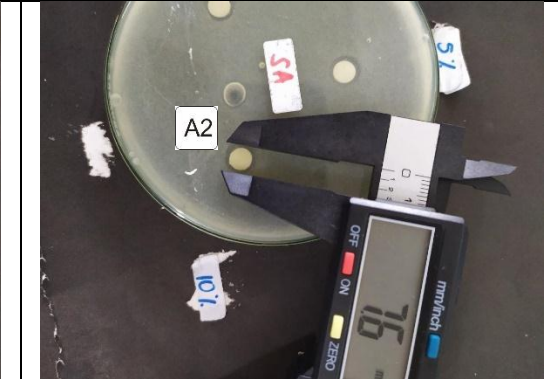
	
<p>Ket: A3: Konsentrasi Uji 15% Diameter zona hambat : 8,4 mm</p>	<p>Ket: A1: Konsentrasi Uji 5% A2: Konsentrasi Uji 10% A3: Konsentrasi Uji 15%</p>

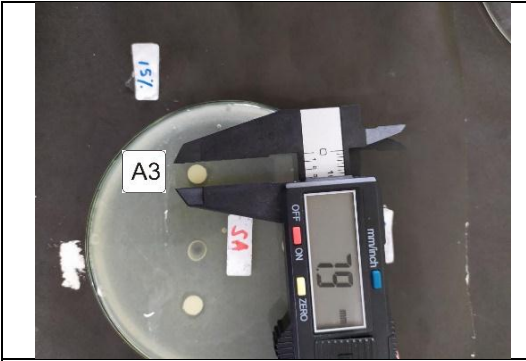
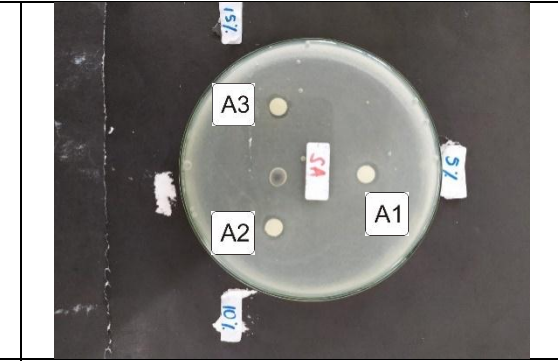
Ulangan 2

 <p>A1 JA 15%</p>	 <p>5% JA 10% A2</p>
<p>Ket: A1: Konsentrasi Uji 5% Diameter zona hambat : 7,3 mm</p>	<p>Ket: A2: Konsentrasi Uji 10% Diameter zona hambat : 7,9 mm</p>

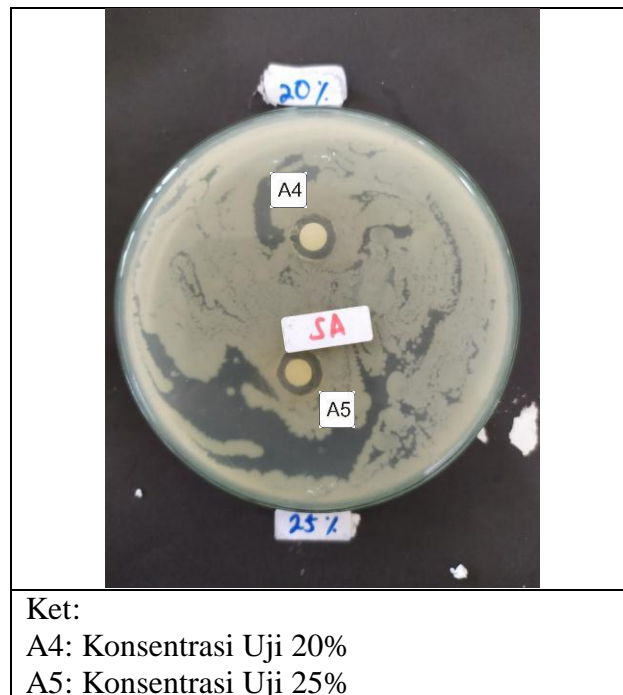
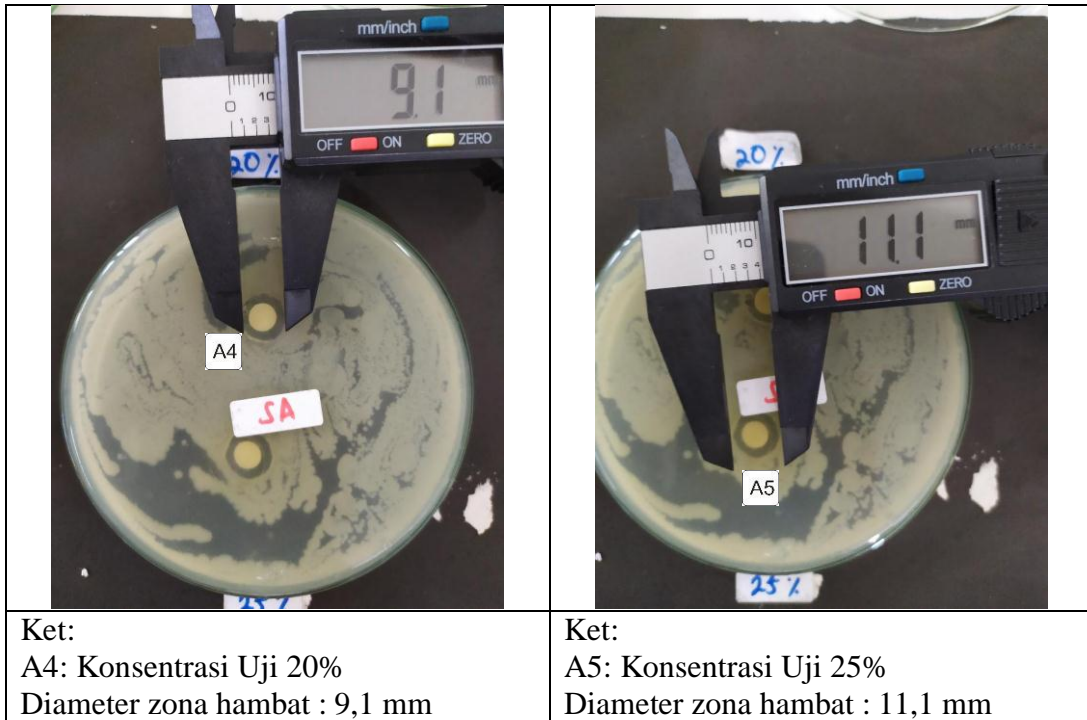
 <p>5% JA 15% A3</p>	 <p>10% JA 5% A1 A2 A3 15%</p>
<p>Ket: A3: Konsentrasi Uji 15% Diameter zona hambat : 8,8 mm</p>	<p>Ket: A1: Konsentrasi Uji 5% A2: Konsentrasi Uji 10% A3: Konsentrasi Uji 15%</p>

