



**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI *Staphylococcus aureus*
DALAM EKSTRAK BUAH BELIMBING WULUH
(*Averrhoa blimbi* Linn)**

SKRIPSI

Oleh:

Dede Priscelia

NIM. 201704016

PROGRAM STUDI S1 FARMASI

STIKES MITRA KELUARGA

BEKASI

2021



**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI *Staphylococcus aureus*
DALAM EKSTRAK BUAH BELIMBING WULUH
(*Averrhoa blimbi* Linn)**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm)

Oleh :

Dede Priscelia

NIM. 201704016

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
STIKES MITRA KELUARGA
BEKASI
2021**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini, saya menyatakan bahwa Skripsi dengan judul “**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI *Staphylococcus aureus* DALAM EKSTRAK BUAH BELIMBING WULUH (*Averrhoa blimbi* Linn)**” adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Tidak terdapat karya yang pernah diajukan atau ditulis oleh orang lain kecuali karya yang saya kutip dan rujuk yang sebutkan dalam daftar pustaka.

Nama : Dede Priscelia

NIM : 2017040016

Tempat : Bekasi,

Tanggal : 15 Juli 2021

Tanda Tangan :



HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul “**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI *Staphylococcus aureus* DALAM EKSTRAK BUAH BELIMBING WULUH (*Averrhoa blimbi Linn*)**” yang disusun oleh Dede Priscelia dengan NIM 201704016 telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** dalam Ujian Sidang dihadapan Tim Penguji pada tanggal 15 Juli 2021.

Bekasi, 15 Juli 2021

Pembimbing



(Reza Anindita, S.Si., M.Si)
NIDN. 0311078501

Mengetahui,

Koordinator Program Studi STIKes Mitra Keluarga



(apt. Melania Perwitasari., S.Si., M.Si)
NIDN. 0316041612

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI *Staphylococcus aureus* DALAM EKSTRAK BUAH BELIMBING WULUH (*Averrhoa blimbi Linn*)**” yang disusun oleh Dede Priscelia dengan NIM 201704016 telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** dalam Ujian Sidang dihadapan Tim Penguji pada tanggal 15 Juli 2021

Ketua Penguji



(Maulin Inggraini., S.Si., M.Si)
NIDN. 0303108901

Penguji I



(apt.Wahyu Nuraini Hasmar.,M.Farm)
NIDN. 0322039201

Penguji II



(Reza Anindita, S.Si.,M.Si)
NIDN. 0311078501

KATA PENGANTAR

Segala puji hanya bagi Allah SWT karena hanya dengan limpahan rahmat serta karunia-Nya penulis mampu menyelesaikan Skripsi yang berjudul **”UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI *Staphylococcus aureus* DALAM EKSTRAK BUAH BELIMBING WULUH (*Averrhoa blimbi* Linn)”** dengan baik. Dengan terselesaikannya Skripsi ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Susi Hartati, SKp., M.Kep.Sp.Kep.An. Selaku Ketua STIKes Mitra Keluarga yang telah memberikan saya kesempatan menuntut ilmu di STIKes Mitra Keluarga.
2. Ibu apt. Melania Perwitasari, M.Sc. Selaku Ketua Prodi S1 Farmasi yang telah membantu kelancaran penelitian ini.
3. Bapak Reza Anindita, S.Si., M.Si. Selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan pengarahan selama penyusunan skripsi.
4. Ibu Maulin Inggraini S.Si., M.Si. Selaku dosen penguji I yang telah memberikan masukan dan arahan selama ujian skripsi.
5. Ibu apt.Wahyu Nuraini Hasmar.,M.Farm. Selaku dosen penguji II yang telah memberikan masukan dan arahan selama ujian skripsi.
6. Ibu apt. Dede Dwi Nathalia, M.Farm. Selaku wali dosen yang telah memberikan dukungan serta pengarahan selama masa perkuliahan.
7. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan bimbingan dan doa dalam menyelesaikan Skripsi ini.
8. Teman-teman angkatan 2017 dan semua pihak yang telah membantu terselesaikannya Skripsi ini yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.
9. Pihak pihak yang terkait dengan penelitian, yang bersedia dan telah mengizinkan saya melakukan penelitian untuk Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca maupun semua pihak khususnya dalam bidang Farmasi.

Bekasi, 15 Juli 2021

Dede Priscelia

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI *Staphylococcus aureus*
DALAM EKSTRAK BUAH BELIMBING WULUH (*Averrhoa
bilimbi Linn*)**

Oleh

**Dede Priscelia
NIM. 201704016**

ABSTRAK

Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn*) telah dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai tanaman obat tradisional untuk menyembuhkan berbagai macam penyakit yang belum banyak diketahui bahwa memiliki efek antibakteri. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas ekstrak buah Belimbing wuluh pada *Staphylococcus aureus* yang merupakan bakteri penyebab penyakit infeksi dengan melihat ada tidaknya zona hambat yang terbentuk. Uji aktivitas antibakteri dilakukan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* menggunakan metode difusi disk dengan konsentrasi ekstrak 20%, 25%, 30%, 35%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kontrol negatif tidak memiliki diameter zona hambat. Kontrol positif mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Ekstrak belimbing wuluh 20%, 25%, 30%, 35% mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan kategori resisten. Sedangkan konsentrasi bertingkat 100% mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan kategori intermediet. Hal ini dapat dilihat dengan terbentuknya diameter zona hambat disekitar *paper disk* dan dibuktikan dengan hasil terdapat perbedaan secara nyata antar konsentrasi.

Kata Kunci : Antibakteri, Belimbing Wuluh, Zona Hambat, Staphylococcus aureus.

ACTIVITY ANTIBACTERIAL OF *Staphylococcus aureus* IN THE EXTRACT OF BLIMBI WULUH (*Averrhoa bilimbi* Linn)

Blimbi wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn) has been used by the community as a traditional herbal medicinal plant to cure various diseases which are not widely known to have antibacterial effects. The purpose of this study was to determine the activity of Blimbi wuluh extracts on *Staphylococcus aureus*, which is an infection-causing bacteria, especially in respiration, by observing the presence or absence of an inhibition zone that is formed. Tests of antibacterial activity on the staphylococcus aureus bacteria used disk diffusion methods with a 20%, 25%, 30%, 35% extract. The results showed that the negative control did not have the inhibition zone diameter. Positive control inhibits the growth of staphylococcus aureus. Extract of wuluh by 20%, 25%, 30%, 35% was able to impede the growth of staphylococcus aureus with the resistant category. Concentration by 100% capable of hinders the growth of staphylococcus aureus in intermediete category. It can be seen in the formation of a diameter of the leaning zone around the paper disc and is evidenced by the difference in real between concentrations.

Keywords: Antibacterial, Belimbing Wuluh, Inhibition Zone, Staphylococcus aureus.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	5
E. Keaslian Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
A. Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa Bilimbi Linn</i>)	9
B. Morfologi Belimbing Wuluh	10
C. Kandungan Kimia Buah Belimbing Wuluh	11
D. Klasifikasi Antibakteri	15
E. Antibiotik	18
F. Kloramfenikol	19
BAB III KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP, HIPOTESIS.....	21
A. Kerangka Teori	21
B. Kerangka Konsep	23
C. Hipotesis	24

BAB IV METODE PENELITIAN	25
A. Desain Penelitian	25
B. Tempat dan Waktu Penelitian	25
C. Sampel Penelitian	25
D. Variabel Penelitian	26
E. Definisi Operasional	27
F. Bahan & Alat Penelitian	29
G. Cara Kerja Penelitian	30
H. Diagram Alur Penelitian	36
I. Analisis Data	37
BAB V HASIL PENELITIAN	38
BAB VI PEMBAHASAN	43
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	50
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	57

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Keaslian Penelitian	6
Tabel 2.1 Hasil analisis fitokimia ekstrak etanol belimbing wuluh	12
Tabel 3.1 Definisi operasional	27
Tabel 4.1 CSLI	35
Tabel 5.1 Data diameter zona hambat	38
Tabel 5.2 Data uji <i>One Way Anova</i>	40
Tabel 5.3 Data uji <i>Post-Hoc Bonferroni</i>	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa blimbi</i> Linn)	9
Gambar 2.2 Luteonin	13
Gambar 2.3 Apigenin	13
Gambar 2.4 Triterpen	14
Gambar 2.5 Tanin	15
Gambar 2.6 Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	17
Gambar 3.1 Kerangka Teori	22
Gambar 3.2 Kerangka Konsep	24
Gambar 4.1 Alur Penelitian	36
Gambar 4.2 Analisi Data	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Bahan.....	57
Lampiran 2. Perhitungan Rendemen.....	58
Lampiran 3. Perhitungan Larutan Konsentrasi Ekstrak Etanol Batang Serai	59
Lampiran 4. Perhitungan Diameter Zona Hambat	60
Lampiran 5. Proses Persiapan Sampel	61
Lampiran 6. Hasil Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Belimbing Wuluh.....	66
Lampiran 7. Uji Normalitas Data	69
Lampiran 8. Case Processing Summary	69
Lampiran 9. Uji Deskriptif.....	70
Lampiran 10. Uji Homogenitas Variansi.	70
Lampiran 11. Uji <i>One Way Anova</i>	71
Lampiran 12. Uji <i>Post-Hoc Bonferroni</i>	71
Lampiran 13. Sertifikat Determinasi Tanaman.....	75
Lampiran 14. <i>Certificate of Analysis</i>	76

ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

cm	: Centimeter
gr	: Gram
H ₂ SO ₄	: Asam Sulfat
mg	: Miligram
MHA	: Mueller Hinton Agar
ml	: Mililiter
mm	: Milimeter
NaCl	: Natrium Chloride
NA	: Nutrien Agar
BaCl ₂	: Barium Chloride

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penyakit infeksi masih menjadi masalah kesehatan di negara berkembang dan maju. Mikroorganisme penyebab penyakit infeksi antara lain adalah parasit, virus, dan bakteri (Mandell *et al.*, 2010). WHO (2012) melaporkan bahwa terdapat persentase kematian akibat penyakit infeksi dinegara ASEAN sebesar 4,5%. Adapun data WHO (2012) menyatakan bahwa dampak kematian akibat penyakit infeksi pada anak-anak kurang dari 5 tahun di Indonesia sebesar 1-20%.

Salah satu bakteri penyebab terjadinya penyakit infeksi adalah bakteri *Staphylococcus aureus*. *Staphylococcus aureus* disebut sebagai penyebab paling banyak munculnya infeksi nosokomial, yaitu infeksi yang diperoleh pasien setelah masuk rumah sakit. Persentase penyakit infeksi yang disebabkan *Staphylococcus aureus* sebesar 27% pada saluran pernapasan dan pada kulit 7-10% (Ray dan Bhunia, 2008). Beberapa jenis penyakit yang dapat disebabkan oleh infeksi *Staphylococcus aureus* adalah dermatitis (inflamasi kulit), infeksi saluran pernafasan dan keracunan makanan dengan gejala seperti mual, muntah, dan diare.

Penderita penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* umumnya diberi antibiotik. Namun penggunaan antibiotik yang tidak tepat dapat menyebabkan terjadinya resistensi. Adapun alternatif lain yang dapat dilakukan untuk menangani resistensi antibiotik adalah dengan menggunakan bahan herbal yang mengandung senyawa antibakteri. Hingga saat ini bahan herbal masih sering dimanfaatkan sebagai bahan dasar untuk terapi pengobatan seiring dengan meningkatnya kepercayaan masyarakat terhadap efek samping yang ditimbulkan tidaklah berbahaya.

Di Indonesia sendiri memiliki berbagai macam spesies tanaman herbal yang dapat berpotensi sebagai antibakteri, namun belum dibudidayakan secara khusus, salah satunya tanaman belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn*). Selain belum banyak yang dibudidayakan secara khusus, tanaman ini juga sangat mudah perolehan dan tidak memerlukan biaya mahal. Salah satu simplisia belimbing wuluh yang sering dimanfaatkan sebagai obat tradisional adalah buah belimbing wuluh. Simplisia Belimbing wuluh telah dimanfaatkan masyarakat sebagai tanaman obat tradisional untuk menyembuhkan berbagai penyakit antara lain pegal linu, gondongan, rematik, sariawan, jerawat, panu, darah tinggi, dan sakit gigi. Selain itu belimbing wuluh juga mengandung senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai antibakteri (Salsa cited Ardananurdin *et. al.*, 2004; Packer *et. al.*, 2004).

Terkait adanya potensi senyawa antibakteri pada belimbing wuluh ditunjukkan pada penelitian Zakaria dkk (2007), Karon dkk (2011), Monalisa dkk (2012) dan Aziz dkk (2014) yang menyatakan bahwa ekstrak Belimbing wuluh dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan negatif yaitu *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, *Salmonella typhi*, *Vibrio cholera*, *Proteus mirabilis*, *Escherichia coli*, *Serratia marcescens*, *Erwinia carotovora*, *Pseudomonas*, dan *Salmonella* serta dapat menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans*.

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai uji aktivitas antibakteri buah belimbing wuluh pada bakteri *Staphylococcus aureus*. Pemilihan sampel buah belimbing wuluh disebabkan belum diketahui terdapatnya senyawa kimia aktif dalam buah belimbing wuluh. Zakaria *et al.* (2007) telah melakukan penelitian mengenai aktivitas antibakteri dari daun dan buah belimbing wuluh terdapat beberapa bakteri gram positif dan negatif. Pada penelitian tersebut belum dilakukan identifikasi senyawa aktif antibakteri pada buah belimbing wuluh, sedangkan *Staphylococcus aureus* dipilih sebagai sampel karena penelitian mengenai daya antibakteri dari ekstrak tanaman terhadap pertumbuhan bakteri telah dilakukan.

Ardiansyah (2005) menguji aktivitas antibakteri ekstrak daun beluntas terhadap bakteri *Escherchia coli*, *Staphylococcus aureus* dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi alternatif mengenai pengaruh buah belimbing terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimanakah pengaruh ekstrak etanol buah belimbing wuluh terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah mengetahui efektifitas ekstrak etanol buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn*) sebagai antibakteri.

2. Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh pemberian ekstrak etanol buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai langkah awal pembuatan formula alami buah belimbing wuluh sebagai daya hambat pertumbuhan antibakteri.

2. Bagi Insitusi

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber database mengenai manfaat buah belimbing wuluh sebagai antibakteri.

3. Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini dapat menambah wawasan tentang kandungan senyawa ekstrak Belimbing wuluh sebagai antibakteri yang telah diuji potensinya secara laboratorium.

