

**PENGARUH INFUSA DAUN BELIMBING WULUH
(*Averrhoa bilimbi* Linn) TERHADAP PERTUMBUHAN
Staphylococcus aureus ATCC 25923**

KARYA TULIS ILMIAH

Oleh :

SUMIYATI

NIM: 14139963103



**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA
SAMARINDA**

2017

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH EKSTRAK DAUN BINAHONG (*Anredera cordifolia* (Ten.)
Steenis) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus aureus*
ATCC 25923**


KARYA TULIS ILMIAH

Oleh:


NINDY AYUNI
NIM: 14.1377.609.03

Telah dipertahankan dalam ujian
Pada Tanggal 3 Agustus 2017

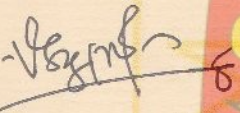
Penguji I,

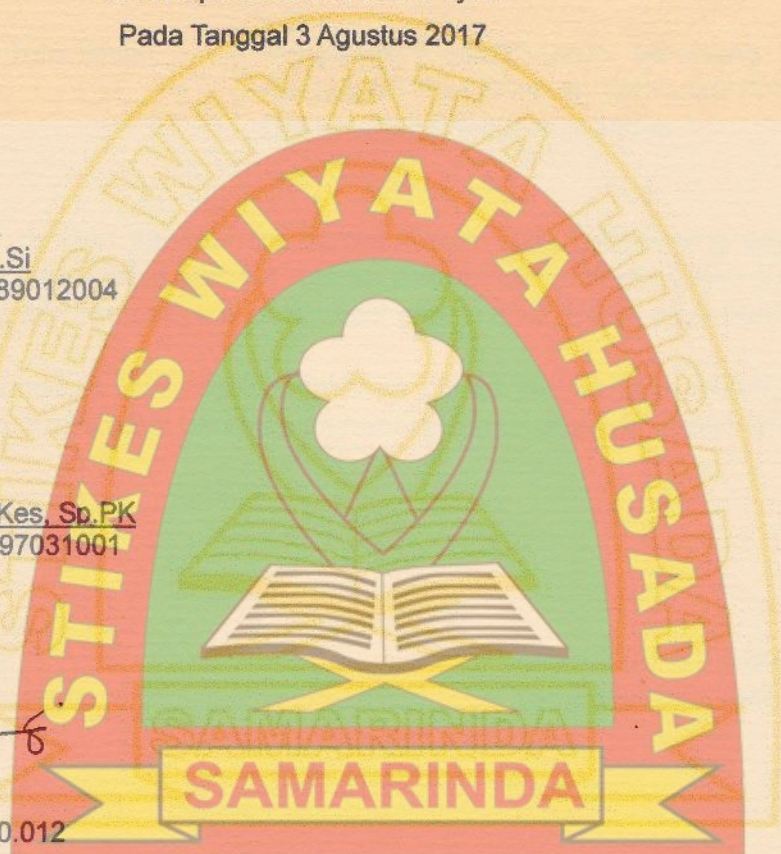

Berliana, SKM. M.Si
NIP. 196402101989012004

Penguji II,


dr. Didi irwadi, M.Kes, Sp.PK
NIK. 196612041997031001

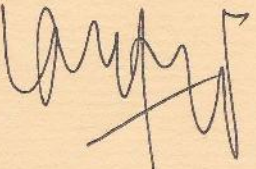
Penguji III,

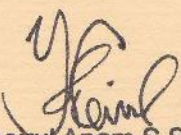

Siti Raudah, S.Si
NIK. 113072.85.10.012



Mengesahkan
Ketua STIKES Wiyata Husada Samarinda

Mengetahui,
Ketua Program Studi


Ns. Edy Mulyono, S.Pd., S.Kep., M.Kep
NIK. 113072.74.13.045


Khoirul Anam, S.Si, M.Biomed
NIK. 113072.84.08.003

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Pengaruh Infusa Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn*) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*”.

Penulisan Karya Tulis Ilmiah ini juga tidak lepas dari bimbingan dan pengarahan serta motivasi dari berbagai pihak yang terkait. Sehubungan dengan hal itu maka pada kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Bapak H.Mujito, MM selaku ketua yayasan STIKes Wiyata Husada Samarinda
2. Bapak Ns.Edy Mulyono, S.Pd, S.Kep.,M.Kep selaku ketua STIKes Wiyata Husada Samarinda
3. Bapak Khoirul Anam, S.Si M.Biomed selaku ketua program study D-III Analis kesehatan
4. Kepada Bapak Kamil, SKM,M.Si selaku penguji utama dalam Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Ibu Siti Raudah, S.Si selaku dosen pembimbing 1 dan Ibu Sendy Indah Paras Hasri, S.Si selaku dosen pembimbing 2 saya yang telah membimbing dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Seluruh staf dosen STIKes Wiyata Husada Samarinda yang telah terlibat dalam penyusunan dan penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini.
7. Kedua orang tua dan saudara-saudara saya yang telah banyak memberikan doa, dukungan serta motivasi mulai dari penentuan judul sampai Proposal Karya Tulis Ilmiah Ini selesai.
8. Kepada sahabat saya Birgita,Nindy, Reni dan lain-lain yang telah membantu saya dalam melaksanakan penelitian dan membantu saya dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini dan untuk teman-teman Analis Kesehatan Angkatan 2014 yang telah banyak membantu dan memberikan semangat dalam proses penyusunan dan penyelsaian Karya Tulis Ilmiah ini serta memberikan dukungan, semangat, dan doa sehingga Proposal Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselsaikan tepat waktu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan dan penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini mungkin terdapat kesalahan-kesalahan, baik dalam penulisan maupun dalam pengkajian masalah. Untuk itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari para pembaca sangat diharapkan guna memperbaiki kesalahan yang ada.

Demikian yang dapat penulis sampaikan, semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca, khususnya mahasiswa program studi D-III Analis Kesehatan.



ABSTRAK

Pengaruh Infusa Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi Linn*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Sumiyati¹, Siti Raudah², Sendy Indah Paras Hasri³

LatarBelakang: Daun belimbing wuluh dapat dimanfaatkan sebagai obat rematik, stroke, obat batuk, infeksi, analgesik, anti hipertensi, anti diabetes. Kandungan flavonoid pada daun belimbing wuluh memiliki aktivitas antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh infusa daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Metode : Pada penelitian ini menggunakan metode infudansi yaitu dengan merebus simplisia daun belimbing wuluh selama 15 menit pada 90°C. Hasil rebusan lalu disaring dan diamkan hingga dingin. Infusa daun belimbing wuluh dibuat sebanyak 4 perlakuan dimulai dari konsentrasi 75%, 85%, 95% dan 100% lalu diujikan pada media Muller Hinton Agar sebanyak 3 kali pengulangan. Zona bening yang terbentuk diukur sebagai hambatan pertumbuhan bakteri. Analisis data yang digunakan adalah regresi linier sederhana.

Hasil: Hasil menunjukkan ada pengaruh infusa daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn*) terhadap pertumbuhan zona hambat *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 75% (7,6mm), 85% (9,6mm), 95% (11,6 mm) dan 100% (13,3mm). hasil uji T tabel menunjukkan bahwa $T_{hitung} > T_{tabel}$ atau $13,465 > 3,490$, yang artinya regresi signifikan. Jadi konsentrasi infusa daun belimbing wuluh berpengaruh signifikan terhadap zona hambat *Staphylococcus aureus*.

Kesimpulan: Infusa daun belimbing wuluh efektif dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Akan tetapi dibandingkan dengan antibiotik kloramfenikol infusa daun belimbing wuluh tidak sensitif menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Kata kunci : *Staphylococcus aureus*, Infusa Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn*), konsentrasi

¹ Mahasiswa Analis Kesehatan STIKes Wiyata Husada Samarinda

² Program studi Analis Kesehatan STIKes Wiyata Husada Samarinda

³ Program studi Kesehatan STIKes Wiyata Husada Samarinda

ABSTRACT

Effect of Starfruit Infuse (*Averrhoa bilimbi Linn*) to Growth of *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 Bacteria

Sumiyati¹, Siti Raudah², Sendy Indah Paras Hasri³

Background : Starfruit leaves can be used as medicine of rheumatic, stroke, cough medicine, infection, analgesic, anti-hypertension, anti-diabetes. Flavonoid contain on starfruit leaves has anti-bacteria activity. This research aim is to know the effect of starfruit leaves infusee (*Averrhoa bilimbi Linn*) to *Staphylococcus aureus*.

Method : This research used infundation by boiled simplicia of starfruit leaves for 15 minutes on 90°C. Result of boiled then filtered and let it cool. starfruit leaves infuse are made to 4 treats start from concentration of 75%, 85%, 95% and 100% then it tested to Muller Hinton media with 3 times repetitions. Clear zone which were formed and measured as inhibition of bacteria growth. Analysis which was used was simple linear regression.

Result : Result showd there were effect of starfruit leaves extract (*Averrhoa bilimbi Linn*) to growth of inhibition zone of *Staphylococcus auresu* to concentration of 75%(7,6mm), 85%(9,6mm), 95%(11,6 mm) and 100%(13.3mm). Result of T table showed that T count> T table or 13,465> 3.490, which meant significant regression. Thus infusee concentration of starfruit leaves effected significantly to inhigiton zone of *Staphylococcus aureus*.

Conclusion : starfruit leaves infusee was effective to inhibit growth of *Staphylococcus aureus*. However compared with chloramphenicol antibiotic starfruit leaves infuse was not sensitive to inhibit the growth of *Staphylococcus aureus*.

Kata kunci : *Staphylococcus aureus*, starfruit Leaves Infuse (*Averrhoa bilimbi Linn*), concentration

¹Student of Health Analyst STIKES Wiyata Husada Samarinda

²Lecturer of Health Analyst Program STIKES Wiyata Husada Samarinda

³Lecturer of Health Analyst Program STIKES Wiyata Husada Samarinda

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR.....	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
DAFTAR SINGKATAN	xi

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan	3
1. Tujuan Umum	3
2. Tujuan Khusus.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
1. Bagi Peneliti.....	3
2. Bagi Masyarakat.....	3
3. Bagi Akademik.....	3
E. Penelitian Terkait.....	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka.....	5
1. Klasifikasi Tanaman.....	5
2. Morfologi Tanaman	5
3. Kandungan Kimia Belimbing Wuluh	6
4. Khasiat Tanaman Belimbing Wuluh	9
5. <i>Staphylococcus aureus</i>	10
6. Morfologi.....	11
7. Sifat <i>Staphylococcus aureus</i>	11
8. Patogenitas <i>Staphylococcus aureus</i>	12

9. Antibakteri.....	14
10. Penentuan Konsentrasi Hambat	15
11. Ekstraksi Dan Infusa	16
B. Kerangka Teori.....	19
C. Kerangka Konsep	20
D. Hipotesa	20

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Dan Rancangan	21
B. Waktu Dan Tempat Penelitian	21
1. Tempat Penelitian	21
2. Waktu Penelitian	21
C. Desain Sampel	21
D. Sampel	21
E. Variabel Penelitian Dan Definisi Operasional.....	21
F. Alur Penelitian	23
G. Alat Dan Bahan	23
H. Prosedur Kerja.....	24
I. Teknik Analisa Data.....	27

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	28
B. Pembahasan	33

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan.....	39
B. Saran.....	39

DAFTAR PUSTAKA	41
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN	43
-----------------------	-----------

RIWAYAT HIDUP	53
----------------------------	-----------

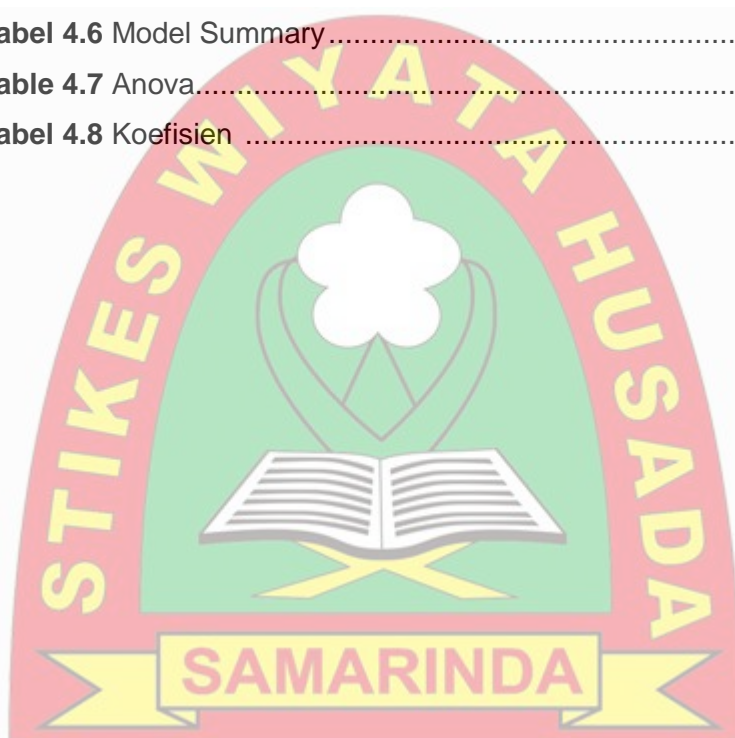
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Belimbing Wuluh	5
Gambar 2.2 Mikroskopis <i>Staphylococcus aureus</i>	10
Gambar 2.2 <i>Staphylococcus aureus</i>	10
Gambar 2.4 Metode Difusi	15
Gambar 2.5 Kerangka Teori	19
Gambar 2.6 Kerangka Konsep	20
Gambar 3.1 Alur Penelitian	23