Ulangan 3

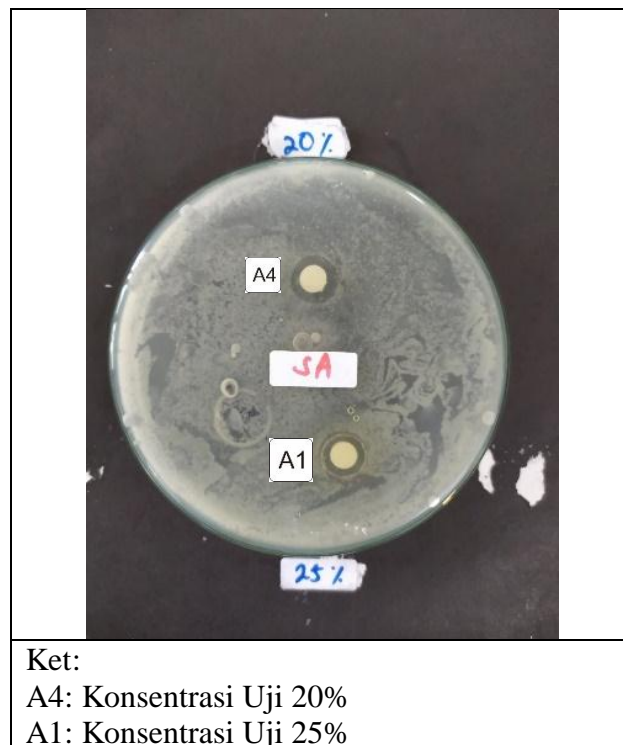
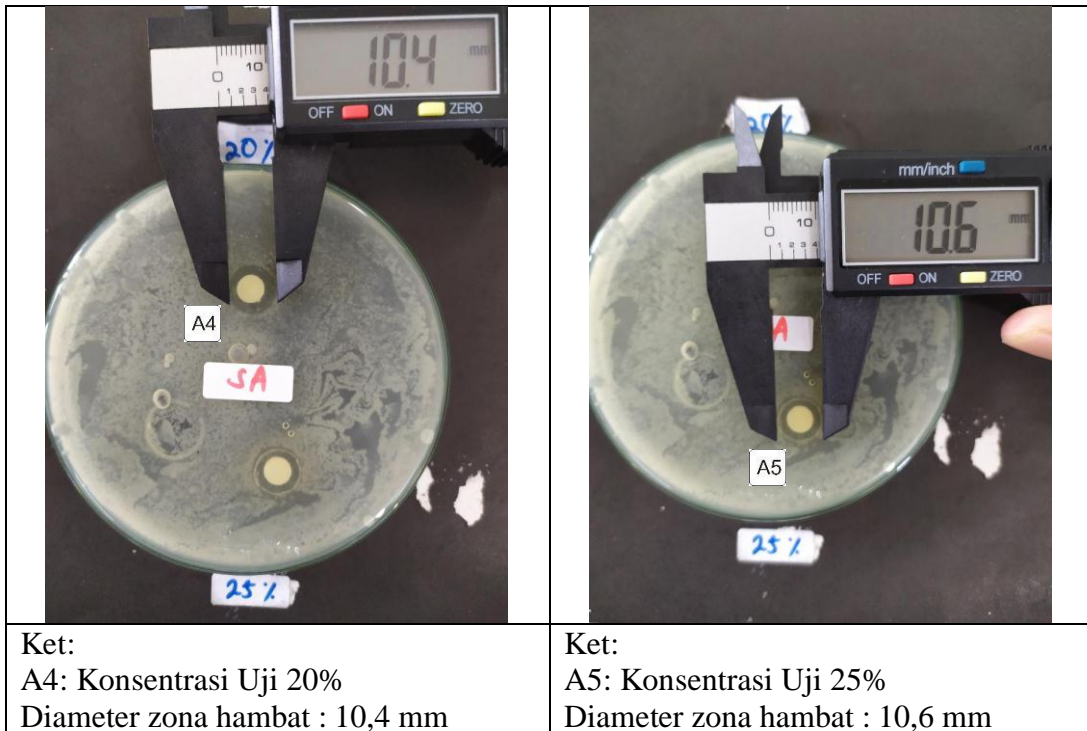
	
<p>Ket: A1: Konsentrasi Uji 5% Diameter zona hambat : 7,3 mm</p>	<p>Ket: A2: Konsentrasi Uji 10% Diameter zona hambat : 7,6 mm</p>

	
<p>Ket: A3: Konsentrasi Uji 15% Diameter zona hambat : 7,9 mm</p>	<p>Ket: A1: Konsentrasi Uji 5% A2: Konsentrasi Uji 10% A3: Konsentrasi Uji 15%</p>

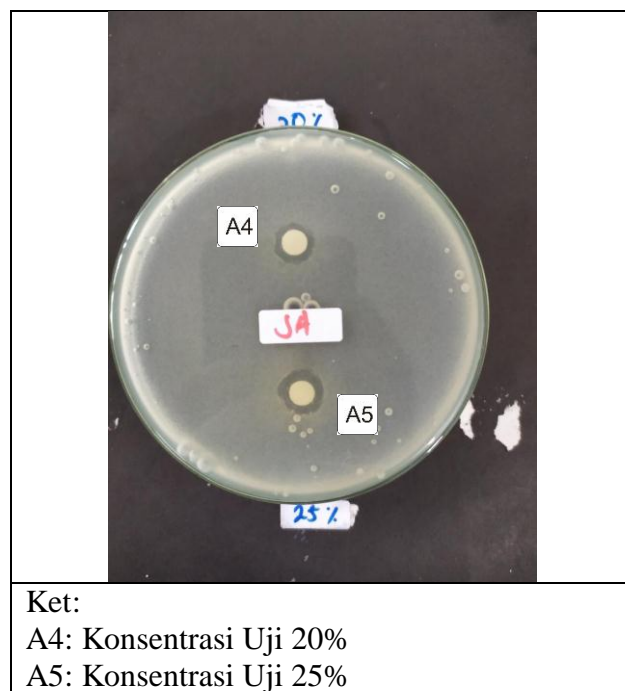
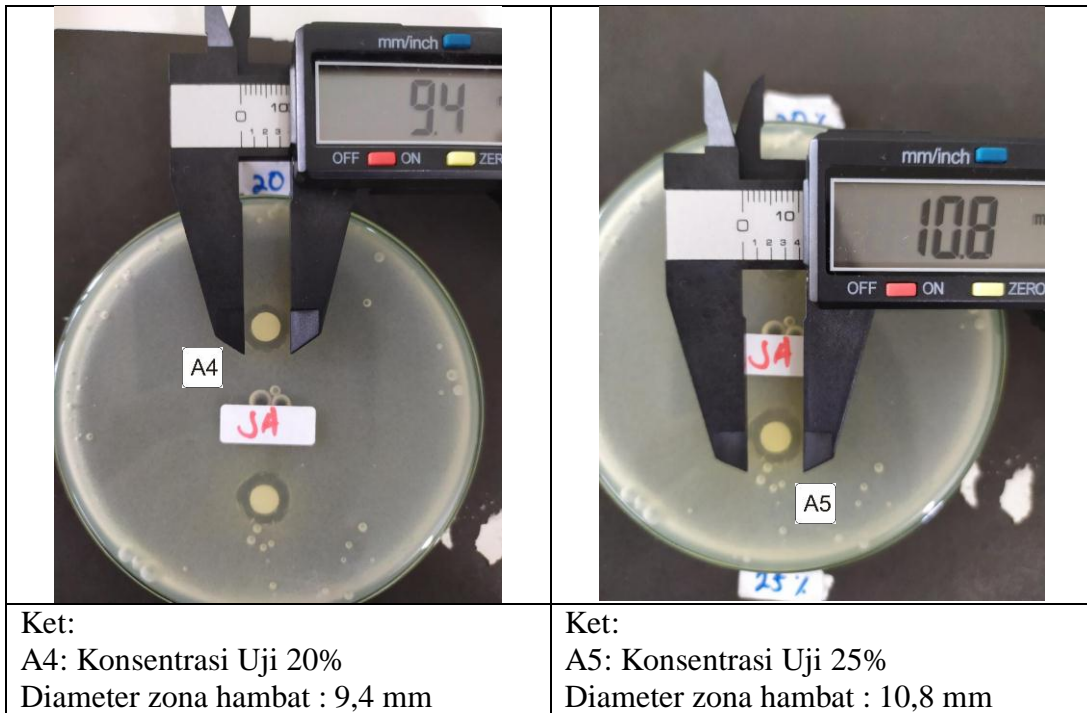
Ulangan 1