E. Keaslian Penelitian

Tabel 1. Keaslian Penelitian

No	Nama Peneliti	Tahun	Judul	Desain	Hasil	Perbedaan		
						Variabel	Metode	Sampling
1.	Ridha Andayani, Santi Chismirina, Iga Kumalasari.	2014	Pengaruh ekstrak buah Belimbing wuluh (<i>Averrhoa bilimbi</i> Linn) terhadap interaksi <i>Streptococcus sanguinis</i> dan <i>Streptococcus mutans</i> secara <i>in vitro</i> .	Eksperimental laboratoris.	Rata-rata interaksi pertumbuhan koloni <i>S. sanguinis</i> dan <i>S. mutans</i> pada uji pengaruh ekstrak buah Belimbing wuluh (<i>Averrhoa bilimbi</i> Linn) pada konsentrasi 100% adalah 3,67 x 10 ³ CFU/ml. Sementara itu, jumlah rata-rata interaksi pertumbuhan koloni <i>S. sanguinis</i> dan <i>S. mutans</i> pada kontrol (akuades) adalah 33,67x 10 ³ CFU/ml.	Ekstrak buah Belimbing wuluh dan pertumbuhan bakteri <i>Streptococcus sanguinis</i> dan <i>Streptococcus mutan</i> .	- Maserasi. - <i>In vitro</i> . - Metode sebar menggunakan <i>hockey stick spreader</i> - <i>Colony counter</i> .	-Isolat <i>S. sanguinis</i> <i>S. mutan</i> . -Simple random sampling.
2.	Evi Kurniawaty, Eka Endah Lestari.	2016	Uji Efektivitas Daun Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa bilimbi</i> Linn) sebagai pengobatan Diabetes Melitus.	Eksperimental laboratoris.	Uji efektivitas ekstrak daun Belimbing wuluh terhadap mencit telah dibuktikan memiliki tingkat aktivitas yang baik dalam menurunkan kadar glukosa dalam darah.	Ekstrak daun Belimbing wuluh.	Maserasi.	Simple random sampling.

3.	Asri Rahmiati, Sri Darmawati ² , Ana Hidayati Mukaromah ³ .	2017	Daya hambat ekstrak etanol buah Belimbing wuluh (<i>Averrhoa bilimbi</i> Linn) terhadap pertumbuhan <i>Staphylococcus epidermidis</i> secara <i>in vitro</i> .	Eksperimental laboratoris.	Ekstrak etanol buah Belimbing wuluh dengan konsentrasi 10%b/v, 20%b/v, 30%b/v, dan 40%b/v mampu menghambat pertumbuhan <i>S.epidermidis</i> , dengan rata-rata diameter zona hambat 28,6 mm; 31,6 mm; 36,3 mm; dan 39,0 mm.	Difusi Sumuran.	Ekstrak buah Belimbing wuluh.	Simple random sampling.
4.	Murniwati, Defriman Djafri, Berlian Kurniawati , Susi, Minarni.	2012	Efektivitas infusum daun Belimbing wuluh (<i>Averrhoa bilimbi</i> Linn) terhadap pertumbuhan <i>Streptococcus mutan</i> .	Eksperimental laboratoris	Zona hambat <i>S. mutan</i> akibat dipaparkan dengan infusum daun Belimbing wuluh dengan konsentrasi 100% dan 75%. Menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi infusum, berdampak pada potensi hambat bahan uji.	Ekstrak daun Belimbing wuluh.	<i>cakram disc diffusion</i> mengacu pada metode <i>Kirby-Bauer</i> .	Simple random sampling.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Klasifikasi Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn)

Belimbing wuluh merupakan salah satu spesies dalam keluarga Belimbing (*Averrhoa*). Diperkirakan tanaman ini berasal dari daerah Amerika tropik. Tanaman ini tumbuh baik dinegara asalnya sedangkan di Indonesia banyak diperihara di perkarangan dan kadang-kadang tumbu secara liar di ladang atau hutan (Thomas, 2007).



Gambar 2.1. Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn)

Klasifikasi ilmiah buah belimbing wuluh adalah (Anonim, 2007)

Kerajaan : Plantae

Diviso : Magnoliopsida

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Oxalidales

Familia : Oxalidaceae

Genus : *Averrhoa*

Spesies : *Averrhoa bilimbi Linn*

Terdapat dua varietas dari tumbuhan Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn*) yaitu yang menghasilkan buah berwarna hijau dan kuning muda atau sering pula dianggap berwarna putih (Thomas, 2007). Pemeliharaan tanaman ini cukup mudah yang terpenting, ditanam ditempat terbuka, kelembaban tanah selalu dijaga, dan pohon diberi cukup air (Salsa, 2007).

B. Morfologi Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn*)

Morfologi Belimbing wuluh secara umum adalah pohon kecil, tinggi mencapai 10 m dengan batang yang tidak begitu besar dan mempunyai garis tengah hanya sekitar 30 cm. Ditanam sebagai pohon buah, kadang tumbuh liar dan ditemukan dari dataran rendah sampai 500 m dpl. Belimbing wuluh mempunyai batang kasar berbenjol-benjol, percabangan sedikit, yang cenderung mengarah ke atas. Cabang muda berambut halus seperti beludru, warnanya coklat muda.

Daun berupa daun majemuk menyirip ganjil dengan 21- 45 pasang anak daun, puncak daun berwarna coklat. Anak daun bertangkai pendek, bentuknya bulat telur sampai lonjong, ujung runcing, pangkal membulat, tepi rata, panjang 2-10 cm, lebar 1-3 cm, warnanya hijau, permukaan bawah hijau muda. Perbungaan berupa malai, berkelompok, keluar dari batang atau percabangan yang besar, bunga kecil-kecil berbentuk bintang warnanya ungu kemerahan. Buahnya berbentuk bulat lonjong bersegi, panjangnya 4-10 cm. Warna buah ketika muda hijau, dengan sisa kelopak bunga menempel pada ujungnya. Apabila buah sudah masak, maka buah berwarna kuning atau kuning pucat. Daging buahnya berair banyak dan rasanya asam (bervariasi hingga manis). Kulit buahnya berkilap dan tipis. Biji bentuknya bulat telur, gepeng (Iptek, 2007; Anonim, 2007).

C. Kandungan Kimia Buah Belimbing Wuluh

Buah Belimbing wuluh mengandung banyak vitamin C alami yang berguna sebagai penambah daya tahan tubuh dan perlindungan terhadap berbagai penyakit. Belimbing wuluh mempunyai kandungan unsur kimia yang disebut asam oksalat dan kalium (Iptek, 2007). Sedangkan berdasarkan hasil pemeriksaan kandungan kimia buah Belimbing wuluh menunjukkan bahwa buah belimbing wuluh mengandung golongan senyawa oksalat, minyak menguap, fenol, flavonoid dan pektin. Flavonoid diduga merupakan senyawa aktif antibakteri yang terkandung dalam buah belimbing wuluh (Zakaria *et al.*, 2007).

Tabel 2.1 Hasil analisis fitokimia ekstrak etanol buah belimbing wuluh

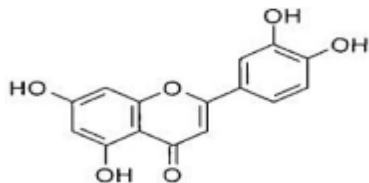
Golongan senyawa	Ekstrak belimbing wuluh
Alkaloid	-
Flavonoid	+
Tannin	+
Saponin	+
Steroid / Triterpenoid	+

(Elin, 2014)

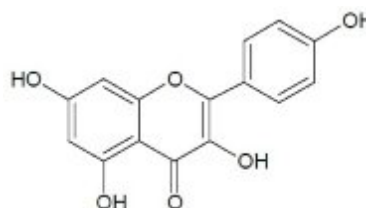
Penelitian senyawa flavonoid bersifat aktif sebagai antimikroba. Senyawa flavonoid merupakan salah satu antimikroba yang bekerja mengganggu fungsi membran sitoplasma. Selain itu belimbing wuluh juga mengandung senyawa saponin triterpen. Flavonoid adalah zat golongan fenol asam terbesar yang diketahui mempunyai berbagai khasiat seperti antiradang, memperlancar pengeluaran air seni, antivirus, antijamur, antibakteri, antihipertensi, mampu menjaga dan meningkatkan kerja pembuluh darah kapiler. Flavonoid diklasifikasikan menjadi 12 jenis yaitu flavon, flavonol, flavanon, flavanonol, isoflavon, kalkon, dihidrokalkon, auron, antosianidin, katekin, dan flavan.

Flavonoid merupakan senyawa polifenol yang tersebar luas di alam, sesuai struktur kimianya, golongan flavonoid dapat digambarkan sebagai deretan senyawa C₆ – C₃ – C₆ artinya kerangka karbonnya terdiri atas dua gugus C₆ (cincin benzen tersubstitusi) disambungkan oleh rantai alifatik tigakarbon.

Pengelompokan flavonoid dibedakan berdasarkan cincin heterosiklikoksigen tambahan dan gugus hidroksil yang tersebar menurut pola yang berlainan pada rantai C3. Senyawa flavonoid yang terkandung di dalam belimbing wuluh adalah tipe luteolin dan apigenin (Qurrotu, 2008).



Gambar 2.2 Luteolin



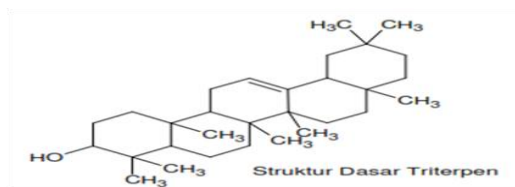
Gambar 2.3 Apigenin

(Qurrotu, 2008)

Saponin berasal dari bahasa latin Sapo yang artinya sabun, karena sifatnya seperti sabun. Saponin yaitu glikosida triterpenoid dan sterol, terdiri dari gugus gula yang berikatan dengan aglikon atau sapogenin. Saponin adalah senyawa aktif permukaan yang kuat yang menimbulkan busa bila dikocok di dalam air dan pada konsentrasi yang rendah dapat menyebabkan hemopilis pada sel darah merah.

Saponin merupakan senyawa yang memiliki tegangan permukaan yang kuat yang berperan sebagai antimikroba dengan mengganggu kestabilan membran sel bakteri yang menyebabkan lisis sel, karena saponin merupakan senyawa semipolar dapat larut dalam lipid air, sehingga senyawa ini akan terkonsentrasi di dalam membran sel mikroba.

Kandungan saponin yang terdapat pada buah belimbing wuluh memiliki molekul yang dapat menarik air atau hidrofilik dan molekul yang dapat melarutkan lemak atau lipofilik sehingga dapat menurunkan tegangan permukaan sel yang akhirnya menyebabkan hancurnya bakteri. Kandungan saponin pada tanaman buah belimbing wuluh yaitu saponin triterpen sebesar 3,582, yang dapat memberikan efek antitussives dan expectorant yang membantu menyembuhkan batuk (Qurrotu, 2008).

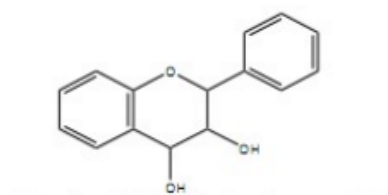


Gambar 2.4 Triterpen

(Qurrotu, 2008)

Tanin merupakan golongan senyawa aktif tumbuhan yang bersifat fenol mempunyai rasa sepat dan mempunyai kemampuan menyamak kulit. Secara kimia tanin dibagi menjadi dua golongan yaitu tanin terkondensasi atau tanin katekin dan tanin terhidrolisis. Tanin terkondensasi terdapat dalam paku-pakuan, gimnospermae, dan angiospermae, terutama pada jenis tumbuhan berkayu. Tanin terhidrolisis penyebarannya terbatas pada tumbuhan berkeping dua.

Mekanisme kerja tanin sebagai antimikroba berhubungan dengan kemampuan tanin dalam menginaktivasi adhesin sel mikroba (molekul yang menempel pada sel inang) terdapat pada permukaan sel. Tanin mempunyai target pada polipeptida dinding sel akan menyebabkan kerusakan pada dinding sel (Qurrotu, 2008).



Gambar 2.5 Tanin

(Qurrotu, 2008)

D. Klasifikasi Antibakteri

1. Antibakteri

Bahan antibakteri diartikan sebagai bahan yang mengganggu pertumbuhan dan metabolisme bakteri, sehingga bahan tersebut dapat menghambat pertumbuhan atau bahkan membunuh bakteri. Cara kerja bahan antibakteri antara lain dengan merusak dinding sel, merubah permeabilitas sel, merubah molekul protein dan asam nukleat, menghambat kerja enzim, serta menghambat sintesis asam nukleat dan protein. Pemakaian antibakteri yang berlebihan menyebabkan mikroba yang semula sensitif terhadap antibiotik menjadi resisten. Oleh karena itu, senyawa antibakteri diperlukan untuk mengatasi bakteri resisten tersebut (Lenny, 2006).

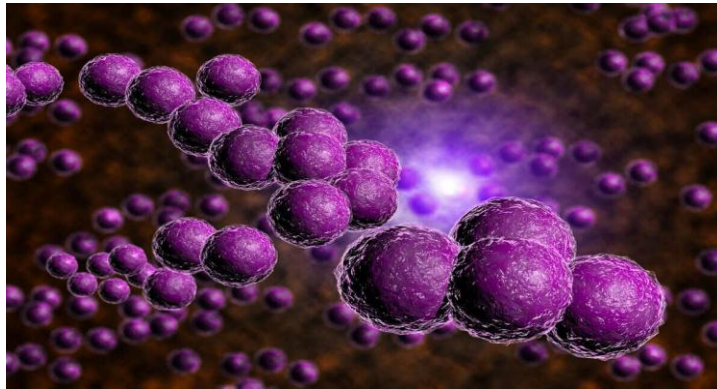
Resistensi sel mikroba ialah suatu sifat tidak terganggunya kehidupan sel mikroba oleh antimikroba. Mekanisme resistensi terhadap antimikroba antara lain : perubahan tempat kerja (*target site*) obat pada mikroba, mikroba menurunkan permeabilitasnya hingga obat sulit masuk ke dalam sel, inaktivasi obat oleh mikroba, mikroba membentuk jalan pintas untuk menghindari tahap yang dihambat oleh antimikroba dan meningkatkan produksi enzim yang dihambat oleh antimikroba (Ganiswarna, 2003).

Davis Stout dalam Ardiansyah (2005) mengemukakan bahwa ketentuan kekuatan antibakteri adalah sebagai berikut: daerah hambatan 20 mm atau lebih berarti sangat kuat, daerah hambatan 10-20 mm berarti kuat, 5-10 mm berarti sedang dan daerah hambatan 5 mm atau kurang berarti lemah.

2. Bakteri Uji

(Garrity. G.M, Bell. J. A, and Lilburn, 2004 : 24-187)

Domain	: Bacteria
Filum	: Firmicutes
Kelas	: Bacili
Anak kelas	: Bacillales
Suku	: Staphylococcaceae
Marga	: Staphylococcus
Jenis	: <i>Staphylococcus aureus</i>



Gambar 2.6 *Staphylococcus aureus*

(Airina, 2020)

Staphylococcus aureus adalah bakteri gram positif, selnya berbentuk bola dengan garis tengah 0,5-1,5 μm tersusun dalam kelompok-kelompok tidak teratur. *Staphylococcus aureus* tidak memiliki kapsul dan spora, serta tidak diketahui adanya stadium istirahat.

Dinding selnya mengandung dua komponen utama, yaitu peptidoglikan serta asam tekoat yang berkaitan dengannya. *Staphylococcus aureus* bersifat anaerob fakultatif, tumbuh lebih cepat dan lebih banyak dalam keadaan aerobik. Suhu optimum mencapai 35-40°C. Bakteri tersebut berasosiasi dengan kulit, kelenjar kulit dan selaput lendir hewan berdarah panas (Soetan *et al.*, 2006).

E. Antibiotik

Antibiotik adalah senyawa kimia yang dihasilkan oleh mikroorganisme khususnya fungi atau secara sintetik yang dapat membunuh atau menghambat perkembangan bakteri dan organisme lain (Utami, 2011).