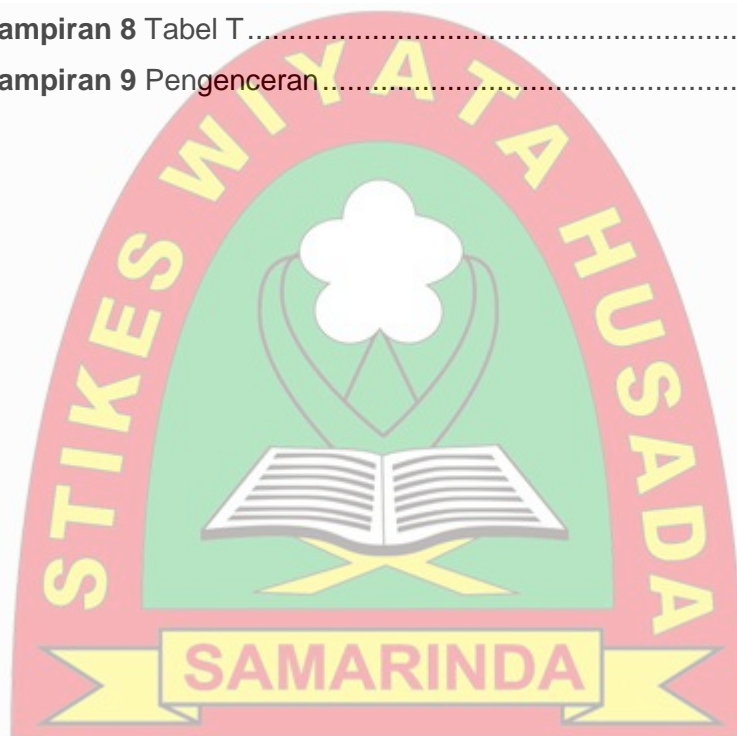
DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Definisi Operasional	22
Tabel 4.1 Hasil Uji Pendahuluan	28
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Zona Hambat Infusa Daun Belimbing Wuluh Pada Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i>	29
Tabel 4.3 Descriptive statis.....	30
Tabel 4.4 Korelasi.....	30
Tabel 4.5 Variabel entered.....	31
Tabel 4.6 Model Summary.....	31
Table 4.7 Anova.....	32
Tabel 4.8 Koefisien	32



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Hasil Uji Fitokimia	43
Lampiran 2 Surat Hasil Uji Pendahuluan Dan Uji Sensitifitas	44
Lampiran 3 Surat Ijin Penelitian	45
Lampiran 4 Alat Dan Bahan Yang Digunakan	46
Lampiran 5 Proses Pembuatan Infusa Daun Belimbing Wuluh	47
Lampiran 6 Hasil Zona Hambat.....	
Lampiran 7 Tabel F	50
Lampiran 8 Tabel T	51
Lampiran 9 Pengenceran.....	52



DAFTAR SINGKATAN

ATCC : The American Type Culture Collection

KHTM : Kadar Hambat Tumbuh Minimal

MH : Muller Hinton Agar

MICC : Minimal Cidal Concretration

Mm : milimeter



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Infeksi merupakan masalah yang paling banyak dijumpai pada kehidupan sehari-hari. Kasus infeksi disebabkan oleh bakteri atau mikroorganisme yang patogen, mikroba masuk ke dalam jaringan tubuh dan berkembang biak dalam jaringan (Waluyo, 2004). Kekebalan bakteri terhadap antibiotik menyebabkan angka kematian semakin meningkat. Sedangkan penurunan infeksi oleh bakteri-bakteri patogen yang dapat menyebabkan kematian sulit dicapai, selain itu cara pengobatan yang menggunakan kombinasi berbagai antibiotik juga dapat menimbulkan masalah resistensi (Jawetz *dkk.*, 2005).

Hal tersebut mendorong penemuan sumber obat-obatan antimikroba lain dari bahan alam yang dapat berperan sebagai antijamur dan antibakteri yang lebih poten dan relatif lebih murah. Akhir-akhir ini banyak ditemukan berbagai macam antimikroba dari bahan alam seperti pada tanaman, rempah-rempah atau dari mikroorganisme selain antimikroba yang diperoleh dari bahan-bahan sintetik.

Salah satu tanaman yang dimanfaatkan sebagai obat adalah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). Belimbing wuluh atau *Averrhoa bilimbi* Linn merupakan tanaman yang berasal dari daerah Amerika yang beriklim tropis dan dibudidayakan di sejumlah Negara seperti Malaysia, Australia, Brazil, India, Philippines, Singapore, Thailand dan Venezuela. Belimbing wuluh masuk ke Indonesia dan tumbuh dengan subur di seluruh wilayah Indonesia. Salah satunya di Bali. Hampir seluruh bagian dari tanaman belimbing wuluh dapat dimanfaatkan salah satunya adalah bagian daun. Daun belimbing wuluh memiliki kandungan flavonoid, saponin, tannin, sulfur, asam format, peroksidase, kalium oksalat, dan kalium sitrat. Daun belimbing wuluh dapat dimanfaatkan sebagai obat rematik, stroke, obat batuk, infeksi, analgesik, anti hipertensi, anti diabetes. Tanin, flavonoid, dan saponin pada daun belimbing wuluh memiliki aktivitas antibakteri (Zubaidah, 2016).

Staphylococcus aureus (*S. aureus*) merupakan bakteri gram positif yang tergolong sebagai bakteri patogen. Hal tersebut karena *S. aureus* mampu menghasilkan enterotoksin ketika bakteri ini tumbuh pada makanan yang mengandung karbohidrat dan protein (Jawets dkk, 1996). Keracunan makanan oleh *S. aureus* dapat terjadi jika menelan makanan yang tercemar enterotoksin. Melihat dampak bakteri *S. aureus* bagi kesehatan manusia, maka perlu dilakukan suatu pengendalian terhadap pertumbuhan bakteri tersebut. Pengendalian adalah segala kegiatan yang dapat menghambat aktivitas mikroorganisme (Pelzar dan Chan, 1996). Upaya pengendalian aktivitas mikroorganisme pada umumnya menggunakan senyawa antimikroba/antibakteri dan antiseptik yang berasal dari bahan-bahan kimia sintetik yang justru dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan (Ati, 2009). Dewasa ini telah banyak dilakukan penelitian yang mengkaji tentang kimia tumbuhan yang mempunyai potensi sebagai antibakteri.

Penelitian Zakaria dkk. (2007) menunjukkan bahwa ekstrak air daun belimbing wuluh pada konsentrasi 2 mg/disk dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif dan Gram negatif. Pada bakteri Gram positif seperti *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Bacillus cereus*, dan *Corynebacterium diphtheriae* memiliki diameter zona hambat berturut-turut 8 mm, 7 mm, 13 mm, dan 7 mm. Sedangkan bakteri Gram negatif seperti *Salmonella typhi*, *Citrobacter freundii*, dan *Aeromonas hydrophila* memiliki diameter zona hambat berturut-turut 10 mm, 10 mm, dan 9 mm. Ekstrak kloroform daun belimbing wuluh pada konsentrasi 2 mg/disk mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri Gram positif seperti *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Kochuria rhizophila*, dan *Corynebacterium diphtheriae* dengan diameter zona hambat berturut-turut 11 mm, 16 mm, 11 mm, dan 12 mm dan Gram negative seperti *Salmonella typhi* dan *Citrobacter freundii* mempunyai diameter zona hambat 11 mm dan 9 mm. Penelitian Zakaria (2007) menjelaskan bahwa ekstrak air daun belimbing wuluh dengan sampai 2 mg/disk belum bisa menghambat bakteri *Escherichia coli* (Riwayati, 2012).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, maka dilakukan pengujian aktivitas antibakteri infusa daun belimbing wuluh terhadap *Staphylococcus aureus* dengan metode difusi.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka masalah dalam penulisan ini adalah bagaimana pengaruh infusa daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui pengaruh daya hambat infusa daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

2. Tujuan Khusus

Untuk mengetahui konsentrasi optimum infusa daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn*) yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Menambah wawasan dan keterampilan dalam melakukan uji sensitivitas pengaruh infusa daun belimbing wuluh terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

2. Bagi Akademik

Melengkapi kepustakaan bakteriologi di Program Analisis Kesehatan khususnya dalam uji sensitivitas antibakteri dan umumnya di STIKes Wiyata Husada Samarinda serta bagi penelitian selanjutnya.

3. Bagi Masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat tentang manfaat infusa daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn*) sebagai salah satu bahan obat tradisional.

E. Penelitian Terkait

Berdasarkan penelitian Zakaria dkk. (2007) menunjukkan bahwa ekstrak air daun belimbing wuluh pada konsentrasi 2 mg/disk dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif dan Gram negatif. Pada bakteri Gram positif seperti *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Bacillus cereus*, dan *Corynebacterium diphtheriae* memiliki diameter zona hambat berturut-turut 8 mm, 7 mm, 13 mm, dan 7 mm. Sedangkan bakteri Gram negatif seperti *Salmonella typhi*, *Citrobacter fuendii*, dan *Aeromonas hydrophila* memiliki diameter zona hambat berturut-turut 10 mm, 10 mm, dan 9 mm. Ekstrak kloroform daun belimbing wuluh pada konsentrasi 2 mg/disk mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri Gram positif seperti *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Kochuria rhizophila*, dan *Corynebacterium diphtheriae* dengan diameter zona hambat berturut-turut 11 mm, 16 mm, 11 mm, dan 12 mm dan Gram negative seperti *Salmonella typhi* dan *Citrobacter fuendii* mempunyai diameter zona hambat 11 mm dan 9 mm.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Klasifikasi Tanaman



Gambar 2.1 Tanaman belimbing wuluh

Sistematika tumbuhan belimbing wuluh (Kresnanugraha, 2012) adalah sebagai berikut:

Kerajaan : *Plantae*

Divisi : *Magnoliophyta*

Kelas : *Magnoliopsida*

Bangsa : *Oxalidales*

Suku : *Oxalidaceae*

Marga : *Averrhoa*

Jenis : *Averrhoa bilimbi Linn*

2. Morfologi Tanaman

Belimbing wuluh berasa asam. Buah belimbing sering dimanfaatkan untuk campuran masakan. Tinggi tanaman belimbing wuluh dapat mencapai 10 meter. Buahnya muncul pada batang, bukan pada ujung daun. Bunga belimbing wuluh berwarna ungu. Daunnya berwarna hijau selebar 3cm dengan panjang 5 cm. tanaman ini dapat hidup di dataran rendah tinggi. Belimbing wuluh berkembang biak dengan dua cara, yaitu biji dan batang,

perkembangan dengan batang dapat dilakukan dengan cangkok (Soeryoko, 2011).

Daunnya majemuk menyirip ganjil dengan 21-45 pasang anak daun. Anak daun bertangkai pendek, berbentuk bulat telur sampai jorong, ujung runcing, pangkal membulat, tepi rata, panjang 2-10 cm, lebarnya 1-3 cm, berwarna hijau, permukaan bawah hijau muda (Wijayakusuma dan Dalimartha, 2006).

Perbungaan berupa malai, bunganya kecil, berkelompok, keluar langsung pada batang dan cabang-cabangnya dengan tangkai bunga berambut, menggantung, panjang 5-20 cm, mahkota bunga biasanya berjumlah 5, panjang kelopak bunga 5-7 mm, helaian mahkota bunga berbentuk elips, panjang 13-20 mm, berwarna ungu gelap dan bagian pangkalnya ungu muda, benang sari semuanya subur. Buah belimbing wuluh berbentuk elips hingga seperti torpedo dengan panjang 4-10 cm. warna buah ketika muda hijau, dengan sisa kelopak bunga menempel diujungnya. Jika masak buahnya berwarna kuning pucat. Daging buahnya berair dan sangat asam. Kulit buah berkilap dan tipis. Bijinya kecil (6 mm) berbentuk pipih dan berwarna coklat, serta tertutup lender (Mario, 2011).

3. Kandungan Kimia Belimbing Wuluh

Ekstrak daun belimbing wuluh mengandung *flavonoid*, *saponin*, *triterpenoid* dan *tannin*. *Flavonoid* merupakan senyawa yang mudah larut dalam pelarut polar seperti etanol, butanol, dan aseton. *Flavonoid* golongan terbesar dari senyawa fenol, senyawa fenol mempunyai sifat efektif menghambat pertumbuhan virus, bakteri dan jamur (Liantari, 2014).

Flavonoid bekerja dengan cara denaturasi protein. Proses ini juga menyebabkan gangguan dalam pembentukan sel sehingga merubah komposisi komponen protein. Fungsi membrane sel yang terganggu dapat menyebabkan terjadinya peningkatan permeabilitas sel, diikuti dengan terjadinya kerusakan sel bakteri. *Flavonoid* berfungsi untuk menjaga pertumbuhan normal,

pertahanan terhadap pengaruh infeksi dan kerusakan (Liantari, 2014).

Senyawa tannin merupakan senyawa metabolit sekunder yang berasal dari tumbuhan yang terpisah dari protein dan enzim sitoplasma. Senyawa ini tidak larut dalam pelarut non polar, seperti eter, kloroform, dan benzene tetapi mudah larut dalam air, dioksan, aseton dan alcohol serta sedikit larut dalam etil asetat. *Tannin* merupakan himpunan polihidroksi fenol yang dapat dibedakan dari fenol-fenol lain karena kemampuannya mengendapkan protein. Senyawa ini mempunyai aktivitas antioksidan menghambat pertumbuhan tumor. Tumbuhan yang mengandung tannin antara lain daun teh, daun jambu biji dan daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn*) (Liantari, 2014).

Tanaman memproduksi *tannin* sebagai upaya pertahanan melawan jamur dan bakteri patogenik serta melawan pemakannya seperti serangga dan herbivora. *Triterpenoid* merupakan komponen tumbuhan yang mempunyai bau dan dapat diisolasi dari bahan nabati dengan penyulingan sebagai minyak astiri. Senyawa ini memiliki kerangka karbon berasal dari 6 satuan isoprene dan secara biosintesis diturunkan dari hidrokarbon C askilik yaitu 30 skualena. Senyawa ini berstruktur siklik yang kebanyakan berupa alcohol, aldehida, atau asam karboksilat. Senyawa ini masuk dalam deret tritepena pentasiklik (Liantari, 2014).

Daun belimbing wuluh sebagai penghambat pertumbuhan bakteri. Senyawa aktif *flavonoid* di dalam daun belimbing wuluh memiliki kemampuan membentuk kompleks dengan protein bakteri melalui ikatan hydrogen. Keadaan ini menyebabkan struktur dinding sel dan membrane sitoplasma bakteri yang mengandung protein menjadi tidak stabil sehingga sel bakteri menjadi kehilangan aktivitas biologisnya. Selanjutnya fungsi permeabilitas sel bakteri akan terganggu dan sel bakteri akan mengalami lisis yang berakibat pada kematian sel bakteri. Komponen fenol juga dapat menyebabkan kerusakan dinding sel (Liantari, 2014).

Saat terjadinya kerusakan membrane sitoplasma, ion H^+ dari senyawa fenol dan turunannya (*flavonoid*) akan menyerang gugus polar (gugus fosfat) sehingga molekul fosfolida akan terurai menjadi gliserol, asam karboksilat dan asam folat. Hal ini akan mengakibatkan membrane sitoplasma akan bocor dan pertumbuhan bakteri akan terhambat bahkan sampai kematian bakteri. Kerusakan pada membrane sitoplasma mencegah masuknya bahan-bahan makanan atau nutrisi yang diperlukan untuk menghasilkan energi (Liantari, 2014).