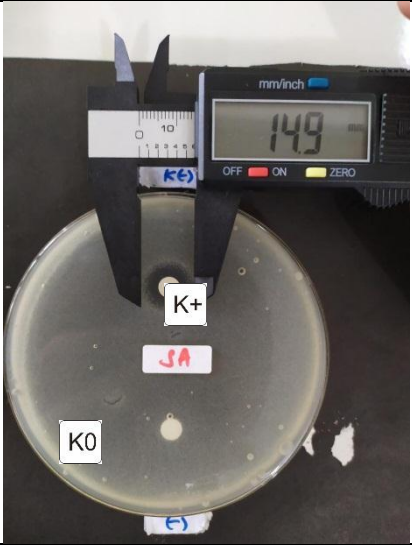
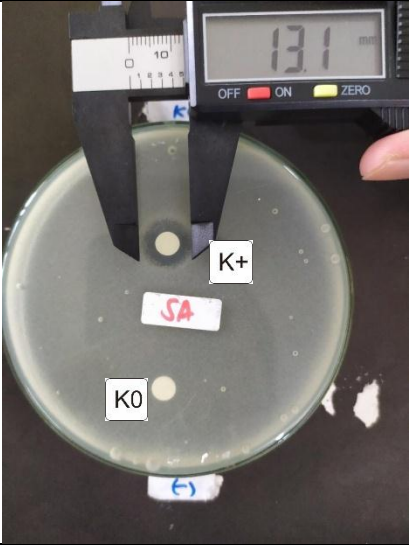


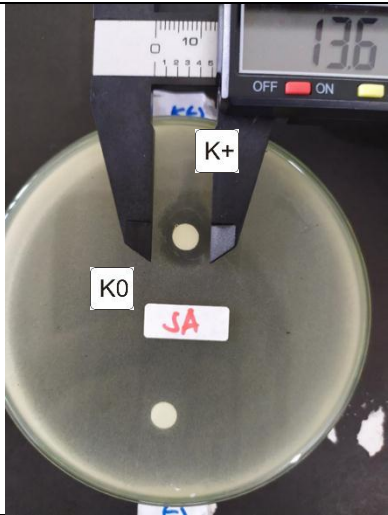
Ulangan 2



Ulangan 3

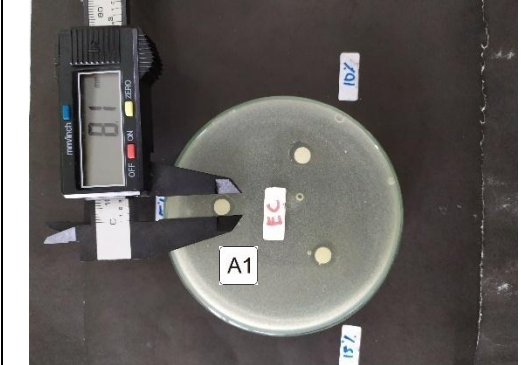




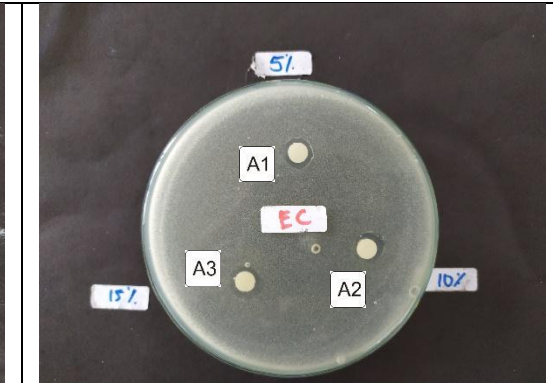
	
<p>Ulangan 1 K0: Kontrol Negatif DMSO Diameter zona hambat : 0 mm</p> <p>K+: Kontrol Positif Amoksisilin Diameter zona hambat : 14,9 mm</p>	<p>Ulangan 2 K0: Kontrol Negatif DMSO Diameter zona hambat : 0 mm</p> <p>K+: Kontrol Positif Amoksisilin Diameter zona hambat : 13,1 mm</p>


<p>Ulangan 3 K0: Kontrol Negatif DMSO Diameter zona hambat : 0 mm</p> <p>K+: Kontrol Positif Amoksisilin Diameter zona hambat : 13,6 mm</p>

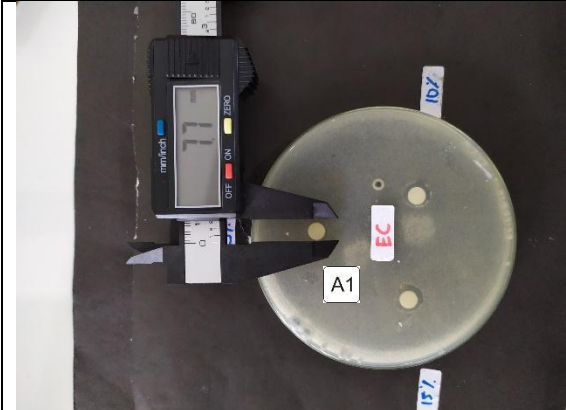

Lampiran 9 : Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Daging Buah Matoa Terhadap Bakteri *Escherichia coli*