Antibiotik diklasifikasi berdasarkan mekanisme kerjanya (Kemenkes, 2011):

- a. Menghambat sintesis dinding sel bakteri, yaitu beta-laktam (penisilin, cephalosporin, monobaktam, karbapenem), basitrasin dan vankomisin.
- b. Menghambat sintesis protein, yaitu aminoglikosid, kloramfenikol, tetrasiklin, makrolida (eritromisin, azitromisin, klaritromisin), clindamisin, mupirosin, spektinomisin.
- c. Menghambat enzim esensial dalam metabolisme folat, yaitu trimetoprin dan sulfonamide.

F. Kloramfenikol

Kloramfenikol merupakan antibiotik spektrum luas, namun dapat menyebabkan efek samping hematologik yang berat jika diberikan secara sistemik. Kloramfenikol juga digunakan pada fibrosis sistik untuk mengatasi infeksi pernafasan karena *Burkholderia cepacia* yang resisten terhadap antibiotik lain. Sindrom *Grey baby* dapat terjadi setelah pemberian dosis tinggi pada neonatus dengan metabolisme hati yang belum matang.

Untuk menghindarkan hal ini dianjurkan untuk melakukan monitoring kadar plasma. Penggunaan kloramfenikol dalam waktu yang lama dan dosis yang cukup besar dapat menimbulkan kelainan pada pematangan sel darah merah, peningkatan kadar besi dalam serum dan anemia, bahkan dapat pula menimbulkan shock sirkulasi yang parah. Dalam hati, obat ini dapat menimbulkan nekrosis hepatosit (Wibowo & Johan, 2007).

Berdasarkan sifat toksisitas selektif, ada antibiotik yang bersifat menghambat pertumbuhan bakteri, dikenal sebagai aktivitas bakteriostatik (contohnya sulfonamid, trimetoprim, kloramfenikol, tetrasiklin, linkomisin dan klindamisin) dan ada yang bersifat membunuh bakteri, dikenal sebagai aktivitas bakterisid (contohnya penisilin, sefalosporin, streptomisin, neomisin, kanamisin, gentamisin dan basitrasin). Pada kondisi *immunocompromised* (pasien neutropenia) atau infeksi dilokasi yang terlindung (pada cairan cerebrospinal), maka antibiotik bakterisid harus digunakan (Kemenkes, 2011; Setiabudy, 2011).

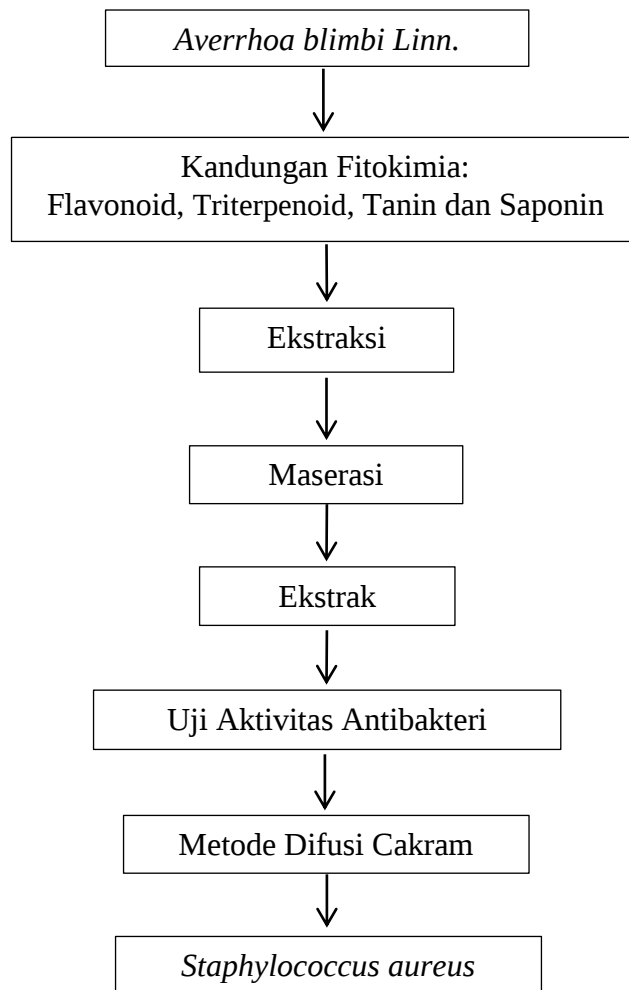
Sehingga antibiotik yang digunakan pada penelitian ini berdasarkan pedoman *Clinical and Laboratory Standard Institute* (CLSI) tahun 2018 mengenai Standar Kinerja untuk Tes Kerentanan Disk Antimikroba, edisi ke-13 Standar CLSI M02 dimana kloramfenikol memiliki nilai kerentanan lebih dari 18 mm dan nilai resistensi kurang dari 12 mm.

Antibiotik ini memiliki aktivitas yang sangat kuat untuk melawan bakteri gram negatif, gram positif dan beberapa bakteri anaerob lain seperti *Streptococcus pneumonia*, *Haemophilus influenzae* dan *Pseudomonas* (Farida *et al.*, 2017). Kloramfenikol merupakan antibiotik spektrum luas sehingga dapat menyebabkan efek samping hematologik yang berat jika diberikan secara sistemik.

BAB III

KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP, HIPOTESIS

A. Kerangka Teori



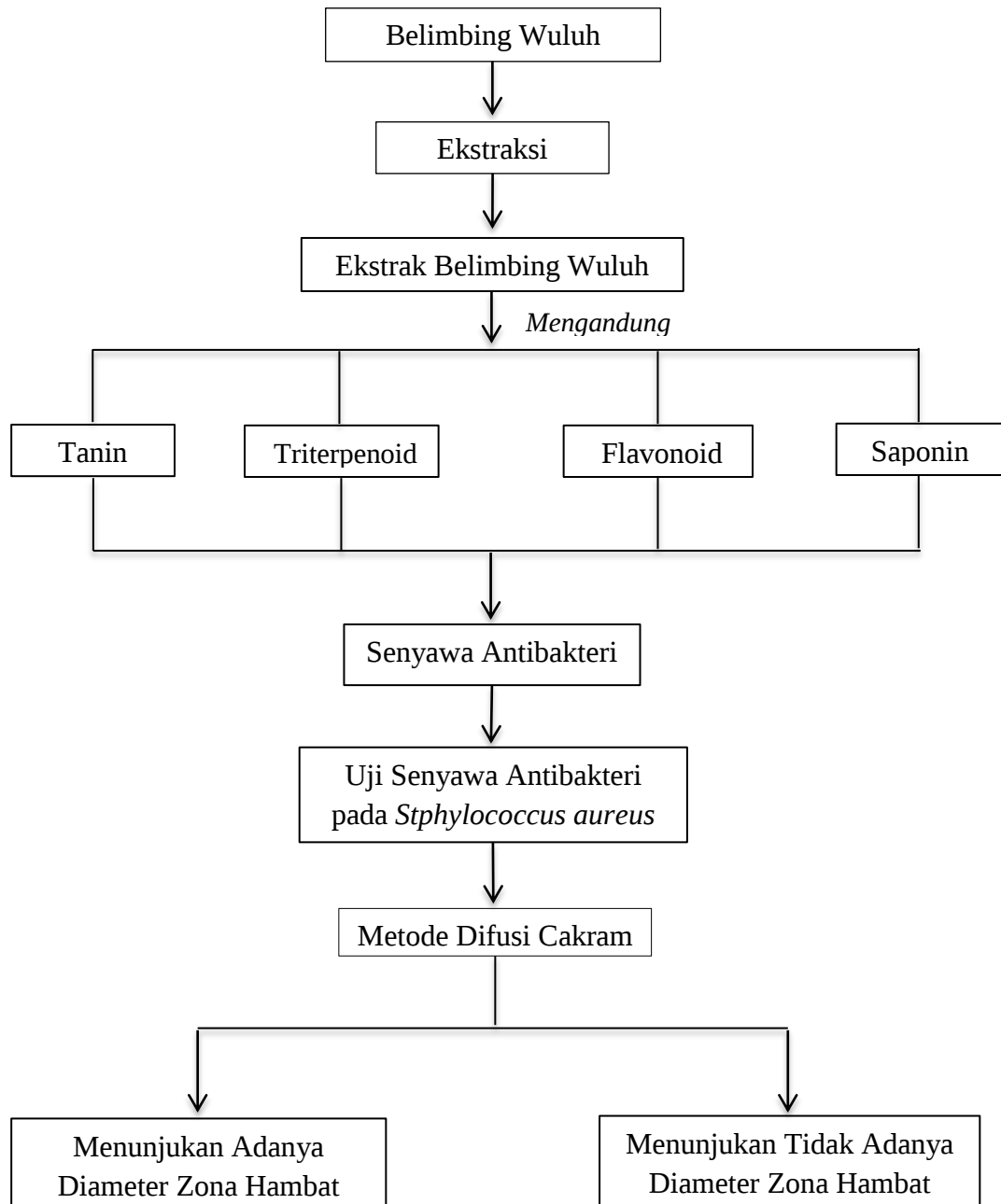
Gambar 3.1 Kerangka Teori

Keterangan Kerangka Teori:

Belimbing wuluh merupakan salah satu spesies dalam keluarga belimbing (*Averrhoa*). Diperkirakan tanaman ini berasal dari daerah Amerika tropik (Thomas, 2007). Berdasarkan hasil pemeriksaan kandungan fitokimia yang terdapat buah belimbing wuluh menunjukkan bahwa buah belimbing wuluh mengandung golongan senyawa flavanoid, alkaloid, tanin, dan saponin dan Triterpenoid (Zakaria *et al.*, 2007).

Salah satu cara untuk mendapatkan kandungan fitokimia yaitu dengan melakukan ekstraksi simplisia tanaman yang berpotensi sebagai obat. Ekstraksi dilakukan untuk memisahkan kandungan fitokimia yang diinginkan dari tumbuhan tersebut. Metode ekstraksi kali ini adalah maserasi. Adapun untuk mengetahui pengaruh antara ekstrak etanol belimbing wuluh terhadap bakteri yaitu dengan melakukan uji antibakteri. Uji antibakteri ini adalah metode difusi kertas cakram. Metode difusi digunakan untuk menentukan sensitivitas bakteri uji terhadap senyawa antibakteri yang ditunjukkan diameter zona hambat pertumbuhan bakteri (Katrin *et al.*, 2015). Salah satu bakteri patogen yang digunakan untuk uji senyawa antibakteri adalah *Staphylococcus aureus*. *Staphylococcus aureus* merupakan flora normal pada tubuh manusia tergolong bakteri gram positif dengan bentuk bulat, hidup berkoloni menyerupai anggur dan mampu menghasilkan pigmen. Bakteri ini umumnya ditemukan dalam udara, debu, limbah, tumbuh pada makanan dan menghasilkan enterotoksin (Ray dan Bhunia, 2008).

B. Kerangka Konsep



Gambar 3.1 Kerangka Konsep

Keterangan Kerangka Konsep :

Belimbing wuluh (*Averrhoa blimbi* Linn) mengandung senyawa fitokimia yang berpotensi sebagai antibakteri. Adapun metode untuk memisahkan kandungan fitokimia suatu tanaman dilakukan dengan ekstraksi menggunakan metode maserasi. Hasil dari ekstraksi Belimbing wuluh berupa ekstrak yang mengandung tanin, flavonoid, saponin dan triterpenoid. Salah satu kandungan fitokimia yang berpotensi menghambat pertumbuhan bakteri adalah flavonoid dan triterpenoid (Zakaria *et al.*, 2007). Uji ekstrak Belimbing wuluh yang mengandung senyawa antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram terhadap bakteri patogen seperti *Staphylococcus aureus*. Indikator sensitivitas *Staphylococcus aureus* ditunjukkan dengan adanya diameter zona hambat pertumbuhan bakteri pada media agar. (Balouri *et al*, 2016).

C. Hipotesis

H₁ : Pemberian ekstrak buah belimbing wuluh dengan konsentrasi 20%, 25%, 30% dan 35% mampu berpengaruh secara nyata terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

BAB V

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain penelitian ini merupakan eksperimental artinya penelitian ini di desain untuk membuktikan hubungan antar variabel pada kelompok penelitian yang telah dilakukan intervensi (perlakuan terhadap bakteri).

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fitokimia STIKes Mitra Keluarga. Waktu penelitian ini dilakukan pada bulan April-Mei 2021.

C. Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah biakan murni *Staphylococcus aureus* ATCC25923 yang diambil di Parasitologi Universitas Indonesia.

2. Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini adalah biakan murni *Staphylococcus aureus* ATCC25923 yang diambil di Parasitologi Universitas Indonesia dan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn*) yang diambil di Cikarang, Bekasi.

D. Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan dua variabel antara lain:

1. Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah konsentrasi ekstrak Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn*) yang terdiri dari konsentrasi 20%, 25%, 30%, 35% b/v.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada uji senyawa antibakteri dengan pengukuran diameter zona hambat.

3. Variabel Kontrol

a. Kontrol positif

Kontrol positif berupa diameter zona hambat yang diberi antibiotik kloramfenikol.

b. Kontrol negatif

Kontrol negatif berupa diameter zona hambat yang diberi aquadest steril.

E. Definisi Operasional

Adapun definisi operasional pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3.1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi	Hasil Ukur	Cara Ukur	Skala
Ekstrak Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa bilimbi</i> Linn).	Ekstrak Belimbing wuluh (<i>Averrhoa bilimbi</i> Linn) adalah cairan yang mengandung sari buah Belimbing wuluh melalui pengolahan.	Konsentrasi bertingkat ekstrak Belimbing wuluh (%).	Hot plate dan evaporator.	Rasio diperoleh dari hasil pengukuran.
Diameter zona hambat pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> .	Diameter Zona hambat adalah daerah bening pada media uji menunjukkan kepekaan bakteri terhadap ekstrak yang digunakan sebagai bahan uji.	Zona hambat (mm).	Metode Kirby Bauer.	Rasio.
Antibiotik kloramfenikol.	Kloramfenikol merupakan antibiotik spektrum luas, namun dapat menyebabkan efek samping hematologik yang berat jika diberikan secara sistemik. Pada penelitian ini Kirby digunakan sebagai kontrol positif.	Zona hambat (mm).	Jangka sorong.	Rasio.
Aquadest.	Aquadest merupakan air hasil destilasi atau penyulingan, dapat disebut juga air murni (H ₂ O).	Zona hambat (mm).	Metode Kirby Bauer.	Rasio.

F. Alat Penelitian & Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: Aluminium foil, autoklaf, batang pengaduk, botol spray alkohol, cawan petri, gelas kimia, gelas ukur, gunting, hot plate, inkubator, jangka sorong, jarum ose, kain kasa, kertas cakram (*paper disk*), kertas perkamen, kertas saring, laminar air flow, masker, pinset, pipet tetes, rak tabung reaksi, rotary evaporator, sensi glove, spatula, swab steril, tabung reaksi, timbangan analitik, vortex.

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: Ekstrak Belimbing wuluh, biakan murni *Staphylococcus aureus*, Kloramfenikol, Media Mueller Hinton Agar (MHA), Kapas, Aquadest, BaCl₂ 1%, H₂SO₄ 1% Etanol 96%, NaCl 0,9%.

G. Cara Kerja Penelitian

1. Pembuatan Simplisia

a. Pengambilan Sampel (*Averrhoa bilimbi* Linn)

Pengumpulan sampel belimbing wuluh di daerah Cikarang, Bekasi. Bagian tanaman yang diambil adalah bagian buah belimbing wuluh lalu ditimbang sebanyak 2,5 kg.

b. Pengumpulan herba (*Averrhoa bilimbi* Linn)

Pengumpulan sampel belimbing wuluh di daerah Cikarang, Bekasi.