Senyawa *tannin* merupakan senyawa turunan fenol yang secara umum mekanisme antimikrobanya dari senyawa fenol. *Tannin* merupakan *growth inhibitor*, sehingga banyak mikroorganisme yang dapat dihambat pertumbuhannya oleh tanin. *Tannin* mempunyai target pada polipeptida dinding sel. Senyawa ini merupakan zat kimia yang terdapat dalam tanaman yang memiliki kemampuan menghambat sintesis dinding sel bakteri dan sintesis protein sel kuman gram positif maupun gram negatif. Aktivitas *tannin* sebagai antimikroba dapat terjadi melalui beberapa mekanisme yaitu menghambat enzim antimikroba dan menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara berinteraksi dengan membrane sel dan menginaktivasi enzim-enzim esensial atau matriks genetik. Selanjutnya, senyawa tannin dapat membentuk kompleks dengan protein melalui interaksi hidrofobik akan terjadi denaturasi dan akhirnya metabolisme sel terganggu (Liantari, 2014).

Mekanisme aktivitas anti-mikroba dari *triterpenoid* dengan merusak fraksi lipid membran sitoplasma, sehingga akan mengganggu proses terbentuknya membrane atau dinding sel. Sebagai akibatnya membrane atau dinding sel tidak terbentuk atau terbentuk tidak sempurna. Mekanisme kerja *tannin*, *saponin*, *triterpenoid* dan *flavonoid* mampu merusak membrane sitoplasma dengan mekanisme kerja yang berbeda (Liantari, 2014).

4. Khasiat Tanaman Belimbing Wuluh

Tanaman belimbing wuluh merupakan salah satu tanaman obat yang memiliki khasiat menyembuhkan beberapa penyakit antara lain batuk, sariawan, gondongan, tekanan darah tinggi, gusi berdarah dan berlubang (Taliningrum,2015) Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn) merupakan salah satu jenis tanaman yang sering digunakan sebagai obat tradisional. Tanaman ini mengandung banyak vitamin C alami yang berguna sebagai penambah daya tahan tubuh dan perlindungan terhadap berbagai penyakit. Beberapa penyakitnya yaitu seperti batuk, diabetes, rematik, gondong, sariawan, sakit gigi, gusi berdarah, jerawat, diare sampai tekanan darah tinggi. Selain itu, belimbing wuluh juga mengandung vitamin dan mineral lain, yaitu riboflavin, vitamin B1, niacin asam askorbat, carotene, vitamin A, sedang mineralnya antara lain phosphor, kalsium dan besi. Bagian tanaman yang sering digunakan sebagai obat adalah buah dan daunnya.

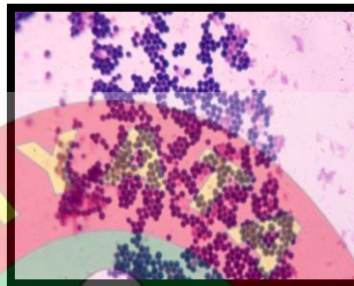
Daun belimbing wuluh dijadikan obat tradisional karena di dalamnya terdapat zat-zat aktif yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri atau disebut zat antiseptik. Zat-zat aktif yang terkandung dalam daun belimbing wuluh adalah tannin, sulfur, asam format dan flavonoid. Zat-zat aktif ini berdasarkan beberapa penelitian mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri.

Daun belimbing wuluh yang dilumatkan untuk mengatasi demam dan obat luar. Rebusan daun belimbing wuluh untuk menanggulangi peradangan, rebusan tangkai muda dan bawang merah sebagai obat oles pada penyakit gondong. Daun belimbing wuluh muda dicampur beberapa rempah-rempah untuk encok. Efek farmakologi daun belimbing wuluh dapat digunakan untuk menghilangkan rasa nyeri dan sebagai antiinflamasi.

Bunga belimbing wuluh dimanfaatkan sebagai obat tradisional untuk mengobati batuk, flu dan sariawan pada anak-anak. Untuk mengobati batuk pada anak-anak dapat dibuat ramuan dengan cara, tim segenggam bunga belimbing wuluh, beberapa butir adas, gula secukupnya dan 1 cangkir selama setengah jam. Setelah dingin disaring, kemudian bagi untuk 2 kali diminum, pagi dan malam sewaktu

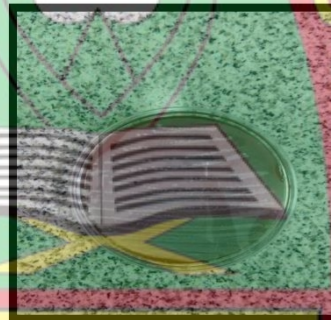
perut kosong. Sedangkan untuk mengobati sariawan dibuat ramuan dengan cara segenggam bunga belimbing wuluh, gula jawa secukupnya, dan 1 cangkir air. Direbus sampai kental, setelah dingin disaring. Dipakai untuk membersihkan mulut dan dioleskan pada sariawan (Liantri, 2014).

5. *Staphylococcus aureus*



Gambar 2.2. Mikroskopis *Staphylococcus aureus*

Sumber : <http://www.microbeworld.org>



Gambar 2.3 *Staphylococcus aureus*

Sumber: Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul wahab Sjahranie

Dari Rosenbach (1884) klasifikasi *Staphylococcus aureus* yaitu:

Domain	: Bacteria
Kerajaan	: Eubacteria
Filum	: Firmicutes
Kelas	: Bacilli
Ordo	: Bacillales
Famili	: Staphylococcaceae
Genus	: Staphylococcus
Spesies	: S. aureus
Nama binomial	: <i>Staphylococcus aureus</i>

Staphylococcus aureus merupakan bakteri Gram positif berbentuk bulat berdiameter 0,7-1,2 μm , tersusun dalam kelompok-kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur, fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak. Bakteri ini tumbuh pada suhu optimum 37 °C, tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25 °C). Koloni pada perbenihan padat berwarna abu-abu sampai kuning keemasan, berbentuk bundar, halus, menonjol, dan berkilau. Lebih dari 90% isolat klinik menghasilkan *S. aureus* yang mempunyai kapsul polisakarida atau selaput tipis yang berperan dalam virulensi bakteri (Jawetz *et al.*, 2008).

6. Morfologi

S. aureus adalah bakteri berbentuk bulat, bersifat gram positif, biasanya tersusun dalam rangkaian tidak beraturan seperti buah anggur. Beberapa diantaranya tergolong flora normal pada kulit dan selaput mukosa manusia, menyebabkan penanahan, abses, berbagai infeksi piogen dan bahkan septikimia yang fatal. *S. aureus* mengandung polisakarida dan protein yang berfungsi sebagai antigen dan merupakan substansi penting didalam struktur dinding sel, tidak membentuk spora, dan tidak membentuk flagel (Jawetz, E. 2005).

7. Sifat *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus merupakan suatu kuman berbentuk sferis yang tumbuh bergerombol seperti buah anggur dengan ukuran diameter sekitar 0,5-1,5 μm . *Staphylococcus aureus* memiliki warna keemasan ketika dibiakkan pada media solid, sesuai dengan namanya "aureus" yang berasal dari bahasa Latin. Merupakan salah satu kuman flora normal yang ditemukan pada kulit dan hidung manusia. Sama seperti *species* *Staphylococcus* yang lain, *Staphylococcus aureus* bersifat non motil, non spora, anaerob fakultatif yang tumbuh melalui respirasi aerob atau fermentasi, dan termasuk bakteri kokus gram positif. Kuman ini juga dapat menghemolisis agar darah (Audigna. 2015)

Staphylococcus aureus mampu menghasilkan enzim katalase yang berperan dalam proses pengubahan hidrogen peroksida (H_2O_2)

menjadi hidrogen (H_2) dan oksigen (O_2), karena hal tersebut *Staphylococcus aureus* dikatakan bersifat katalase positif dimana hal ini dapat membedakannya dari genus *Streptococcus*. *Staphylococcus aureus* juga menunjukkan kemampuan untuk menghasilkan enzim koagulase yang dapat membedakannya dari *Staphylococcus* jenis lainnya, seperti *Staphylococcus epidermidis*. *Staphylococcus aureus* memiliki kemampuan untuk memfermentasikan manitol menjadi asam hal ini dapat dibuktikan bila *Staphylococcus aureus* dibiakkan dalam agar Manitol, dimana terjadi perubahan pH dan juga perubahan warna dari merah ke kuning (Audigna, 2015).

8. Patogenitas *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus merupakan salah satu kuman patogen yang berbahaya. Infeksi oleh *Staphylococcus aureus* dapat menyebar melalui kontak dengan nanah dari luka yang terinfeksi *Staphylococcus aureus*, kontak dengan kulit orang yang terinfeksi *Staphylococcus aureus*, kontak dengan karier *Staphylococcus aureus*, serta kontak dengan barang-barang, seperti handuk, seprei, pakaian, dan alat pencukur jenggot orang yang terinfeksi *Staphylococcus aureus* (Audigna, 2015).

Staphylococcus aureus dapat menimbulkan penyakit melalui kemampuannya tersebar luas dalam jaringan dan melalui pembentukan berbagai zat ekstraseluler. Berbagai zat yang berperan sebagai faktor virulensi dapat berupa protein, termasuk enzim dan toksin, contohnya:

a. Katalase

Katalase adalah enzim yang berperan pada daya tahan bakteri terhadap proses fagositosis. Tes adanya aktivitas katalase menjadi pembeda genus *Staphylococcus* dari *Streptococcus* (Audigna, 2015).

b. Koagulase

Enzim ini dapat menggumpalkan plasma oksalat atau plasma sitrat, karena adanya faktor koagulase reaktif dalam serum yang bereaksi dengan enzim tersebut. Esterase yang dihasilkan dapat meningkatkan aktivitas penggumpalan, sehingga terbentuk deposit

fibrin pada permukaan sel bakteri yang dapat menghambat fagositosis (Audigna, 2015).

c. Hemolisin

Hemolisin merupakan toksin yang dapat membentuk suatu zona hemolisis disekitar koloni bakteri. Hemolisin pada *Staphylococcus aureus* terdiri dari alfa hemolisin, beta hemolisin, dan delta hemolisin. Alfa hemolisin adalah toksin yang bertanggung jawab terhadap pembentukan zona hemolisis disekitar koloni *Staphylococcus aureus* pada medium agar darah. Toksin ini dapat menyebabkan nekrosis pada kulit hewan dan manusia. Beta hemolisin adalah toksin yang terutama dihasilkan *Staphylococcus* yang diisolasi dari hewan, yang menyebabkan lisis pada sel darah merah domba dan sapi Sedangkan delta hemolisin adalah toksin yang dapat melisiskan sel darah merah manusia dan kelinci, tetapi efek lisisnya kurang terhadap sel darah merah domba (Audigna, 2015).

d. Leukosidin

Toksin ini dapat mematikan sel darah putih pada beberapa hewan. Tetapi perannya dalam patogenesis pada manusia tidak jelas, karena *Staphylococcus* patogen tidak dapat mematikan sel-sel darah putih manusia dan dapat difagositosis (Audigna, 2015).

e. Toksin eksfoliatif

Toksin ini mempunyai aktivitas proteolitik dan dapat melarutkan matriks mukopolisakarida epidermis, sehingga menyebabkan pemisahan intraepitelial pada ikatan sel di stratum granulosum. Toksin eksfoliatif merupakan penyebab *Staphylococcal Scalded Skin Syndrome (SSSS)*, yang ditandai dengan melepuhnya kulit (Audigna, 2015).

f. Toksin Sindrom Syok Toksik (TSST)

Sebagian besar galur *Staphylococcus aureus* yang diisolasi dari penderita sindrom syok toksik menghasilkan eksotoksin pirogenik. Pada manusia toksin ini menyebabkan demam, syok, ruam kulit, dan gangguan multisistem organ dalam tubuh.

g. Enterotoksin

Enterotoksin adalah enzim yang tahan panas dan tahan terhadap suasana basa di dalam usus. Enzim ini merupakan penyebab utama dalam keracunan makanan, terutama pada makanan yang mengandung karbohidrat dan protein (Audigna, 2015).

9. Antibakteri

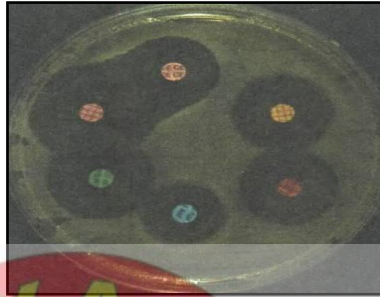
Antibakteri adalah obat pembasmi bakteri khususnya bakteri yang merugikan manusia. Berdasarkan sifat toksisitas selektif, ada bakteri yang bersifat menghambat pertumbuhan bakteri dan ada yang bersifat membunuh bakteri. Kadar minimal yang diperlukan untuk menghambat atau membunuh pertumbuhan bakteri masing-masing dikenal sebagai Kadar Hambat Minimal (KHM) dan Kadar Bunuh Minimal (KBM). Antibakteri tertentu aktivitasnya dapat meningkat menjadi bakterisida bila kadar antibakterinya ditingkatkan melebihi KHM. Mekanisme kerja antibakteri adalah sebagai berikut:

- a. Kerusakan pada dinding sel. Bakteri memiliki lapisan luar yang disebut dinding sel yang dapat mempertahankan bentuk bakteri dan melindungi membrane protoplasma dibawahnya.
- b. Perubahan permeabilitas sel. Beberapa antibiotik mampu merusak atau memperlemah fungsi ini yaitu memelihara integritas komponen-komponen seluler.
- c. Perubahan molekul protein dan asam nukleat. Suatu antibakteri dapat mengubah keadaan ini dengan mendenaturasikan protein dan asam-asam nukleat sehingga merusak sel tanpa dapat diperbaiki lagi. Penghambatan kerja enzim. Setiap enzim yang ada di dalam sel merupakan sasaran potensial bagi bekerjanya suatu penghambat. Penghambatan ini dapat mengakibatkan terganggunya metabolisme atau matinya sel (Suryaningrum.S, 2009).