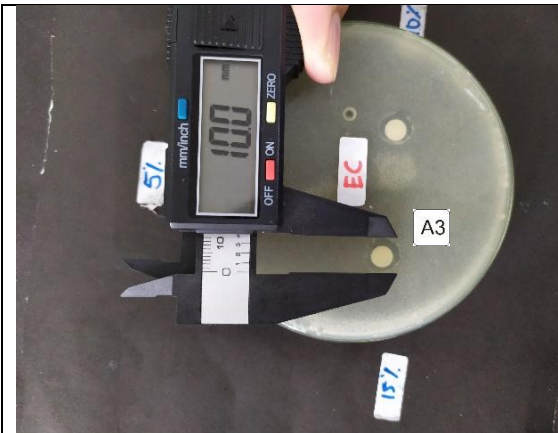
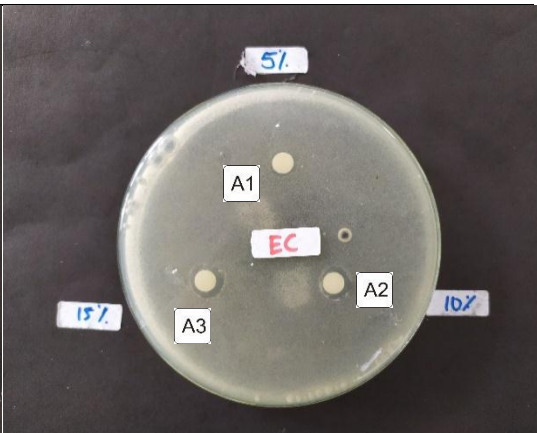
Ulangan 1

	
<p>Ket: A1: Konsentrasi Uji 5% Diameter zona hambat : 8,1 mm</p>	<p>Ket: A2: Konsentrasi Uji 10% Diameter zona hambat : 8,9 mm</p>

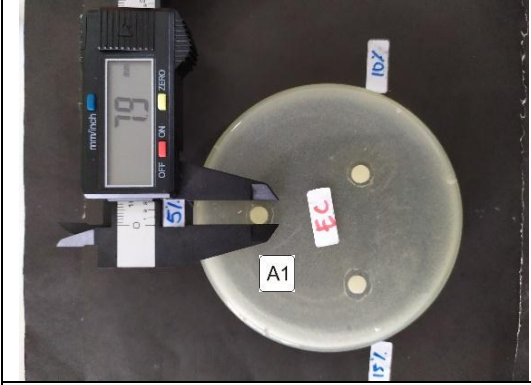
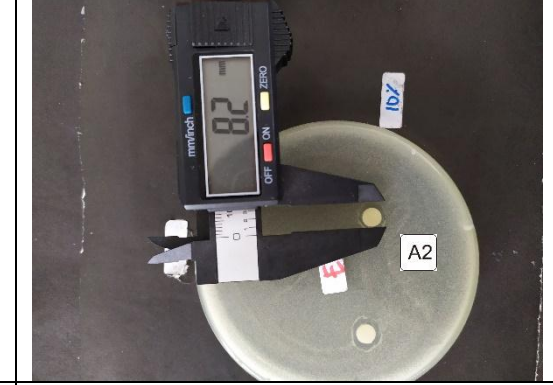
	
<p>Ket: A3: Konsentrasi Uji 15% Diameter zona hambat : 10,4 mm</p>	<p>Ket: A1: Konsentrasi Uji 5% A2: Konsentrasi Uji 10% A3: Konsentrasi Uji 15%</p>

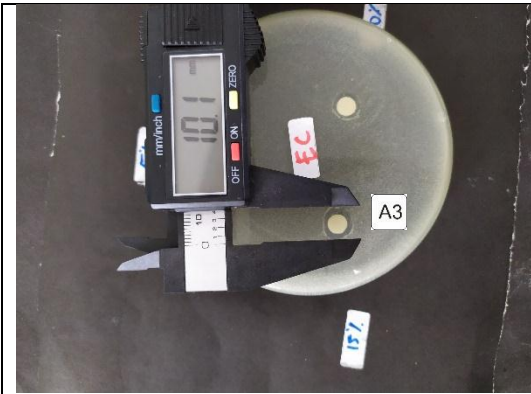
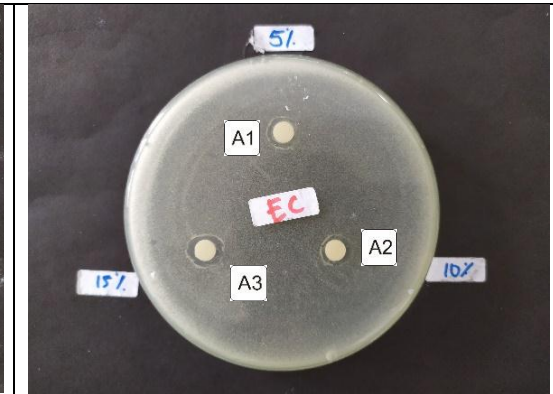
Ulangan 2

 <p>A photograph of a petri dish labeled 'A1' containing a bacterial culture. A digital caliper is positioned over the zone of inhibition, with the display showing '7.7'. The petri dish also has a red 'EC' label and blue '10%' labels at the top and bottom.</p>	 <p>A photograph of a petri dish labeled 'A2' containing a bacterial culture. A digital caliper is positioned over the zone of inhibition, with the display showing '8.8'. The petri dish also has a red 'EC' label and blue '10%' labels at the top and bottom.</p>
<p>Ket: A1: Konsentrasi Uji 5% Diameter zona hambat : 7,7 mm</p>	<p>Ket: A2: Konsentrasi Uji 10% Diameter zona hambat : 8,8 mm</p>