Bagian tanaman yang diambil adalah bagian buah belimbing wuluh lalu ditimbang sebanyak 2,5 kg.

c. Pencucian tanaman dengan air mengalir

Herba tanaman dicuci dengan air mengalir, ditiriskan dan diiris tipis sebesar ± 1 cm.

d. Pengeringan

Herba dikeringkan dengan cara dijemur diangin-anginkan selama 14 hari dan ditutup dengan kain hitam.

e. Penyerbukan

Simplisia kering diserbuk menggunakan mortir dan diperhalus kembali menggunakan blender dan diayak menggunakan saringan untuk mendapatkan ukuran yang seragam untuk digunakan sebagai sampel penelitian.

f. Pembuatan Ekstrak Etanol 96%

Serbuk Belimbing wuluh masing-masing sebanyak 100 gr direndam dengan 700 ml etanol 96%. Rendam selama 7 x 24 jam dan diaduk setiap 24 jam sekali sampai pelarut tercampur sempurna.

Kemudian cairan filtrat disaring dengan kertas penyaring. Proses maserasi diulang kembali dengan cara yang sama hingga diperoleh cairan filtrat tidak berwarna.

g. Pembuatan Ekstrak Kental

Ekstrak hasil maserasi yang dihasilkan diuapkan untuk memisahkan filtrat dengan pelarutnya. Penguapan dilakukan dengan menggunakan alat rotary evaporator pada suhu 45-50°C, sampai pelarut habis menguap, sehingga didapatkan ekstrak kental belimbing wuluh.

2. Pembuatan Variasi Konsentrasi

Ekstrak belimbing wuluh diencerkan menjadi berbagai konsentrasi yaitu 20%, 25%, 30%, 35%. Variabel negatif yang digunakan adalah aquadest, sehingga jumlah keseluruhan variabel adalah 10 variabel.

Pengenceran dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$N1 \times V1 = N2 \times V2$$

Keterangan :

N1 = Konsentrasi awal

V1 = Volume awal

N2 = Konsentrasi akhir

V2 = Volume akhir

3. Uji Aktivitas Antibakteri

a. Sterilisasi Alat

Sterilisasi alat dilakukan sebelum semua peralatan digunakan, dicuci bersih dan dikeringkan. Tabung reaksi, gelas ukur dan Erlenmeyer ditutup mulutnya dengan kapas. Cawan petri dibungkus dengan kertas. Semua alat dimasukkan dalam plastik tahan panas dan disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Pinset dan jarum ose disterilkan dengan cara memijarkan pada api bunsen. Untuk media disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit. Pengerjaan aseptis dilakukan di dalam *Laminar Air Flow* yang sebelumnya telah dibersihkan dengan larutan alkohol 70%.

b. Pembuatan Media

1) Pembuatan Media Mueller Hinton Agar (MHA)

Bahan yang akan digunakan ditimbang sebanyak 17,1 gr MHA dan 1,71 gr Abato Agar dibuat dalam 450 ml aquadest, dipanaskan pada hot plate agar semua bahan larut sempurna. Larutan kemudian dipipet 30 ml, dan dimasukkan kedalam cawan petri dan biarkan hingga membeku.

2) Pembuatan Media Nutrien Agar (NA)

Bahan yang akan digunakan ditimbang sebanyak 1,4 gr NA dan 0,14 gr Abato Agar dibuat dalam 50 ml aquadest, dipanaskan pada hot plate agar semua bahan larut sempurna, dan dimasukkan kedalam tabung reaksi dan biarkan hingga membeku.

3) Pembuatan Media NaCl

Bahan yang akan digunakan ditimbang sebanyak 0,45 gr dilarutkan dalam 50 ml aquadest.

c. Pembuatan Larutan Kontrol Positif

Kontrol positif yang digunakan adalah kloramfenikol disc yang ditetaskan dengan ekstrak etanol buah belimbing wuluh

d. Persiapan Bakteri Uji

Satu mata ose bakteri *Staphylococcus aureus* murni digoreskan pada media Nutrien Agar (NA) yang sudah beku, lalu diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C dalam inkubator.

e. Pembuatan Larutan Mac Farland 0,5%

Larutan baku *Mac Farland* terdiri atas 2 komponen, yaitu larutan BaCl₂ dan H₂SO₄ 1%. Larutan BaCl₂ 1% sebanyak 0,05 ml dicampur dengan larutan H₂SO₄ 1% sebanyak 9,95 ml dalam labu takar hingga homogen. Suspensi ini digunakan sebagai larutan standar pembandingan kekeruhan suspensi.

f. Teknik Pembuatan Suspensi Bakteri

Kultur bakteri diambil sebanyak 1-2 ose dan disuspensikan ke dalam 5 mL NaCl 0,9% dan dihomogenkan dengan vortex sampai diperoleh kekeruhan yang sesuai dengan standar 0,5% *McFarland* atau sebanding dengan jumlah bakteri 10⁸ (CFU)/mL. Suspensi bakteri diteteskan sebanyak 30 µL kemudian diratakan pada media MHA dan didiamkan selama 30 menit.

g. Pengamatan dan pengukuran

Pengamatan dilakukan setelah 1x24 jam masa inkubasi. Daerah bening yang terdapat pada media pengujian menunjukkan kepekaan bakteri terhadap antibakteri yang digunakan sebagai bahan uji yang dinyatakan dengan diameter zona hambat (Vandepitte *et al*, 2005).

Pertumbuhan mikroba diamati dan zona bening yang terbentuk di sekeliling cakram diukur menggunakan jangka sorong ataupun pengaris. Penilaian diameter zona hambat antibiotik *Chloramphenicol* berdasarkan pedoman *Clinical and Laboratory Standard Institute* (CLSI) tahun 2018.

Tabel 4. 1 *Clinical and Laboratory Standard Institute*, 2018.

Antimicrobial Agent	Test Culture (<i>zone diameters in mm</i>)		
	Resistant	Intermediete	Susceptible
<i>Chloramphenicol</i>	≤ 12 mm	13-17 mm	≥18 mm

Penilaian diameter zona hambat antibiotik kloramfenikol :

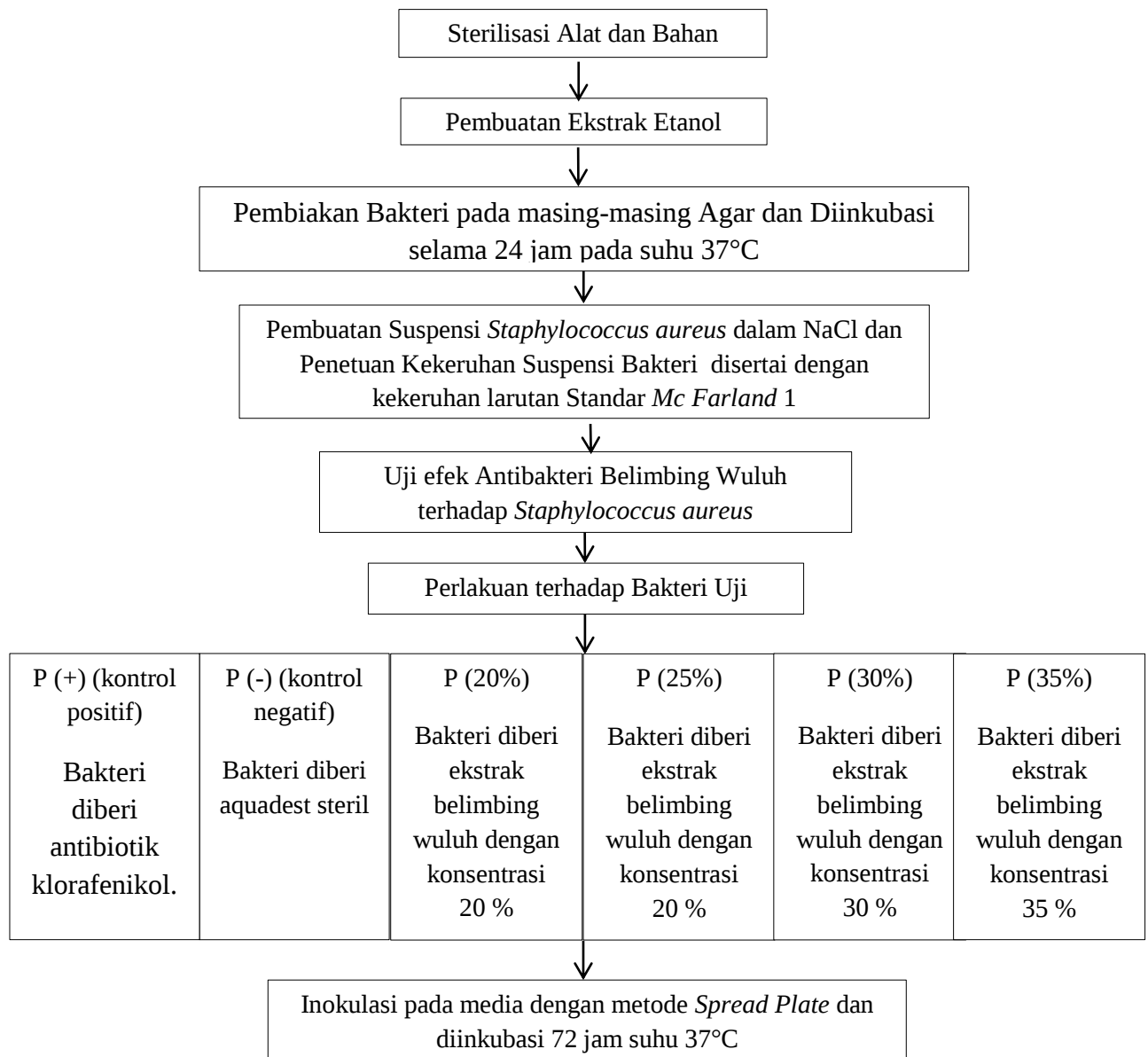
Resisten : < 12 mm

Intermediate : 13-17 mm

Sensitif : >18 mm

(CLSI, 2018)

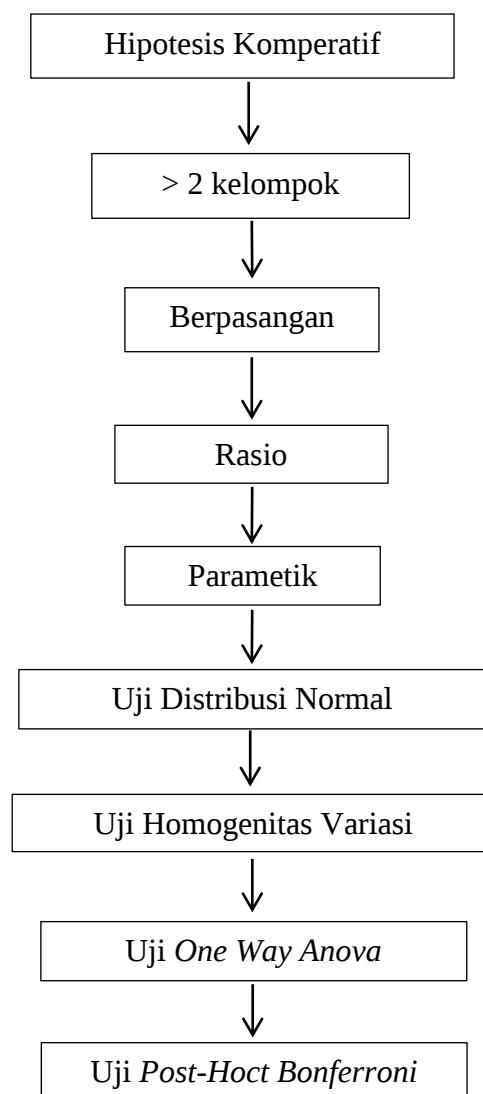
H. Diagram Alur Penelitian



Gambar 4.1 Alur Penelitian

I. Analisis Data

Pengujian aktivitas ekstrak etanol buah belimbing wuluh terhadap diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* digunakan 10 perlakuan dengan replikasi sebanyak 3 kali. Data yang diperoleh diuji statistik dengan menggunakan metode *One Way Anova* dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$).



Gambar 4.2 Analisi Data

BAB V

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada bulan April hingga Mei 2021 di Laboratorium Stikes Mitra Keluarga Bekasi Timur. Uji Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus aureus* dalam Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa blimbi Linn*) dengan kontrol positif berupa antibiotik kloramfenikol, kontrol negatif berupa aquadest steril dan ekstrak etanol buah belimbing wuluh (*Averrhoa blimbi Linn*) konsentrasi 20%, 25%, 30%, 35%, 50%, 70%, 80%, 100% dengan metode tiga kali replikasi. Ditunjukkan pada tabel dibawah ini :

Tabel 5.1 Data Pengukuran Dimeter Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* setelah diberikan ekstrak etanol Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa blimbi* Linn)

Perlakuan	Diameter	Zona (mm)	Hambat	Rata-Rata (mm)	Keterangan
	Replikasi I	Replikasi II	Replikasi III		
Kontrol (+)	21, 5	22,5	23	22,3	Sensitif
Kontrol (-)	0	0	0	0	Resisten
Konsentrasi 20%	3	3	4	3,3	Resisten
Konsentrasi 25%	3,5	4,5	4,5	4,2	Resisten
Konsentrasi 30%	4,5	5	5,5	5	Resisten
Konsentrasi 35%	5	6	6	5,7	Resisten
Konsentrasi 50%	9,5	10	10	9,8	Resisten
Konsentrasi 70%	10,5	11	11,5	11	Resisten
Konsentrasi 80%	11,5	12,5	13	12,3	Resisten
Konsentrasi 100%	13	13,5	14	13,5	Intermediate

Berdasarkan data diatas dapat diketahui pada kontrol positif menunjukkan kategori sensitif, pada kontrol negatif dan juga konsentrasi 20%, 25%, 30%, 35%, 50%, 70%, 80% menunjukkan kategori resisten sedangkan untuk konsentrasi 100% menunjukkan kategori intermediet. Dari semua perlakuan, diameter terbesar ditunjukkan pada konsentrasi 100% dengan rata-rata sebesar 13,5mm.

Setelah didapatkan perbedaan rata-rata antar kelompok perlakuan K(+), K(-), 20%, 25%, 30%, 35%, 50%, 70%, 80%, 100%. Selanjutnya akan dilakukan uji statistik parametik yaitu uji *One Way Anova* untuk mengetahui perbedaan rata-rata diameter zona hambat pertumbuhan *S. aureus* antar kelompok perlakuan.

Hasil uji data *One Way Anova* dapat dilihat pada tabel 5.2 dibawah ini :

Tabel 5.2 Data Uji One Way Anova

Uji One Way Anova	Sig.
N	30
Mean	8,7167
Standar Deviasi	6,25835
Diameter Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i>	0,000

Berdasarkan tabel 5.2 diperoleh nilai $P < 0.05$ menunjukkan bahwa pemberian perlakuan K(-), K(+), ekstrak etanol buah belimbing wuluh 20%, 25%, 30%, 35%, 50%, 70, 80% dan 100% mampu berpengaruh terhadap rata-rata diameter zona hambat pertumbuhan *S. aureus* secara nyata. Setelah melihat data hasil uji data *One Way Anova* yang hasilnya menunjukkan $P < 0,05$ atau H_0 ditolak maka perlu dilakukan uji lanjutan yaitu uji *Post-Hoc Bonferroni*.