10. Penentuan Konsentrasi Hambat Tumbuh Minimal (KHTM)

Ada dua cara penentuan, yaitu cara pengujian dalam lempeng medium pembiakan dan cara pengenceran dalam tabung pembiakan.

a. Cara Pengujian Dalam Lempeng Medium pembiakan



Gambar 2.4 Metode Difusi

Sumber: pondokilmu-wordpress.com

Suspensi dari bermacam-macam bakteri indikator dibuat dari biakan muda (18-20 jam). Suspensi ini ditanam dalam medium pembiakan pada yang mengandung konsentrasi zat tertentu zat antibakteri yang akan diuji. Penanaman dilakukan dengan membuat garis uji dari bermacam-macam bakteri indikator pada permukaan tiap lempeng medium pembiakan. Inkubasi pada 37°C, 48 jam. Konsentrasi terendah dari zat antibakteri yang masih menghambat pertumbuhan suspensi bakteri indikator pada lempeng medium pembiakan adalah KHTM dari zat antibakteri tersebut terhadap bakteri indikator (Irianto, 2009).

b. Cara Pengenceran Dalam Tabung

Ke dalam tabung-tabung bulyon atau serum (serum sapi yang sebelumnya dihangatkan 56°C) dimasukkan berbagai konsentrasi zat antibakteri. Tabing ini ditanam dengan sejumlah bakteri uji, dibenamkan pada 37°C selama 48 jam. Pengamatan dilakukan dengan mata telanjang terhadap kekeruhan karena pertumbuhan.

Konsentrasi terendah dari tabung yang tidak tampak keruh menunjukkan penghambatan pertumbuhan dan konsentrasi ini disebut penentuan konsentrasi hambat tumbuh minimal.

Untuk memastikan pengamatan dengan mata telanjang dan untuk menunjukkan sifat membunuh atau sifat menghambat pertumbuhan, tabung-tabung yang tampak bening (tidak keruh) ditanam pada lempeng medium pembiakan.

Subkultur dari tabung KHTM akan memperlihatkan tidak lebih dari beberapa koloni, sedangkan subkultur dari tabung yang lebih kecil dari KHTM memperlihatkan pertumbuhan subur. Tabung yang tidak memperlihatkan pertumbuhan menunjukkan konsentrasi zat antibakteri dengan aktivitas mematikan. Konsentrasi terendah yang tidak menunjukkan pertumbuhan disebut konsentrasi pembunuhan minimal, atau minimal cidal Concentration (MCC) (Irianto, 2009).

11. Ekstraksi dan Infusa

A. Ekstraksi dan Infusa

Ekstraksi adalah teknik penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari kandungan atau bahan yang tidak larut dalam pelarut cair. Hasil yang didapatkan dari proses ekstraksi dinamakan ekstrak atau sediaan kental yang diperoleh dari mengekstraksi zat aktif yang dimiliki simplisia menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian dimaserasi dan diperlakukan sedemikian rupa sampai hasil yang diinginkan. Cairan penyari yang biasa digunakan untuk ekstraksi adalah air, etanol, dan etanol air atau eter (Dirjen POM, 2000).

Infusa adalah salah satu cara melakukan ekstraksi, yaitu dengan cara panas menggunakan air yang mendidih. Pelarut yang digunakan pada proses infuse adalah pelarut air dengan temperatus penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih, temperatur terukur 96-98°C) selama waktu tertentu (15-20 menit). Kelebihan dari infusa adalah cara melakukan nya mudah dan alat yang digunakan pun tergolong sederhana dan murah (Ditjem POM, 2000).

Menurut Departemen Kesehatan RI (2006), ekstraksi adalah proses penarikan kandungan kimia yang dapat larut dari suatu serbuk simplisia, sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut.

Beberapa metode yang banyak digunakan untuk ekstraksi bahan alam antara lain:

1. Maserasi

Maserasi adalah proses ekstraksi simplisia menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengadukan pada suhu ruangan. Prosedurnya dilakukan dengan merendam simplisia dalam pelarut yang sesuai dalam wadah tertutup. Pengadukan dilakukan dapat meningkatkan kecepatan ekstraksi. Kelemahan dari maserasi adalah prosesnya membutuhkan waktu yang cukup lama. Ekstraksi secara menyeluruh juga dapat menghabiskan sejumlah besar volume pelarut yang dapat berpotensi hilangnya metabolit. Beberapa senyawa juga tidak terekstraksi secara efisien jika kurang terlarut pada suhu kamar (27°C). Ekstraksi secara maserasi dilakukan pada suhu kamar (27°C), sehingga tidak menyebabkan degradasi metabolit yang tidak tahan panas (Departemen Kesehatan RI, 2006).

2. Perkolasi

Perkolasi merupakan proses mengekstraksi senyawa terlarut dari jaringan selular simplisia dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna yang umumnya dilakukan pada suhu ruangan. Perkolasi cukup sesuai, baik untuk ekstraksi pendahuluan maupun dalam jumlah besar (Departemen Kesehatan RI, 2006).

3. Soxhlet

Metode ekstraksi *soxhlet* adalah metode ekstraksi dengan prinsip pemanasan dan perendaman sampel. Hal itu menyebabkan terjadinya pemecahan dinding dan membran sel akibat perbedaan tekanan antara di dalam dan di luar sel. Dengan demikian, metabolit sekunder yang ada di dalam sitoplasma akan terlarut ke dalam pelarut organik. Larutan itu kemudian menguap ke atas dan melewati pendingin udara yang akan mengembunkan uap tersebut menjadi tetesan yang akan terkumpul kembali. Bila larutan melewati batas lubang pipa samping soxhlet maka akan terjadi sirkulasi. Sirkulasi yang berulang itulah yang menghasilkan ekstrak yang baik (Departemen Kesehatan RI, 2006).

4. Refluks

Ekstraksi dengan cara ini pada dasarnya adalah ekstraksi berkesinambungan. Bahan yang akan diekstraksi direndam dengan cairan penyari dalam labu alas bulat yang dilengkapi dengan alat pendingin tegak, lalu dipanaskan sampai mendidih. Cairan penyari akan menguap, uap tersebut akan diembunkan dengan pendingin tegak dan akan kembali menyari zat aktif dalam simplisia tersebut. Ekstraksi ini biasanya dilakukan 3 kali dan setiap kali diekstraksi selama 4 jam (Departemen Kesehatan RI, 2006).

5. Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) pada suhu yang lebih tinggi dari suhu ruangan, yaitu secara umum dilakukan pada suhu 40-50°C (Departemen Kesehatan RI, 2006).

6. Infusa

Infusum (bahasa Latin) : adalah sediaan cair yang dibuat dengan cara mengekstraksi bahan nabati dengan pelarut air pada suhu 90° C selama 15 menit (Farmakope Indonesia, 1995). Di dunia Farmasi, apa yang disebut “bahan” nabati lebih populer dengan istilah “Simplisia” nabati. Selama ini dikenal ada beberapa cara untuk mengekstraksi zat aktif dari suatu tanaman ataupun hewan menggunakan pelarut yang cocok. Pelarut-pelarut tersebut ada yang bersifat bisa campur air (contohnya air sendiri, disebut pelarut polar) ada juga pelarut yang tidak mau campur air (contohnya aseton, etil asetat, disebut pelarut non polar). Untuk melakukan proses infusa, maka kita harus mempersiapkan 1 unit panci yang terdiri dari 2 buah panci yang saling bisa ditumpuk. Bagi para pengobat tradisional mungkin sudah mengenal jenis panci yang demikian ini, namanya “paci-tim” Panci yang di atas digunakan untuk menaruh bahan yang akan diekstraksi (tentu bersama pelarutnya, yaitu air, masing-masing dengan takaran tertentu), sementara panci sebelah bawah diisi air, maksudnya digunakan sebagai pemanas panci atas, sehingga panas yang diterima panci atas tidak langsung berhubungan dengan api. Teorinya, ketika panci bawah airnya mendidih (pada suhu 100° C), maka panas yang diterima oleh panci

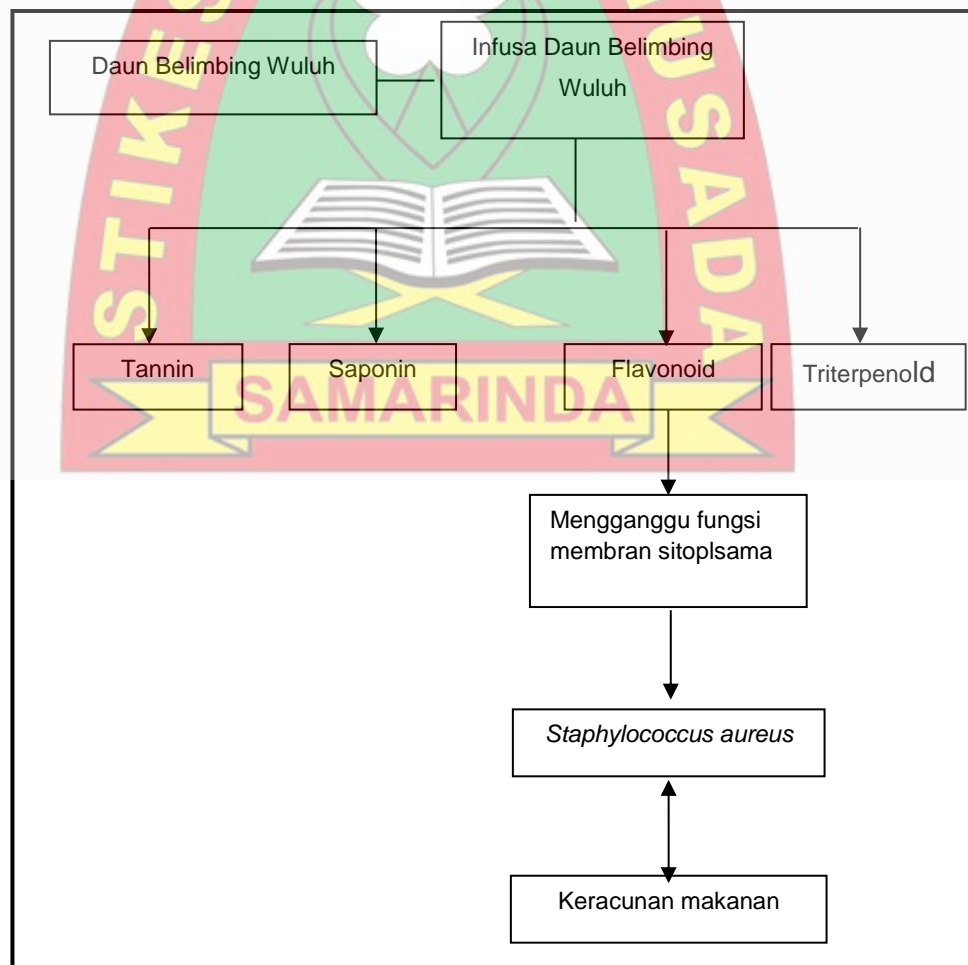
atas hanya bersuhu sekitar 90° C saja. Kondisi demikian ini diperlukan agar zat aktif dalam bahan tidak rusak oleh pemanasan berlebihan (biasanya zat aktif akan rusak bila dipanaskan sampai 100° C atau lebih).

Infusa adalah ekstraksi dengan pelarut air pada suhu penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih), suhu terukur (96 - 98°C) selama waktu tertentu (15-20 menit) (Departemen Kesehatan RI, 2006).

7. Dekok

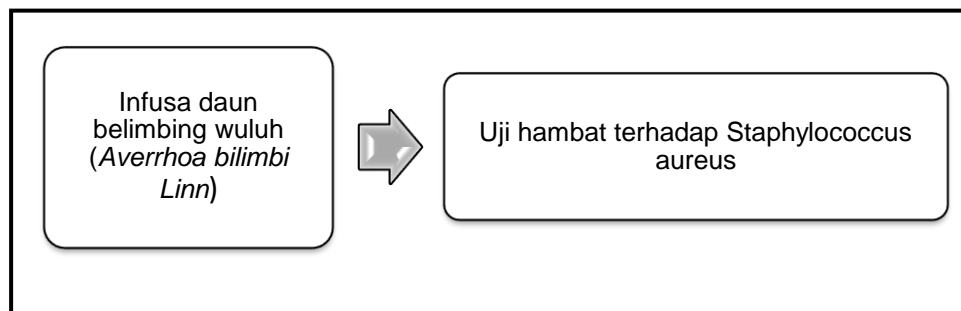
Dekok adalah infusa pada waktu yang lebih lama dan suhu sampai titik didih air, yaitu pada suhu 90-100°C selama 30 menit (Departemen Kesehatan RI, 2006).

B. Kerangka Teori



Gambar 2.4 Kerangka Teori

C. Kerangka Konsep

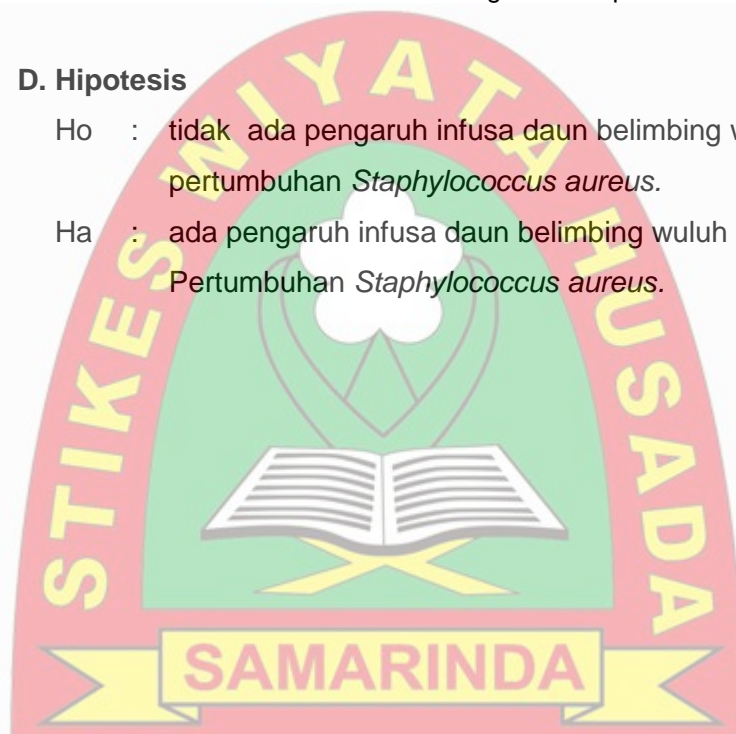


Gambar 2.5 Kerangka Konsep

D. Hipotesis

Ho : tidak ada pengaruh infusa daun belimbing wuluh terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Ha : ada pengaruh infusa daun belimbing wuluh terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.



BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimental

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat penelitian

Uji fitokimia dilakukan di laboratorium Kimia Organik Universitas Mulawarman Samarinda, sedangkan pembuatan infusa dan uji sensitivitas dilakukan di laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda.

2. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada Juni-Juli 2017.

C. Desain Penelitian

Desain penelitian ini yaitu eksperimental dengan variabel bebas infusa daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn*) dan variabel terikat zona hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

D. Sampel

Sampel yang digunakan berupa daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn*), daun dipilih yang berjarak 4-5 cm dari pucuk batang dan hijau (Pratiwi, 2015).

E. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional Variabel

1. Variabel Bebas dan Variabel Terikat

Variabel bebas : infusa daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn*)

Variabel terikat : *Staphylococcus aureus*

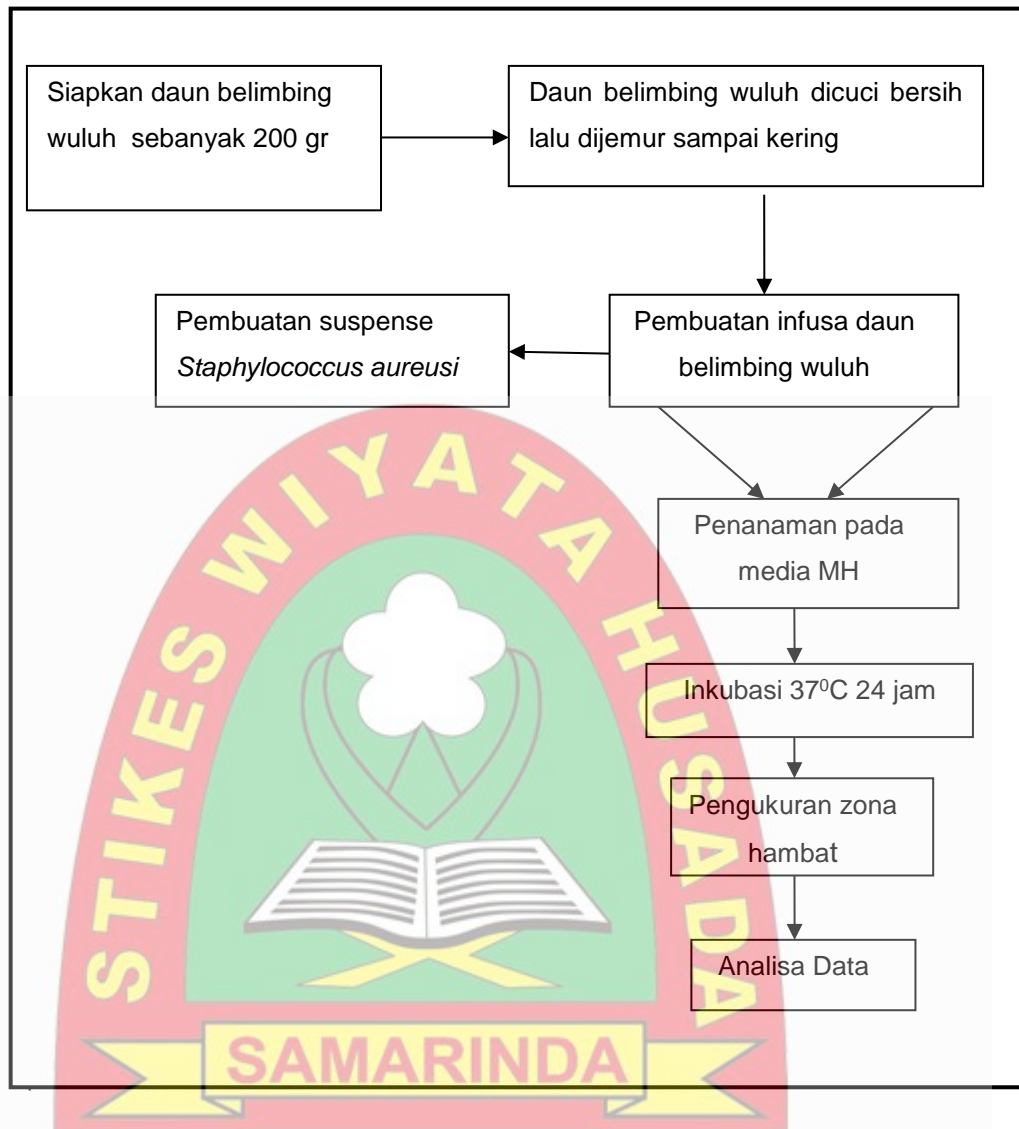
2. Definisi Operasional variabel

Pada tabel dibawah ini peneliti menjelaskan variabel penelitian tersebut, alat apa yang digunakan untuk mengukur, serta skala yang digunakan, dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 3.1 Definisi operasional variabel

variable	Definisi Operasional	Cara ukur	Alat Ukur	Satuan	Skala
Infusa daun belimbing wuluh (<i>Averrhoa bilimbi</i> Linn)	Infusa daun belimbing wuluh adalah sediaan cair yang dibuat dengan menyaring simplisia nabati dengan air pada 90-98°C selama 15 menit dan dibuat dengan konsentrasi bertingkat	Dengan perebusan selama 15 menit dengan suhu 90-98°C	Labu Erlenmeyer dan labu ukur	%	Rasio
Zona hambat <i>Staphylococcus aureus</i>	Daerah sekeliling kertas cakram dimana tidak ditemukannya pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i>	Dengan mengukur zona hambat bakteri	Penggaris	Mm	Rasio

F. Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

G. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat-alat yang digunakan untuk proses pembuatan hotplate, dan alat-alat gelas rak tabung, tabung reaksi, cawan petri, mikropipet, ose steril, yellow tip dan blue tip, dan lampu Bunsen.

2. Bahan

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn*), bakteri *Staphylococcus*

aureus, ATCC 25923 bahan penyari yang berupa aquadest steril, control positif berupa kloramfenikol dan media MHA.

H. Prosedur Kerja

1. Sterilisasi

Cawan petri, tabung reaksi, Erlenmeyer, media MH dan seluruh alat dan bahan (kecuali infusa daun *Averrhoa bilimbi* Linn) yang akan digunakan disterilisasikan di dalam oven dan autoclave selama 20 menit pada suhu 121°C dan tekanan 1 atm. Sebelumnya, alat-alat dicuci bersih, dikeringkan dan dibungkus kertas (Bilbiana, 1994).

2. Penyiapan Bahan

Daun belimbing wuluh dicuci dengan air mengalir sampai bersih, kemudian dijemur sampai mengering lalu dipotong kecil dan direbus dengan suhu 90°C-98°C selama 15 menit.

3. Identifikasi Bakteri

a. Pengecatan Gram

Suspensi bakteri diambil 1 ujung mata ose dan diratakan pada gelas obyek yang telah dibaslembakkan dengan dipanasi di atas nyala bunsen hingga kering kemudian ditetesi formalin 1% ditunggu 5 menit kemudian dikeringkan lagi dan preparat siap dicat. Preparat yang telah siap dicat digenangi dengan cat gram A selama 1–3 menit kemudian digenangi cat gram B selama 0,5–1 menit, setelah itu cat dibuang dan dicuci dengan air. Preparat kemudian ditetesi cat gram C sampai warna cat dilunturkan. Setelah itu preparat digenangi cat gram D selama 1–2 menit kemudian dicuci dan dikeringkan dalam udara kamar. Preparat siap diperiksa di bawah mikroskop dengan pembesaran 100 kali. (Yulianingsih, 2012)

b. Uji biokimiawi

Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis* ditusukkan pada media *Manitol Salt Agar* (MSA) dan

kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 36 jam. Kemudian diamati perubahan pada kontrol media dan media yang ditumbuhi bakteri (Yulianingsih, 2012).

4. Pembuatan Infusa Daun Belimbing Wuluh

Pembuatan infusa diawali dengan pembuatan konsentrasi 75%, 85% dan 95%. Untuk membuat infusa daun belimbing wuluh dengan konsentrasi 75% maka dimasukkan infusa sebanyak 2.250 ul ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan aquades sebanyak 750 ul dan diberi label 75%. Untuk membuat infusa daun belimbing wuluh dengan konsentrasi 85% maka dimasukkan infusa sebanyak 2.550 ul ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan aquades sebanyak 450 ul dan diberi label 85%. Untuk membuat infusa daun belimbing wuluh dengan konsentrasi 95% maka dimasukkan infusa sebanyak 2.850 ul ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan aquades sebanyak 150 ul dan diberi label 95% (Laboratorium Mikrobiologi RSUD A.W Sjahrane, 2017).

5. Skrining Fitokimia Infusa Daun Belimbing Wuluh

Skrining fitokimia terhadap infusa daun belimbing wuluh meliputi pemeriksaan saponin, flavonoid dan terpenoid.

a. Pemeriksaan Flavonoid

Sebanyak 1 mL larutan uji diuapkan, dibasahkan sisanya dengan aseton P, ditambahkan sedikit serbuk halus asam borat P dan serbuk halus asam oksalat P, dipanaskan hati-hati di atas tangas air dan dihindari pemanasan berlebihan. Sisa yang diperoleh dicampur dengan 10 mL eter P. Diamati dengan sinar UV; larutan berfluorensi kuning intensif menunjukkan adanya flavonoid.

b. Pemeriksaan Saponin

Sebanyak 2 mL larutan ekstrak uji dalam tabung reaksi ditambahkan dengan 10 mL aquades kemudian dikocok vertical selama 10 detik. Pembentukan busa setinggi 1-10 cm

yang satbil selama tidak kurang dari 10 menit menunjukkan adanya saponin.

6. Pembuatan Standar Kekeruhan (0,5-1,5)

Dipipet biakan murni *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 lalu disuspensikan ke dalam tabung yang berisi NaCl steril 0,9 % yang sudah ditaruh pada alat density check hingga sesuai dengan standar kekeruhan yang diinginkan yaitu 0,5-1,5(Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie, 2017).

7. Penanaman pada media Muller Hinton

Kedalam suspensi bakteri yang sudah distandarisasi kekeruhannya, dicelupkan lidi kapas steril, tunggu sebentar supaya cairan dapat meresap ke dalam lidi kapas steril, kemudian lidi dapat diangkat dan diperas dengan menekankan pada dinding tabung bagian dalam sambil diputar-putar. Lalu digores-goreskan pada permukaan Muller Hinton agar plate sampai seluruh permukaan tertutup rapat dengan goresan I ke goresan II, plate diputar 90° sedangkan dari goresan II ke goresan III plate di putar 45°. Biarkan Muller Hinton agar plate di atas meja selama 5-15 menit supaya suspensi bakteri meresap kedalam plate agar.

8. Penempelan disc obat

Media Muller Hinton agar plate diberi kode diluar cawan petri. Selanjutnya dilakukan uji daya antibakteri menggunakan metode difusi cakram (disc diffusion method) atau lebih dikenal sebagai metode Kirby Bauer dengan prosedur sebagai berikut: kertas saring yang telah dimasukkan ke dalam masing-masing konsentrasi infusa daun belimbing wuluh diletakkan pada media Muller Hinton(MH) lalu diinkubasi pada 37°C selama 24 jam.

9. Pembacaan Zona hambat

Pengamatan zona hambat dilakukan setelah 1x24 jam masa inkubasi. Munculnya zona bening menunjukkan terhadap bahan

antibakteri yang terkandung dalam infusa daun belimbing wuluh. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan jangka sorong. Diameter zona hambat yang diukur yaitu daerah jernih sekitar kertas cakram (tidak ada pertumbuhan bakteri), diukur dari ujung yang satu ke ujung yang lain melalui tengah-tengah kertas cakram (Soemarno, 2000).

Untuk mengetahui zona hambat itu resisten, intermediet dan sensitive yaitu dapat dilihat berdasarkan Davis and Stout (1971) menyatakan bahwa apabila zona hambat yang terbentuk pada uji difusi agar berukuran kurang dari 5mm, maka aktivitas penghambatannya dikategorikan lemah. Apabila zona hambat berukuran 5-10 mm dikategorikan sedang, 10-19 mm dikategorikan kuat dan 20 mm atau lebih dikategorikan sangat kuat.

I. Teknik Analisa Data

Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis Regresi Linier Sederhana adalah hubungan secara linier antara satu variabel independen (x) dan variabel dependen (Y), atau dalam artian ada variabel yang mempengaruhi dan ada variabel yang dipengaruhi. Analisis ini untuk mengetahui arah hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen apakah positif atau negatif dan buntut memprediksi nilai dari variabel dependen apabila nilai variabel independen mengalami kenaikan atau penurunan (Duwi, 2011).

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian dilakukan di laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda, penelitian dilakukan pada tanggal Juni tahun 2017 menggunakan strain bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 yang ditanam pada media *Muller Hinton Agar*, kemudian diletakkan kertas disk yang telah direndam ke dalam infusa daun belimbing wuluh dengan berbagai konsentrasi mulai dari konsentrasi 75%,85%,95% dan 100% dan dilakukan 3 kali pengulangan dengan kontrol positif kloramfenikol. Penelitian ini diawali dengan uji pendahuluan sebelum melakukan uji sensitifitas yang sesungguhnya. Dibawah ini adalah tabel hasil uji pendahuluan penelitian infusa daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Tabel 4.1 Hasil Uji Pendahuluan diameter zona hambat infusa daun belimbing wuluh pada pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Bakteri	Diameter Zona hambat		
	50%	75%	100%
<i>Staphylococcus aureus</i>	0 mm	6 mm	9 mm

(Sumber: Data Primer)

Hasil uji pendahuluan didapatkan konsentrasi yang dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dapat menghambat dari konsentrasi 75% maka uji sensitifitas dilakukan dimulai dari konsentrasi 75%,85%, 95% dan 100%.