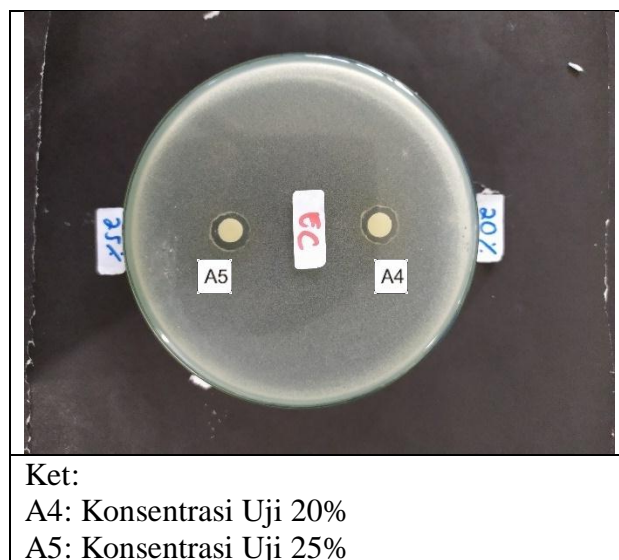
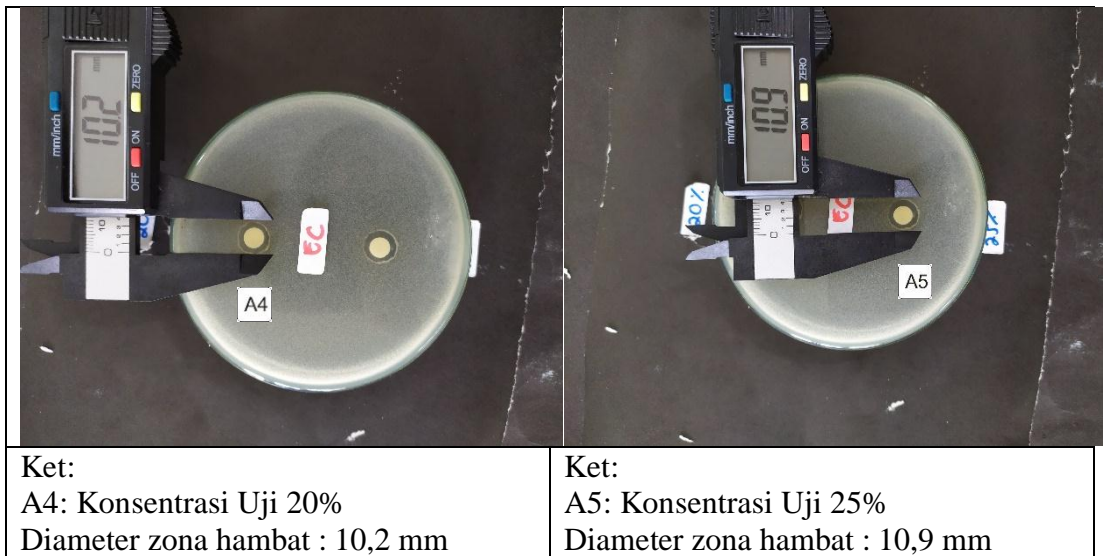
 <p>A photograph of a petri dish labeled 'A3' containing a bacterial culture. A digital caliper is positioned over the zone of inhibition, with the display showing '10.0'. The petri dish also has a red 'EC' label and blue '15%' labels at the top and bottom.</p>	 <p>A photograph of a petri dish containing three bacterial cultures labeled 'A1', 'A2', and 'A3'. The petri dish also has a red 'EC' label and blue '15%' labels at the top and bottom.</p>
<p>Ket: A3: Konsentrasi Uji 15% Diameter zona hambat : 10,0 mm</p>	<p>Ket: A1: Konsentrasi Uji 5% A2: Konsentrasi Uji 10% A3: Konsentrasi Uji 15%</p>

Ulangan 3

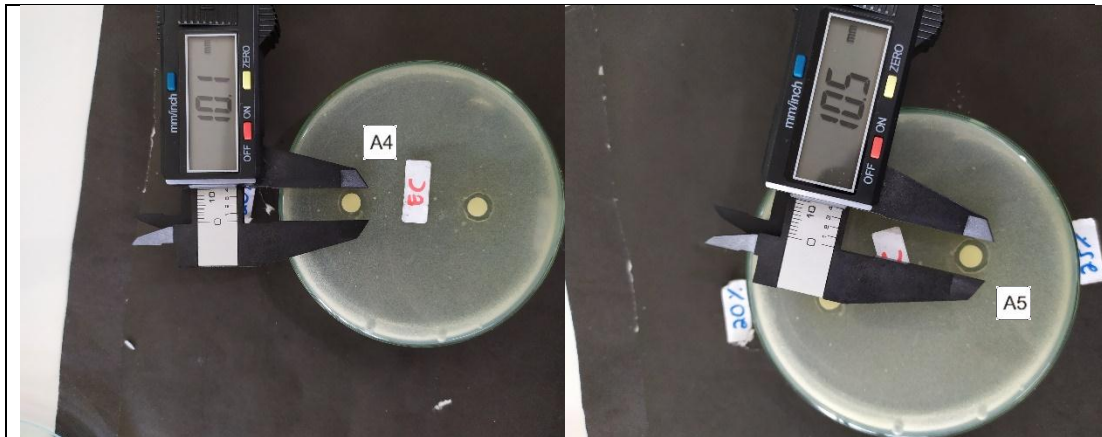
 <p>A photograph of a petri dish labeled 'A1' with a 5% concentration. A digital caliper is positioned over the inhibition zone, and the display shows '7.9'. The petri dish has a red 'EC' label and blue '10%' labels at the top and bottom.</p>	 <p>A photograph of a petri dish labeled 'A2' with a 10% concentration. A digital caliper is positioned over the inhibition zone, and the display shows '8.2'. The petri dish has a red 'EC' label and blue '10%' labels at the top and bottom.</p>
<p>Ket: A1: Konsentrasi Uji 5% Diameter zona hambat : 7,9 mm</p>	<p>Ket: A2: Konsentrasi Uji 10% Diameter zona hambat : 8,2 mm</p>

 <p>A photograph of a petri dish labeled 'A3' with a 15% concentration. A digital caliper is positioned over the inhibition zone, and the display shows '10.1'. The petri dish has a red 'EC' label and blue '15%' labels at the top and bottom.</p>	 <p>A photograph of a petri dish showing three inhibition zones labeled 'A1', 'A2', and 'A3' corresponding to 5%, 10%, and 15% concentrations. The petri dish has a red 'EC' label and blue '5%', '10%', and '15%' labels around the perimeter.</p>
<p>Ket: A3: Konsentrasi Uji 15% Diameter zona hambat : 10,1 mm</p>	<p>Ket: A1: Konsentrasi Uji 5% A2: Konsentrasi Uji 10% A3: Konsentrasi Uji 15%</p>