Tabel 5.3 Data Uji *Post-Hoc Bonferroni*

	KONTROL (+)	KONTROL (-)	20%	25%	30%	35%	50%	70%	80%	100%
KONTROL (+)	-	22,33333*	19,00000*	18,16667*	17,33333*	16,66667*	12,50000*	11,33333*	10,00000*	8,83333*
KONTROL (-)	-22,33333*	-	-3,33333*	-4,16667*	-5,00000*	-5,66667*	-9,83333*	-11,00000*	-12,33333*	-13,50000*
20%	-19,0000*	3,33333*	-	-0,83333*	-1,66667*	-2,33333*	-6,50000*	-7,66667*	-9,00000*	-10,16667*
25%	-18,16667*	4,16667*	0,83333	-	-0,83333*	-1,50000	-5,66667*	-6,83333*	-8,16667*	-9,33333*
30%	-17,33333*	5,00000*	1,66667	0,83333	-	-0,66667	-4,83333*	-6,00000*	-7,33333*	-8,50000*
35%	-16,66667*	5,66667*	2,33333*	1,50000	0,66667	-	-4,16667*	-5,33333*	-6,66667*	-7,83333*
50%	-12,5000*	9,83333*	6,50000*	5,66667*	4,83333*	4,16667*	-	-1,16337	-2,50000*	-3,66667*
70%	-11,33333*	11,0000*	7,66667*	6,83333*	6,00000*	5,33333*	1,16667	-	-1,33333	-2,50000*
80%	-10,00000*	12,33333*	9,00000*	8,16667*	7,33333*	6,66667*	2,50000*	1,33333	-	-1,16667
100%	-8,83333*	13,50000*	10,16667*	9,33333*	8,50000*	7,83333*	3,66667*	2,50000*	1,16667	-

Keterangan :

*: menyatakan terdapat perbedaan secara nyata ($P < 0,05$)

Adapun setelah dilakukan uji *one way annova*, pada penelitian ini dilanjutkan dengan uji *benferoni*. hasil uji *bonferoni* pada penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan secara nyata pada perlakuan kelompok konsentrasi ekstrak belimbing wuluh pada konsentrasi ekstrak 20% dengan konsentrasi 35%, 50%, 70%, 80% dan 100%. Konsentrasi ekstrak 25% dengan konsentrasi 50%, 70%, 80% dan 100%. Konsentrasi ekstrak 30% dengan konsentrasi 50% , 70%, 80% dan 100%. Konsentrasi ekstrak 35% dengan konsentrasi 20%, 50%, 70%, 80% dan 100%. Konsentrasi ekstrak 50% dengan konsentrasi 20% , 25%, 30% , 35%, 80% dan 100%. Konsentrasi ekstrak 70% dengan konsentrasi 20%, 25%, 30%, 35% dan 100%. Konsentrasi ekstrak 80% dengan konsentrasi 20%, 25%, 30%, 35% dan 50%. Konsentrasi ekstrak 100% dengan konsentrasi 20%, 25%, 30%, 35%, 50% dan 70%. Yang mampu menghambat pertumbuhan *staphylococcus aureus* secara nyata ($P>0,05$).

BAB VI

PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, sampel yang digunakan adalah tanaman belimbing wuluh (*Averrhoa blimbi Linn*) yang tumbuh di daerah Cikarang, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat. Adapun bagian tanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah bagian buah belimbing wuluh. Tanaman yang telah dikumpulkan di determinasi di Pusat Penelitian Biologi – Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Cibinong, Jawa Barat. Selanjutnya, simplisia dikeringkan dan dilakukan ekstraksi secara maserasi dengan etanol 96% selama 7 hari dan dipekatkan dengan *rotary vacuum evaporator* untuk mendapatkan ekstrak kental untuk selanjutnya dilakukan Uji Aktivitas Antibakteri. Menurut Harmita (2012) metode maserasi merupakan salah satu metode umum dalam proses ekstraksi bahan alam serta lebih sederhana dan mudah. pelarut yang digunakan pada penelitian ini adalah etanol 96% karena etanol pelarut yang bersifat polar yang mudah menguap sehingga baik digunakan sebagai pelarut ekstrak (Harmita, 2008).

Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol buah belimbing wuluh (*Averrhoa blimbi Linn*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dilakukan dengan melakukan pengamatan zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang terbentuk pada masing-masing konsentrasi ekstrak buah belimbing wuluh.

Data yang diperoleh dari hasil pengukuran diameter zona hambat pertumbuhan ekstrak etanol buah belimbing wuluh (*Averrhoa blimbi* Linn) pada konsentrasi 20% dengan rata-rata sebesar 3,3 mm, konsentrasi 25% dengan rata-rata sebesar 4,2 mm, konsentrasi 30% dengan rata-rata sebesar 5 mm, konsentrasi 35% dengan rata-rata sebesar 5,7 mm, konsentrasi 50% dengan rata-rata sebesar 9,8 mm, konsentrasi 70% dengan rata-rata sebesar 11 mm, konsentrasi 80% dengan rata-rata sebesar 12,3 mm dan konsentrasi 100% dengan rata-rata sebesar 13,5 mm.

Berdasarkan pedoman CLSI (2018), rata-rata diameter zona hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* konsentrasi ekstrak buah belimbing wuluh 20%, 25%, 30%, 35%, 50%, 70%, 80% yang diperoleh pada penelitian ini termasuk kedalam kategori lemah atau resisten (≤ 12 mm) tetapi untuk konsentrasi 100% termasuk kedalam kategori intermediet (13- 17 mm). Rodloff *et al* (2008) menyatakan bahwa bakteri dikatakan resisten apabila bakteri yang dihambat menunjukkan kategori lemah sehingga dapat menimbulkan kegagalan terapi yang tinggi, jika dikatakan intermediet apabila bakteri yang dihambat menunjukkan kategori sedang sehingga dapat menimbulkan efek terapi yang berpengaruh. Kontrol negatif tidak menunjukkan zona hambat sedangkan pada kontrol positif didapatkan rata-rata zona hambat sebesar 22,3 mm dengan kategori sensitif. Hal ini disebabkan Kloramfenikol merupakan antibakteri berspektrum luas yang mampu menghambat sintesis protein pada sel bakteri (Katzung, 2004).

Setelah dilakukan uji pengukuran diameter dan didapatkan hasil rata-ratanya selanjutnya dilakukan penelitian uji *One Way Anova* dan didapatkan hasil bahwa pemberian ekstrak etanol buah belimbing wuluh terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan perbedaan secara nyata dengan nilai $p = 0,000$ ($P < 0,05$) yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan secara nyata rata-rata diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang diberi perlakuan kontrol negatif, kontrol positif dan ekstrak etanol buah belimbing wuluh.

Uji yang dilakukan selanjutnya adalah uji *Post-Hoc Bonferroni*, uji ini digunakan untuk membandingkan rata-rata antar kelompok perlakuan (Cahyani *et al.*, 2019). Berdasarkan hasil analisis uji Post-Hoc Bonferroni diperoleh hasil bahwa rata-rata kelompok diameter zona hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada kelompok kontrol positif dan kontrol negatif menunjukkan perbedaan secara nyata dibandingkan dengan semua kelompok dan konsentrasi belimbing wuluh 20%-100%.

Hasil analisis uji *Post-Hoc Bonferroni* didapatkan bahwa rata-rata zona hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* antar konsentrasi ekstrak 20% terdapat perbedaan secara nyata dengan konsentrasi 35%, 50%, 70%, 80% dan 100%. Konsentrasi ekstrak 25% terdapat perbedaan secara nyata dengan konsentrasi 50%, 70%, 80% dan 100%. Konsentrasi ekstrak 30% terdapat perbedaan secara nyata dengan konsentrasi 50% , 70%, 80% dan 100%.

Konsentrasi ekstrak 35% terdapat perbedaan secara nyata dengan konsentrasi 20%, 50%, 70%, 80% dan 100%. Konsentrasi ekstrak 50% terdapat perbedaan secara nyata dengan konsentrasi 20% , 25%, 30% , 35%, 80% dan 100%. Konsentrasi ekstrak 70% terdapat perbedaan secara nyata dengan konsentrasi 20%, 25%, 30%, 35% dan 100%. Konsentrasi ekstrak 80% terdapat perbedaan secara nyata dengan konsentrasi 20%, 25%, 30%, 35% dan 50%. Konsentrasi ekstrak 100% terdapat perbedaan secara nyata dengan konsentrasi 20%, 25%, 30%, 35%, 50% dan 70%.

Data yang telah didapatkan menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol buah belimbing wuluh maka semakin besar diameter zona hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Menurut penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Karon *et al* (2011) tentang ekstrak buah belimbing wuluh menunjukkan bahwa buah belimbing wuluh mampu menghambat *Bacillus megaterium* dan *Bacillus cereus*.

Hasil penelitian lainnya yang dilakukan oleh Lathifah (2008) menunjukkan bahwa ekstrak etanol buah belimbing wuluh memiliki daya hambat yang sedang terhadap *Staphylococcus aureus*. Kandungan senyawa yang berpotensi sebagai antibakteri dalam ekstrak etanol buah belimbing wuluh adalah flavonoid dan triterpenoid. Flavonoid dapat menghambat pertumbuhan bakteri karena mampu membentuk kompleks dengan protein ekstraseluler dan protein yang dapat larut serta dengan dinding sel bakteri (Ardananuridin dkk, 2004).

Triterpenoid dapat menghambat pertumbuhan atau mematikan bakteri dengan mengganggu proses terbentuknya membran dan atau dinding sel, membran atau dinding sel tidak terbentuk atau terbentuk tidak sempurna. Namun flavonoid dalam ekstrak etanol buah belimbing wuluh lebih dominan daripada triterpenoid, hal ini disebabkan flavonoid merupakan senyawa yang cenderung bersifat polar, kepolaran senyawa inilah yang mengakibatkan senyawa lebih mudah menembus dinding sel bakteri *Staphylococcus aureus* karena struktur dinding sel bakteri ini berlapis tunggal dan tersusun atas peptidoglikan (protein dan gula) serta lipid dengan kadar rendah 1-4% (Ajizah, 2004).

Kontrol negatif yang digunakan dalam penelitian ini yaitu aquadest steril, dengan hasil tidak menunjukkan adanya zona hambat pada pengujian yang dilakukan pada bakteri uji. Hal ini disebabkan karena aquadest steril berfungsi untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh pelarut terhadap pertumbuhan bakteri sehingga dapat diketahui bahwa yang mempunyai aktivitas antibakteri adalah zat uji bukan pelarut (Falugah *et al.*, 2019). Penggunaan kontrol negatif bertujuan untuk memastikan bahwa diameter zona hambat ekstrak yang dihasilkan bukan pengaruh dari pelarut, tetapi murni dari senyawa aktif dalam ekstrak tersebut.

Kontrol positif yang digunakan yaitu antibiotik kloramfenikol. Penggunaan kloramfenikol dikarenakan termasuk kedalam antibiotik berspektrum luas sehingga lebih peka terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* (Gram positif) (Falugah *et al.*, 2019).

Hasil perlakuan antibiotik kloramfenikol yang dilakukan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* diperoleh rata-rata diameter zona hambat sebesar 22.3 mm. Hal ini menunjukkan bahwa antibiotik kloramfenikol memiliki daya hambat yang termasuk kedalam kategori kuat atau sensitif berdasarkan pedoman CLSI tahun (2018) dengan nilai ($\geq 18\text{mm}$). Suatu bakteri dikatakan sensitif terhadap antibiotik apabila bakteri tersebut dapat dihambat dengan baik dan terbentuk zona bening pada saat diuji (peka terhadap antibiotik), sehingga dapat menimbulkan keberhasilan terapi pengobatan yang tinggi (Rodloff *et al.*, 2008).

Data yang didapatkan menunjukkan diameter zona bening ekstrak lebih kecil dibandingkan diameter zona bening kontrol positif. Apabila diameter zona bening ekstrak lebih besar dibandingkan diameter zona bening kontrol positif maka ekstrak sangat efektif sebagai antibakteri, sehingga dimungkinkan dengan konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi ekstrak akan seefektif kontrol positif. Zakaria *et al.* (2007) juga menyatakan bahwa ekstrak buah belimbing wuluh efektif untuk bakteri gram positif dibandingkan bakteri gram negatif.

Penelitian ini memerlukan penelitian lebih lanjut dengan melakukan uji senyawa lebih spesifik ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa blimbi Linn*) dengan menggunakan pelarut lain. Serta perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang kandungan senyawa antibakteri pada belimbing wuluh, disarankan melakukan uji MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*).

BAB VII

PENUTUP

7.1 Kesimpulan

- a. Diameter zona hambat ekstrak etanol buah belimbing wuluh (*Averrhoa blimbi* Linn) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 20%, 25%, 30%, 35%, 50%, 70%, dan 80% terbentuk rata-rata zona hambat berturut-turut yaitu 3,3 mm, 4,2 mm, 5 mm, 5,7 mm, 9,8 mm, 11 mm, 12,3 mm, 13,5 mm, yang termasuk kedalam kategori lemah atau resisten, sedangkan konsentrasi 100 % terbentuk rata-rata zona hambat 13,5 mm, yang termasuk kedalam kategori sedang atau intermediet berdasarkan pedoman *Clinical and Laboratory Standard Institute* (CLSI) tahun 2018.
- b. Uji *One Way Anova* terhadap kelompok perlakuan ekstrak etanol buah belimbing wuluh menghasilkan nilai $P < 0,05$ menunjukkan terdapat perbedaan secara nyata nilai rata-rata diameter zona hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* antar kelompok perlakuan kontrol positif, kontrol negatif, konsentrasi ekstrak etanol buah belimbing wuluh 20%, 25%, 30%, 35% , 50%, 70%, 80% dan 100%.

- c. Hasil uji *Post-hoc Bonferroni* menunjukkan bahwa ekstrak etanol buah belimbing wuluh pada konsentrasi 20%. Konsentrasi 25% dengan 20%. Konsentrasi 30% dengan 20%, 25% dan 35%. Konsentrasi 35% dengan 25% dan 30%. Konsentrasi 50% dengan 70%. Konsentrasi 70% dengan 50%. Konsentrasi 80% dengan 70% dan 100%. Konsentrasi 100% dengan 80% . Mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* secara nyata ($P < 0,05$).

7.2 Saran

- a. Perlu dilakukan uji senyawa lebih spesifik ekstrak buah belimbing wuluh dengan menggunakan pelarut lain.
- b. Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang kandungan senyawa antibakteri pada belimbing wuluh, disarankan melakukan uji MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*).