Tabel 4.2 Hasil Pengukuran diameter zona hambat infusa daun belimbing wuluh pada pertumbuhan *Staphylococcus aureus*

Konsentrasi	ZonaHambat (mm)			Rata-rata (mm)	Kategori (Davis & Stout)	Kategori Kontrol (+)
	Pengulangan					
	I	II	III			
75 %	8	7	8	7,6	Sedang	Resisten
85 %	10	10	9	9,6	Sedang	Resisten
95 %	13	12	10	11,6	Kuat	Resisten
100 %	14	13	13	13,3	Kuat	Resisten
Control (+) Kloramfenikol	36			36	Sangat kuat	Sensitif

(Sumber: Data Primer)

Davis dan Stout (1971) menyatakan bahwa apabila zona hambat yang terbentuk pada uji difusi agar yaitu:

Kategori sangat kuat : 20 mm atau lebih

Kategori kuat : 10 mm – 19 mm

Kategori sedang : 5 mm – 10 mm

Kategori lemah : 5 mm

Keterangan:

- Sensitive : >21 mm, Intermediate: 14-20 mm, Resisten: <14 mm

(Soemarno, 2000)

Dapat dilihat dari data primer di atas pada hasil zona hambat yang didapat, infusa daun belimbing wuluh dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentras 85%,95% dan 100%. Namun tidak terdapat konsentrasi yang sensitive dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* jika dibandingkan dengan kontrol positif kloramfenikol sebagai pembanding yaitu sebesar 36 mm.

Dari data yang diperoleh, selanjutnya akan dilakukan uji statistik dengan metode Regresi Linier, sebagai dependen digunakan hasil zona

hambat dan sebagai predictor (variabel bebas) digunakan konsentrasi infusa. Dapat dilihat hasil uji statistic pada tabel-tabel dibawah ini.

Tabel 4.3 Descriptive statistic

Descriptive Statistics			
	Mean	Std. Deviation	N
Konsentrasi	88,7500	11,08678	4
Infusa Daun Belimbing Wuluh	10,5250	2,46762	4

(Sumber : Data Primer)

Berdasarkan tabel 4.3 Descriptive Statistics menunjukkan bahwa data yang dianalisis memiliki dua variabel , yaitu konsentrasi infusa daun belimbing wuluh dan zona hambat *Staphylococcus aureus* dengan jumlah N=4 berarti jumlah data yang diolah berjumlah 4 data.

Tabel 4.4 Korelasi

Correlations			
		konsentrasi	Infusa daun belimbing wuluh
Pearson Correlation	konsentrasi	1,000	,995
	Infusa daun belimbing wuluh	,995	1,000
Sig. (1-tailed)	konsentrasi	.	,003
	Infusa daun belimbing wuluh	,003	.
N	konsentrasi	4	4
	Infusa daun belimbing wuluh	4	4

(Sumber: Data Primer)

Berdasarkan tabel 4.4 korelasi menunjukkan tingkat hubungan. Korelasi konsentrasi infusa daun belimbing wuluh dengan zona hambat *Staphylococcus aureus* adalah 0,995 termasuk korelasi yang tinggi atau signifikan. Pada signifikan 1 arah (sig. 1 tailed) menunjukkan angka lebih kecil dibandingkan taraf 5% = 0,05, maka korelasi signifikan.

Tabel 4.5 Variabel Entered

Variables Entered/Removed ^a			
Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Infusa Daun Belimbing Wuluh ^b		Enter
a. Dependent Variable: konsentrasi b. All requested variables entered.			

(Sumber: Data Primer)

Berdasarkan tabel 4.5 menjelaskan pengaruh antara variabel bebas dan variabel terikat pada penelitian ini.

Tabel 4.6 Model Summary

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,995 ^a	,989	,984	1,41837
a. Predictors: (Constant), infusadaunbelimbingwuluh				
b. Dependent Variable: konsentrasi				

(Sumber: Data Primer)

Berdasarkan tabel 4.6 Model Summary yaitu menjelaskan besarnya presentase pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Pada R square , menunjukkan angka 0,989 yang berarti variabel

konsentrasi mempengaruhi sebesar 98,9 % terhadap zona hambat yang terbentuk, sedangkan 1,1 % dipengaruhi oleh faktor lain.

Tabel 4.7 Anova

ANOVA ^a					
Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	364,726	1	364,726	181,296	,005 ^b
Residual	4,024	2	2,012		
Total	368,750	3			

a. Dependent Variable: konsentrasi
b. Predictors: (Constant), infusadaunbelimbingwuluh

(Sumber: Data Primer)

Berdasarkan tabel 4.6 nilai F hitung 181,296 dibandingkan F tabel pada df pembilang=1, penyebut = 3 diperoleh angka 10,15. Maka nilai F hitung > nilai F tabel, atau $181,296 > 10,15$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima sehingga ada pengaruh konsentrasi infusa infusa daun belimbing wuluh terhadap zona hambat *Staphylococcus aureus*.

Tabel 4.8 Koefisien

Coefficients ^a					
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
	(Constant)	41,721	3,564		
1 Infusa daun belimbing wuluh	4,468	,332	,995	13,465	,005

a. Dependent Variable: konsentrasi

(Sumber: Data primer)

Berdasarkan tabel 4.7 nilai T hitung adalah 13,465 dibanding T tabel adalah dengan tingkat signifikan 0,05 dan dk(derajat kebebasan)= jumlah data (n) yaitu $4-2=2$ maka nilai T hitung $>T$ tabel, atau $13,465 > 4.302$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima artinya regresi linear signifikan. Jadi konsentrasi infusa daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn) berpengaruh signifikan terhadap zona hambat *Staphylococcus aureus*.

Berdasarkan tabel diatas koefisien menjelaskan persamaan regresi linear yang diperoleh dengan koefisien variabel yang ada pada kolom Undstandardized coefficients B, diperoleh model regresi sebagai berikut:

$$Y = a + bx$$

$$Y = 41,721 + 4,468x$$

Dimana :

Y : Variabel dependen

A : Konstanta, yaitu nilai Y jika $X = 0$

B : Koefisien Regresi, yaitu nilai peningkatan atau penurunan variabel Y didasarkan variabel X

X : Variabel Independen

B. Pembahasan.

Salah satu bakteri yang bersifat patogen bagi manusia adalah *Staphylococcus aureus*. Karenadapat menimbulkan penyakit melalui kemampuannya tersebar luas dalam jaringan dan melalui pembentukan berbagai zat ekstraseluler. Berbagai zat yang berperan sebagai faktor virulensi dapat berupa protein, termasuk enzim dan toksin. Enterotoksin adalah enzim yang tahan panas dan tahan terhadap suasana basa di dalam usus. Enzim ini merupakan penyebab utama dalam keracunan makanan, terutama pada makanan yang mengandung karbohidrat dan protein. *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu kuman patogen yang berbahaya. Infeksi oleh *Staphylococcus aureus* dapat menyebar melalui kontak dengan nanah dari luka, kulit, karier *Staphylococcus aureus*, serta kontak dengan barang-barang, seperti handuk, seprei,

pakaian, dan alat pencukur jenggot orang yang terinfeksi *Staphylococcus aureus*. Untuk menghambat pertumbuhan bakteri tersebut dapat digunakan senyawa antibakteri yang berasal dari tumbuhan daun belimbing wuluh.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan metode infudansi yaitu sediaan cair yang dibuat dengan cara membasahi bahan bakunya dengan air dua kali lipat bobot bahannya. Dilanjutkan dengan menyari simplisia dengan air pada suhu 90° selama 15 menit. Menunjukkan bahwa terbentuknya zona hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 75%, 85%,95%, dan 100%.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil zona hambat yang berbeda-beda dari berbagai konsentrasi. Hasil zona hambat yang terbentuk dari masing-masing konsentrasi menunjukkan perbedaan yang tidak terlalu jauh dari konsentrasi sebelumnya. Pada konsentrasi 75 % terbentuk zona hambat berturut-turut 8mm, 7mm, dan 8mm. Pada konsentrasi 85% terbentuk zona hambat berturut-turut 10 mm, 10 mm, dan 9 mm. Pada konsentrasi 95% terbentuk zona hambat berturut-turut 13 mm, 12 mm, dan 10mm. Pada konsentrasi 100% terbentuk zona hambat berturut-turut 14 mm, 13 mm, dan 13 mm.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa infusa daun belimbing wuluh berpengaruh terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* tetapi tidak sensitif. Hasil ini sesuai dengan penelitian Zakaria dkk. (2007) menunjukkan bahwa ekstrak kloroform daun belimbing wuluh pada konsentrasi 2 mg/disk mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri Gram positif seperti *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Kochuria rhizophila*, dan *Corynebacterium diphtheriae* dengan diameter zona hambat berturut-turut 11 mm, 16 mm, 11 mm, dan 12 mm dan Gram negatif seperti *Salmonella typhi* dan *Citrobacter fuendii* mempunyai diameter zona hambat 11 mm dan 9 mm. Hal ini dikarenakan infusa yang digunakan merupakan daun belimbing wuluh murni sehingga tidak dapat menghambat secara maksimal atau dapat dilakukan dengan metode lain dalam pengambilan daun belimbing wuluh seperti ekstraksi agar zat yang dibutuhkan seperti tannin, flavonoid dan saponin benar-benar diperoleh. Hal ini dapat terjadi karena meningkatnya konsentrasi

infusa daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn*), maka kandungan senyawa yang bersifat antibakteri semakin banyak sehingga daya hambat terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* semakin besar.

Diameter zona hambat kloramfenikol terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dikategorikan menurut Davis dan Stout (1971) termasuk kategori yang sangat kuat yaitu sebesar 36 mm. Kloramfenikol dipilih karena bersifat bakteriostatik. Kloramfenikol bekerja pada spektrum luas, efektif baik terhadap bakteri Gram positif maupun Gram negatif. Mekanisme kerja kloramfenikol sebagai antibakteri yaitu melalui penghambatan terhadap pembentukan ikatan peptida dan biosintesis protein pada siklus pemanjangan rantai asam amino, dengan cara mengikat subunit ribosom 50-S sel mikroba target (Ganiswarna, 1995)

Adanya pengaruh antibakteri infusa daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* diduga karena peran zat aktif yang terkandung dalam daun belimbing wuluh yaitu flavonoid. Daun belimbing wuluh mengandung senyawa jenis flavonoid seperti luteolin dan apigenin (Zakaria *et al.*, 2007). Flavonoid merupakan salah satu antibakteri yang bekerja dengan mengganggu fungsi membran sitoplasma. Pada konsentrasi rendah dapat merusak membran sitoplasma yang menyebabkan bocornya metabolit penting yang menginaktifkan sistem enzim bakteri, sedangkan pada konsentrasi tinggi mampu merusak membran sitoplasma dan mengendapkan protein sel. Sedangkan mekanisme kerja antimikroba secara umum adalah menghambat keutuhan permeabilitas dinding sel, menghambat sistem genetik, menghambat kerja enzim, dan peningkatan nutrisi esensial (Cowan, 1999).

Flavonoid merupakan senyawa polar, maka flavonoid umumnya larut dalam pelarut etanol (EtOH), metanol (MeOH), butanol (BuOH), aseton, dimetilsulfoksida (DMSO), dimetilformamida (DMF), air dan lain-lain. Adanya 22 gula yang terikat pada flavonoid cenderung menyebabkan flavonoid lebih mudah larut dalam air (Markham, 1988). Flavonoid berupa senyawa fenol, karena itu warnanya berubah bila ditambah basa atau amonia, sehingga mudah dideteksi pada

kromatogram atau larutan (Harborne, 1987). Pengaruh glikolisasi menyebabkan flavonoid menjadi kurang reaktif dan lebih mudah larut dalam air (cairan), sifat ini memungkinkan penyimpanan flavonoid di dalam vakuola sel (disinilah flavonoid berada) (Markham, 1988). Uji untuk mengetahui adanya flavonoid menggunakan serbuk logam Mg dan beberapa tetes HCl pekat (Hayati, 2008). Ekstrak yang positif mengandung flavonoid dilanjutkan untuk di isolasi dan pemurnian dengan teknik kromatografi lapis tipis (KLT) menggunakan fase diam GF254 dengan ukuran 20 cm x 20 cm dan fase gerak campuran dari n-butanol-asam asetat-air (BAA) (4:1:5). Selanjutnya isolat relatif murni diidentifikasi menggunakan spektrofotometer Ultra Violet – Visibel (Koireowa, 2012).

Senyawa flavonoid adalah zat dari belimbing wuluh yang berfungsi sebagai antibakteri dan bekerja dengan cara menghancurkan dinding dari sel bakteri. Flavonoid cenderung bersifat polar sehingga lebih banyak terekstrak dalam pelarut aquades, metanol dan etanol. Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Yulianingsih (2012) yang menguji aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol dari daun belimbing wuluh. Dalam penelitiannya, penggunaan ekstrak etanol memiliki aktivitas antibakteri lebih baik dibandingkan dengan ekstrak aquades, hal ini disebabkan karena flavonoid sebagai senyawa aktif antibakteri memiliki potensi kelarutan lebih baik dalam etanol sehingga dapat mempermudah senyawa flavonoid untuk menghambat dan membunuh pertumbuhan bakteri.

Pada dinding sel bakteri gram positif tersusun atas lapisan peptidoglikan yang kaku dan tebal sekitar 20-80 nm, sedangkan pada dinding sel gram negatif terdiri atas lapisan peptidoglikan dan membran yang menutupi lapisan peptidoglikan di sebelah luar yang terdiri dari lipoprotein, fosfolipid dan lipopolisakarida. Membran terluar ini berfungsi untuk mencegah fagositosis dan melindungi dari masuknya antibakteri (Riwayati, 2012)

Pada tahap pra analitik yang perlu diperhatikan sebelum melakukan penanaman yaitu persiapan alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian. Alat-alat yang digunakan sebaiknya

disterilisasi terlebih dahulu. Sebelum disterilkan alat-alat seperti cawan petri, tabung reaksi, beaker glass dan seluruh alat dan bahan kecuali simplisia daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn*) dibersihkan dan dibungkus menggunakan kertas, lalu dimasukkan ke dalam autoclave selama 20 menit dengan suhu 121°C pada tekanan 1 atm sedangkan alat-alat plastik seperti wadah-wadah penampung infusa hanya disterilkan menggunakan oven.

Pada tahap analitik, hal yang perlu diperhatikan adalah pada saat pembuatan konsentrasi bertingkat infusa dan pada saat pembenihan *Staphylococcus aureus*. Pembuatan konsentrasi harus dilakukan dengan baik karena jika terjadi kesalahan pada saat pipet atau perhitungan maka hasil yang diperoleh tidak sesuai yang diharapkan. Dari konsentrasi 100% diencerkan untuk mendapatkan konsentrasi 50% dan 75% yang digunakan sebagai uji pendahuluan. Dalam uji pendahuluan didapatkan hasil zona hambat terbesar adalah konsentrasi 100% sedangkan pada 50% tidak terbentuk zona hambat sehingga uji sensitivitas dimulai dari konsentrasi 75%, 85%, 95% dan 100%.

Konsentrasi infusa yang digunakan yaitu konsentrasi 100%, lalu dibuat menjadi konsentrasi 95%, 85% dan 75% dengan masing-masing volume infusa yaitu 5ml. perendaman kertas cakram pada masing-masing konsentrasi infusa dilakukan kurang lebih selama 2 minggu, agar senyawa-senyawa antimikroba bisa terserap dengan baik pada kertas cakram. Sedangkan pada saat pembenihan atau uji sensitivitas harus dilakukan dengan baik karena dapat terkontaminasi oleh mikroorganisme lain. Jika terkontaminasi bukan bakteri yang diinginkan yang tumbuh tetapi mikroorganisme lain yang tidak diinginkan. Pada saat membuat suspensi bakteri pada media MH sebaiknya jangan terlalu tebal karena dapat mempengaruhi hasil. Dalam melakukan uji sensitivitas dimulai dengan melakukan swab suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* pada media MHA dengan cara memutar sebesar 90° cawan petri dan seluruh permukaan media MH harus ditumbuhi bakteri. Setelah itu diletakkan kertas cakram pada media dan dilakukan tiga kali pengulangan. Setelah itu media diinkubasi

selama 24 jam, jika waktu inkubasi kurang dari 24 jam maka besarnya zona hambat akan sempit dan tidak berkembang seperti sebenarnya. Hal ini dikarenakan bakteri yang telah tumbuh kekurangan nutrisi sehingga tidak tumbuh dengan baik.

Tahap pasca analitik dalam penelitian ini adalah pencatatan dan pelaporan hasil. Pada uji pendahuluan konsentrasi 75% sudah menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* tetapi hasil diameternya sangat kecil sehingga uji sensitivitas dilakukan mulai dari konsentrasi 75%-100%.

Untuk mengetahui zona hambat itu resisten, intermediet dan sensitif yaitu dapat dilihat berdasarkan teori Davis dan Stout (1971) menyatakan bahwa apabila zona hambat yang terbentuk pada uji difusi agar berukuran kurang dari 5mm, maka aktivitas penghambtannya dikategorikan lemah. Apabila zona hambat berukuran 5-10 mm dikategorikan sedang, 10-19 mm dikategorikan kuat dan 20 mm atau lebih dikategorikan sangat kuat.



BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Uji efektivitas infusa daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn*) terhadap zona hambat *Staphylococcus aureus* didapatkan pengaruh yang signifikan,
2. Infusa daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn*) mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 85% (9,6mm) dengan kategori sedang, 95% (11,6) dengan kategori kuat, dan 100% (13,3mm) dengan kategori kuat. Konsentrasi optimum yang diperoleh dari infusa daun belimbing wuluh dalam menghambat *Staphylococcus aureus* adalah infusa dengan konsentrasi 95% dengan zona hambat sebesar 11,6 mm.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa infusa daun belimbing wuluh dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Akan tetapi dibandingkan dengan antibiotik kloramfenikol infusa daun belimbing wuluh tidak sensitive menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka adapun saran penulis antara lain:

1. Infusa daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi Linn*) terbukti dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* sehingga dapat dijadikan sebagai bahan alternatif dalam pengobatan bisul yang disebabkan *Staphylococcus aureus* dengan cara mengoleskan tumbukan daun belimbing wuluh pada bagian tubuh yang terdapat bisul

2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk pengolahan daun belimbing wuluh seperti untuk ekstrak untuk bakteri gram positif lainnya seperti *Bacillus cereus*.



DAFTAR PUSTAKA

Irianto, Koes.2006. *Mikrobiologi Menguak Dunia Mikroorganisme*. Jakarta

Kresnanugraha, Yudhi.2012. *Uji Penghambatan Aktivitas Xantin Oksidase Dari Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi Linn) Dan Identifikasi Golongan Senyawa Dari Fraksi Aktif*. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Departemen Farmasi UI: Depok

Liantari.,Diah Septia.2014.*Effect Of Wuluh Starfruit Leaf Extract For Streptococcus Mutans Growth*. Fakultas Kedokteran Universitas Lampung: Lampung

Pratiwi, Fahruida Rarastoeti.2015.*Kandungan Saponin Buah, Daun Dan Tangkai Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi Linn)*.Fakultas Biologi: UGM

Pandia, Sabila Audigna.2015.*Faktor yang Berpengaruh terhadap Kejadian Metichilin-Resistant Staphylococcus aureus pada Bayi Baru Lahir*.Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

Riwayat, Dina. 2012. *Aktivitas Anrtibakteri Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi Linn) terhadap Escherichia coli dan Bacillus sp.* Fakultas Farmasi Gigi Universitas Muhammadiyah Surakarta

Savitri,Ni Putu Iga.2014.*Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa Bilimbi Linn) Terhadap Bakteri Mix Saluran Akar Gigi*. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Mahasarawati: Denpasar.

Soemarno.2000. *Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Klinik*. Akademi Analis Kesehatan Yogyakarta Departemen Kesehatan Republic Indonesia: Jakarta

Soeryoko,Hery.2011.tanaman obat terpopuler untuk pelangsing dan penurun kolestrol.ANDI: Yogyakarta

Taliningrum, Klis Kondho. 2015. *Perbedaan berbagai konsentrasi ekstrak etanol 70% daun belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi Linn) sebagai bahan obat kumur terhadap hambatan pertumbuhan bakteri Streptococcus sanguis in vitro*. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Surakarta


Waluyo, Lud.2008. *Teknik Metode Dasar Mikrobiologi*. UMM Press: Malang

Yulianingsih, Siti Nur Aida.2012. *Pengaruh Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi Linn) terhadap Staphylococcus aureus dan Staphylococcus epidermidis*. Surakarta: Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta

Zubaidah, Elok .2016. *Karakteristik Fisik-Kimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak daun belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi Linn)*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Brawijaya Malang



Lampiran 1 Hasil Uji Fitokimia



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MULAWARMAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN KIMIA
LABORATORIUM KIMIA ORGANIK
Jalan Barong Tongkok No. 4 Kampus Gunung Kelua, Samarinda - Kalimantan Timur 75123 Indonesia
telp./Fax: +62541 747974, Email: kimia.organik@fmipa.unmul.ac.id, https://www.fmipa.unmul.ac.id

Samarinda, 12 Juni 2017

Nomor : 063 /UN.17.8.035.13/LL/2017
Lampiran : 1 Lembar
Perihal : Hasil Analisa Uji Fitokimia


Kepada Yth.
Ibu/Sdr(i). Sumiyati
NIM. 14.1399.631.03
Mahasiswi D3 Analis Kesehatan WHS
di-
Tempat

Dengan hormat,
Bersamaan ini kami sampaikan hasil analisa uji fitokimia daun sirsak (*Annona muricata L.*) yang saudara kirimkan kepada kami, yang telah diuji oleh Muhammad Fadliannur, S.Si adalah:

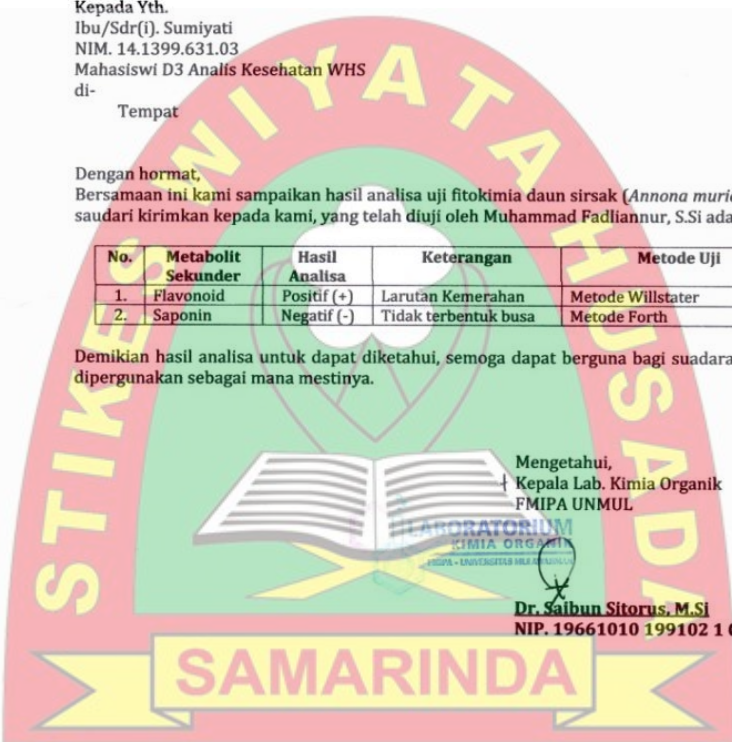
No.	Metabolit Sekunder	Hasil Analisa	Keterangan	Metode Uji
1.	Flavonoid	Positif (+)	Larutan Kemerahan	Metode Willstater
2.	Saponin	Negatif (-)	Tidak terbentuk busa	Metode Forth

Demikian hasil analisa untuk dapat diketahui, semoga dapat berguna bagi saudara dan dapat dipergunakan sebagai mana mestinya.


Mengetahui,
Kepala Lab. Kimia Organik
FMIPA UNMUL



Dr. Saibun Sitorus, M.Si
NIP. 19661010 199102 1 004



Lampiran 2 Surat Hasil Uji Pendahuluan Dan Uji Sensitifitas


PEMERINTAH PROVINSI KALIMANTAN TIMUR
RSUD ABDOEL WAHAB SJAHRANIE SAMARINDA
INSTALASI LABORATORIUM PATOLOGI KLINIK
 Jl. Palang Merah Indonesia Telp. (0541) 738118, Fax. (0541) 741793
 Email : labmikroaws@gmail.com

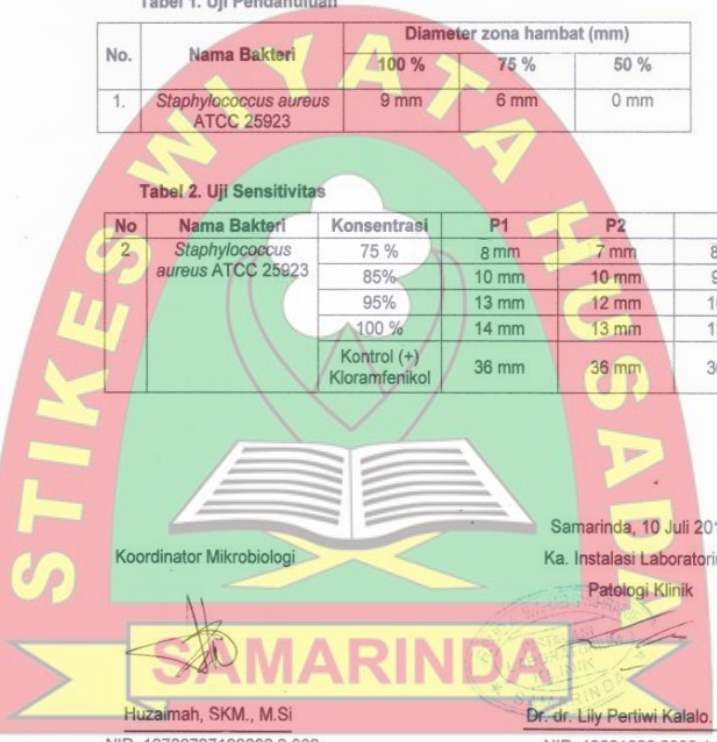
HASIL PEMERIKSAAN UJI SENSITIVITAS INFUSA DAUN BELIMBING WULUH
(*Averrhoa bilimbi* Linn) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Tabel 1. Uji Pendahuluan

No.	Nama Bakteri	Diameter zona hambat (mm)		
		100 %	75 %	50 %
1.	<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	9 mm	6 mm	0 mm


Tabel 2. Uji Sensitivitas


No	Nama Bakteri	Konsentrasi	P1	P2	P3
2	<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	75 %	8 mm	7 mm	8 mm
		85%	10 mm	10 mm	9 mm
		95%	13 mm	12 mm	10 mm
		100 %	14 mm	13 mm	13 mm
		Kontrol (+) Kloramfenikol	36 mm	36 mm	36 mm





Samarinda, 10 Juli 2017

Koordinator Mikrobiologi
 Ka. Instalasi Laboratorium
 Patologi Klinik


 Huzaimah, SKM., M.Si
 NIP. 19700727199002 2 002


 Dr. dr. Lily Pertiwi Kalalo, SpPk
 NIP. 19681028 2000 1 2 001

Lampiran 3 Surat Ijin Penelitian

 SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA SAMARINDA IZIN DIKTI NO: 129/D/O/2008 TERAKREDITASI BAN-PT NO: 640/SK/BAN-PT/Akred/PT/V/2015 PERINGKAT B		
Jl. Kadrie Oening Gg. Monalisa No. 77 Samarinda Kalimantan Timur Telp./Fax. (0541) 7272431 www.stikeswhs.ac.id info@stikeswhs.ac.id		
Nomor :	/STIKES-WHS/V/2017	30 Mei 2017
Hal :	Permohonan Ijin Penelitian	
Yth. Direktur RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda Cq. Diklat RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda Di tempat		
Sehubungan dengan penyelesaian tugas akhir mahasiswa berupa penyusunan karya tulis ilmiah/skripsi, maka kami mohon kepada Bapak/ibu agar dapat memberikan ijin kepada mahasiswa kami untuk melakukan penelitian di tempat yang Bapak/ibu pimpin. Adapun mahasiswa yang melakukan kegiatan tersebut adalah :		
Nama	: Sumiyati	
NIM	: 14.1399.631.03	
Semester	: VI	
Program Studi	: Analis Kesehatan	
Judul	: Pengaruh Infusa Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa Bilimbi Linn) Terhadap Pertumbuhan Staphylococcus Aureus	
Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami mengucapkan terima kasih.		
		Wakil Ketua I Bidang Akademik,  Ns. Sumiati Sinaga, M.Kep NIK 113072 82 09 006