Ulangan 1

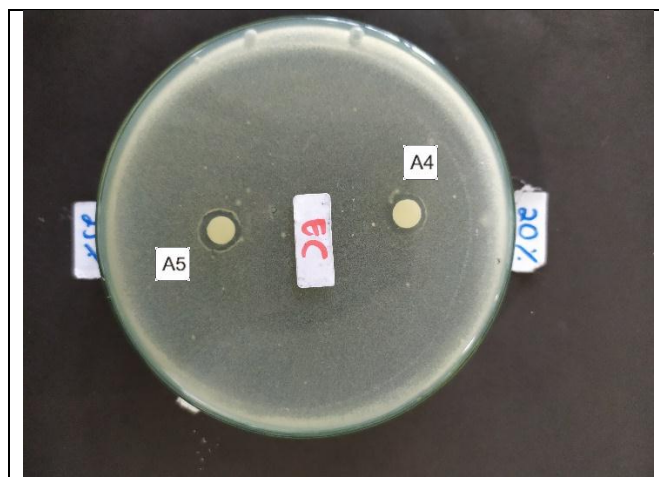


Ulangan 2



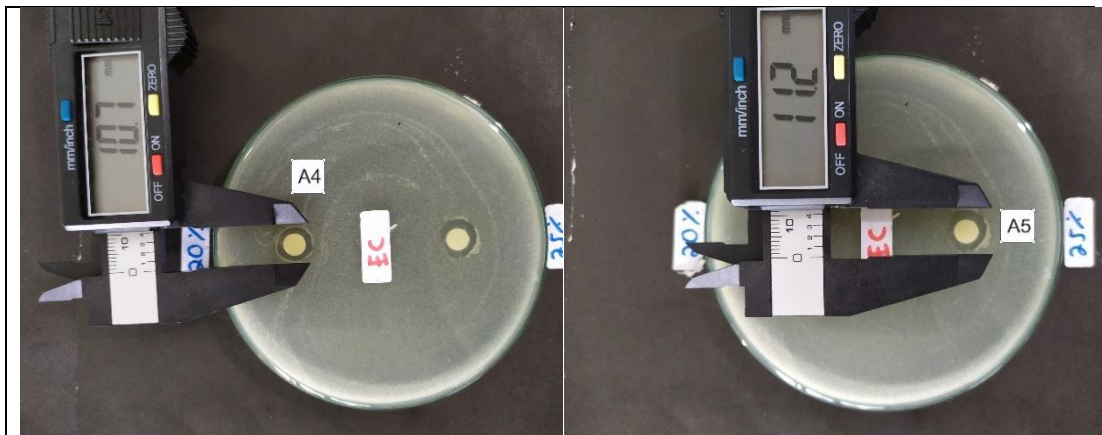
Ket:
A4: Konsentrasi Uji 20%
Diameter zona hambat : 10,1 mm

Ket:
A5: Konsentrasi Uji 25%
Diameter zona hambat : 10,5 mm



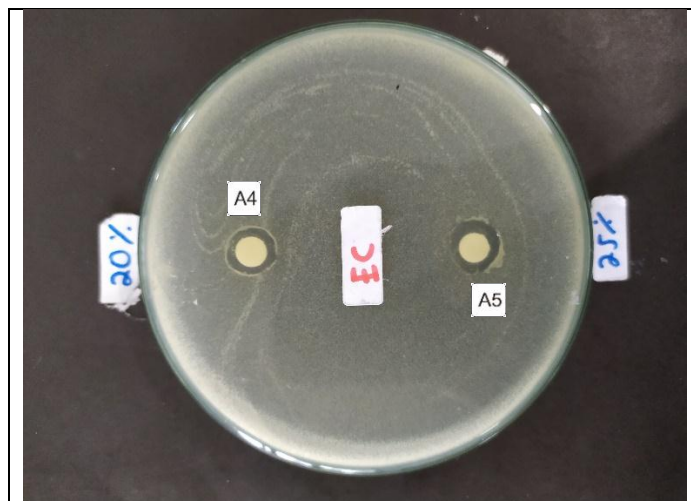
Ket:
A4: Konsentrasi Uji 20%
A5: Konsentrasi Uji 25%

Ulangan 3

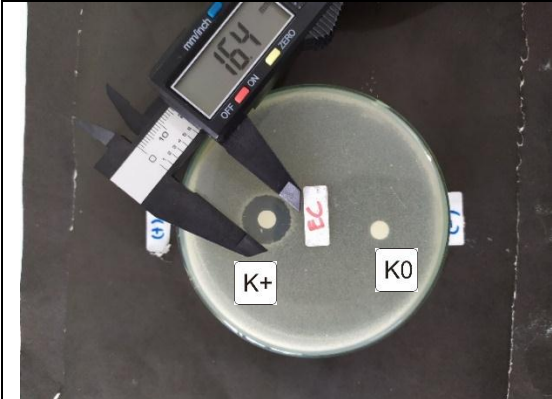
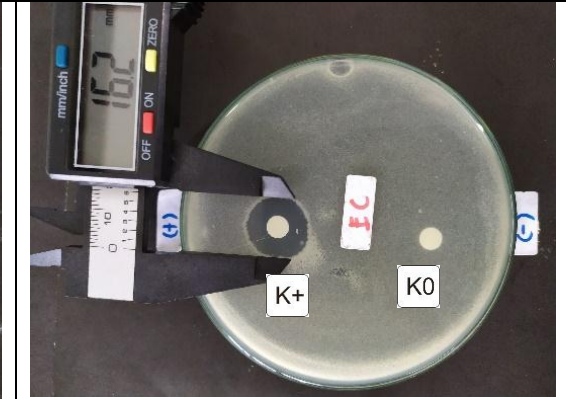


Ket:
A4: Konsentrasi Uji 20%
Diameter zona hambat : 10,7 mm

Ket:
A5: Konsentrasi Uji 25%
Diameter zona hambat : 11,2 mm



Ket:
A4: Konsentrasi Uji 20%
A5: Konsentrasi Uji 25%

	
<p>Ulangan 1 K0: Kontrol Negatif DMSO Diameter zona hambat : 0 mm</p> <p>K+: Kontrol Positif Amoksisilin Diameter zona hambat : 16,4 mm</p>	<p>Ulangan 2 K0: Kontrol Negatif DMSO Diameter zona hambat : 0 mm</p> <p>K+: Kontrol Positif Amoksisilin Diameter zona hambat : 16,2 mm</p>


<p>Ulangan 3 K0: Kontrol Negatif DMSO Diameter zona hambat : 0 mm</p> <p>K+: Kontrol Positif Amoksisilin Diameter zona hambat : 16,6 mm</p>

Lampiran 10 : Surat Bebas Laboratorium



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
FAKULTAS FARMASI
LABORATORIUM BIOLOGI FARMASI

Jl. Tri Dharma No.5 Pintu 4 Kampus USU Medan 20155
 Telp. (061) 8228354 Fax. (061) 8219775 E-mail : farmasi@usu.ac.id;

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN
DI LINGKUNGAN LABORATORIUM FAKULTAS FARMASI

Kepala/Koordinator Laboratorium Biologi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara, dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa yang namanya tersebut di bawah ini:

Nama	: Dwi Setyawan
NIM	: 1701012071
Program Studi	: Sarjana (S1) Farmasi dan Kesehatan
Fakultas	: Farmasi dan Kesehatan
Instansi	: Institut Kesehatan Helvetia
Judul Penelitian	: “Uji Aktivitas Antibakteri Dari Daging Buah Matoa (<i>Pometia pinnata</i> J.R Forst & G. Forst) Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i> “

Telah menyelesaikan Penelitian untuk keperluan Skripsi, yang dilakukan pada:

Laboratorium	: Mikrobiologi
Lama Penelitian	: Juli 2019 – Agustus 2019
Kelebihan waktu penelitian	: -

Demikian disampaikan, atas perhatian dan kerjasama yang baik diucapkan terima kasih

Medan, 29 Agustus 2019

Kepala Laboratorium Biologi
 Fakultas Farmasi USU

Imam Bagus Samantri, S.Farm., M.Si., Apt
 NIP 19821224014041001

Lampiran 11 : Hasil Pengolahan Data SPSS

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Konsentrasi1		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Escherichia coli	5%	.175	3	.	1.000	3	1.000
	10%	.337	3	.	.855	3	.253
	15%	.292	3	.	.923	3	.463
	20%	.328	3	.	.871	3	.298
	25%	.204	3	.	.993	3	.843
	Kontrol Positif	.175	3	.	1.000	3	1.000

a. Lilliefors Significance Correction

Oneway

ANOVA					
Escherichia coli					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	135.138	5	27.028	328.715	.000
Within Groups	.987	12	.082		
Total	136.125	17			

One Way ANOVA

Hasilnya diperoleh nilai $p \leq 0,05$ (0,000) dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan antara perbedaan konsentrasi terhadap zona hambat bakteri *Escherichia coli*

Multiple Comparisons

Escherichia coli

LSD

(I) Konsentrasi1	(J) Konsentrasi1	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
5%	10%	-.7333 ⁺	.2341	.009	-1.243	-.223
	15%	-2.2667 ⁺	.2341	.000	-2.777	-1.757
	20%	-2.4333 ⁺	.2341	.000	-2.943	-1.923
	25%	-2.9667 ⁺	.2341	.000	-3.477	-2.457
	Kontrol Positif	-8.5000 ⁺	.2341	.000	-9.010	-7.990
10%	5%	.7333 ⁺	.2341	.009	.223	1.243
	15%	-1.5333 ⁺	.2341	.000	-2.043	-1.023
	20%	-1.7000 ⁺	.2341	.000	-2.210	-1.190
	25%	-2.2333 ⁺	.2341	.000	-2.743	-1.723
	Kontrol Positif	-7.7667 ⁺	.2341	.000	-8.277	-7.257
15%	5%	2.2667 ⁺	.2341	.000	1.757	2.777
	10%	1.5333 ⁺	.2341	.000	1.023	2.043
	20%	-.1667	.2341	.490	-.677	.343
	25%	-.7000 ⁺	.2341	.011	-1.210	-.190
	Kontrol Positif	-6.2333 ⁺	.2341	.000	-6.743	-5.723
20%	5%	2.4333 ⁺	.2341	.000	1.923	2.943
	10%	1.7000 ⁺	.2341	.000	1.190	2.210
	15%	.1667	.2341	.490	-.343	.677
	25%	-.5333 ⁺	.2341	.042	-1.043	-.023
	Kontrol Positif	-6.0667 ⁺	.2341	.000	-6.577	-5.557
25%	5%	2.9667 ⁺	.2341	.000	2.457	3.477
	10%	2.2333 ⁺	.2341	.000	1.723	2.743
	15%	.7000 ⁺	.2341	.011	.190	1.210
	20%	.5333 ⁺	.2341	.042	.023	1.043
	Kontrol Positif	-5.5333 ⁺	.2341	.000	-6.043	-5.023

Kontrol Positif	5%	8.5000 ⁺	.2341	.000	7.990	9.010
	10%	7.7667 ⁺	.2341	.000	7.257	8.277
	15%	6.2333 ⁺	.2341	.000	5.723	6.743
	20%	6.0667 ⁺	.2341	.000	5.557	6.577
	25%	5.5333 ⁺	.2341	.000	5.023	6.043

Tests of Normality

Konsentrasi2	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Staphylococcus aureus 5%	.385	3	.	.750	3	.000
10%	.385	3	.	.750	3	.000
15%	.196	3	.	.996	3	.878
20%	.301	3	.	.912	3	.424
25%	.219	3	.	.987	3	.780
Kontrol Positif	.280	3	.	.938	3	.520

a. Lilliefors Significance Correction

Kruskal-Wallis Test

Ranks

Konsentrasi2	N	Mean Rank
Staphylococcus aureus 5%	3	2.00
10%	3	5.17
15%	3	7.83
20%	3	11.00
25%	3	14.00
Kontrol Positif	3	17.00
Total	18	

Test Statistics^{a, b}

	Staphylococcus aureus
Chi-Square	16.531
df	5
Asymp. Sig.	.005

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

Konsentrasi2

Kruskal-Wallis Test

Hasilnya diperoleh nilai $p \leq 0,05$ (0,005) dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan antara perbedaan konsentrasi terhadap zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus*

Lampiran 12 : Lembar Konsultasi

**INSTITUT KESEHATAN HELVETIA****Fakultas Farmasi dan Kesehatan**

WORLD CLASS UNIVERSITY (ACCREDITED BY: WEBOMETRICS - SPAIN) <http://helvetia.ac.id>
 Tel: (061) 42084606 | e-mail: info@helvetia.ac.id | Wa: 08126025000 | Line id: instituthelvetia

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa/i : DWI SETYAWAN
 NPM : 1701012071
 Program Studi : FARMASI (S1) / S-1



Judul : UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI DARI DAGING BUAH MATOA (POMETIA
 : PINNATA J.R.FORST & G.FORST) TERHADAP BAKTERI
 STAPHYLOCOCCUS AUREUS DAN ESCHERICHIA COLI

Nama Pembimbing 1 : DARWIN SYAMSUL, S.Si, M.Si, Apt

No	Hari/Tanggal	Materi Bimbingan	Saran	Paraf
1	01-03-2019	Konsultasi judul	ACC	
2	02-03-2019	Konsultasi Bab 1,2	Perbaiki	
3	06-03-2019	Konsultasi Bab 1,2,3	Perbaiki	
4	07-03-2019	Konsultasi Bab 1,2,3	Perbaiki	
5	11-03-2019	Konsultasi Bab 1,2,3	Perbaiki	
6	13-03-2019	Revisi proposal	ACC	
7				
8				

Diketahui,
 Ketua Program Studi
 S-1 FARMASI (S1)
 INSTITUT KESEHATAN HELVETIA

 (ADEK CHAN, S.Si, M.Si, Apt)

Medan, 12/10/2019
 Pembimbing 1 (Satu)

DARWIN SYAMSUL, S.Si, M.Si, Apt

KETENTUAN:

1. Lembar Konsultasi diprint warna pada kertas A4 rangkap 2 (dua).
2. Satu (1) lembar untuk Prodi.
3. Satu (1) lembar untuk Administrasi Sidang (Wajib dikumpulkan sebelum sidang).
4. Lembar Konsultasi WAJIB DIISI Sebelum ditandatangani Dosen Pembimbing.
5. Mahasiswa DILARANG MEMBERIKAN segala bentuk GRATIFIKASI/Suap terhadap Dosen.
6. Dosen DILARANG MENERIMA segala bentuk GRATIFIKASI/Pemberian dari Mahasiswa.
7. Pelanggaran ketentuan No 5 dan 6 berakibat PEMBATALAN HASIL UJIAN & Penggantian Dosen.