DAFTAR PUSTAKA

- A.N.S, Thomas. (2007). *Tanaman Obat Tradisional 2*. Yogyakarta. Kanisius. 123 halaman. 9.
- Ajizah, A., 2004. Sensitivitas Salmonella Typhimurium terhadap Ekstrak Daun Psidium Guajava L. *Bioscientiae* Vol.1 No.1. pp: 8-31
- Anonim. (2007). Explanation of the LAB color space. www.linocolor.com. Diakses pada tanggal 18 November 2020. 9.
- Ardiansyah. (2005). Daun Beluntas sebagai Bahan Antibakteri dan Antioksidan. (Online). (<http://www.beritaipetek.com/zberita-beritaipetek-2005-05-31-DaunBeluntas-Sebagai-Bahan-Antibakteri-dan-Antioksidan.shtml>). diakses 5 Oktober 2012). 14.
- Arland. (2006). IPTEK OBAT: Belimbing Wuluh. Diakses tanggal 1 maret 2009. [https://www.academia.edu/14935604/NIM_05530003 JURUSAN KIMIA](https://www.academia.edu/14935604/NIM_05530003_JURUSAN_KIMIA).
- Beck, L. (2012). Topical clindamycin in the management of acne vulgaris. *Arch Dermatol* {J}1981;117:482 – 485.
- Cahyani, N. U. R. I., Gigi, F. K., & Semarang, U. M. (2019). <https://repository.unimus.ac.id>.
- Calabria, L. M. (2008). The Isolation and Characterization of Triterpene Saponins from Silphium and the chemosystematic and Biological Significance of Saponins in the Asteraceae. *Medicinal Natural Products: A Biosynthetic Approach*. England: John Wiley & S. 3.
- CLSI. Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests. 13th ed. CLSI standard M02. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2018.
- Eccles, R. &. (2009). *Common Cold*. London: Springer. 4.
- Falugah, F., Posangi, J., & Yamlean, P. V. (2019). Uji EFEK ANTIBAKTERI JAMUR ENDOFIT PADA TUMBUHAN SEREH (*Cymbopogon citratus*) PADA BAKTERI Uji Staphylococcus aureus DAN Escherichia coli. *PHARMACON*, 8(3), 705-715.
- Faradisa, M. (2008). 'Uji Efektivitas Antimikroba Senyawa Saponin Dari Batang Tanaman Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* Linn)'. Universitas Islam Negeri Malang. 1.
- Garrity, G. M. (2004). *Taxonomic Outline of The Prokaryotes: Bergey's Manual of Systemic Bacteriology*, 2nd ed, New York, Release 5,0 Springer-Verlag, p. 46. 15.
- Harmita, dan Radji, M., 2008, *Buku Ajar Analisis Hayati*, Edisi 3, pp. 125-9, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Hikino, K. &. (1998). *Plant Secondary Metabolism*. Springer Science & Business Media. 4.
- Irwan, Z. D. (2012). *Prinsip-Prinsip Ekologi: Ekosistem, Lingkungan dan Pelestariannya*. Jakarta: PT Bumi Aksara. 4.

- Katrin, E. B. (2014). Radical scavenging activity of extract, fraction and chemical compound from *Calophyllum sclerophyllum* vesq. stem bark by using 1,1-diphenyl-2-picryl Hydrazil (DPPH). *International Journal of PharmTech Research*, 6(1), 396–402. 19.
- Katzung, B. G., 2004. *Farmakologi Dasar dan Klinik. Edisi XIII. Buku 3. Translation of Basic and Clinical Pharmacology Eight Edition* Alih bahasa oleh Bagian Farmakologi Fakultas kedokteran Universitas Airlangga. Jakarta: Salemba Medika.
- Kemenkes, R. (2012). *Survei Kesehatan Dasar Indonesia*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 16, 17.
- Khan, A. M. (2013). Corporate Governance and Corporate Social Responsibility Disclosures: Evidence from an Emerging Economy, *Jurnal Business Ethics*, 114, 207–223.
- LathifahQ. A., 2008. Antibakteri Pada Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Dengan Variasi Pelarut. [skripsi]. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri (UIN) Malang. Malang.
- Lenny, S. (2006). Senyawa Flavonoida, Fenil Propanoida dan Alkaloida, Karya Ilmiah, FMIPA, USU, Medan. 14.
- Mandel, G. B. (2010). *Principles and Practice of Infectious Diseases Seventh Edition*. Philadelphia: Elsevier. 1.
- Monalisa, D. d. (2011). Uji Daya Antibakteri Ekstrak Daun Tapak Liman (*Elephantopus scaber* L.) Terhadap *S.aureus* dan *Salmonella typhi*. *Jurnal Bioma*. Vol. IX (2):1-7. 3.
- Mursito, (. i. (2004). Uji Efektifitas Dekok Bunga Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi*) Sebagai Antimikroba Terhadap Bakteri *Salmonella Typhi* Secara In Vitro. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 20 (1), 30-34. 38.
- Notoatmodjo, S. (2010). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Pelczar, M. J. (2008). *Dasar-Dasar Mikrobiologi Jilid I*. Jakarta: UI Press. 14, 15.
- Ray, B. d. (2008). *Fundamental Food Microbiology*. 4 th ed. CRC Press. United State of America. 1, 19.
- Rodloff, A., Bauer, T., Ewig, S., Kujath, P., & Müller, E. (2008). Übersichtsarbeit: Sensibel, intermediär und resistent - Wirkintensität von antibiotika. *Deutsches Arzteblatt*, 105(39), 657–662. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2008.0657>.
- Salsa. (2003). in Ardananurdin, A. W. (2004). Typhi Secara In Vitro. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 20 (1), 30-34. 3.
- Soetan, K. e. (2006). “ Evaluation of The Antimicrobial Activity of Saponin Extract of *Sorghum bicolor* L. Moench”. *African Journal of Biotechnology*. Vol. 5(23). Pp: 2405-2407.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, R & D*. Bandung: CV Alfabeta. 22.

- Trisia, A., Philyria, R., & Toemon, A. N. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kalanduyung (*Guazuma ulmifolia* Lam.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Dengan Metode Difusi Cakram (Kirby-Bauer). *Anterior Jurnal*, 17(2), 136–143. <https://doi.org/10.33084/anterior.v17i2.12>
- WHO. (2012). *Global Tuberculosis Report*. [Cited: 17 Juli 2013]. . Available from: www.who.int/iris/bitstream/10665/75938/1/9789241564502_eng.pdf.
- Zakaria, d. (2012). Penambahan Tepung Daun Kelor Pada Menu Makanan Sehari-hari Dalam Upaya Penanggulangan Gizi Kurang Pada Anak Balita. *Jurnal Media Pangan dan Gizi* vol.XIII, edisi 1 hal 44. 19.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Bahan

1. Pembuatan media Nutrient Agar (NA)

- **Syarat 28g/1L**
- 1 tabung reaksi @ 10ml
- Pembiakan bakteri miring pada 5 tabung reaksi

$$\text{Rumus : } \frac{1000\text{ml}}{28\text{g}} = \frac{50\text{ ml}}{w2}$$

$$1000\text{ml} \times w2 = 1,400 \frac{\text{g}}{\text{ml}}$$

$$w2 = \frac{1400 \frac{\text{g}}{\text{ml}}}{1000\text{ml}}$$

$$\underline{w2 = 1,4\text{gr}}$$

2. Pembuatan media Agar powder bacteriological

- **Syarat 10% dari media NA atau MHA yang dibutuhkan**

$$\text{Rumus media NA: } \frac{10\text{g}}{100\text{ml}} \times 1,4\text{g} = 0,14\text{gr}$$

3. Pembuatan media Mueller Hinton Agar (MHA)

- **Syarat 38g/1L**
- 1 cawan petri besar @ 30ml
- Pembuatan media MHA untuk uji aktivitas antibakteri pada 15 cawan petri besar

$$\text{Rumus : } \frac{1000\text{ml}}{38\text{g}} = \frac{450\text{ ml}}{w2}$$

$$1000\text{ml} \times w2 = 17,100 \frac{\text{g}}{\text{ml}}$$

$$w2 = \frac{17,100 \frac{\text{g}}{\text{ml}}}{1000\text{ml}}$$

$$\underline{w2 = 17,1\text{gr}}$$

4. Pembuatan media Agar powder bacteriological

- **Syarat 10% dari media NA atau MHA yang dibutuhkan**
Agar powder bacteriological untuk media (MHA)

$$\text{Rumus media MHA: } \frac{10\text{g}}{100\text{ml}} \times 17,100\text{g} = 1,71\text{gr}$$

5. Pembuatan NaCl 0,9 %

- 1 tabung reaksi @ 10ml
- Pembuatan suspensi bakteri pada 5 tabung reaksi

$$\text{Rumus : } \frac{0,9\text{g}}{100\text{ ml}} = \frac{w_2}{50\text{ml}}$$

$$100\text{ml} \times w_2 = 45 \frac{\text{g}}{\text{ml}}$$

$$w_2 = \frac{45 \frac{\text{g}}{\text{ml}}}{100\text{ml}}$$

$$w_2 = 0,45\text{g}$$

Lampiran 2. Perhitungan Rendemen

- Syarat menurut Farmakope Herbal Indonesia (FHI) tidak kurang dari 7,2%
- Rumus % Rendemen : $\frac{\text{Bobot Ekstrak Kental}}{\text{Bobot Simplisia}} \times 100\%$

$$\% \text{Rendemen : } \frac{24,18\text{ g}}{100\text{ g}} \times 100\% = 24,18\%$$

Lampiran 3. Perhitungan Larutan Kosentrasi Ekstrak Etanol Belimbing Wuluh

$$\bullet \quad 20\% = \frac{20\text{g}}{100 \text{ ml}} = \frac{x}{3\text{ml}}$$

$$X = \frac{60 \text{ g/ml}}{100\text{ml}} = 0,6\text{gr}$$

$$\bullet \quad 25\% = \frac{25\text{g}}{100 \text{ ml}} = \frac{x}{3\text{ml}}$$

$$X = \frac{75 \text{ g/ml}}{100\text{ml}} = 0,6\text{gr}$$

$$\bullet \quad 30\% = \frac{30\text{g}}{100 \text{ ml}} = \frac{x}{3\text{ml}}$$

$$X = \frac{90 \text{ g/ml}}{100\text{ml}} = 0,9\text{gr}$$

$$\bullet \quad 35\% = \frac{35\text{g}}{100 \text{ ml}} = \frac{x}{3\text{ml}}$$

$$X = \frac{105 \text{ g/ml}}{100\text{ml}} = 1,05\text{gr}$$

$$\bullet \quad 50\% = \frac{50\text{g}}{100 \text{ ml}} = \frac{x}{3\text{ml}}$$

$$X = \frac{150 \text{ g/ml}}{100\text{ml}} = 1,5\text{gr}$$

$$\bullet \quad 70\% = \frac{70\text{g}}{100 \text{ ml}} = \frac{x}{3\text{ml}}$$

$$X = \frac{210 \text{ g/ml}}{100\text{ml}} = 2,1\text{gr}$$

$$\bullet \quad 80\% = \frac{80\text{g}}{100 \text{ ml}} = \frac{x}{3\text{ml}}$$

$$X = \frac{240 \text{ g/ml}}{100\text{ml}} = 2,4\text{gr}$$

$$\bullet \quad 100\% = \frac{100\text{g}}{100 \text{ ml}} = \frac{x}{3\text{ml}}$$

$$X = \frac{300 \text{ g/ml}}{100\text{ml}} = 3\text{gr}$$

Lampiran 4. Perhitungan Diameter Zona Hambat

$$\text{Rumus: } \frac{(D_v - D_c) + (D_h - D_c)}{2}$$

Keterangan: D_v = Diameter vertikal

D_h = Diameter horizontal

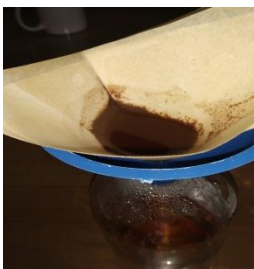
D_c = Diameter cakram

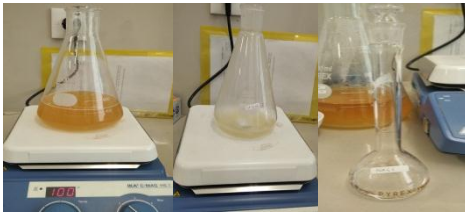
Perlakuan	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Rata-Rata
Kontrol (+)	$\frac{(27\text{mm} - 6\text{mm}) + (28\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ = 21,5mm	$\frac{(29\text{mm} - 6\text{mm}) + (28\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ = 22,5mm	$\frac{(29\text{mm} - 6\text{mm}) + (29\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ = 23mm	$\frac{21,5\text{mm} + 22,5\text{mm} + 23\text{mm}}{3}$ = 22,3mm
Kontrol (-)	-	-	-	-
20%	$\frac{(9\text{mm} - 6\text{mm}) + (9\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ = 3mm	$\frac{(9\text{mm} - 6\text{mm}) + (9\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ = 3mm	$\frac{(10\text{mm} - 6\text{mm}) + (10\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ = 4mm	$\frac{3\text{mm} + 3\text{mm} + 4\text{mm}}{3}$ = 3,3mm
25%	$\frac{(9\text{mm} - 6\text{mm}) + (10\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ = 3,5mm	$\frac{(10\text{mm} - 6\text{mm}) + (11\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ = 4,5mm	$\frac{(10\text{mm} - 6\text{mm}) + (11\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ = 4,5mm	$\frac{3,5\text{mm} + 4,5\text{mm} + 4,5\text{mm}}{3}$ = 4,2mm
30%	$\frac{(1\text{mm} - 6\text{mm}) + (11\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ = 4,5mm	$\frac{(1,1\text{mm} - 6\text{mm}) + (11\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ = 5mm	$\frac{(11\text{mm} - 6\text{mm}) + (12\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ = 5,6mm	$\frac{4,5\text{mm} + 5\text{mm} + 5,5\text{mm}}{3}$ = 5mm
35%	$\frac{(11\text{mm} - 6\text{mm}) + (11\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ = 5mm	$\frac{(12\text{mm} - 6\text{mm}) + (12\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ = 6mm	$\frac{(12\text{mm} - 6\text{mm}) + (12\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ = 6mm	$\frac{5\text{mm} + 6\text{mm} + 6\text{mm}}{3}$ = 5,7mm

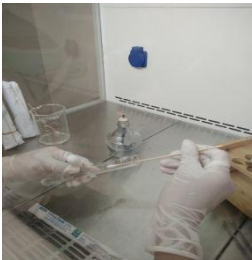
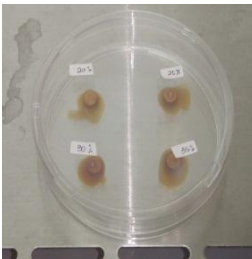
50%	$\frac{(15\text{mm} - 6\text{mm}) + (16\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ $= 9,5\text{mm}$	$\frac{(16\text{mm} - 6\text{mm}) + (16\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ $= 10\text{mm}$	$\frac{(16\text{mm} - 6\text{mm}) + (16\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ $= 10\text{mm}$	$\frac{9,5\text{mm} + 10\text{mm} + 10\text{mm}}{3}$ $= 9,8\text{mm}$
70%	$\frac{(17\text{mm} - 6\text{mm}) + (16\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ $= 10,5\text{mm}$	$\frac{(17\text{mm} - 6\text{mm}) + (17\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ $= 11\text{mm}$	$\frac{(18\text{mm} - 6\text{mm}) + (17\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ $= 11,5\text{mm}$	$\frac{10,5\text{mm} + 11\text{mm} + 11,5\text{mm}}{3}$ $= 11\text{mm}$
80%	$\frac{(18\text{mm} - 6\text{mm}) + (17\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ $= 11,5\text{mm}$	$\frac{(19\text{mm} - 6\text{mm}) + (18\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ $= 12,5\text{mm}$	$\frac{(19\text{mm} - 6\text{mm}) + (19\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ $= 13\text{mm}$	$\frac{11,5\text{mm} + 12,5\text{mm} + 13\text{mm}}{3}$ $= 12,3\text{mm}$
100%	$\frac{(19\text{mm} - 6\text{mm}) + (19\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ $= 13\text{mm}$	$\frac{(2\text{mm} - 6\text{mm}) + (19\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ $= 13,5\text{mm}$	$\frac{(2\text{mm} - 6\text{mm}) + (2\text{mm} - 6\text{mm})}{2}$ $= 14\text{mm}$	$\frac{13\text{mm} + 13,5\text{mm} + 14\text{mm}}{3}$ $= 13,5\text{mm}$

Lampiran 1. Proses Persiapan Sampel

Gambar	Keterangan
	Pengumpulan bahan yaitu buah belimbing wuluh, lalu dilakukan sortasi basah dan pencucian.
	Di lakukan proses perajangan buah belimbing wuluh untuk mempermudah proses pengeringan.
	Proses pengeringan dilakukan dengan cara menutupi bagian atas dengan kain hitam lalu dikeringkan dibawah sinar matahari.
	Sortasi kering dilakukan dengan cara memisahkan benda asing seperti bagian tanaman yang tidak diinginkan.
	Proses penyerbukan Simplisia dilakukan dengan menggunakan blender kemudian diayak hingga menghasilkan serbuk halus.