Lampiran 4 Alat dan bahan yang digunakan



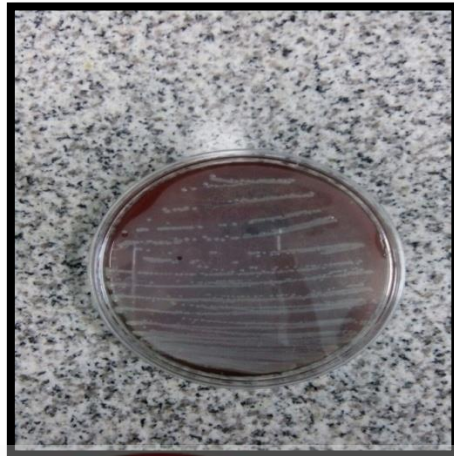
Gambar 1 Bunsen



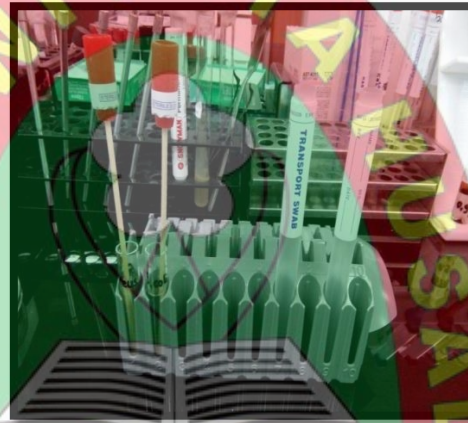
Gambar 2 Mikropipet



Gambar 3 Hot plate, beaker glass dan daun belimbing wuluh



Gambar 4 Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923



Gambar 5 Standar kekeruhan McFarland

Lampiran 5 Proses Pembuatan Infusa Daun Belimbing Wuluh



Gambar 6 Perebusan Infusa Daun Belimbing Wuluh



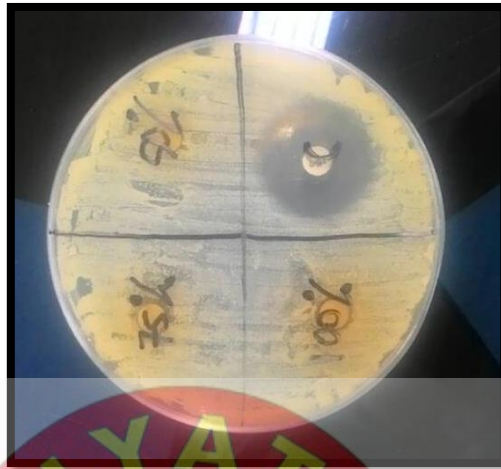
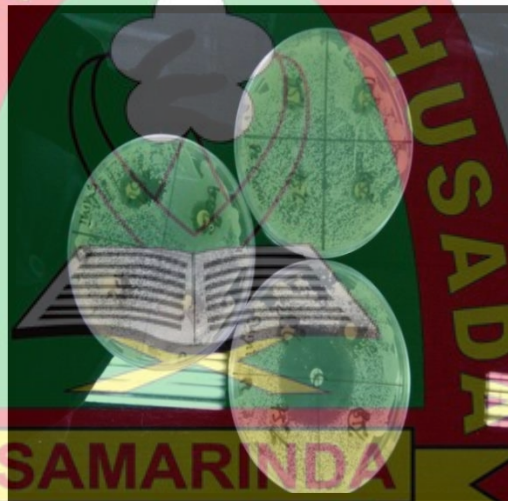
Gambar 7 Pembuatan Konsentrasi Infusa Daun Belimbing Wuluh



Gambar 8 Perendaman kertas saring



Gambar 9 Penanaman bakteri dan kertas saring

Lampiran 6 Hasil Zona Hambat**Gambar 10** Uji Pendahuluan Konsentrasi 50%, 75%, dan 100%**Gambar 11** Hasil zona hambat kosentrasi 75%, 85%, 95%, dan 100%

Lampiran 7 Tabel F

Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilita = 0,05

df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang (N1)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	161	199	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244	245	245	246
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.40	19.41	19.42	19.42	19.43
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.76	8.74	8.73	8.71	8.70
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.94	5.91	5.89	5.87	5.86
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.70	4.68	4.66	4.64	4.62
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.03	4.00	3.98	3.96	3.94
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.60	3.57	3.55	3.53	3.51
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.31	3.28	3.26	3.24	3.22
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.10	3.07	3.05	3.03	3.01
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.94	2.91	2.89	2.86	2.85
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.82	2.79	2.76	2.74	2.72
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.72	2.69	2.66	2.64	2.62
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.63	2.60	2.58	2.55	2.53
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.57	2.53	2.51	2.48	2.46
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.51	2.48	2.45	2.42	2.40
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.46	2.42	2.40	2.37	2.35
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.41	2.38	2.35	2.33	2.31
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34	2.31	2.29	2.27
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.34	2.31	2.28	2.26	2.23
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.31	2.28	2.25	2.22	2.20
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.28	2.25	2.22	2.20	2.18
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.26	2.23	2.20	2.17	2.15
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.24	2.20	2.18	2.15	2.13
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.22	2.18	2.15	2.13	2.11
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.20	2.16	2.14	2.11	2.09
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.18	2.15	2.12	2.09	2.07
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	2.20	2.17	2.13	2.10	2.08	2.06
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19	2.15	2.12	2.09	2.06	2.04
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.14	2.10	2.08	2.05	2.03
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.13	2.09	2.06	2.04	2.01
31	4.16	3.30	2.91	2.68	2.52	2.41	2.32	2.25	2.20	2.15	2.11	2.08	2.05	2.03	2.00
32	4.15	3.29	2.90	2.67	2.51	2.40	2.31	2.24	2.19	2.14	2.10	2.07	2.04	2.01	1.99
33	4.14	3.28	2.89	2.66	2.50	2.39	2.30	2.23	2.18	2.13	2.09	2.06	2.03	2.00	1.98
34	4.13	3.28	2.88	2.65	2.49	2.38	2.29	2.23	2.17	2.12	2.08	2.05	2.02	1.99	1.97
35	4.12	3.27	2.87	2.64	2.49	2.37	2.29	2.22	2.16	2.11	2.07	2.04	2.01	1.99	1.96
36	4.11	3.26	2.87	2.63	2.48	2.36	2.28	2.21	2.15	2.11	2.07	2.03	2.00	1.98	1.95
37	4.11	3.25	2.86	2.63	2.47	2.36	2.27	2.20	2.14	2.10	2.06	2.02	2.00	1.97	1.95
38	4.10	3.24	2.85	2.62	2.46	2.35	2.26	2.19	2.14	2.09	2.05	2.02	1.99	1.96	1.94
39	4.09	3.24	2.85	2.61	2.46	2.34	2.26	2.19	2.13	2.08	2.04	2.01	1.98	1.95	1.93
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.04	2.00	1.97	1.95	1.92
41	4.08	3.23	2.83	2.60	2.44	2.33	2.24	2.17	2.12	2.07	2.03	2.00	1.97	1.94	1.92
42	4.07	3.22	2.83	2.59	2.44	2.32	2.24	2.17	2.11	2.06	2.03	1.99	1.96	1.94	1.91
43	4.07	3.21	2.82	2.59	2.43	2.32	2.23	2.16	2.11	2.06	2.02	1.99	1.96	1.93	1.91
44	4.06	3.21	2.82	2.58	2.43	2.31	2.23	2.16	2.10	2.05	2.01	1.98	1.95	1.92	1.90
45	4.06	3.20	2.81	2.58	2.42	2.31	2.22	2.15	2.10	2.05	2.01	1.97	1.94	1.92	1.89

Lampiran 8 Tabel T

Titik Persentase Distribusi t (df = 1 – 40)

df	Pr 0.50	0.25 0.20	0.10 0.10	0.05 0.050	0.025 0.02	0.01 0.010	0.005 0.010	0.001 0.002
1	1.00000	3.07768	6.31375	12.70620	31.82052	63.65674	318.30884	
2	0.81650	1.88562	2.91999	4.30265	6.96456	9.92484	22.32712	
3	0.76489	1.63774	2.35336	3.18245	4.54070	5.84091	10.21453	
4	0.74070	1.53321	2.13185	2.77645	3.74695	4.60409	7.17318	
5	0.72669	1.47588	2.01505	2.57058	3.36493	4.03214	5.89343	
6	0.71756	1.43976	1.94318	2.44691	3.14267	3.70743	5.20763	
7	0.71114	1.41492	1.89458	2.36462	2.99795	3.49948	4.78529	
8	0.70639	1.39682	1.85955	2.30600	2.89646	3.35539	4.50079	
9	0.70272	1.38303	1.83311	2.26216	2.82144	3.24984	4.29681	
10	0.69981	1.37218	1.81246	2.22814	2.76377	3.16927	4.14370	
11	0.69745	1.36343	1.79588	2.20099	2.71808	3.10581	4.02470	
12	0.69548	1.35622	1.78229	2.17881	2.68100	3.05454	3.92963	
13	0.69383	1.35017	1.77093	2.16037	2.65031	3.01228	3.85198	
14	0.69242	1.34503	1.76131	2.14479	2.62449	2.97684	3.78739	
15	0.69120	1.34061	1.75305	2.13145	2.60248	2.94671	3.73283	
16	0.69013	1.33676	1.74588	2.11991	2.58349	2.92078	3.68615	
17	0.68920	1.33338	1.73961	2.10982	2.56693	2.89823	3.64577	
18	0.68836	1.33039	1.73406	2.10092	2.55238	2.87844	3.61048	
19	0.68762	1.32773	1.72913	2.09302	2.53948	2.86093	3.57940	
20	0.68695	1.32534	1.72472	2.08596	2.52798	2.84534	3.55181	
21	0.68635	1.32319	1.72074	2.07961	2.51765	2.83136	3.52715	
22	0.68581	1.32124	1.71714	2.07387	2.50832	2.81876	3.50499	
23	0.68531	1.31946	1.71387	2.06866	2.49987	2.80734	3.48496	
24	0.68485	1.31784	1.71088	2.06390	2.49216	2.79694	3.46678	
25	0.68443	1.31635	1.70814	2.05954	2.48511	2.78744	3.45019	
26	0.68404	1.31497	1.70562	2.05553	2.47863	2.77871	3.43500	
27	0.68368	1.31370	1.70329	2.05183	2.47266	2.77068	3.42103	
28	0.68335	1.31253	1.70113	2.04841	2.46714	2.76326	3.40816	
29	0.68304	1.31143	1.69913	2.04523	2.46202	2.75639	3.39624	
30	0.68276	1.31042	1.69726	2.04227	2.45726	2.75000	3.38518	
31	0.68249	1.30946	1.69552	2.03951	2.45282	2.74404	3.37490	
32	0.68223	1.30857	1.69389	2.03693	2.44868	2.73848	3.36531	
33	0.68200	1.30774	1.69236	2.03452	2.44479	2.73328	3.35634	
34	0.68177	1.30695	1.69092	2.03224	2.44115	2.72839	3.34793	
35	0.68156	1.30621	1.68957	2.03011	2.43772	2.72381	3.34005	
36	0.68137	1.30551	1.68830	2.02809	2.43449	2.71948	3.33262	
37	0.68118	1.30485	1.68709	2.02619	2.43145	2.71541	3.32563	
38	0.68100	1.30423	1.68595	2.02439	2.42857	2.71156	3.31903	
39	0.68083	1.30364	1.68488	2.02269	2.42584	2.70791	3.31279	
40	0.68067	1.30308	1.68385	2.02108	2.42326	2.70446	3.30688	

Lampiran 9 Pengenceran

100 % = 5 ml Infusa

$$95 \% = \frac{95}{100} \times 5$$

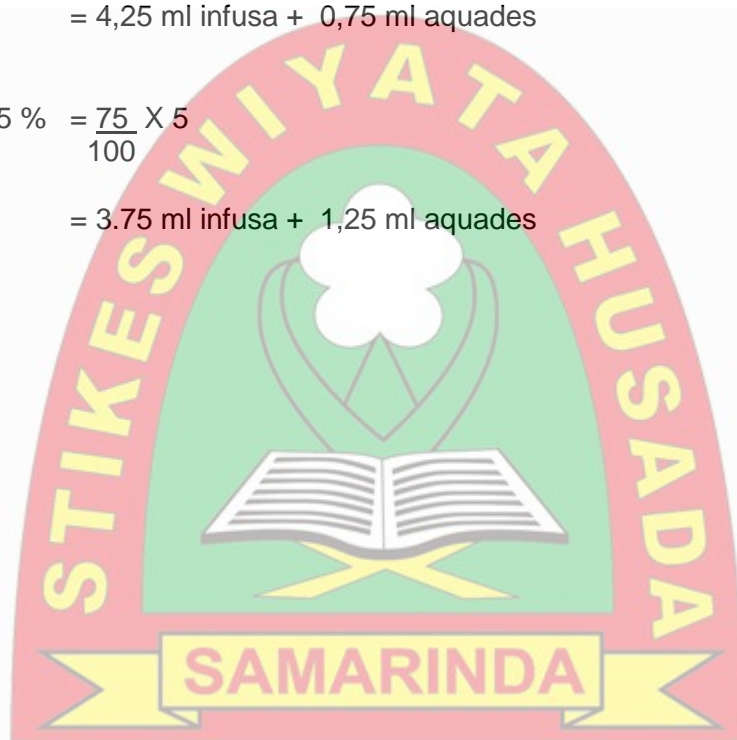
= 4.75 ml infusa + 0,25 ml aquades

$$85 \% = \frac{85}{100} \times 5$$

= 4,25 ml infusa + 0,75 ml aquades

$$75 \% = \frac{75}{100} \times 5$$

= 3.75 ml infusa + 1,25 ml aquades



RIWAYAT HIDUP



Sumiyati lahir pada tanggal 31 bulan Oktober tahun 1996 di Ngenyan Asa, anak terakhir dari 5 bersaudara dari Bapak Surpin dan Ibu Rasiona, agama Kristen Protestan dan memiliki golongan darah O. Tempat tinggal di Desa Ngenyan Asa Kecamatan Barong Tongkok kabupaten Kutai Barat.

Mulai pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 004 Ngenyan Asa bertempat di desa Ngenyan Asa Kecamatan Barong Tongkok lulus pada tahun 2010. Setelah menepuh pendidikan Sekolah Dasar kemudian melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Katolik 2 W.R Soepratman Barong Tongkok dan lulus pada tahun 2012 dan pada tahun yang sama memasuki pendidikan di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Sendawar yang bertempat di Kecamatan Melak dan lulus pada tahun 2014.

Pada tahun yang sama pada ajaran baru tahun 2014 memasuki jenjang pendidikan Diploma III jurusan Analisis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKes) Wiayata Husada Samarinda yang bertempat di kota Samarinda. Selama melakukan perkuliahan pernah melakukan Praktek Kerja Lapangan di Rumah Sakit Jiwa Daerah Atma Husada Mahakam Samarinda, dan Rumah Sakit Umum Daerah Parikesit Tenggarong sampai bulan April, melakukan Praktek Klinik Masyarakat Desa di Puskesmas Pasundan Samarinda pada bulan Mei sampai Juni 2017.