INSTITUT KESEHATAN HELVETIA

Fakultas Farmasi dan Kesehatan

WORLD CLASS UNIVERSITY (ACCREDITED BY: WEBOMETRICS - SPAIN) <http://helvetia.ac.id>
Tel: (061) 42084606 | e-mail: info@helvetia.ac.id | Wa: 08126025000 | Line id: instituthelvetia

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa/i : DWI SETYAWAN
NPM : 1701012071
Program Studi : FARMASI (S1) / S-1



Judul : UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI DARI DAGING BUAH MATOA (POMETIA PINNATA J.R.FORST & G.FORST) TERHADAP BAKTERI STAPHYLOCOCCUS AUREUS DAN ESCHERICHIA COLI

Nama Pembimbing 1 : DARWIN SYAMSUL, S.Si, M.Si, Apt

No	Hari/Tanggal	Materi Bimbingan	Saran	Paraf
1	27-07-2019	Konsultasi Hasil Penelitian	Perbaikau	
2	12-08-2019	Konsultasi Hasil penelitian	Perbaikau	
3	20-08-2019	Konsultasi Bab 4,5	Perbaikau, cari pembandingan	
4	25-08-19	Konsultasi Bab 4,5	perbaikau	
5	29-08-19	Konsultasi Bab 4,5	perbaikau	
6	03-09-19	ACC	ACC	
7				
8				

Diketahui,
Ketua Program Studi
S-1 FARMASI (S1)

Medan, 11/10/2019
Pembimbing 1 (Satu)

INSTITUT KESEHATAN HELVETIA



(ADEK CHAN, S.Si, M.Si, Apt)

DARWIN SYAMSUL, S.Si, M.Si, Apt

KETENTUAN:

1. Lembar Konsultasi diprint warna pada kertas A4 rangkap 2 (dua).
2. Satu (1) lembar untuk Prodi.
3. Satu (1) lembar untuk Administrasi Sidang (Wajib dikumpulkan sebelum sidang).
4. Lembar Konsultasi WAJIB DIISI Sebelum ditandatangani Dosen Pembimbing.
5. Mahasiswa DILARANG MEMBERIKAN segala bentuk GRATIFIKASI/Suap terhadap Dosen.
6. Dosen DILARANG MENERIMA segala bentuk GRATIFIKASI/Pemberian dari Mahasiswa.
7. Pelanggaran ketentuan No 5 dan 6 berakibat PEMBATALAN HASIL UJIAN & Penggantian Dosen.



INSTITUT KESEHATAN HELVETIA

Fakultas Farmasi dan Kesehatan

WORLD CLASS UNIVERSITY (ACCREDITED BY: WEBOMETRICS - SPAIN) <http://helvetia.ac.id>
Tel: (061) 42084606 | e-mail: info@helvetia.ac.id | Wa: 08126025000 | Line id: instituthelvetia

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa/i : DWI SETYAWAN
NPM : 1701012071
Program Studi : FARMASI (S1) / S-1



Judul : UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI DARI DAGING BUAH MATOA (POMETIA PINNATA J.R.FORST & G.FORST) TERHADAP BAKTERI STAPHYLOCOCCUS AUREUS DAN ESCHERICHIA COLI

Nama Pembimbing 2 : JACUB TARIGAN, Drs., M.Kes, Apt.

No	Hari/Tanggal	Materi Bimbingan	Saran	Paraf
1	01-03-2019	Konsul Judul	ACC	
2	05-03-2019	Konsultasi Bab 1, 2	Perbaikin	
3	06-03-2019	Bab 1 / II / III	Perbaikin	
4	09-03-2019	Bab 1 / II / III	Perbaikin	
5	12-03-2019	Bab 1 / II / III	Perbaikin	
6	13-03-2019	Revisi Abstract	ACC	
7				
8				

Diketahui,
Ketua Program Studi
S-1 FARMASI (S1)

INSTITUT KESEHATAN HELVETIA



(ADEK CHAN, S.Si, M.Si, Apt)

Medan, 11/10/2019
Pembimbing 2 (Dua)

JACUB TARIGAN, Drs., M.Kes, Apt.

KETENTUAN:

1. Lembar Konsultasi diprint warna pada kertas A4 rangkap 2 (dua).
2. Satu (1) lembar untuk Prodi.
3. Satu (1) lembar untuk Administrasi Sidang (Wajib dikumpulkan sebelum sidang).
4. Lembar Konsultasi WAJIB DIISI Sebelum ditandatangani Dosen Pembimbing.
5. Mahasiswa DILARANG MEMBERIKAN segala bentuk GRATIFIKASI/Suap terhadap Dosen.
6. Dosen DILARANG MENERIMA segala bentuk GRATIFIKASI/Pemberian dari Mahasiswa.
7. Pelanggaran ketentuan No 5 dan 6 berakibat PEMBATALAN HASIL UJIAN & Penggantian Dosen.



INSTITUT KESEHATAN HELVETIA

Fakultas Farmasi dan Kesehatan

WORLD CLASS UNIVERSITY (ACCREDITED BY: WEBOMETRICS - SPAIN) <http://helvetia.ac.id>
Tel: (061) 42084606 | e-mail: info@helvetia.ac.id | Wa: 08126025000 | Line id: instituthelvetia

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa/i : DWI SETYAWAN
NPM : 1701012071
Program Studi : FARMASI (S1) / S-1



Judul : UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI DARI DAGING BUAH MATOA (POMETIA : PINNATA J.R.FORST & G.FORST) TERHADAP BAKTERI STAPHYLOCOCCUS AUREUS DAN ESCHERICHIA COLI

Nama Pembimbing 2 : JACUB TARIGAN, Drs., M.Kes, Apt.

No	Hari/Tanggal	Materi Bimbingan	Saran	Paraf
1	01-08-2019	Membaca hasil penelitian dan Bab 4	Revisi, perbaiki kalimat yang salah	f
2				f
3	06-08-2019	Membaca hasil penelitian	Revisi, tambah pemeriksaan	f
4	13-08-2019	Membaca hasil penelitian	revisi	f
5	26-08-2019	Membaca Bab 4 dan 5	Revisi	f
6	29-08-2019	Membaca Bab 4 dan 5	Revisi	f
7	02-09-2019	ACC		f
8				

Diketahui,
Ketua Program Studi
S-1 FARMASI (S1)

Medan, 12/10/2019
Pembimbing 2 (Dua)

INSTITUT KESEHATAN HELVETIA



J. ADEK CHAN, S.Si, M.Si, Apt

JACUB TARIGAN, Drs., M.Kes, Apt.

KETENTUAN:

1. Lembar Konsultasi diprint warna pada kertas A4 rangkap 2 (dua).
2. Satu (1) lembar untuk Prodi.
3. Satu (1) lembar untuk Administrasi Sidang (Wajib dikumpulkan sebelum sidang).
4. Lembar Konsultasi WAJIB DIISI Sebelum ditandatangani Dosen Pembimbing.
5. Mahasiswa DILARANG MEMBERIKAN segala bentuk GRATIFIKASI/Suap terhadap Dosen.
6. Dosen DILARANG MENERIMA segala bentuk GRATIFIKASI/Pemberian dari Mahasiswa.
7. Pelanggaran ketentuan No 5 dan 6 berakibat PEMBATALAN HASIL UJIAN & Penggantian Dosen.