	Proses selanjutnya menimbang simplisia berupa serbuk halus.
	Dilakukan proses perendaman pertama atau maserasi dengan etanol selama 5 hari dengan serbuk sebanyak 100gr yang direndam etanol 96% 500ml, dan didapatkan ekstrak cair sebanyak 330 ml.
	Proses perendaman ke dua atau maserasi selama 2 hari dengan etanol 96% 200ml.
	Selanjutnya proses penyaringan ekstrak cair untuk digabungkan dengan hasil maserasi pertama dan didapatkan ekstrak cair sebanyak 190 ml.
	Proses pengukuran ekstrak cair hasil maserasi yang didapatkan selama 7 hari dengan total ekstrak cair 430ml.

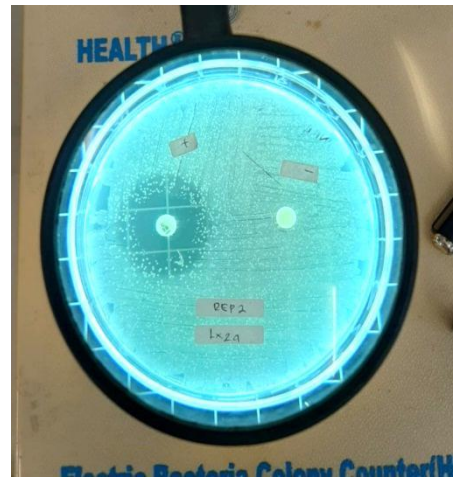
	Ekstrak etanol cair belimbing wuluh di rotary evaporator selama ± 6 jam suhu $45-50^{\circ}\text{C}$.
	Ekstrak kental yang dihasilkan kemudian di water bath dan diuapkan hingga seluruh pelarut etanol menguap, sehingga menghasilkan ekstrak kental belimbing wuluh sebanyak 24,18g..
	Proses pembuatan media seperti MHA, NA dan Nacl 0,9%.
	Proses autoklaf alat-alat yang akan digunakan serta media dengan suhu 121°C selama 3 jam.
	Proses pencetakan media di cawan petri dan tabung reaksi miring untuk penanaman bakteri.

	Proses pengambilan bakteri untuk selanjutnya dilakukan pembuatan suspensi.
	Penanaman bakteri untuk pembuatan suspensi bakteri pada NaCl 0,9%.
	Proses pengukuran kekeruhan dengan larutan Mc.Farland.
	Proses merendam paper disk dengan ekstrak etanol belimbing wuluh sesuai konsentrasi, kontrol positif (<i>Chloramphenicol</i>) dan kontrol negatif (Aquadest steril) selama ± 30 menit menggunakan pinset steril dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C.
	Proses perlakuan uji aktivitas Antibakteri.

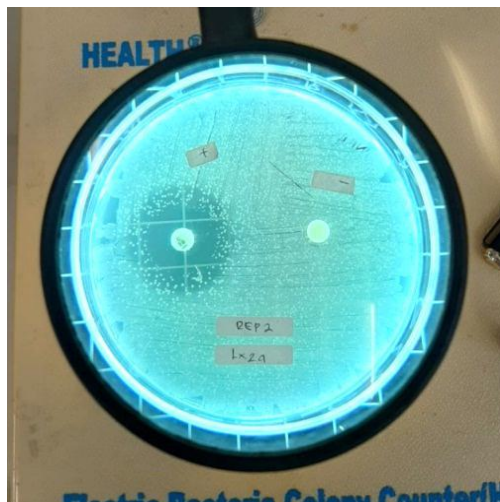
Lampiran 6. Hasil Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*



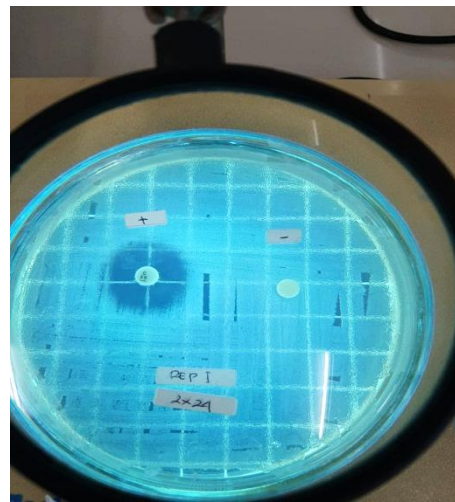
(a)



(b)

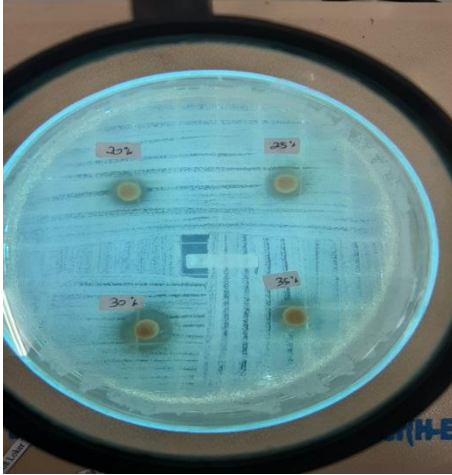


(c)

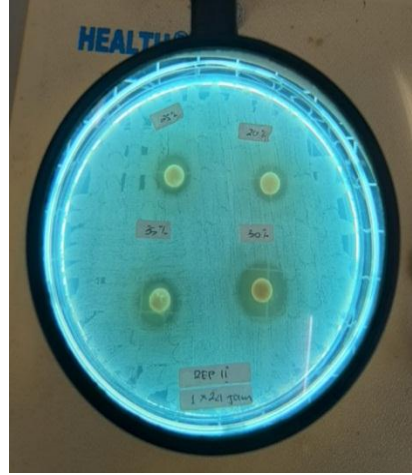


(d)

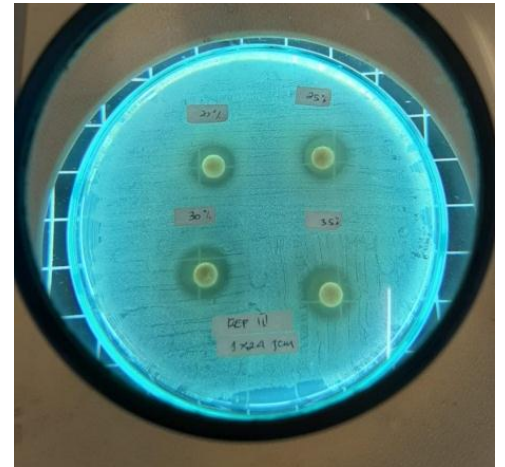
Gambar 6.1 (a) Kontrol positif replikasi 1 1x24 jam (b) Kontrol positif replikasi 2 1x24 (c) Kontrol positif replikasi 3 1x24 (d) Kontrol positif replikasi 2x24 jam



(e)



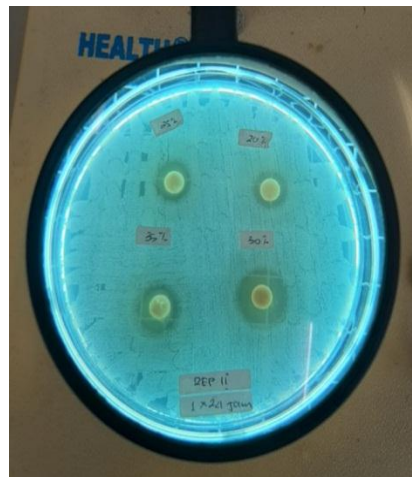
(f)



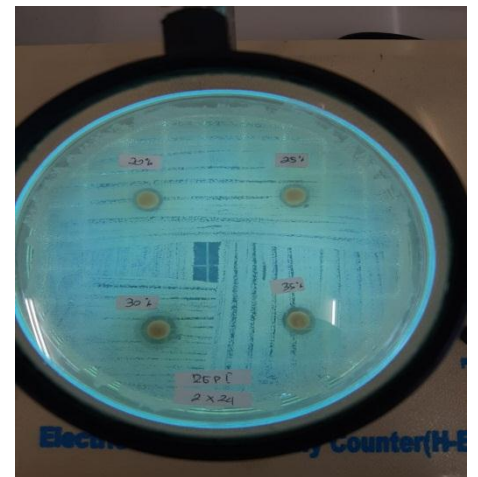
(g)



(h)



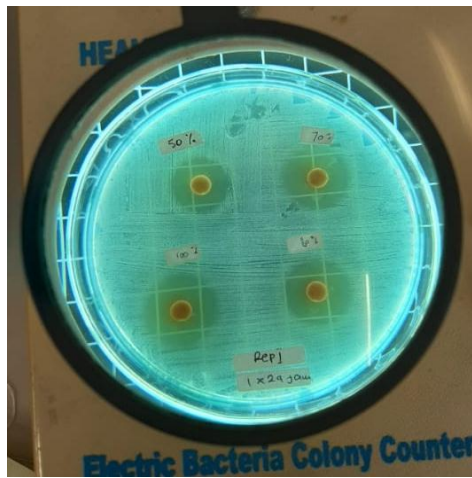
(i)



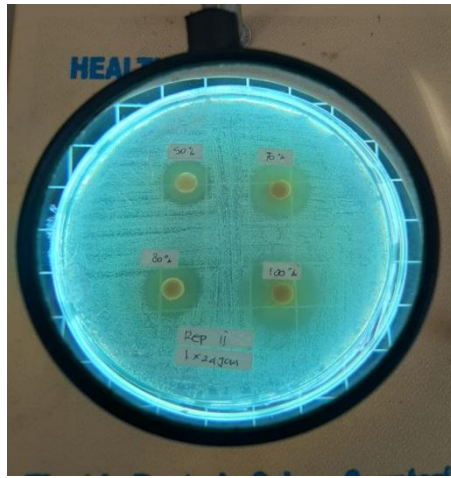
(j)

Gambar 6.2

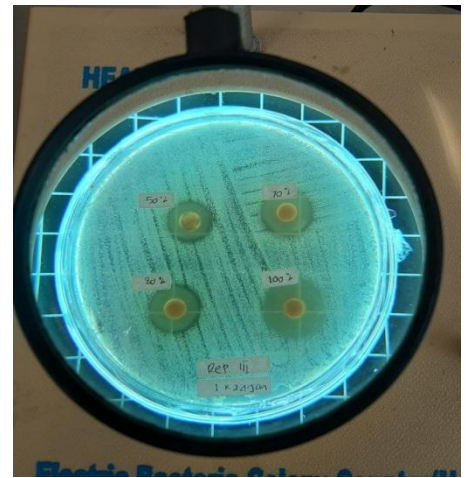
- (e) ekstrak etanol belimbing wuluh konsentrasi 20%, 25%, 30%, 35% replikasi 1 (1x24 jam)
 (f) ekstrak etanol belimbing wuluh konsentrasi 20%, 25%, 30%, 35% replikasi 2 (1x24 jam)
 (g) ekstrak etanol belimbing wuluh konsentrasi 20%, 25%, 30%, 35% replikasi 3 (1x24 jam)
 (h) ekstrak etanol belimbing wuluh konsentrasi 20%, 25%, 30%, 35% replikasi 1 (2x24 jam)
 (i) ekstrak etanol belimbing wuluh konsentrasi 20%, 25%, 30%, 35% replikasi 2 (2x24 jam)
 (j) ekstrak etanol belimbing wuluh konsentrasi 20%, 25%, 30%, 35% replikasi 3 (2x24 jam)



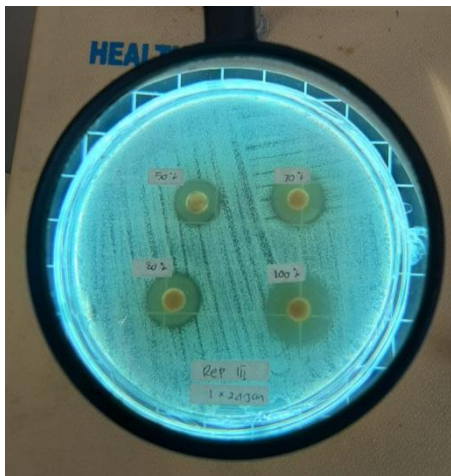
(k)



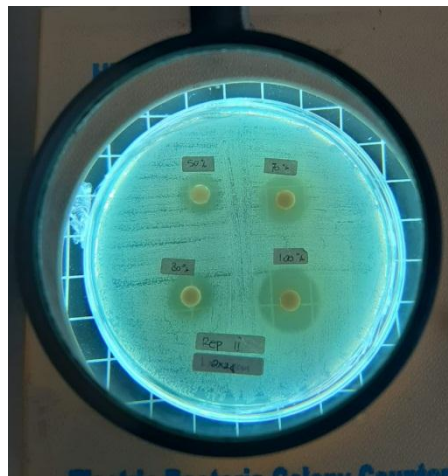
(l)



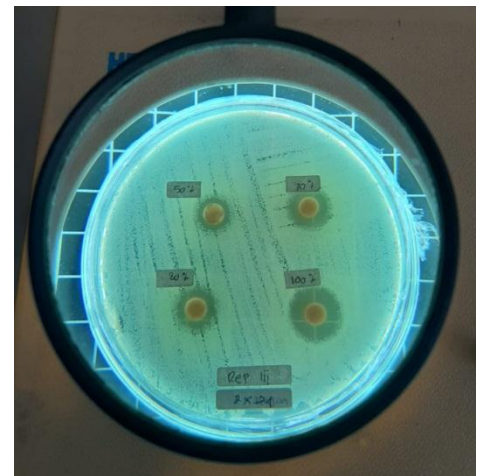
(m)



(n)



(o)



(p)

Gambar 6.3

- (k) ekstrak etanol belimbing wuluh konsentrasi 50%, 70%, 80%, 100% replikasi 1 (1x24 jam)
 (l) ekstrak etanol belimbing wuluh konsentrasi 50%, 70%, 80%, 100% replikasi 2 (1x24 jam)
 (m) ekstrak etanol belimbing wuluh konsentrasi 50%, 70%, 80%, 100% replikasi 3 (1x24 jam)
 (n) ekstrak etanol belimbing wuluh konsentrasi 50%, 70%, 80%, 100% replikasi 1 (2x24 jam)
 (o) ekstrak etanol belimbing wuluh konsentrasi 50%, 70%, 80%, 100% replikasi 2 (2x24 jam)
 (p) ekstrak etanol belimbing wuluh konsentrasi 50%, 70%, 80%, 100% replikasi 3 (2x24 jam)

Lampiran 7. Uji Normalitas

Tests of Normality^b

PERLAKUAN		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
ZONA HAMBAT	KONTROL POSITIF	.253	3	.	.964	3	.637
	KONSENTRASI 20%	.385	3	.	.750	3	.000
	KONSENTRASI 25%	.385	3	.	.750	3	.000
	KONSENTRASI 30%	.175	3	.	1.000	3	1.000
	KONSENTRASI 35%	.385	3	.	.750	3	.000
	KONSENTRASI 50%	.385	3	.	.750	3	.000
	KONSNTRASI 70%	.175	3	.	1.000	3	1.000
	KONSENTRASI 80%	.253	3	.	.964	3	.637
	KONSENTRASI 100%	.175	3	.	1.000	3	1.000

a. Lilliefors Significance Correction

b. ZONA HAMBAT is constant when PERLAKUAN = KONTROL NEGATIF. It has been omitted.

Lampiran 8. Case Processing Summary

Case Processing Summary

PERLAKUAN		Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
ZONA HAMBAT	KONTROL POSITIF	3	100.0%	0	.0%	3	100.0%
	KONTROL NEGATIF	3	100.0%	0	.0%	3	100.0%
	KONSENTRASI 20%	3	100.0%	0	.0%	3	100.0%
	KONSENTRASI 25%	3	100.0%	0	.0%	3	100.0%
	KONSENTRASI 30%	3	100.0%	0	.0%	3	100.0%
	KONSENTRASI 35%	3	100.0%	0	.0%	3	100.0%
	KONSENTRASI 50%	3	100.0%	0	.0%	3	100.0%
	KONSNTRASI 70%	3	100.0%	0	.0%	3	100.0%
	KONSENTRASI 80%	3	100.0%	0	.0%	3	100.0%
	KONSENTRASI 100%	3	100.0%	0	.0%	3	100.0%

Lampiran 9. Uji Deskriptif

Descriptives								
ZONA HAMBAT								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
KONTROL POSITIF	3	22.3333	.76376	.44096	20.4360	24.2306	21.50	23.00
KONTROL NEGATIF	3	.0000	.00000	.00000	.0000	.0000	.00	.00
KONSENTRASI 20%	3	3.3333	.57735	.33333	1.8991	4.7676	3.00	4.00
KONSENTRASI 25%	3	4.1667	.57735	.33333	2.7324	5.6009	3.50	4.50
KONSENTRASI 30%	3	5.0000	.50000	.28868	3.7579	6.2421	4.50	5.50
KONSENTRASI 35%	3	5.6667	.57735	.33333	4.2324	7.1009	5.00	6.00
KONSENTRASI 50%	3	9.8333	.28868	.16667	9.1162	10.5504	9.50	10.00
KONSNTRASI 70%	3	11.0000	.50000	.28868	9.7579	12.2421	10.50	11.50
KONSENTRASI 80%	3	12.3333	.76376	.44096	10.4360	14.2306	11.50	13.00
KONSENTRASI 100%	3	13.5000	.50000	.28868	12.2579	14.7421	13.00	14.00
Total	30	8.7167	6.25835	1.14261	6.3798	11.0536	.00	23.00

Lampiran 10. Uji Homogen Variasi

Test of Homogeneity of Variances

ZONA HAMBAT

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.354	9	20	.272

Lampiran 11. Uji One Way Anova

ANOVA					
ZONA HAMBAT					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1129.842	9	125.538	418.460	.000
Within Groups	6.000	20	.300		
Total	1135.842	29			

Lampiran 12. Uji Post Hoc Bonferroni

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

ZONA HAMBAT

Bonferroni

		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
(I) PERLAKUAN	(J) PERLAKUAN				Lower Bound	Upper Bound
KONTROL POSITIF	KONTROL NEGATIF	22.33333*	.44721	.000	20.6320	24.0347
	KONSENTRASI 20%	19.00000*	.44721	.000	17.2986	20.7014
	KONSENTRASI 25%	18.16667*	.44721	.000	16.4653	19.8680
	KONSENTRASI 30%	17.33333*	.44721	.000	15.6320	19.0347
	KONSENTRASI 35%	16.66667*	.44721	.000	14.9653	18.3680
	KONSENTRASI 50%	12.50000*	.44721	.000	10.7986	14.2014
	KONSNTRASI 70%	11.33333*	.44721	.000	9.6320	13.0347
	KONSENTRASI 80%	10.00000*	.44721	.000	8.2986	11.7014
	KONSENTRASI 100%	8.83333*	.44721	.000	7.1320	10.5347
KONTROL NEGATIF	KONTROL POSITIF	-22.33333*	.44721	.000	-24.0347	-20.6320
	KONSENTRASI 20%	-3.33333*	.44721	.000	-5.0347	-1.6320
	KONSENTRASI 25%	-4.16667*	.44721	.000	-5.8680	-2.4653
	KONSENTRASI 30%	-5.00000*	.44721	.000	-6.7014	-3.2986
	KONSENTRASI 35%	-5.66667*	.44721	.000	-7.3680	-3.9653
	KONSENTRASI 50%	-9.83333*	.44721	.000	-11.5347	-8.1320

	KONSENTRASI 70%	-11.00000*	.44721	.000	-12.7014	-9.2986
	KONSENTRASI 80%	-12.33333*	.44721	.000	-14.0347	-10.6320
	KONSENTRASI 100%	-13.50000*	.44721	.000	-15.2014	-11.7986
KONSENTRASI 20%	KONTROL POSITIF	-19.00000*	.44721	.000	-20.7014	-17.2986
	KONTROL NEGATIF	3.33333*	.44721	.000	1.6320	5.0347
	KONSENTRASI 25%	-.83333	.44721	1.000	-2.5347	.8680
	KONSENTRASI 30%	-1.66667	.44721	.060	-3.3680	.0347
	KONSENTRASI 35%	-2.33333*	.44721	.002	-4.0347	-.6320
	KONSENTRASI 50%	-6.50000*	.44721	.000	-8.2014	-4.7986
	KONSENTRASI 70%	-7.66667*	.44721	.000	-9.3680	-5.9653
	KONSENTRASI 80%	-9.00000*	.44721	.000	-10.7014	-7.2986
	KONSENTRASI 100%	-10.16667*	.44721	.000	-11.8680	-8.4653
KONSENTRASI 25%	KONTROL POSITIF	-18.16667*	.44721	.000	-19.8680	-16.4653
	KONTROL NEGATIF	4.16667*	.44721	.000	2.4653	5.8680
	KONSENTRASI 20%	.83333	.44721	1.000	-.8680	2.5347
	KONSENTRASI 30%	-.83333	.44721	1.000	-2.5347	.8680
	KONSENTRASI 35%	-1.50000	.44721	.142	-3.2014	.2014
	KONSENTRASI 50%	-5.66667*	.44721	.000	-7.3680	-3.9653
	KONSENTRASI 70%	-6.83333*	.44721	.000	-8.5347	-5.1320
	KONSENTRASI 80%	-8.16667*	.44721	.000	-9.8680	-6.4653
	KONSENTRASI 100%	-9.33333*	.44721	.000	-11.0347	-7.6320
KONSENTRASI 30%	KONTROL POSITIF	-17.33333*	.44721	.000	-19.0347	-15.6320
	KONTROL NEGATIF	5.00000*	.44721	.000	3.2986	6.7014
	KONSENTRASI 20%	1.66667	.44721	.060	-.0347	3.3680
	KONSENTRASI 25%	.83333	.44721	1.000	-.8680	2.5347
	KONSENTRASI 35%	-.66667	.44721	1.000	-2.3680	1.0347
	KONSENTRASI 50%	-4.83333*	.44721	.000	-6.5347	-3.1320
	KONSENTRASI 70%	-6.00000*	.44721	.000	-7.7014	-4.2986
	KONSENTRASI 80%	-7.33333*	.44721	.000	-9.0347	-5.6320
	KONSENTRASI 100%	-8.50000*	.44721	.000	-10.2014	-6.7986
KONSENTRASI 35%	KONTROL POSITIF	-16.66667*	.44721	.000	-18.3680	-14.9653
	KONTROL NEGATIF	5.66667*	.44721	.000	3.9653	7.3680

	KONSENTRASI 20%	2.33333*	.44721	.002	.6320	4.0347
	KONSENTRASI 25%	1.50000	.44721	.142	-.2014	3.2014
	KONSENTRASI 30%	.66667	.44721	1.000	-1.0347	2.3680
	KONSENTRASI 50%	-4.16667*	.44721	.000	-5.8680	-2.4653
	KONSNTRASI 70%	-5.33333*	.44721	.000	-7.0347	-3.6320
	KONSENTRASI 80%	-6.66667*	.44721	.000	-8.3680	-4.9653
	KONSENTRASI 100%	-7.83333*	.44721	.000	-9.5347	-6.1320
KONSENTRASI 50%	KONTROL POSITIF	-12.50000*	.44721	.000	-14.2014	-10.7986
	KONTROL NEGATIF	9.83333*	.44721	.000	8.1320	11.5347
	KONSENTRASI 20%	6.50000*	.44721	.000	4.7986	8.2014
	KONSENTRASI 25%	5.66667*	.44721	.000	3.9653	7.3680
	KONSENTRASI 30%	4.83333*	.44721	.000	3.1320	6.5347
	KONSENTRASI 35%	4.16667*	.44721	.000	2.4653	5.8680
	KONSNTRASI 70%	-1.16667	.44721	.756	-2.8680	.5347
	KONSENTRASI 80%	-2.50000*	.44721	.001	-4.2014	-.7986
	KONSENTRASI 100%	-3.66667*	.44721	.000	-5.3680	-1.9653
KONSNTRASI 70%	KONTROL POSITIF	-11.33333*	.44721	.000	-13.0347	-9.6320
	KONTROL NEGATIF	11.00000*	.44721	.000	9.2986	12.7014
	KONSENTRASI 20%	7.66667*	.44721	.000	5.9653	9.3680
	KONSENTRASI 25%	6.83333*	.44721	.000	5.1320	8.5347
	KONSENTRASI 30%	6.00000*	.44721	.000	4.2986	7.7014
	KONSENTRASI 35%	5.33333*	.44721	.000	3.6320	7.0347
	KONSENTRASI 50%	1.16667	.44721	.756	-.5347	2.8680
	KONSENTRASI 80%	-1.33333	.44721	.332	-3.0347	.3680
	KONSENTRASI 100%	-2.50000*	.44721	.001	-4.2014	-.7986
KONSENTRASI 80%	KONTROL POSITIF	-10.00000*	.44721	.000	-11.7014	-8.2986
	KONTROL NEGATIF	12.33333*	.44721	.000	10.6320	14.0347
	KONSENTRASI 20%	9.00000*	.44721	.000	7.2986	10.7014
	KONSENTRASI 25%	8.16667*	.44721	.000	6.4653	9.8680
	KONSENTRASI 30%	7.33333*	.44721	.000	5.6320	9.0347
	KONSENTRASI 35%	6.66667*	.44721	.000	4.9653	8.3680
	KONSENTRASI 50%	2.50000*	.44721	.001	.7986	4.2014

	KONSNTASI 70%	1.33333	.44721	.332	-.3680	3.0347
	KONSENTRASI 100%	-1.16667	.44721	.756	-2.8680	.5347
KONSENTRASI 100%	KONTROL POSITIF	-8.83333*	.44721	.000	-10.5347	-7.1320
	KONTROL NEGATIF	13.50000*	.44721	.000	11.7986	15.2014
	KONSENTRASI 20%	10.16667*	.44721	.000	8.4653	11.8680
	KONSENTRASI 25%	9.33333*	.44721	.000	7.6320	11.0347
	KONSENTRASI 30%	8.50000*	.44721	.000	6.7986	10.2014
	KONSENTRASI 35%	7.83333*	.44721	.000	6.1320	9.5347
	KONSENTRASI 50%	3.66667*	.44721	.000	1.9653	5.3680
	KONSNTASI 70%	2.50000*	.44721	.001	.7986	4.2014
	KONSENTRASI 80%	1.16667	.44721	.756	-.5347	2.8680

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran 13. Sertifikat Determinasi Tanaman



LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA
(*INDONESIAN INSTITUTE OF SCIENCES*)
PUSAT PENELITIAN KONSERVASI TUMBUHAN DAN KEBUN RAYA
(*Research Center For Plant Conservation And Botanic Gardens*)
Jalan Ir. H. Juanda No. 13, PO Box 309 Bogor 16003, Indonesia
Telepon +62 251 8322187; +62 251 8322220 Faximili +62 251 8322187

Nomor : B- 4247 /III/KS.01.03/6/2021
Sifat : -
Lamp. : -
Perihal : Identifikasi tanaman

Bogor, 2. Juni 2021

Yth. Dr. Susi Hartati, S.Kp., M.Kep., Sp.Kep.An.
Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan
Mitra Keluarga
Bekasi

Menindak lanjuti surat Saudara Nomor 064/STIKes-MK/BAAK/PPPM/IV/21 tanggal 15 April 2021, dengan ini kami sampaikan hasil identifikasi berupa buah yang dikirim ke Pusat Penelitian Konservasi Tumbuhan dan Kebun Raya – LIPI oleh :

N a m a : Dede Priscelia
N I M : 201704016
Prodi : S1 Farmasi

adalah benar dari jenis ***Averrhoa bilimbi*** L., suku Oxalidaceae, belimbing wuluh.

Demikian kami sampaikan dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kepala,

Dr. R. Hendrian, M.Sc. ✕

Lampiran 14. Certificate of Analysis

bioMérieux Customer:
System #: 7969

Printed Jul 29, 2020 15:36 ICT
Printed by: LabTech

Patient Name: ATCC 25923, -
Isolate: S.aur 25923-1 (Approved)

Patient ID: S.aur 25923

Card Type: GP Bar Code: 2421301203516914 Testing Instrument: 0000148FF2BD (7969)
Setup Technologist: Laboratory Technician(LabTech)

Bionumber: 050402032763231

Organism Quantity:

Selected Organism: *Staphylococcus aureus*

Comments:	

Identification Information	Card: GP	Lot Number: 2421301203	Expires: Jun 19, 2021 12:00 ICT
	Completed: Jul 29, 2020 15:25 ICT	Status: Final	Analysis Time: 4.82 hours
Organism Origin	VITEK 2		
Selected Organism	96% Probability Staphylococcus aureus		Confidence: Excellent identification
	Bionumber: 050402032763231		
SRF Organism			
Analysis Organisms and Tests to Separate:			
Analysis Messages:			
Contraindicating Typical Biopattern(s)			
Staphylococcus aureus URE(2),			

Biochemical Details																	
2	AMY	-	4	PIPLC	-	5	dXYL	-	8	ADH1	+	9	BGAL	-	11	AGLU	+
13	APPA	-	14	CDEX	-	15	AspA	-	16	BGAR	-	17	AMAN	-	19	PHOS	+
20	LeuA	-	23	ProA	-	24	BGURr	-	25	AGAL	-	26	PyrA	+	27	BGUR	-
28	AlaA	-	29	TyrA	-	30	dSOR	-	31	URE	+	32	POLYB	+	37	dGAL	-
38	dRIB	-	39	ILATk	+	42	LAC	-	44	NAG	+	45	dMAL	+	46	BACI	+
47	NOVO	-	50	NC6 5	+	52	dMAN	+	53	dMNE	+	54	MBdG	+	56	PUL	-
57	dRAF	-	58	O129R	+	59	SAL	-	60	SAC	+	62	dTRE	+	63	ADH2s	-
64	OPTO	+															

Installed VITEK 2 Systems Version: 08.01
MIC Interpretation Guideline:
AES Parameter Set Name:

Therapeutic Interpretation Guideline:
AES Parameter Last Modified: