

**PENGARUH EKSTRAK BUAH SALAK (*Salacca edulis*)
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Escherichia coli*
ATCC 25922 DAN *Staphylococcus aureus* ATCC 25923**

KARYA TULIS ILMIAH

Oleh :

MUTIA HANDAYANI

NIM 14.1376.608.03



**PROGRAM STUDI ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA
SAMARINDA
2017**

**PENGARUH EKSTRAK BUAH SALAK (*Salacca edulis*)
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Escherichia coli*
ATCC 25922 DAN *Staphylococcus aureus* ATCC 25923**

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Diploma III (D-III) Pada Program Studi
D-III Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada
Samarinda



Oleh :
MUTIA HANDAYANI
NIM 14.1376.608.03

**PROGRAM STUDI ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA
SAMARINDA
2017**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH EKSTRAK BUAH SALAK (*Salacca edulis*) TERHADAP
PERTUMBUHAN BAKTERI *Escherichia coli* ATCC 25922 DAN
Staphylococcus aureus ATCC 25923**

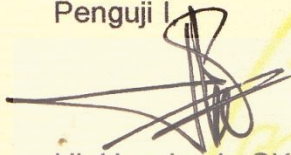
KARYA TULIS ILMIAH

Oleh:

**MUTIA HANDAYANI
NIM: 14.1376.608.03**

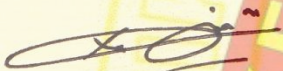
Telah dipertahankan dalam ujian
Pada Tanggal 13 Juli 2017

Penguji I,



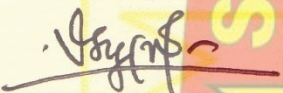
Hj. Huzaimah, SKM., M.Si
NIP. 19700727199002 2 002

Penguji II,



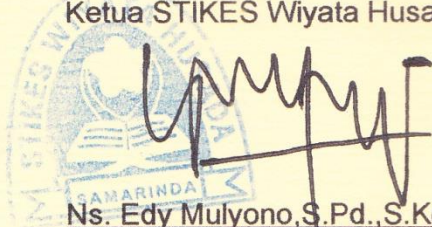
Nadira, S.Si., M.Si
NIK. 113072.91.16.084

Penguji III,



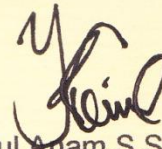
Siti Raudah, S.Si
NIK. 113072.85.10.012

Mengesahkan
Ketua STIKES Wiyata Husada Samarinda



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

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Analisis Kesehatan



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

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mutia Handayani

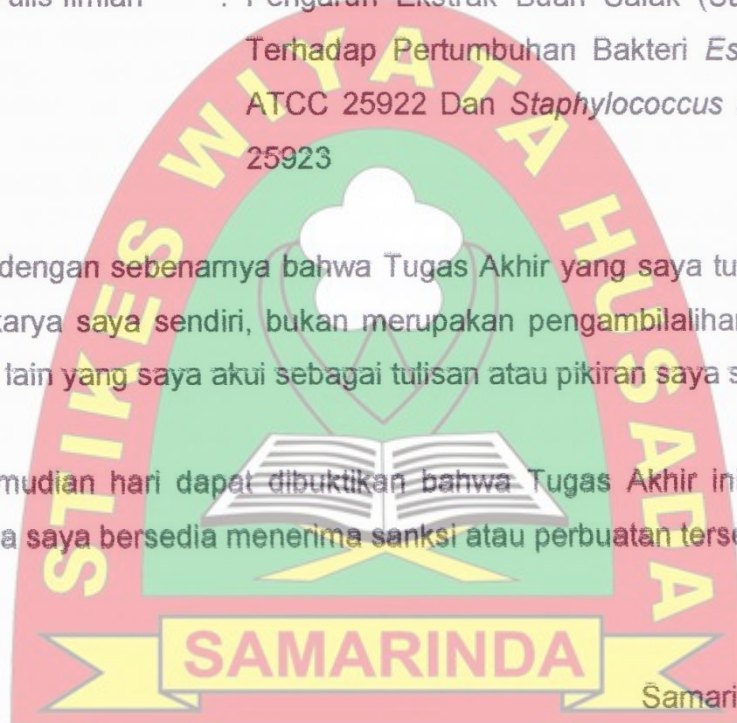
NIM : 14.1376.608.03

Program Studi : DIII Analis Kesehatan STIKes Wiyata Husada
Samarinda

Judul Karya Tulis Ilmiah : Pengaruh Ekstrak Buah Salak (*Salacca edulis*)
Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*
ATCC 25922 Dan *Staphylococcus aureus* ATCC
25923

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir yang saya tulis ini benar – benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atau perbuatan tersebut.



Samarinda, Juli 2017

Yang membuat pernyataan,

Mutia Handayani
NIM. 14.1376.608.03

ABSTRAK

PENGARUH EKSTRAK BUAH SALAK (*Salacca edulis*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Escherichia coli* ATCC 25922 Dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Mutia Handayani¹, Nadira², Siti Raudah³

Latar Belakang: Obat-obatan tradisional bermanfaat bagi kesehatan dan kini digencarkan penggunaannya karena lebih mudah dijangkau masyarakat, baik harga maupun ketersediaannya. Buah salak bisa digunakan untuk mencegah dan mengobati beberapa jenis penyakit yang disebabkan oleh bakteri seperti diare dan infeksi kulit. Salah satu kandungan kimia buah salak yang berperan penting untuk obat adalah tanin.

Metode: Penelitian ini dilakukan dalam 5 tahap yakni : 1) Pembuatan ekstrak buah salak, 2) Uji pendahuluan, 3) Uji fitokimia, 4) Uji sensitifitas ekstrak buah salak (*Salacca edulis*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, 5) Pengamatan zona hambat. Buah salak yang digunakan adalah buah yang mentah. Konsentrasi ekstrak buah salak yang digunakan adalah 25%, 35%, 45%, 55%, 65%, 75%, 85%, 95% 100%, penelitian ini dilakukan dengan 9 perlakuan dan dengan 3 kali pengulangan. Setiap konsentrasi ekstrak di uji pada media Muller Hinton Agar. Analisa data yang digunakan adalah Regresi Linier Sederhana.

Hasil: Hasil menunjukkan ada pengaruh ekstrak buah salak (*Salacca edulis*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 pada konsentrasi optimum 25% sampai dengan konsentrasi 85% termasuk dalam kategori kuat sedangkan konsentrasi 95% dan 100% termasuk dalam kategori sangat kuat. Hasil menunjukkan tidak ada pengaruh ekstrak buah salak (*Salacca edulis*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 pada konsentrasi 25% sampai dengan konsentrasi 100% dengan zona hambat 0 mm.

Kata kunci : Ekstrak Buah Salak (*Salacca edulis*), *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, Zona hambat

¹Mahasiswa Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda

²Dosen Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda

³Dosen Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda

ABSTRACT

EFFECT OF SNAKE FRUIT EXTRACT (*Salacca edulis*) TO *Escherichia coli* ATCC 25922 and *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 BACTERIA GROWTH

Mutia Handayani¹, Nadira², Siti Raudah³

Background: Traditional medicines are useful for health and now the usage is incessant because it is easy to be reach by people, in spite of price or stock. Snake fruit can be used to prevent and cure some disease which is caused by bacteria like diarrhea and skin infection. One of chemical content of snake fruit which has important role for medicine is tannin.

Method: This research was done on 5 stages which are 1) Making of snake fruit extract, 2) Early test, 3) Phytochemicals test, 4) Sensitivity test of snake fruit extract (*Salacca edulis*) to *Escherichia coli* ATCC 25922 and *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 bacteria growth, 5) Inhibition zone observation. Snake fruit which was used was raw fruit. Concentration of snake fruit extract which were used were 25%, 35%, 45%, 55%, 65%, 75%, 85%, 95% 100%, this research was done by 9 treats and with 3 repetitions. Every extract concentration was tested to Muller Hilton Culture media.

Data analysis which was used was Simple Linier Regression.

Result: Result showed there was effect of snake fruit extract (*Salacca edulis*) to *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 bacteria growth to maximum concentration of 25% to 85% concentration is including to strong category whereas concentration of 95% to 100% is including very strong category. Result showed there was no snake fruit effect (*Salacca edulis*) to *Escherichia coli* ATCC 25922 bacteria growth to concentration of 25% until 100% with inhibition zone 0 mm.

Keyword : Snake Fruit (*Salacca edulis*), *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, Inhibition zone

¹Student of Health Analyst STIKES Wiyata Husada Samarinda

²Lecturer of Health Analyst STIKES Wiyata Husada Samarinda

³Lecturer of Health Analyst STIKES Wiyata Husada Samarinda

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT, berkat Rahmat dan BimbinganNya saya dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan judul “Pengaruh Ekstrak Buah Salak (*Salacca edulis*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923”. Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Analis Kesehatan (A.Md. AK) pada program studi D3 Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda.

Bersamaan ini perkenankanlah saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dengan hati yang tulus kepada :

1. Bapak Mujito Hadi, MM selaku Ketua Yayasan Wiyata Husada Samarinda
2. Bapak Edy Mulyono, Ns., S.Pd., S.Kep., M.Kep., selaku Ketua STIKES Wiyata Husada Samarinda
3. Bapak Khoirul Anam, M. Biomed selaku Ketua Program Studi DIII Analis Kesehatan STIKES Wiyata Husada Samarinda. Terima kasih atas masukan dan semua ilmu yang telah diberikan dan juga dedikasinya terhadap analis kesehatan.
4. Ibu Hj. Huzaimah, SKM., M. Si selaku penguji. Terima kasih atas masukan dan semua ilmu yang telah diberikan.
5. Ibu Nadira, S.Si. M.Si selaku pembimbing I dan Ibu Siti Raudah, S.Si selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing saya dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Kedua orang tua saya Ayahanda Drs. H. Syarkawi dan Ibunda Hj. Rusmi beserta saudara saya yang mana telah memberikan do'a, dukungan, waktu, cinta dan kasih sayang kepada saya sehingga saya dapat menyusun Karya Tulis Ilmiah ini.
7. Para teman dan sahabat saya Latifah, Muhammad Guntur Satria, Danis Marthalistya, Nindy Ayuni dan teman teman analis angkatan 2014 yang telah memberikan do'a, dukungan, waktu, kesabaran dan perhatiannya kepada saya.
8. Serta pihak lain yang tidak mungkin saya sebutkan satu persatu atas bantuannya secara langsung maupun tidak langsung sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terwujud.

Dan semua pihak yang telah membantu penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini. Mohon maaf atas segala kesalahan dan ketidaksopanan yang mungkin telah saya perbuat. Semoga Allah SWT senantiasa memudahkan setiap langkah-langkah kita menuju kebaikan dan selalu menganugerahkan kasih sayang-Nya untuk kita semua. Amin.

Samarinda, Juli 2017

Penulis



DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN | iii |
| ABSTRAK | iv |
| ABSTRACT | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xii |
| DAFTAR SINGKATAN | xiii |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| A. Latar Belakang..... | 1 |
| B. Rumusan Masalah..... | 3 |
| C. Tujuan Penelitian..... | 3 |
| D. Manfaat Penelitian..... | 3 |
| E. Penelitian Terkait..... | 4 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| A. Buah Salak (<i>Salacca edulis</i>)..... | 5 |
| B. <i>Escherichia coli</i> | 8 |
| C. <i>Staphylococcus aureus</i> | 12 |
| D. Ekstraksi..... | 15 |
| E. Antibiotik..... | 16 |
| F. Uji Aktivitas Bakteri..... | 17 |
| G. Kerangka Teori..... | 19 |
| H. Kerangka Konsep..... | 20 |
| I. Hipotesa Penelitian..... | 20 |
| | |
| BAB III METODE PENELITIAN | |
| A. Jenis dan Rancangan Penelitian..... | 21 |
| B. Tempat dan Waktu Penelitian..... | 21 |
| C. Sampel..... | 21 |
| D. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional Variabel..... | 21 |
| E. Teknik Pengumpulan Data..... | 22 |
| F. Prosedur Penelitian..... | 23 |
| G. Analisa Data..... | 25 |
| H. Alur Penelitian..... | 26 |
| | |
| BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | |
| A. Hasil Penelitian..... | 27 |
| B. Pembahasan..... | 31 |
| | |
| BAB V PENUTUP | |
| A. Kesimpulan..... | 37 |
| B. Saran..... | 37 |

| | |
|---------------------|----|
| DAFTAR PUSTAKA..... | 38 |
| LAMPIRAN..... | 41 |
| RIWAYAT HIDUP..... | 67 |



DAFTAR TABEL

| Nomor | Judul Tabel | Halaman |
|------------------|---|---------|
| Tabel 3.1 | Definisi Operasional Variabel..... | 22 |
| Tabel 4.1 | Hasil Diameter Zona Hambat Uji Pendahuluan..... | 27 |
| Tabel 4.2 | Hasil Diameter Zona Hambat..... | 28 |
| Tabel 4.3 | Statistik Deskriptif | 29 |
| Tabel 4.4 | Korelasi | 29 |
| Tabel 4.5 | Model Summary | 30 |
| Tabel 4.6 | Anova | 30 |
| Tabel 4.7 | Koefisien..... | 31 |



DAFTAR GAMBAR

| Nomor | Judul Gambar | Halaman |
|-------------------|------------------------------------|---------|
| Gambar 2.1 | Buah Salak | 8 |
| Gambar 2.2 | <i>Escherichia coli</i> | 10 |
| Gambar 2.3 | <i>Staphylococcus aureus</i> | 13 |
| Gambar 2.4 | Kerangka Teori..... | 19 |
| Gambar 2.5 | Kerangka Konsep..... | 20 |
| Gambar 3.1 | Bagan Alur Penelitian | 26 |



DAFTAR LAMPIRAN

| Nomor | Judul Lampiran | Halaman |
|-------------------|---|---------|
| Lampiran 1 | Gambar Alat dan Bahan..... | 41 |
| Lampiran 2 | Zona Hambat..... | 54 |
| Lampiran 3 | Lembar Permohonan Izin Penelitian | 61 |
| Lampiran 4 | Hasil Analisis Uji Fitokimia | 63 |
| Lampiran 5 | Hasil Uji Sensitivitas..... | 64 |
| Lampiran 6 | Tabel Uji F | 65 |
| Lampiran 7 | Tabel Uji T | 66 |



DAFTAR SINGKATAN

- Mm : Milimeter
M : Meter
ml : Mililiter
Mg : Mikrogram
MH : Muller Hinton
MC : Mac Conkey
BA : Blood Agar
MIC : *Minimum Inhibitory Concentration*
KHM : Kadar Hambat Maksimum
MBC : *Minimum Bactericidal Concentration*
 μm : Mikrometer
ATCC : *The American Type Culture Collection*



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Obat tradisional adalah obat yang dibuat dari tumbuhan yang diolah dengan cara yang sangat sederhana dan membutuhkan tenaga manusia yang sangat besar. Obat – obatan tradisional memang bermanfaat bagi kesehatan dan kini digencarkan penggunaannya karena lebih mudah dijangkau masyarakat, baik harga maupun ketersediaannya. Tanaman telah digunakan untuk mengobati berbagai penyakit manusia selama ribuan tahun. Para ahli juga menyimpulkan bahwa sejak zaman prasejarah manusia Neanderthal yang hidup sekitar 60.000 tahun yang lalu sudah memanfaatkan tanaman sebagai obat. Penggunaan tanaman obat memang berakar dari tradisi masa lalu, namun tetap dapat diterapkan hingga sekarang. Barangkali 90% dari penduduk dunia masih mengandalkan ekstrak tumbuhan dalam pengobatan (Savitri, 2016).

Salah satu tanaman yang bisa digunakan sebagai obat adalah buah salak. Salak termasuk dalam keluarga Palmae, tanaman salak merupakan tanaman asli dari Indonesia. Hampir semua daerah di Indonesia dapat ditumbuhi salak, baik yang telah dibudidayakan maupun yang masih tumbuh liar. Salak merupakan buah musiman yang cukup produktif yang dapat menghasilkan buah sepanjang tahun dan sangat melimpah (Widyastuti, 1996).

Buah salak segar mempunyai daya simpan yang tidak lama dan mudah mengalami kerusakan, karena buah salak mengandung kadar air yang tinggi yaitu dalam 100 gram buah salak mengandung air sebanyak 78%, maka perlu penanganan khusus untuk mempertahankan kualitas buah salak. Selain kadar air yang cukup tinggi dalam buah salak terdapat senyawa tanin yang memberikan rasa sepat dan perubahan warna coklat pada daging buah salak yang terkena udara (Depkes RI, 2014).

Selain tanin buah salak juga mengandung senyawa aktif alkaloid, dan flavonoid yang dimungkinkan bahwa tanaman yang mengandung senyawa ini dapat digunakan sebagai antibakteri khususnya untuk mengobati penyakit diare. Masyarakat Indonesia memiliki kearifan lokal dalam mengatasi diare, yaitu dengan mengonsumsi buah salak. Tetapi masyarakat hanya sebatas mengonsumsi tanpa mengetahui bahwa buah salak mengandung senyawa aktif

yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* (Intan Dkk, 2014).

Penyakit diare juga dapat disebabkan oleh berbagai macam bakteri yaitu *Campylobacter*, *Salmonella*, *Shigella*, dan *Escherichia coli*. Salah satu kasus diare disebabkan oleh *Escherichia coli*. *Escherichia coli* merupakan bakteri yang terdapat dalam saluran pencernaan manusia sebagai flora normal, tetapi akan merugikan jika bertambah atau meningkatnya jumlah bakteri tersebut sehingga dapat mengganggu metabolisme tubuh, terutama dalam saluran pencernaan (Hikma, 2015).

Menurut penelitian yg dilakukan Suerni Dkk (2013) buah salak juga bisa digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, bakteri tersebut bisa menyebabkan penyakit infeksi kulit yang meradang seperti jerawat. Infeksi pada permukaan kulit diakibatkan oleh *Staphylococcus aureus* dinamakan *Sthap* (Penyakit kulit) atau lebih umumnya disebut pioderma. Prevalensi pioderma di Indonesia adalah 1,4 % pada dewasa dan 0,2 % pada anak. Selain itu, *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan pneumonia, meningitis, epimial, endokarditis atau sepsis dengan supurasi di tiap organ. *Staphylococcus* yang mempunyai kemampuan invasi yang rendah, terlihat dalam banyak infeksi kulit (*acne*, *pioderma* atau *impetigo*). Senyawa aktif dalam buah salak yang berperan penting dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu tanin.

Dalam penelitian yang dilakukan Intan Dkk (2014) tentang uji antimikroba ekstrak buah salak terhadap bakteri *Escherichia coli* didapatkan pengaruh yang signifikan dengan konsentrasi terendah 20% dan konsentrasi tertinggi yaitu 100% dengan zona hambat yang terbentuk sebesar 4 mm sampai 18 mm.

Dalam penelitian Suerni Dkk (2013) tentang uji daya hambat ekstrak buah nanas, salak, dan mangga kweni terhadap daya hambat *Staphylococcus aureus* didapatkan hasil bahwa buah nanas, salak, dan mangga kweni mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Buah nanas dengan konsentrasi 50% menghasilkan jumlah rata – rata zona hambat yaitu 4,5 mm, sedangkan untuk konsentrasi 100% menghasilkan jumlah rata – rata zona hambat 6 mm. Buah salak dengan konsentrasi 50% memiliki jumlah rata – rata zona hambat 3,5 mm dan untuk konsentrasi 100% menghasilkan jumlah rata – rata zona hambat 7,5 mm. Buah mangga dengan konsentrasi 50% memiliki

jumlah rata – rata zona hambat yaitu 7 mm dan untuk konsentrasi 100% adalah 8,5 mm.

Berdasarkan uraian tersebut penulis ingin melakukan penelitian “Pengaruh Ekstrak Buah Salak (*Salacca edulis*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923”

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah apakah ada pengaruh ekstrak buah salak (*Salacca edullis*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui pengaruh ekstrak buah salak (*Salacca edulis*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

2. Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui konsentrasi optimum ekstrak buah salak (*Salacca edulis*) terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.
2. Untuk mengetahui zona hambat ekstrak buah salak (*Salacca edulis*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Menambah wawasan dan penerapan ilmu pengetahuan yang didapat selama perkuliahan terutama dibidang Mikrobiologi.

2. Bagi Akademik

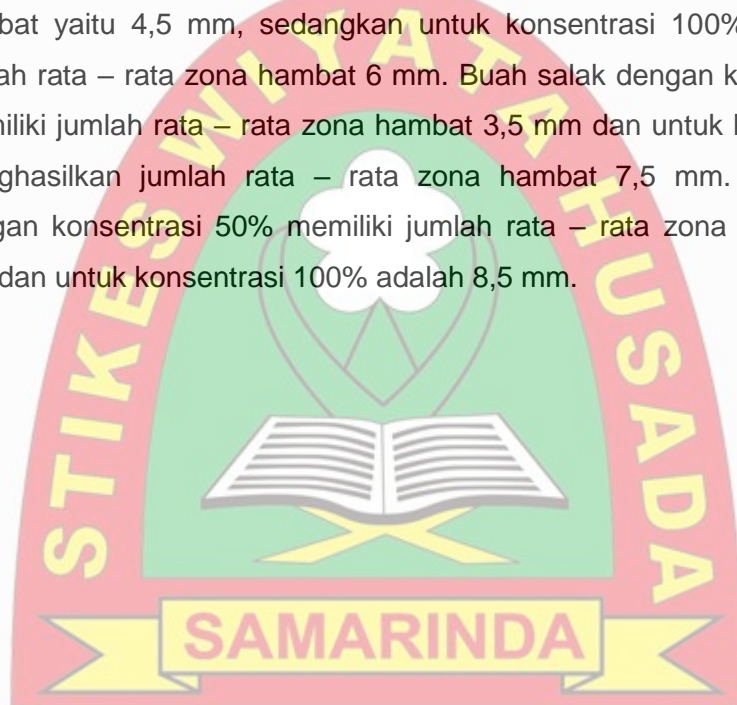
Menambah referensi Karya Tulis Ilmiah tentang pengaruh ekstrak buah salak (*Salacca edulis*) terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

3. Bagi Masyarakat

Memberi informasi mengenai manfaat buah salak sebagai obat untuk penyakit diare dan infeksi kulit.

E. Penelitian Terkait

1. Dalam penelitian yang dilakukan Intan Dkk (2014) tentang uji antimikroba ekstrak buah salak terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* di dapatkan daya hambat yang signifikan dengan konsentrasi terendah 20% dan konsentrasi tertinggi yaitu 100% dengan zona hambat yang terbentuk sebesar 4 mm sampai 18 mm.
2. Dalam penelitian Suerni Dkk (2013) tentang uji daya hambat ekstrak buah nanas, salak, dan mangga kweni terhadap daya hambat *Staphylococcus aureus* didapatkan hasil bahwa buah nanas, salak, dan mangga kweni mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Buah nanas dengan konsentrasi 50% menghasilkan jumlah rata – rata zona hambat yaitu 4,5 mm, sedangkan untuk konsentrasi 100% menghasilkan jumlah rata – rata zona hambat 6 mm. Buah salak dengan konsentrasi 50% memiliki jumlah rata – rata zona hambat 3,5 mm dan untuk konsentrasi 100% menghasilkan jumlah rata – rata zona hambat 7,5 mm. Buah mangga dengan konsentrasi 50% memiliki jumlah rata – rata zona hambat yaitu 7 mm dan untuk konsentrasi 100% adalah 8,5 mm.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Buah Salak (*Salacca edulis*)

Salak yang menyandang nama ilmiah *Salacca edulis* merupakan tanaman buah asli Indonesia. Tanaman yang termasuk dalam keluarga Palmae ini diduga berasal dari Pulau Jawa. Dari tempat asalnya, tanaman salak menyebar ke seluruh Indonesia, Malaysia, Filipina, Brunei dan Thailand (Widyastuti, 1996).

Tanaman salak tumbuh berumpun dan tingginya dapat mencapai 7 m, tetapi rata-rata tidak lebih dari 4,5 m. Tanaman ini termasuk tanaman berumah dua (tanaman yang menghasilkan bunga jantan terpisah dengan tanaman yang menghasilkan bunga betina). Batangnya yang berduri hampir tak terlihat karena tertutup oleh pelepah daun yang tumbuh rapat. Daunnya tersusun dalam bentuk roset, berbentuk seperti pedang, dengan panjang antara 2,5 – 7 m. Baik bunga jantan maupun bunga betina merupakan bunga majemuk yang masing-masing tersusun dalam bunga tongkol. Buah tersusun dalam tandan yang masing – masing muncul dari ketiak daunnya. Pada umumnya buahnya berbentuk bulat atau telur terbalik dengan bagian pangkal meruncing. Kulit buahnya bersisik dan tersusun rapi seperti genteng. Warnanya beragam dari kuning sampai hitam. Dalam setiap buah biasanya terdiri dari 3 septa daging buah. Rasanya bervariasi: manis, sepat, asam, atau kombinasi dari ketiga rasa tersebut (Widyastuti, 1996).

Pada dasarnya tanaman salak dapat tumbuh hampir di seluruh daerah di Indonesia. Akan tetapi, untuk dapat berproduksi baik, tanaman ini membutuhkan lingkungan yang ideal. Ketinggian tempat yang diinginkan berkisar antara 1 – 400 m di atas permukaan laut dengan curah hujan rata – rata 200 – 400 mm/bulan. Daerah dengan suhu rata-rata harian antara 20 – 30°C dan terkena sinar antara 50 – 70% merupakan tempat yang baik untuk pertumbuhannya. Selain itu, jenis tanah idealnya adalah tanah yang gembur, mengandung bahan organik, dengan air tanah yang dangkal, dan mampu menyimpan air tetapi tidak mudah tergenang (Widyastuti, 1996).

1. Klasifikasi Buah Salak (*Salacca edulis*)

Tanaman salak (*Salacca edulis*) dalam sistematika dunia tumbuhan diklasifikasikan menjadi seperti di bawah ini:

Kingdom : Plantae
 Divisio : Magnoliophyta
 Class : Liliopsida
 Ordo : Arecales
 Famili : Arecaceae
 Genus : *Salacca*
 Species : *Salacca edulis*
 (Steenis, 2006).

2. Kandungan Buah Salak (*Salacca edulis*)

Buah salak memiliki kandungan vitamin C yang cukup tinggi. Buah salak yang berumur 3 – 5 bulan kandungan gulanya baru mencapai 15,3%, dan pada umur 5 bulan kadar gulanya dapat mencapai 23,3%. Senyawa tanin yang tinggi pada buah salak akan memberikan rasa sepat. Berkurangnya rasa sepat pada buah salak ini merupakan salah satu perubahan utama saat buah mengalami proses pematangan. Buah salak segar merupakan sumber penyedia serat dan mineral bagi tubuh, mengandung antioksidan dan vitamin. Buah salak bermanfaat untuk mengobati diare. Kandungan kalsium pada buah salak baik untuk membantu pembentukan tulang dan gigi selama masa pertumbuhan.

Secara umum buah salak mengandung senyawa Tanin. Aktivitas antimikroba senyawa tanin terhadap bakteri dilakukan dengan merusak dinding sel bakteri.

Kandungan kimia buah salak memiliki mekanisme kerja sebagai berikut:

a. Tanin

Tanin adalah senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada beberapa tanaman. Tanin mampu mengikat protein, sehingga protein pada tanaman dapat resisten terhadap degradasi oleh enzim protease di dalam silo ataupun rumen. Tanin selain mengikat protein juga bersifat melindungi protein dari degradasi enzim mikroba maupun enzim protease pada tanaman, sehingga tanin sangat bermanfaat dalam menjaga kualitas silase.

Tanin merupakan senyawa kimia yang tergolong dalam senyawa polifenol. Tanin mempunyai kemampuan mengendapkan protein, karena tanin mengandung sejumlah kelompok ikatan fungsional yang kuat dengan molekul protein yang selanjutnya akan menghasilkan ikatan silang yang besar dan kompleks yaitu protein tanin. Tanin mempunyai berat molekul 0,5 – 3 KD. Tanin alami larut dalam air dan memberikan warna pada air, warna larutan tanin bervariasi dari warna terang sampai warna merah gelap atau coklat, karena setiap tanin memiliki warna yang khas tergantung sumbernya (Ahadi, 2003).

Tanin pada tanaman diklasifikasikan sebagai tanin terhidrolisis dan tanin terkondensasi. Tanin terhidrolisis merupakan jenis tanin yang mempunyai struktur poliester yang mudah dihidrolisis oleh asam atau enzim, dan sebagai hasil hidrolisisnya adalah suatu asam polifenolat dan gula sederhana. Golongan tanin ini dapat dihidrolisis dengan asam, mineral panas dan enzim-enzim saluran pencernaan. Sedangkan tanin terkondensasi, yang sering disebut proantosianidin, merupakan polimer dari katekin dan epikatekin (Ahadi, 2003).

Tanin yang tergolong tanin terkondensasi, banyak terdapat pada buah-buahan, biji-bijian dan tanaman pangan, sementara yang tergolong tanin terhidrolisis terdapat pada bahan non-pangan (Makkar, 1993).

Menurut Susanti (2000), sifat utama tanin pada tanaman tergantung pada gugus fenolik-OH yang terkandung dalam tanin. Secara garis besar sifat tanin dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. Tanin secara umum memiliki gugus fenol dan bersifat koloid.
2. Semua jenis tanin dapat larut dalam air, kelarutannya besar dan akan bertambah besar apabila dilarutkan dalam air panas. Begitu pula dalam pelarut organik seperti metanol, etanol, aseton dan pelarut organik lainnya.
3. Reaksi warna terjadi bila disatukan dengan garam besi. Reaksi ini digunakan untuk menguji klasifikasi tanin. Reaksi tanin dengan garam besi akan memberikan warna hijau dan biru kehitaman, tetapi uji ini kurang baik karena selain tanin yang dapat memberikan reaksi warna, zat-zat lain juga dapat memberikan reaksi warna yang sama.
4. Tanin mulai terurai pada suhu 98,8°C
5. Tanin dapat dihidrolisis oleh asam, basa, dan enzim.

6. Ikatan kimia yang terjadi antara tanin-protein atau polimer lainnya terdiri dari ikatan hidrogen, ikatan ionik, dan ikatan kovalen
7. Tanin mempunyai berat molekul tinggi dan cenderung mudah dioksidasi menjadi suatu polimer, sebagian besar tanin amorf (tidak berbentuk) dan tidak mempunyai titik leleh.
8. Warna tanin akan menjadi gelap apabila terkena cahaya atau dibiarkan di udara terbuka.
9. Tanin mempunyai sifat bakteristatik dan fungistatik.

Tanin dikenal sebagai senyawa antinutrisi karena kemampuannya membentuk ikatan kompleks dengan protein. Kemampuan tanin untuk mengendapkan protein ini disebabkan tanin memiliki sejumlah group fungsional yang dapat membentuk kompleks kuat dengan molekul-molekul protein, oleh karena itu secara umum tanin dianggap sebagai anti-nutrisi yang merugikan. Ikatan antara tanin dan protein sangat kuat sehingga protein tidak mampu tercerna oleh saluran pencernaan. Pembentukan kompleks ini terjadi karena adanya ikatan hidrogen, interaksi hidrofobik, dan ikatan kovalen antara kedua senyawa tersebut (Makkar, 1993).



Gambar 2.1 Buah Salak (*Salacca edulis*)

B. *Escherichia coli*

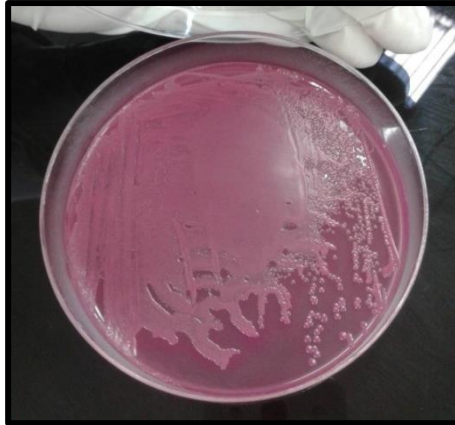
Bakteri enterik adalah kelompok bakteri yang terdapat di dalam saluran pencernaan, bersifat Gram negatif dan anaerob fakultatif, serta terdiri atas bakteri-bakteri yang termasuk dalam famili Enterobacteriaceae. *Escherichia coli* merupakan salah satu spesies bakteri enterik (Radji, 2011).

Escherichia coli merupakan bakteri Gram negatif berbentuk batang pendek (kokobasil) mempunyai flagel, berukuran 0,4 – 0,7 μm x 1,4 μm , dan mempunyai

simpai. *Escherichia coli* merupakan salah satu bakteri gram negatif (merah) sehingga pertumbuhannya cocok dengan media Mac Conkey Agar (MCA). Pertumbuhan bakteri yang baik ditandai dengan koloni bulat, sedang-besar, keping-cembung, merah keruh dan smooth. (Radji, 2011).

Escherichia coli adalah bakteri mesofil yang khas. Suhu optimal untuk sebagian besar *Escherichia coli* adalah 39°C, maksimum adalah 48°C dan minimum adalah 8°C. Dengan demikian kisaran suhu untuk *Escherichia coli* adalah 40 derajat (Madigan, 2009). Menurut Suriawiria (1986) *Escherichia coli* sebagai salah satu contoh jenis coli yang pada keadaan tertentu dapat mengalahkan mekanisme pertahanan tubuh, sehingga dapat tinggal di dalam kantung kemih (cystitis) dan leher ginjal (pyelitis). Bakteri tersebut juga dapat menyebabkan diare, meningitis, dan infeksi-infeksi lainnya.

Bakteri *Escherichia coli* hampir sebagian besar adalah penghuni pada saluran pencernaan manusia dan hewan berdarah panas. Meskipun *Escherichia coli* bukan mikroorganisme yang dominan di saluran pencernaan. *Escherichia coli* memiliki peran dalam saluran usus dengan mensintesis vitamin, khususnya vitamin K. Beberapa strain *Escherichia coli* bersifat patogen dan merupakan penyebab utama infeksi saluran kemih pada wanita. *Escherichia coli* Enteropatogenetik (EPEC) sering menjadi penyebab dalam infeksi gastrointestinal dan demam (Madigan, 2009). Bakteri berkembang biak dengan cara pembelahan biner, satu sel membelah diri menghasilkan dua sel, dan selanjutnya sampai membentuk koloni. Selang waktu yang dibutuhkan bagi sel untuk membelah diri menjadi dua kali lipat dinamakan waktu generasi (*generation timer*). Jumlah koloni yang tumbuh dapat dihitung karena jumlah pertumbuhannya sangat besar, maka yang diambil adalah logaritmanya saja. Bila logaritma jumlah bakteri ditulis dalam ordinat waktu dituliskan dalam absis maka dapat diperoleh kurva pertumbuhan (Waluyo, 2007). Ada empat macam fase pertumbuhan mikroorganisme, yaitu fase lag, fase log (fase eksponensial), fase stasioner, dan fase kematian. Fase eksponensial merupakan fase mikroorganisme tumbuh dan membelah pada kecepatan maksimum. Hal yang dapat menghambat laju pertumbuhan adalah bila nutrisi dalam kultur habis, sehingga hasil metabolisme yang bersifat racun akan tertimbun dan menghambat pertumbuhan (Pratiwi, 2008).



Gambar 2.2 *Escherichia coli* pada Media Mac Conkey

1. Klasifikasi *Escherichia coli*

Klasifikasi bakteri *Escherichia coli* adalah sebagai berikut :

Superdomain : *Phylogenetica*
 Filum : *Proterobacteriae*
 Kelas : *Gama Proterobacteriae*
 Ordo : *Enterobsceriales*
 Famili : *Enterobacteriaceae*
 Genus : *Escherichia*
 Spesies : *Escherichia coli*
 (Schlegel, 1994)

2. Penyakit yang Ditimbulkan

Manifestasi klinik infeksi oleh *Escherichia coli* bergantung pada tempat infeksi dan tidak dapat dibedakan dengan gejala infeksi yang disebabkan oleh bakteri lain. Penyakit yang disebabkan oleh *Escherichia coli* yaitu:

1) Infeksi saluran kemih

Escherichia coli merupakan penyebab infeksi saluran kemih pada kira-kira 90% wanita muda. Gejala dan tanda – tandanya antara lain sering kencing, disuria, hematuria, dan piuria. Nyeri pinggang berhubungan dengan infeksi saluran kemih bagian atas.

2) Diare

Escherichia coli menyebabkan diare banyak ditemukan di seluruh dunia. *Escherichia coli* diklasifikasikan oleh ciri khas sifat – sifat virulensinya, dan setiap kelompok menimbulkan penyakit melalui mekanisme yang berbeda.

Ada lima kelompok galur *Escherichia coli* yang patogen, yaitu :

a) *Escherichia coli* Enteropatogenik (EPEC)

EPEC penyebab penting diare pada bayi, khususnya di negara berkembang. EPEC sebelumnya dikaitkan dengan wabah diare pada anak-anak di negara maju. EPEC melekat pada sel mukosa usus kecil.

b) *Escherichia coli* Enterotoksigenetik (ETEC)

ETEC penyebab yang sering dari “diare wisatawan” dan penyebab diare pada bayi di negara berkembang. Faktor kolonisasi ETEC yang spesifik untuk manusia menimbulkan pelekatan ETEC pada sel epitel usus kecil.

c) *Escherichia coli* Enteroinvasif (EIEC)

EIEC menimbulkan penyakit yang sangat mirip dengan shigelosis. Penyakit yang paling sering pada anak – anak di negara berkembang dan para wisatawan yang menuju negara tersebut. Galur EIEC bersifat non-laktosa atau melakukan fermentasi laktosa dengan lambat serta bersifat tidak dapat bergerak. EIEC menimbulkan penyakit melalui invasinya ke sel epitel mukosa usus.

d) *Escherichia coli* Enterohemoragik (EHEK)

EHEK menghasilkan verotoksin, dinamai sesuai efek sitotoksiknya pada sel Vero, suatu ginjal dari monyet hijau Afrika.

e) *Escherichia coli* Enteroagregatif (EAEC)

EAEC menyebabkan diare akut dan kronik pada masyarakat di negara berkembang.

3) Sepsis

Bila pertahanan inang normal tidak mencukupi, *Escherichia coli* dapat memasuki aliran darah dan menyebabkan sepsis.

4) Meningitis

Escherichia coli dan *Streptokokus* adalah penyebab utama meningitis pada bayi. *Escherichia coli* merupakan penyebab pada sekitar 40% kasus meningitis neonatal (Jawetz, 2005).

C. *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus berasal dari bahasa Yunani yaitu *Staphylococcus* yang berarti sekelompok anggur dan *aureus* yang berarti emas. *Staphylococcus aureus* memiliki banyak sinonim, antara lain *Staphylococcus phyogenesaureus*, *Staphylococcus phyogenes var aureus*, *Micrococcus phyogenes var aureus*, *Micrococcus phyogenes var albus*, *Staphylococcus aureus* pertama kali isolasi ketika ditemukan pada jaringan yang terinfeksi berupa pus oleh Ogston pada tahun 1881, namun baru dapat dikultur dan diidentifikasi sebagai *Staphylococcus aureus* oleh Rosenbach pada tahun 1884 (Warsa, 1994).

Staphylococcus aureus adalah bakteri gram positif yang menghasilkan pigmen kuning, bersifat aerob fakultatif, tidak menghasilkan spora dan tidak motil, umumnya tumbuh berpasangan maupun berkelompok, dengan diameter sekitar 0,8 – 1,0 μm . *Staphylococcus aureus* tumbuh dengan optimum pada suhu 37°C dengan waktu pembelahan 28 menit. *Staphylococcus aureus* termasuk kedalam kelompok bakteri mesofilik, namun terdapat beberapa *Staphylococcus aureus* yang mampu tumbuh pada suhu rendah 6 - 70°C. *Staphylococcus aureus* tidak bergerak dan tidak berspora, akibat pengaruh dari beberapa zat kimia. *Staphylococcus* bisa kehilangan dinding selnya yang jika pengaruh bahan kimia yang bersangkutan dihilangkan dari lingkungan untuk beberapa waktu (Warsa, 1994).

Bakteri *Staphylococcus aureus* mudah tumbuh pada berbagai pembenihan dan mempunyai metabolisme aktif, meragikan karbohidrat, serta menghasilkan pigmen yang bervariasi dari putih sampai kuning tua. Koloni pada pembenihan padat berbentuk bulat, halus, menonjol dan berkilau – kilauan, membentuk berbagai pigmen. *Staphylococcus aureus* berwarna kuning emas (Jawetz, 2005).

Staphylococcus aureus dapat tumbuh pada kisaran pH 4,0 – 9,8 dengan pH optimum sekitar 7,0 – 7,5. Pertumbuhan pada pH 9,8 hanya mungkin bila substratnya mempunyai komposisi yang baik untuk pertumbuhannya. Bakteri ini membutuhkan asam nikotinat untuk tumbuh dan akan distimulir pertumbuhannya dengan adanya tiamin. Untuk pertumbuhan optimum diperlukan 11 asam amino. Bakteri ini tidak dapat tumbuh pada media sintetik yang tidak mengandung asam amino atau protein (Supardi, 1999).



Gambar 2.3 *Staphylococcus aureus* pada Media Blood Agar Plate

1. Klasifikasi *Staphylococcus aureus*

Klasifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Monera
 Divisio : Firmicutes
 Class : Bacilli
 Order : Bacillales
 Family : Staphylococcaceae
 Genus : *Staphylococcus*
 Spesies : *Staphylococcus aureus*
 (Syahrurachman, 2010)

2. Faktor Virulensi *Staphylococcus aureus*

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* (Ryan, 1994).

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 (Warsa, 1994).

c) Hemolisin

Hemolisin merupakan toksin yang dapat membentuk suatu zona hemolisis di sekitar 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 di sekitar 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 (Warsa, 1994).

d) Leukosidin

Toksin ini dapat mematikan sel darah putih pada beberapa hewan. Tetapi perannya dalam pathogenesis pada manusia tidak jelas, karena *Staphylococcus* pathogen tidak dapat mematikan sel – sel darah putih manusia dan dapat difagositosis (Jawetz, 2005).

e) Toksin Eksfoliatif

Toksin ini mempunyai aktivitas proteolitik dan dapat melarutkan matriks mukopolisakarida epidermis, sehingga menyebabkan pemisahan intraepithelial pada ikatan sel di stratum granulosum. Toksin eksfoliatif merupakan penyebab *Staphylococcal Scalded Skin Syndrom*, yang ditandai dengan melepuhnya kulit (Warsa, 1994).

f) Toksin Sindrom Syok Toksik (TSST)

Sebagian besar *Staphylococcus aureus* yang diisolasi dari penderita sindrom syok toksik menghasilkan eksotoksin pirogenik. Pada manusia, toksin ini menyebabkan demam, syok, ruam kulit, dan gangguan multisystem organ dalam tubuh (Jawetz, 2005).

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 (Jawetz, 2005).

D. Ekstraksi

Dalam buku Farmakope Indonesia, disebutkan bahwa ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hamper semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan. Sebagian besar ekstrak dibuat dengan mengekstraksi bahan baku secara perkolasi. Seluruh perkolat biasanya dipekatkan secara destilasi dengan pengurangan tekanan, agar bahan sesedikit mungkin terkena panas.

Ekstraksi dengan menggunakan pelarut terbagi menjadi 2 cara, yaitu:

1. Cara dingin

Ekstraksi menggunakan pelarut dengan cara dingin terdiri dari:

a. Maserasi

Maserasi merupakan proses pengekstraksian simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan.

b. Perkolasi

Proses ini terdiri dari tahapan pengembangan bahan, tahap maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya atau tahap penetasan ekstrak dan ditampung terus menerus sampai diperoleh ekstrak yang diinginkan (perkolat).

2. Cara panas

Ekstraksi menggunakan pelarut dengan cara panas terdiri dari:

a. Refluks

Ekstraksi dengan cara refluks menggunakan pelarut pada temperatur titik didihnya selama waktu tertentu, dan dengan jumlah pelarut yang terbatas dan relatif konstan dengan adanya pendingin balik.

b. Sokletasi

Dalam sokletasi, digunakan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinu dengan jumlah pelarut yang konstan dengan adanya pendingin balik.

c. Digesti

Digesti adalah maserasi kontinu pada suhu yang lebih tinggi daripada suhu kamar (40-50°C).

d. Infus

Pelarut yang digunakan pada proses infus adalah pelarut air dengan temperatur penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih, temperatur terukur 96 - 98°C) selama waktu tertentu (15 – 20 menit).

e. Dekok

Dekok adalah infus pada waktu yang lebih lama (30 menit) dengan temperatur mencapai titik didih air (Ditjen POM, 2000).

E. Antibiotik

Antibiotika adalah zat – zat kimia oleh yang dihasilkan oleh fungi dan bakteri, yang memiliki khasiat mematikan atau menghambat pertumbuhan kuman, sedangkan toksisitasnya bagi manusia relatif kecil. Turunan zat – zat ini, yang dibuat secara semi-sintesis, juga termasuk kelompok ini, begitu pula senyawa sintesis dengan khasiat antibakteri (Tjay & Rahardja, 2002).

Antibiotik adalah zat biokimia yang diproduksi oleh mikroorganisme, yang dalam jumlah kecil dapat menghambat pertumbuhan atau membunuh pertumbuhan mikroorganisme lain (Harmita dan Radji, 2008).

Berdasarkan mekanisme kerjanya, antimikroba dibagi dalam lima kelompok, yaitu:

1. Mengganggu metabolisme sel mikroba
2. Menghambat sintesis dinding sel mikroba
3. Mengganggu permeabilitas membran sel mikrob
4. Menghambat sintesis protein sel mikroba
5. Menghambat sintesis atau merusak asam nukleat sel mikroba.

Kloramfenikol merupakan antibiotik spektrum luas. Menurut tabel quality control media dan disc obat, kloramfenikol dengan disc 30 mcg dengan menggunakan bakteri standar *Escherichia coli* ATCC 25922 didapatkan diameter zona hambatan kloramfenikol, resisten sebesar 124 kurang, intermediete sebesar 13 – 17 dan sensitive sebesar 18 lebih (Soemarno, 2000).

Untuk uji sensitivitas biasanya didalam sebuah laboratorium mikrobiologi telah memelihara koleksi besar biakan-biakan mikroorganisme yang sering dinamakan sebagai koleksi biakan sediaan. Salah satunya ialah *The American Type Culture Collection* (ATCC) yang ada di Washington D.C memelihara ribuan spesies mikroorganisme (Pelczar, 1998).

ATCC (*American Type Culture Collection*) yang digunakan sebagai strain kontrol standar pada uji sensitivitas antibiotik antara lain: *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923, NCTC 6571), *Escherichia coli* (ATCC 25922, NCTC 0418), dan *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 7853, NCTC 27853) (Depkes RI, 2014).

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 |

F. Uji Aktivitas Bakteri

Pengujian aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan metode difusi dan metode dilusi, yaitu :

a. Metode Difusi

1. Metode *disc diffusion*

Metode *disc diffusion* menggunakan cakram yang berfungsi sebagai tempat menentukan agen antimikroba. Cakram yang berisi agen antimikroba diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media agar.

2. *E-test*

Metode *E-test* digunakan untuk mengukur kadar hambat minimum, merupakan konsentrasi minimal agen antibakteri dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Metode ini menggunakan strip plastik yang mengandung agen antibakteri dari kadar terendah hingga tertinggi yang diletakkan pada permukaan media agar yang telah ditanami mikroorganisme. Hasilnya dengan mengamati area jernih yang menunjukkan agen bakteri dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme di media agar.

3. *Ditch-plate technique*

Metode ini meletakkan agen antibakteri pada parit yang telah dipotong dalam media agar di cawan petri pada bagian tengahnya secara membujur. Bakteri yang diuji digoreskan kedalam parit yang telah berisi antibakteri.

4. *Cup-plate technique*

Metode ini prinsipnya sama dengan metode *disc diffusion*, media agar yang telah ditanami bakteri akan dibuat sumur yang akan diisi oleh agen antibakteri.

5. *Gradient-plate technique*

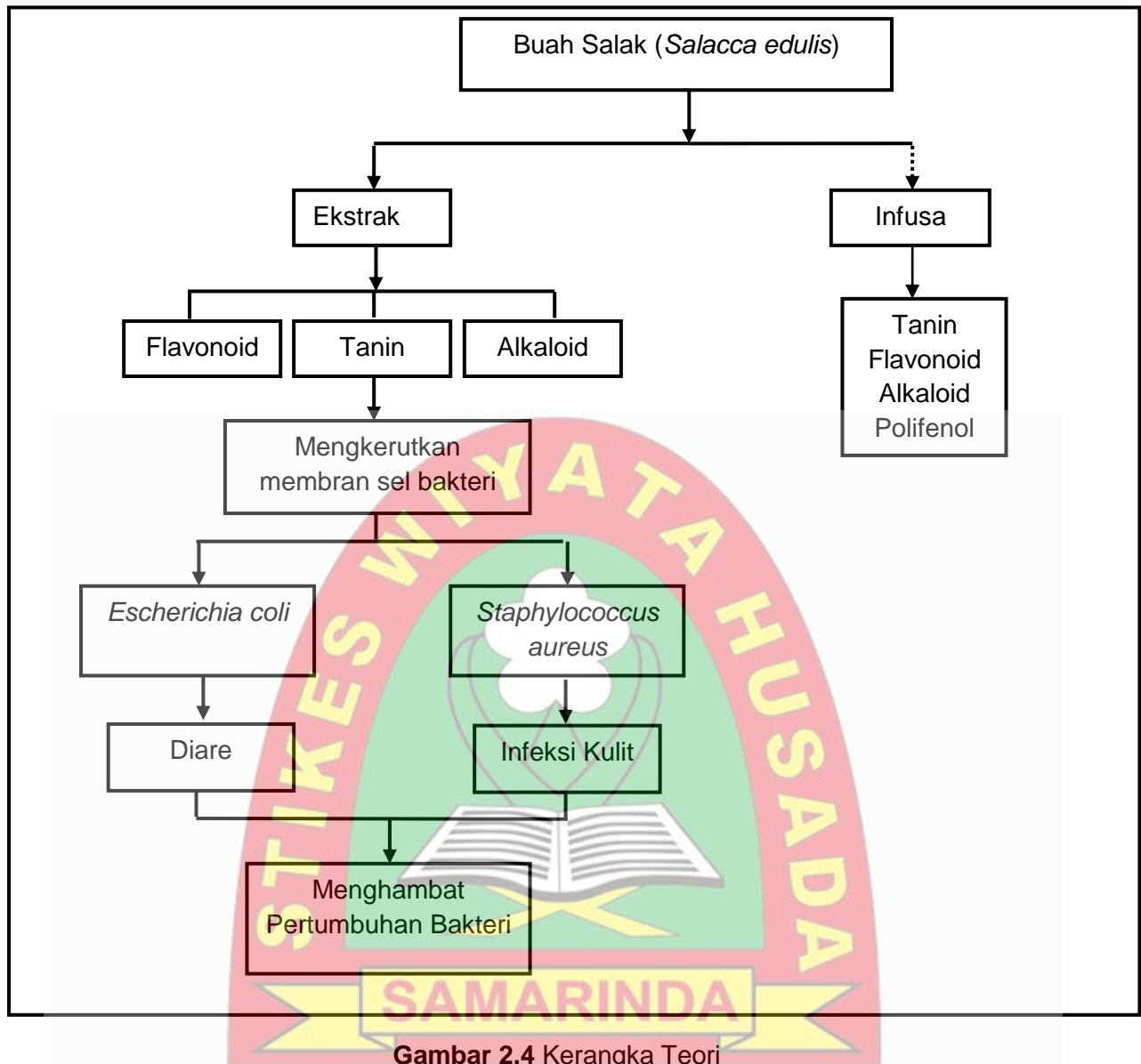
Metode ini menggunakan beberapa konsentrasi antibakteri di media agar yang dicairkan dan larutan uji ditambahkan. Camurannya dituang ke dalam cawan petri dalam posisi miring. Bakteri uji goreskan dan konsentrasi tinggi ke rendah, hasilnya dihitung dari panjang total pertumbuhan bakteri maksimum dibandingkan dengan panjang pertumbuhan hasil goresan.

b. Metode Dilusi

Metode dilusi mengukur MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) atau Kadar Hambat Minimum (KMH), dan MBC (*Minimum Bactericidal Concentration*). Metode ini menggunakan antimikroba dengan kadar yang menurun secara bertahap. Uji aktivitas antimikroba dengan metode ini dapat digunakan dengan media cair maupun padat (Pratiwi, 2008).

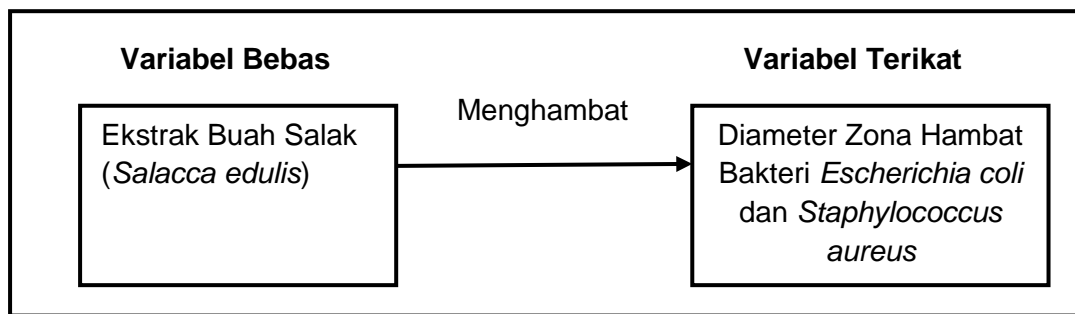


G. Kerangka Teori



Gambar 2.4 Kerangka Teori

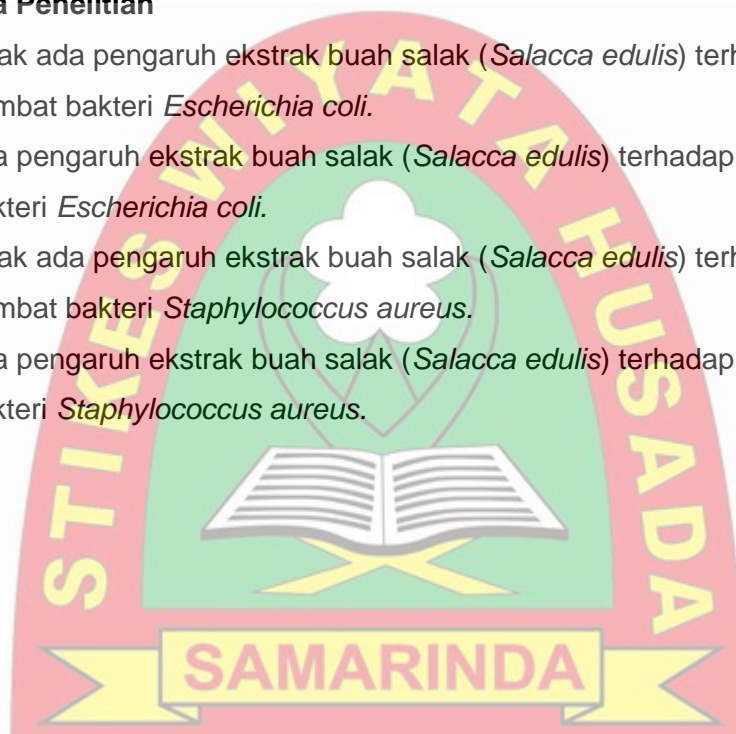
H. Kerangka Konsep



Gambar 2.4 Kerangka Konsep

I. Hipotesa Penelitian

- H_{o1} : Tidak ada pengaruh ekstrak buah salak (*Salacca edulis*) terhadap zona hambat bakteri *Escherichia coli*.
- H_{a1} : Ada pengaruh ekstrak buah salak (*Salacca edulis*) terhadap zona hambat bakteri *Escherichia coli*.
- H_{o2} : Tidak ada pengaruh ekstrak buah salak (*Salacca edulis*) terhadap zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus*.
- H_{a2} : Ada pengaruh ekstrak buah salak (*Salacca edulis*) terhadap zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus*.



BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimental. Rancangan penelitian ini merupakan penelitian eksperimen sesungguhnya (*true experiment*) dengan menggunakan ekstrak buah salak (*Salacca edulis*) sebagai antibakteri dengan pengulangan sebanyak 3 kali, serta menggunakan pembanding antibiotik kloramfenikol untuk bakteri *Escherichia coli* dan bakteri *Staphylococcus aureus* serta kontrol dengan aquadest steril.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahrane Samarinda dan pembuatan ekstrak buah salak dilaksanakan di Laboratorium Kimia Organik Fakultas Matematika dan IPA (MIPA) Universitas Mulawarman Samarinda.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 5 Juni sampai dengan 15 Juni 2017.

C. Sampel

Sampel yang digunakan berupa buah salak (*Salacca edulis*) yang muda atau mentah dengan ciri – ciri bentuk buah bulat atau bulat telur yang terbalik dengan bagian ujung runcing. Kulit buah bersisik yang tersusun seperti genting. Daging buah berwarna putih kekuningan. Rasa asam dan sepat. Bijinya bulat telur berisi 3, salah satu sisinya bulat, dan sisi lainnya membentuk sudut (Intan, 2014).

D. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional Variabel

1. Variabel Bebas dan Variabel Terikat

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah ekstrak buah salak (*Salacca edulis*). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah diameter zona hambat bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus*.

2. Definisi Operasional Variabel

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

Tabel 3.1 Variabel Penelitian

| No | Variabel | Definisi Operasional | Cara Ukur | Alat Ukur | Hasil Ukur | Skala |
|----|--|---|--|-------------------------------|------------|-------|
| 1 | Ekstrak buah salak (<i>Salacca edulis</i>) | Ekstrak buah salak (<i>Salacca edulis</i>) adalah sediaan cair yang dibuat dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%. | Metode maserasi dilakukan dengan merendam buah salak dalam pelarut etanol 96% selama 3x24 jam kemudian disaring. | Labu Erlenmeyer dan labu ukur | % | Rasio |
| 2 | Zona hambat bakteri <i>Escherichia coli</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i> | Daerah bening yang menunjukkan sensitifitas bakteri terhadap zat anti bakteri. | Dengan mengukur zona hambat bakteri | Penggaris | Mm | Rasio |

E. Teknik Pengumpulan Data

1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah autoclave, lidi swab steril, lampu bunsen, jarum ose, tabung reaksi, rak tabung reaksi, cawan petri, incubator, pipet tetes, hot plate, oven, labu ukur, erlenmeyer, batang pengaduk, penggaris, korek api, beacker glass, neraca analitik, kertas saring, pinset dan gunting, alat *Densicheck*, alat *rotary vacuum evaporator*, toples kaca, corong, dan spatula.

2. Bahan

Bahan- bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain buah salak (*Salacca edulis*), kertas saring, biakan bakteri *Escherichia coli* ATCC

25922, bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, media Mueller Hilton, aquadest steril, larutan NaCl 0,45% steril, etanol 96%, dan pembanding antibiotik kloramfenikol.

F. Prosedur Penelitian

1. Sterilisasi Alat

Cawan petri, tabung reaksi, erlenmeyer, media Mueller Hilton, dan seluruh alat dan bahan (kecuali ekstrak buah salak) yang akan digunakan disterilisasi 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. Pengambilan Sampel Buah Salak (*Salacca edulis*)

Pengambilan sampel buah salak dilakukan dengan dipilih buah yang muda atau mentah berbentuk bulat telur yang terbalik dengan bagian ujung runcing dengan daging yang berwarna putih kekuningan. Kemudian buah dibawa ke laboratorium untuk pembuatan ekstrak (Intan, 2014).

3. Pembuatan Ekstrak Buah Salak (*Salacca edulis*)

Buah salak yang digunakan pada penelitian ini tidak dikeringkan terlebih dahulu. Dikupas buah salak dan dibersihkan kulitnya serta dipotong kecil – kecil dan dipindahkan ke botol kaca. Selanjutnya di maserasi selama 3 x 24 jam dengan larutan etanol 96% dan ditutup rapat. Kemudian disaring menggunakan kertas saring dan kapas hingga menjadi filtrat, lalu diuapkan dengan rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak kental dan digunakan untuk uji fitokimia serta menghambat bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* (Intan, 2014).

4. Uji Fitokimia

4.1 Identifikasi Tanin

Dimasukkan ekstrak pekat buah salak dan ditambahkan dengan etanol lalu ditambahkan larutan FeCl₃ sebanyak 3 tetes. Setelah itu diamati hasilnya, jika warna berubah dari warna sampel yg sebenarnya maka hasil dinyatakan positif.

5. Pembuatan Kertas Disk Ekstrak Buah Salak (*Salacca edulis*)

Kertas disk berukuran 8 mm yang telah steril dicelupkan pada masing-masing konsentrasi ekstrak buah salak yaitu konsentarsi. Didiamkan selama 15 – 30 menit hingga ekstrak terserap sempurna pada disk.

6. Pembuatan Konsentrasi Ekstrak Buah Salak (*Salacca edulis*)

Ditimbang ekstrak sejumlah tertentu dengan berbagai konsentrasi antara lain :

0% = aquadest steril (kontrol negatif)

100% = ekstrak murni

95% = ditimbang 4,75 gram dari konsentrasi 100% ditambah pelarut sampai 0,25 ml

85% = dipipet 4,47 ml dari konsentrasi 95% ditambah pelarut sampai 0,53 ml

75% = dipipet 4,41 ml dari konsentrasi 85% ditambah pelarut sampai 0,59 ml

65% = dipipet 4,33 ml dari konsentrasi 75% ditambah pelarut sampai 0,67 ml

55% = dipipet 4,23 ml dari konsentrasi 65% ditambah pelarut sampai 0,77 ml

45% = dipipet 4,09 ml dari konsentrasi 55% ditambah pelarut sampai 0,91 ml

35% = dipipet 3,88 ml dari konsentrasi 45% ditambah pelarut sampai 1,12 ml

25% = dipipet 3,57 ml dari konsentrasi 35% ditambah pelarut sampai 1,43 ml (Susilowati, 2007)

7. Pembuatan Suspensi Bakteri

Diambil satu ose koloni bakteri dari media kulturnya disuspensikan kedalam tabung yang berisi 3 ml NaCl 0,45% steril hingga kekeruhannya sama dengan standard 0,5 – 0,63 (Test Kit DensiCheck, 2017).

8. Uji Sensitivitas Bakteri

Setelah dilakukan uji pendahuluan dan didapatkan konsentrasi yang dapat digunakan sebagai awal dimulainya uji sensitivitas, maka dilakukan uji sensitivitas yang sesungguhnya untuk mendapatkan konsentrasi optimum ekstrak dalam menghambat pertumbuhan bakteri.

Diambil 1 ose suspensi yang sesuai dengan standard kekeruhan Mac Farland dilakukan goresan pada media Muller Hilton Agar setelah itu dilakukan penempelan disk obat yang telah berisi masing – masing konsentrasi. Diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C (Soemarno, 2000).

- a) Disertakan pula antibiotik kloramfenikol sebagai kontrol positif, dan disk obat yang telah direndam dengan aquadest steril sebagai kontrol negatif. Jarak antara disk satu dengan yang lainnya tidak kurang dari 15 mm.
- b) Hal tersebut diatas dilakukan kembali sampai 3 kali pengulangan (Depkes, 2014).

9. Pengamatan Zona Hambat

Pengamatan zona hambat dilakukan setelah 1 x 24 jam masa inkubasi. Munculnya zona bening menunjukkan terhadap bahan anti bakteri yang terkandung dalam ekstrak buah salak. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan penggaris.

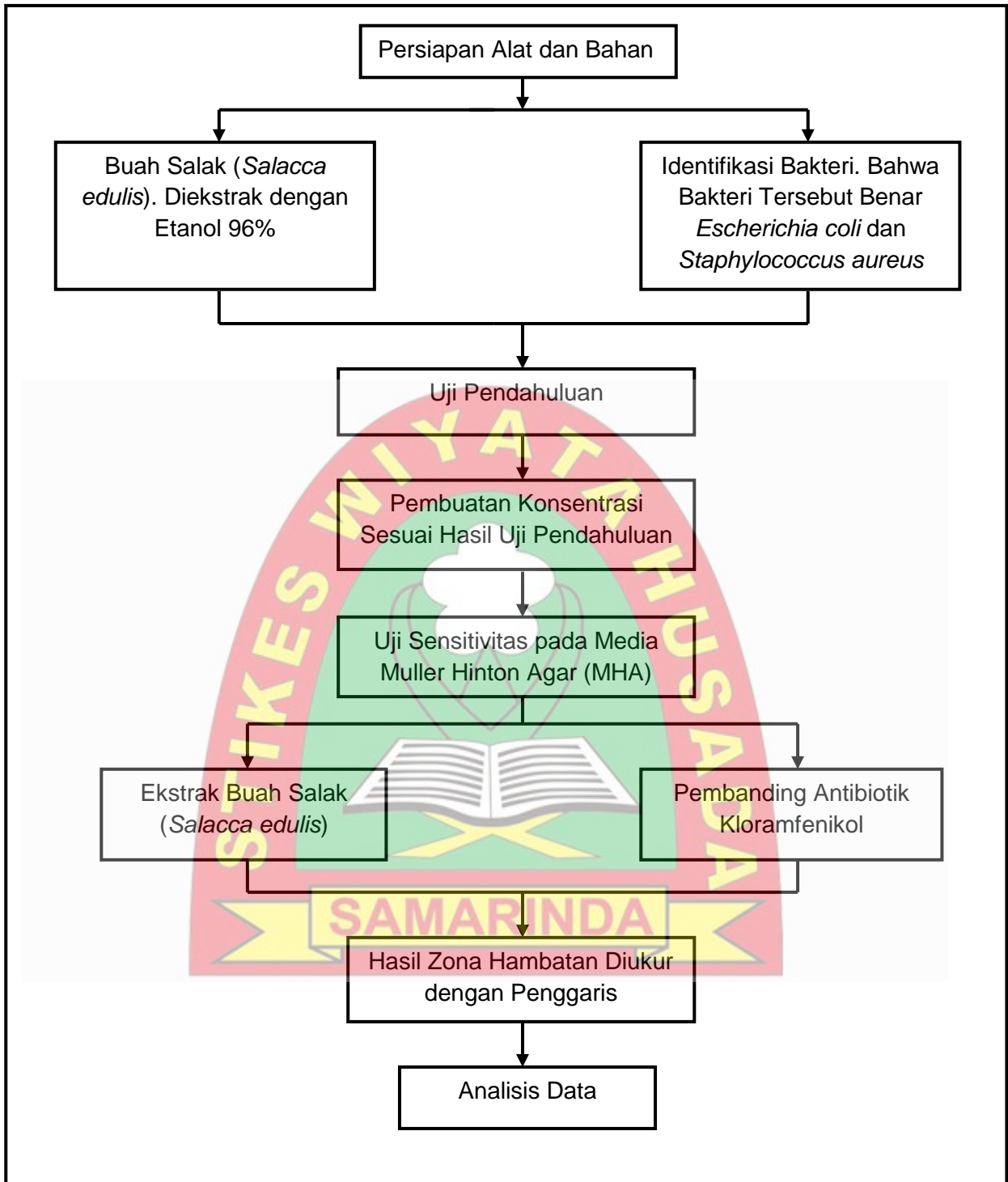
Diameter zona hambat yang diukur yaitu daerah jernih sekitar kertas cakram (tidak ada pertumbuhan bakteri), diukur dari ujung yang satu ke ujung yang satu ke ujung yang lain melalui tengah-tengah kertas cakram (Sumarno, 2000).

Untuk mengetahui zona hambat itu resisten, intermediet dan sensitif yaitu dapat dilihat berdasarkan Davis dan Stout (1971) menyatakan bahwa apabila zona hambat yang terbentuk pada uji difusi agar berukuran kurang dari 5 mm, 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.

G. Analisa Data

Teknik analisa data yang digunakan yaitu analisa Regresi Linier Sederhana adalah hubungan secara linier satu variabel independen (X) dan variabel dependen (Y), atau dalam artian ada variabel yang mempengaruhi dan ada variabel independen dengan variabel dependen apakah positif atau negative dan untuk memprediksi nilai dari variabel dependen apabila nilai variabel independen mengalami kenaikan atau penurunan (Duwi, 2011).

H. Alur Penelitian



Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang diperoleh dari hasil pengujian aktifitas ekstrak buah salak (*Salacca edulis*) dengan berbagai konsenrasi dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 menunjukkan adanya zona hambat yang terbentuk berbeda – beda pada masing – masing konsentrasi ekstrak. Kontrol negatif berupa aquadest steril tidak menghasilkan zona hambat dan kontrol positif berupa antibiotik kloramfenikol. Penelitian ini diawali dengan uji pendahuluan sebelum melakukan uji sensitifitas yang sesungguhnya. Dibawah ini adalah tabel hasil uji pendahuluan penelitian ekstrak buah salak (*Salacca edulis*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Tabel 4.1 Hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak buah salak (*Salacca edulis*) pada uji pendahuluan

| Konsentrasi | Diameter zona hambat (mm) | | | | | | |
|---|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 100% | 90% | 75% | 60% | 45% | 30% | 15% |
| Hasil bakteri <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922 | 0 mm | 0 mm | 0 mm | 0 mm | 0 mm | 0 mm | 0 mm |
| Hasil bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923 | 20 mm | 18 mm | 13 mm | 12 mm | 11 mm | 11 mm | 10 mm |

(Sumber : Data Primer)

Hasil uji pendahuluan didapatkan konsentrasi yang dapat menghambat bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 semua konsentrasi tidak dapat menghambat tetapi *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dapat menghambat dari konsentrasi 15% maka uji sensitifitas dilakukan dimulai dari konsentration 25%, 35%, 45%, 55%, 65%, 75%, 85%, 95%, dan 100%

Tabel 4.2 Hasil Uji Sensitivitas Pengaruh Ekstrak Buah Salak (*Salacca edulis*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

| No | Nama Bakteri | Konsentrasi | P1 | P2 | P3 | Kategori |
|----|---|-------------|------------------------------|-------|-------|-------------|
| 1 | <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922 | 25% | 0 mm | 0 mm | 0 mm | Lemah |
| | | 35% | 0 mm | 0 mm | 0 mm | Lemah |
| | | 45% | 0 mm | 0 mm | 0 mm | Lemah |
| | | 55% | 0 mm | 0 mm | 0 mm | Lemah |
| | | 65% | 0 mm | 0 mm | 0 mm | Lemah |
| | | 75% | 0 mm | 0 mm | 0 mm | Lemah |
| | | 85% | 0 mm | 0 mm | 0 mm | Lemah |
| | | 95% | 0 mm | 0 mm | 0 mm | Lemah |
| | | 100% | 0 mm | 0 mm | 0 mm | Lemah |
| | | | Kontrol (+) Kloramfenikol | 27 mm | 27 mm | 27 mm |
| 2 | <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923 | 25% | 12 mm | 12 mm | 11 mm | Kuat |
| | | 35% | 12 mm | 12 mm | 11 mm | Kuat |
| | | 45% | 13 mm | 13 mm | 12 mm | Kuat |
| | | 55% | 13 mm | 13 mm | 12 mm | Kuat |
| | | 65% | 14 mm | 14 mm | 13 mm | Kuat |
| | | 75% | 15 mm | 17 mm | 14 mm | Kuat |
| | | 85% | 18 mm | 20 mm | 18 mm | Kuat |
| | | 95% | 19 mm | 21 mm | 22 mm | Sangat Kuat |
| | | 100% | 20 mm | 22 mm | 22 mm | Sangat Kuat |
| | | | Kontrol (+) Kloramfenikol | 35 mm | 35 mm | 35 mm |

(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

Dari tabel 4.2 didapatkan hasil uji sensitivitas terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 tidak terdapat zona hambat pada semua konsentrasi. Sedangkan, uji sensitivitas terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 terdapat zona hambat di mulai dari konsentrasi 25%, 35%, 45%, 55%, 65%, 75%, 85%, 95% dan 100%.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktifitas ekstrak buah salak terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Apabila terbentuk zona hambat di sekitar disk maka ekstrak buah salak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Dapat dilihat hasil uji statistik pada tabel-tabel dibawah ini:

Tabel 4.3 Statistik Deskriptif

| Descriptive Statistics | | | |
|------------------------------|----------|----------------|---|
| | Mean | Std. Deviation | N |
| Konsentrasi | 64,4444 | 26,50996 | 9 |
| <i>Escherichia coli</i> | ,0000 | ,00000 | 9 |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | 15,31111 | 3,87022 | 9 |

(Sumber: Hasil Pengolahan Data Primer)

Berdasarkan Tabel 4.3 Descriptive Statistics menunjukkan bahwa data yang dianalisis memiliki dua variabel yaitu konsentrasi dan zona hambat. Juga disebutkan mean dan standar deviasinya, N = 9 berarti jumlah data yang diolah berjumlah 9 data.

Tabel 4.4 Korelasi

| Correlations | | | | |
|---------------------|------------------------------|-------------|-------|---------|
| | | konsentrasi | ecoli | Saureus |
| Pearson Correlation | Konsentrasi | 1,000 | . | ,944 |
| | <i>Escherichia coli</i> | . | 1,000 | . |
| | <i>Staphylococcus aureus</i> | ,944 | . | 1,000 |
| Sig. (1-tailed) | Konsentrasi | . | ,000 | ,000 |
| | <i>Escherichia coli</i> | ,000 | . | ,000 |
| | <i>Staphylococcus aureus</i> | ,000 | ,000 | . |
| N | Konsentrasi | 9 | 9 | 9 |
| | <i>Escherichia coli</i> | 9 | 9 | 9 |
| | <i>Staphylococcus aureus</i> | 9 | 9 | 9 |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data Primer)

Berdasarkan tabel 4.4 tentang korelasi yang menunjukkan tingkat hubungan Korelasi *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* terhadap konsentrasi adalah 0,000 untuk *Escherichia coli* dan 0,944 untuk *Staphylococcus aureus* sehingga angka 0,000 termasuk korelasi yang rendah/tidak signifikan dan angka 0,944 termasuk korelasi yang tinggi/signifikan. Pada sig.(1-tailed) menunjukkan angka yang lebih kecil dibandingkan taraf signifikan 5%=0,05, maka korelasi signifikan.

Tabel 4.5 Model Summary

Model Summary^b

| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|
| 1 | ,944 ^a | ,892 | ,876 | 9,32851 |

a. Predictors: (Constant), *Staphylococcus aureus*

b. Dependent Variable: konsentrasi

(Sumber: Hasil Pengolahan Data Primer)

Berdasarkan tabel 4.5 Model Summary yaitu menjelaskan besarnya persentase pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Pada R square menunjukkan angka 0,892 yang berarti variabel zona hambat mempengaruhi sebesar 8,92% terhadap variabel konsentrasi. Sedangkan 10,8% (100% - 89,2%) dipengaruhi oleh faktor lain.

Tabel 4.6 Anova

ANOVA^a

| Model | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|--------------|----------------|----|-------------|--------|-------------------|
| 1 Regression | 4927,280 | 1 | 5013,074 | 57,608 | ,000 ^b |
| 1 Residual | 694,942 | 7 | 87,021 | | |
| Total | 5622,222 | 8 | | | |

a. Dependent Variable: konsentrasi

b. Predictors: (Constant), *Staphylococcus aureus*

(Sumber: Hasil Pengolahan Data Primer)

Berdasarkan tabel 4.6 Nilai F hitung adalah 57,608 dibandingkan F tabel pada df pembilang = 1, df penyebut = 8 diperoleh angka 5,32. Maka nilai F hitung > nilai F tabel, atau 57,608 > 5,32, maka H_0 ditolak dan H_a diterima sehingga ada pengaruh konsentrasi terhadap zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus*.

Tabel 4.7 Koefisien

| Coefficients ^a | | | | | | |
|---------------------------|------------------------------|------------|---------------------------|------|--------|------|
| Model | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | t | Sig. | |
| | B | Std. Error | Beta | | | |
| 1 | (Constant) | -34,588 | 13,413 | | -2,579 | ,037 |
| | <i>Staphylococcus aureus</i> | 6,468 | ,852 | ,944 | 7,590 | ,000 |

a. Dependent Variable: konsentrasi
(Sumber: Hasil Pengolahan Data Primer)

Berdasarkan tabel 4.7 nilai T hitung 7,590 dibandingkan dengan T tabel adalah 2,365 dengan tingkat signifikan (α) = 0,05 dan dk (derajat kebebasan) = jumlah data (n) - 2 = 9 - 2 = 7. Maka nilai T hitung > nilai T Tabel, atau 7,590 > 2,365 maka H_0 ditolak dan H_a diterima artinya koefisien regresi adalah signifikan. Jadi, konsentrasi berpengaruh signifikan.

B. Pembahasan

Buah salak mengandung kadar air yang cukup tinggi dan juga terdapat senyawa tanin. Selain tanin buah salak juga mengandung senyawa aktif alkaloid dan flavonoid yang dimungkinkan bahwa tanaman yang mengandung senyawa ini dapat digunakan sebagai antibakteri khususnya untuk mengobati penyakit diare (Intan Dkk, 2014). Menurut Suerni Dkk (2013) selain untuk mengobati penyakit diare buah salak juga dapat digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang dapat menyebabkan infeksi kulit.

Penyakit diare disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli* merupakan bakteri yang terdapat dalam saluran pencernaan manusia sebagai flora normal, tetapi akan merugikan jika bertambah atau meningkatnya jumlah bakteri tersebut sehingga dapat mengganggu metabolisme tubuh, terutama dalam saluran pencernaan (Hikma, 2015). Sebagian bakteri *Staphylococcus* merupakan flora normal pada kulit, saluran pernapasan dan saluran pencernaan makanan pada manusia. *Staphylococcus aureus* yang patogen bersifat invasif, menyebabkan hemolisis, membentuk koagulasi dan mampu meragikan matinol (Warsa, 1994). Infeksi oleh *Staphylococcus aureus*

ditandai dengan kerusakan jaringan yang disertai abses bernanah. Infeksi yang lebih berat diantaranya pneumonia, mastitis, meningitis, infeksi saluran kemih dll (Ryan, 1994).

Pertumbuhan bakteri yang terhambat atau kematian bakteri akibat suatu zat antibakteri menyebabkan pengambatan terhadap dinding sel, penghambatan terhadap sintesis protein, atau penghambatan terhadap sintesis asam nukleat (Jawetz, 2005). Senyawa antibakteri yang berdifusi ke dalam medium agar dapat menyebabkan terhambatnya pembentukan dinding sel sehingga sel hanya dibatasi oleh membran yang tipis dan dapat lisis (Madigan, 2009). Senyawa – senyawa antimikroba akan merusak struktur dinding sel dengan cara menghambat pertumbuhan dinding sel. Mekanisme dari perusakan dinding sel tersebut yaitu dengan cara melisis membran sel yang merupakan struktur dinding sel.

Tanin adalah senyawa polifenol sederhana yang merupakan golongan bahan polimer penting dalam tumbuhan yang mempunyai sifat seperti fenol. Tanin dapat larut dalam pelarut etanol dan air karena bersifat polar (Cowan, 1999). Tanin merupakan astringen polifenol tanaman dengan rasa pahit yang dapat mengikat dan mengendapkan protein. Tanin juga banyak aplikasinya di bidang pengobatan. Tanin mempunyai daya antibakteri dengan cara memprespitasi protein, karena diduga tanin mempunyai efek yang sama dengan senyawa fenolik. Efek antibakteri tanin antara lain melalui reaksi dengan membran sel, inaktivasi enzim, dan destruksi atau inaktivasi fungsi materi genetik.

Pelarut yang digunakan untuk membuat ekstrak juga mempengaruhi kadar senyawa kimia. Pada uji ini digunakan pelarut etanol karena merupakan pelarut universal yang bersifat polar yang dapat melarutkan senyawa-senyawa bersifat polar. Etanol dapat melarutkan senyawa aktif tanin, polifenol, poliasitelin, terpenoid, sterol, alkaloid, minyak atsiri, volatil, kurkumin, antrakuinon, flavonoid, steroid, damar dan klorofil, tidak menyebabkan pembengkakan membran sel dan memperbaiki stabilitas bahan terlarut, mampu menghambat kerja enzim, dan efektif dalam menghasilkan jumlah bahan aktif yang optimal, dimana bahan bebasnya sedikit ikut ke dalam cairan pengestraksi (Voight, 1995).

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. Hasil pengukuran zona hambat ekstrak buah salak terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dari konsentrasi 25% terbentuk zona hambat berturut – turut sebesar 0 mm, 0 mm, dan 0 mm. Pada konsentrasi 35% terbentuk zona hambat berturut – turut sebesar 0 mm, 0 mm, dan 0 mm. Pada konsentrasi 45% terbentuk zona hambat berturut – turut sebesar 0 mm, 0 mm, dan 0 mm. Pada konsentrasi 55% terbentuk zona hambat berturut – turut sebesar 0 mm, 0 mm, dan 0 mm. Pada konsentrasi 65% terbentuk zona hambat berturut – turut sebesar 0 mm, 0 mm, dan 0 mm. Pada konsentrasi 75% terbentuk zona hambat berturut – turut sebesar 0 mm, 0 mm, dan 0 mm. Pada konsentrasi 85% terbentuk zona hambat berturut – turut sebesar 0 mm, 0 mm, dan 0 mm. Pada konsentrasi 95% terbentuk zona hambat berturut – turut sebesar 0 mm, 0 mm, dan 0 mm, dan konsentrasi 100% terbentuk zona hambat berturut – turut sebesar 0 mm, 0 mm, dan 0 mm. Hasil pengukuran zona hambat menunjukkan tidak adanya pengaruh signifikan dari ekstrak buah salak terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922.

Hasil pengukuran zona hambat ekstrak buah salak terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dari konsentrasi 25% terbentuk zona hambat berturut – turut sebesar 12 mm, 12 mm, dan 11 mm. Pada konsentrasi 35% terbentuk zona hambat berturut – turut sebesar 12 mm, 12 mm, dan 11 mm. Pada konsentrasi 45% terbentuk zona hambat berturut – turut sebesar 13 mm, 13 mm, dan 12 mm. Pada konsentrasi 55% terbentuk zona hambat berturut – turut sebesar 13 mm, 13 mm, dan 12 mm. Pada konsentrasi 65% terbentuk zona hambat berturut – turut sebesar 14 mm, 14 mm, dan 13 mm. Pada konsentrasi 75% terbentuk zona hambat berturut – turut sebesar 15 mm, 17 mm, dan 14 mm. Pada konsentrasi 85% terbentuk zona hambat berturut – turut sebesar 18 mm, 20 mm, dan 18 mm. Pada konsentrasi 95% terbentuk zona hambat berturut – turut sebesar 19 mm, 21 mm, dan 22 mm, dan konsentrasi 100% terbentuk zona hambat berturut – turut sebesar 20 mm, 22 mm, dan 22 mm. Hasil pengukuran zona

hambat menunjukkan adanya pengaruh signifikan dari ekstrak buah salak terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Hal ini dapat terjadi karena semakin meningkat konsentrasi ekstrak buah salak (*Salacca edulis*) maka kandungan senyawa yang bersifat antibakteri semakin banyak sehingga terdapat daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Sedangkan jika tidak terbentuk zona hambat karena kurangnya kandungan dari senyawa-senyawa tersebut tidak mampu menembus dinding sel bakteri tersebut.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan zona hambat yang berbeda untuk bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 tidak dapat menghambat atau tidak menunjukkan aktivitas antibakterinya dan untuk bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dapat menghambat atau menunjukkan aktivitas antibakterinya. Menurut Sari Dkk (2010) hal ini mungkin disebabkan karena adanya perbedaan komponen penyusun dinding sel antara bakteri Gram positif dengan bakteri Gram negatif. Dinding sel merupakan bagian yang terpenting dari sel bakteri karena berfungsi menyediakan komponen struktural yang kaku dari kuat sehingga memberi bentuk sel. Dinding sel bakteri Gram positif strukturnya lebih sederhana dibandingkan struktur dinding sel bakteri Gram negatif yang lebih kompleks.

Bakteri *Staphylococcus aureus* termasuk bakteri gram positif yang memiliki struktur dengan banyak peptidoglikan dan relatif sedikit lipid. Peptidoglikan berperan dalam kekerasan dan memberikan bentuk sel. *Staphylococcus aureus* mempunyai asam teikoat dan trikhuronat yang merupakan polimer yang larut dalam air (di peptidoglikan) sehingga dinding mudah ditembus oleh senyawa-senyawa yang bersifat polar. Tanin bersifat polar sehingga kepolaran senyawa inilah yang mengakibatkan senyawa lebih mudah menembus dinding sel bakteri gram positif. Dengan rusaknya permeabilitas membran sitoplasma dan protein, maka akan menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* (Hugo, 1998).

Koloni bakteri *Escherichia coli* yang tumbuh di media Mac Conkey Agar mempunyai ciri – ciri koloni sedang, berwarna merah bata atau merah tua, metallic, smooth, keping atau sedikit cembung. Sedangkan

Staphylococcus aureus yang tumbuh di media Blood Agar mempunyai ciri-ciri koloni sedang sampai besar, smooth, berwarna putih sampai kekuningan, hemolisis.

Pada tahap pra analitik proses pembuatan ekstrak, buah salak yang telah di potong kecil kecil dimasukkan ke dalam botol, diberi label nama agar tidak tertukar, kemudian botol tersebut diisi dengan larutan etanol 96% untuk maserasi, proses maserasi selama 3 hari. Setelah proses maserasi selesai dilakukan penyaringan, untuk memisahkan antara buah dan ekstrak, setelah selesai dipisahkan kemudian ekstrak dimasukkan ke dalam tabung evaporator untuk memisahkan antara etanol dengan ekstrak tersebut, proses evaporator yaitu selama 1 jam. Setelah proses evaporator selesai diambil sisa ekstrak dan dimasukkan ke dalam mangkok kaca kecil yang sudah steril, kemudian ditutup dengan aluminium foil, pada kertas aluminium foil diberi lubang kecil. Kemudian ditunggu selama 7 hari baru dilakukan pengenceran 25%, 35%, 45%, 55%, 65%, 75%, 85%, 95%, dan 100%

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 disterilkan terlebih dahulu. Sebelum disterilkan alat – alat dan bahan kecuali ekstrak buah salak (*Salacca edulis*) dibersihkan dan dibungkus menggunakan kertas, lalu dimasukkan ke dalam autoclave selama 20 menit dengan suhu 121°C pada tekanan 1 atm.

Pada tahap analitik hal yang perlu diperhatikan adalah pada saat pengenceran ekstrak dan pada saat pembenihan bakteri. Pengenceran harus dilakukan dengan baik karena jika terjadi kesalahan pada saat pemipetan atau perhitungan maka hasil yang diperoleh tidak sesuai yang diharapkan. Dalam uji pendahuluan didapatkan hasil zona hambat terbesar adalah konsentrasi 100% dan zona hambat terkecil adalah konsentrasi 15% sehingga uji sensitifitas dimulai dari konsentrasi dibawah 100% yaitu 25%. Konsentrasi ekstrak yang digunakan yaitu konsentrasi 100%, 95%, 85%, 75%, 65%, 55%, 45%, 35%, dan 25% masing-masing volume ekstrak yaitu 5 ml.

Untuk pengujian antibakteri, pertama diambil sedikit bakteri *Escherichia coli* menggunakan jarum ose pada media Mac Conkey (MC) dan

bakteri *Staphylococcus aureus* pada media Blood Agar (BA), kemudian dimasukkan ke dalam NaCl steril, kedua dibuat suspensi pada media Muller Hilton (MH), bakteri yang dipakai adalah biakan murni yang sudah ditanam 1 hari sebelum pengerjaan dilakukan. Perendaman kertas cakram pada hasil pengenceran ekstrak dilakukan kurang lebih selama 30 menit, agar senyawa-senyawa antimikroba bisa terserap dengan baik pada kertas cakram. Sedangkan pada saat pembenihan atau uji sensitifitas 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 Muller Hilton dengan cara memutar sebesar 90° cawan petri dan seluruh permukaan media Muller Hilton harus ditumbuhi bakteri. Setelah bakteri selesai ditanam pada media Muller Hilton, kemudian diletakkan kertas cakram yang sudah direndam pada masing-masing konsentrasi ekstrak yang dibuat selama 30 menit, kemudian media diinkubasi pada inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam.

Tahap pasca analitik dalam penelitian ini adalah pencatatan dan pelaporan hasil. Untuk mengetahui zona hambat itu resisten, intermediet dan sensitif yaitu dapat dilihat berdasarkan Davis dan Stout (1971) menyatakan bahwa apabila zona hambat yang terbentuk pada uji difusi agar berukuran kurang dari 5 mm, maka aktivitas penghambatan 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 hasil penelitian yang didapatkan, maka diperoleh kesimpulan bahwa:

1. Tidak ada pengaruh konsentrasi ekstrak buah salak (*Salacca dulis*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan ada pengaruh konsentrasi ekstrak buah salak (*Salacca edulis*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Konsentrasi yang memiliki daya hambat ekstrak buah salak (*Salacca edulis*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 adalah dengan konsentrasi 25% dengan rata-rata zona hambat 11,6 mm, konsentrasi 35% dengan rata-rata zona hambat 11,6 mm, konsentrasi 45% dengan rata-rata zona hambat 12,6 mm, konsentrasi 55% dengan rata-rata zona hambat 12,6 mm, konsentrasi 65% dengan rata-rata zona hambat 13,6 mm, konsentrasi 75% dengan rata-rata zona hambat 15,3 mm, konsentrasi 85% dengan rata-rata zona hambat 18,6 mm, konsentrasi 95% dengan rata-rata zona hambat 20,6 mm dan konsentrasi 100% dengan rata-rata zona hambat 21,3 mm.

2. Konsentrasi optimum ekstrak buah salak (*Salacca edulis*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 yaitu 25% sampai dengan 85% termasuk dalam kategori kuat sedangkan konsentrasi 95% dan 100% termasuk dalam kategori sangat kuat.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adapun saran penulis antara lain :

1. Ekstrak buah salak (*Salacca edulis*) terbukti dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* sehingga dapat dijadikan sebagai alternatif dalam pengobatan penyakit yang disebabkan oleh infeksi *Staphylococcus aureus*.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai aktivitas antibakteri dari bagian yang lain dari tanaman salak (*Salacca edulis*).

DAFTAR PUSTAKA

- Ahadi, M. R. 2003. *Kandungan Tanin Terkondensasi dan Laju Dekomposisi pada Serasah Daun Rhizospora mucronata pada Ekosistem Tambak Tumpangsari, Purwakarta*. Skripsi. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Bilbiana, I. 1994. *Analisis Mikroba di Laboratorium*. Jakarta : Raja.
- Cowan, M. M., 1999. *Plant Products as Antimicrobial Agents*. Clinical Microbiology Review.
- Davis & Stout. 1971. *Disk Plate Method Of Microbiological Antibiotic Essay*. Jurnal Of Microbiology. Vol 22 No. 4.
- Departemen Kesehatan RI. 2014. *Farmakope Indonesia, edisi V*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Ditjen POM. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Departemen Kesehatan.
- Duwi, Priyatno. 2011. *Buku Saku Analisis Statistik Data SPSS 20*. Yogyakarta : MediaKom.
- Harmita, dan Radji, M.2008. *Buku Ajar Analisis Hayati*. Jakarta: EGC.
- Hikma, Nurul. 2015. *Pengaruh Perasan Daun Sirsak (Annona muricata L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli*. Gorontalo : Fakultas Matematika Dan Ipa Universitas Negeri Gorontalo.
- Hugo, W.B., dan Russell, A.D. 1998. *Pharmaceutical Microbiology*. Blackwell Science : Oxford.
- Jawetz, E. Melnick, J.L dan Adelberg, E.A. 2005. *Mikrobiologi Kedokteran (Medical Microbiology)*. Jakarta : Salemba Medika.
- Madigan, M.T., Martinco, J.M., dkk. 2009. *Biology Of Microorganisms*. San Fransisco: Pearson Education.
- Makkar, H.P.S. 2003. *Effects and fate of tanins in ruminant animals, adaptation to tanin and strategies to overcome detrimental effects of feeding tanin-rich feeds*. Small Rum. Res. 49: 241-256.
- Intan, Cut Evtia Nurina, Dkk. 2014. *Uji Antimikroba Ekstrak Buah Salak (Salacca edulis) Terhadap Bakteri Escherichia coli*. Banda Aceh: FKIP Unsyiah Banda Aceh.

- Pratiwi, S.T. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Erlangga.
- Pelczar, Michael. 1998. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Radji, M. 2011. *Buku Ajar Mikrobiologi*. Jakarta: EGC.
- Radji, M. 2011. *Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*. Jakarta : Buku Kedokteran EGC.
- Ryan, K.J., J.J. Champoux, S. Falkow, J.J. Plonde, W.L. Drew, F.C. Neidhardt, and C.G. Roy. 1994. *Medical Microbiology An Introduction to Infectious Diseases*. 3rd ed. Connecticut Appleton & Lange. P. 254.
- Sari, Dianita Y, Dkk. 2010. *Uji Aktivitas Anti Bakteri Infusa Daun Sirsak (Annona muricata L.) Secara In Vitro Terhadap Staphylococcus aureus ATCC 25923 dan Escherichia coli ATCC 35216 Serta Profil Kromatografi Lapis Tipisnya*. Yogyakarta : Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan
- Savitri, Astrid. 2016. *Tanaman Ajaib! Basmi Penyakit dengan TOGA (Tanaman Obat Keluarga)*. Jakarta : Bibit Publisher.
- Schlegel, H.G. 1994. *Mikrobiologi Umum*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Soemarno. 2000. *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Klinik*. Yogyakarta : Akademik Analisis Kesehatan Yogyakarta.
- Steenis, V. 2006. *Flora Of Java*. Jakarta: Pradnya Paramitha.
- Suerni, Endang, Dkk. 2013. *Uji Daya Hambat Ekstrak Buah Nanas (Ananas comosus L.Merr.), Salak (Salacca edulis), dan Mangga Kweni (Mangifera odorata Griff.) Terhadap Uji Daya Hambat Staphylococcus aureus*. Sulawesi Tengah : Universitas Tadulako.
- Supardi, dan Sukamto. 1999. *Mikrobiologi Dalam Pengolahan Dan Keamanan Produk Pangan*. Bandung : Alumni.
- Suriawiria, U. 1986. *Mikrobiologi Air dan Dasar-dasar Pengolahan Buangan Secara Biologis*. Bandung : Alumni.
- Susilowati, E. 2007. *Sains Kimia. Prinsip Dan Terapannya*. Solo : Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.

Syahrurachman, A dkk. 1994. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta : Binarupa Aksara.

Tes Kit Densichek. 2017. *Prosedur Kerja Alat Densichek*.

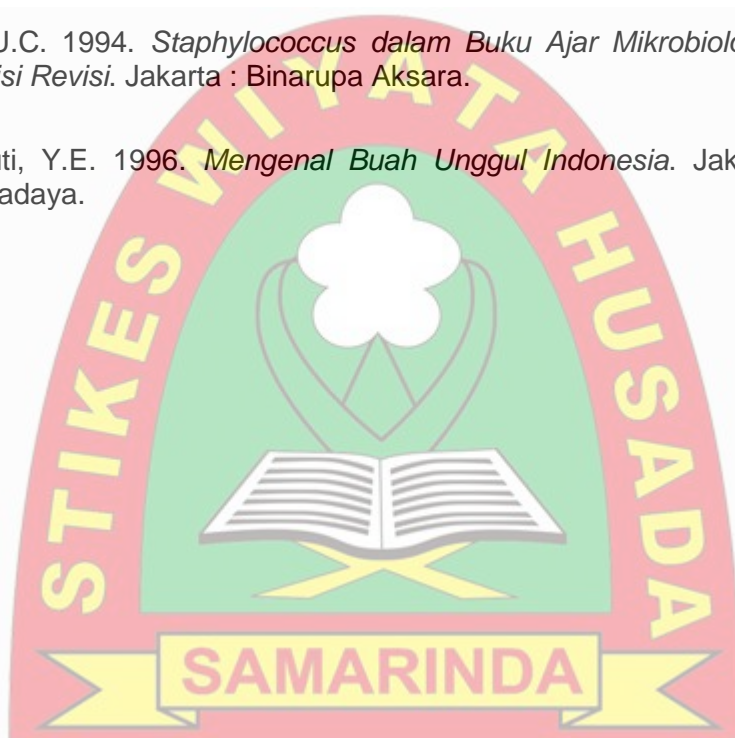
Tjay dan Rahardja. 2002. *Obat-obat Penting, Khasiat, Penggunaan dan Efek Sampingnya*. Jakarta : Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia.

Voight, R. 1995. *Buku Petunjuk teknologi farmasi*. Jogjakarta : Universitas Gadjadara

Waluyo Lud. 2007. *Mikrobiologi Umum Edisi Revisi*. Malang : UMM.

Warsa, U.C. 1994. *Staphylococcus dalam Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran. Edisi Revisi*. Jakarta : Binarupa Aksara.

Widyastuti, Y.E. 1996. *Mengenal Buah Unggul Indonesia*. Jakarta : Penebar Swadaya.



Lampiran 1. Gambar Alat dan Bahan yang Digunakan Pada Penelitian di Laboratorium Kimia Organik Fakultas Matematika dan IPA (MIPA) Universitas Mulawarman dan Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda

1. Alat dan Bahan yang Digunakan Dalam Proses Pembuatan Ekstrak Buah Salak (*Salacca edulis*) di Laboratorium Kimia Organik Fakultas Matematika dan IPA (MIPA) Universitas Mulawarman



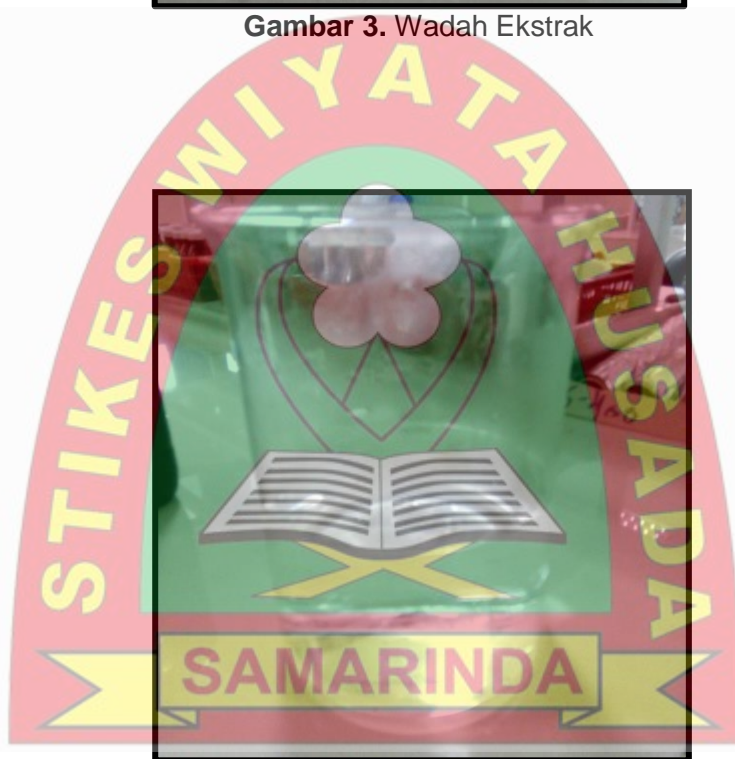
Gambar 1. Wadah Maserasi



Gambar 2. Rotary Evaporator



Gambar 3. Wadah Ekstrak



Gambar 4. Etanol 96%



Gambar 5. Neraca Analitik



Gambar 6. Buah Salak



Gambar 7. Buah salak yang sudah di potong kecil

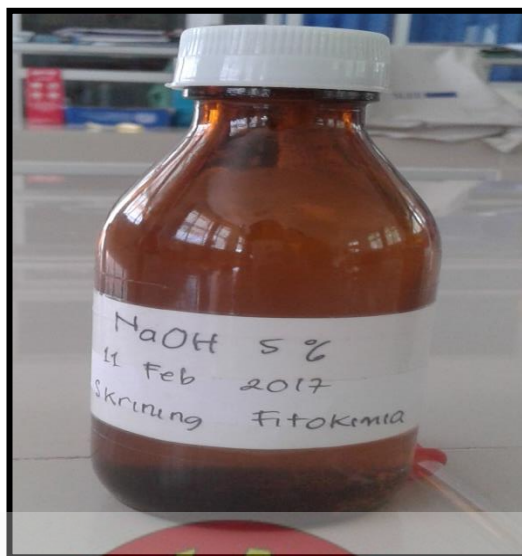
2. Alat dan Bahan yang Digunakan Dalam Proses Uji Fitokimia di Laboratorium Kimia Organik Fakultas Matematika dan IPA (MIPA) Universitas Mulawarman



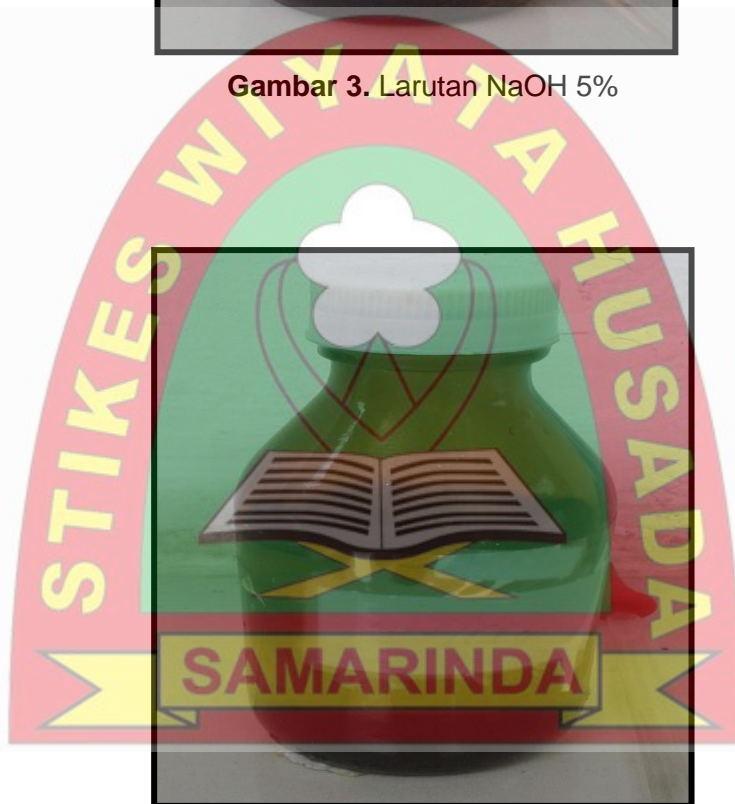
Gambar 1. Ekstrak Buah Salak



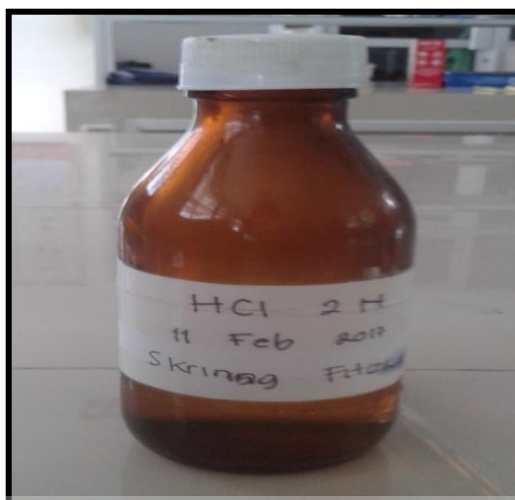
Gambar 2. Tabung Reaksi



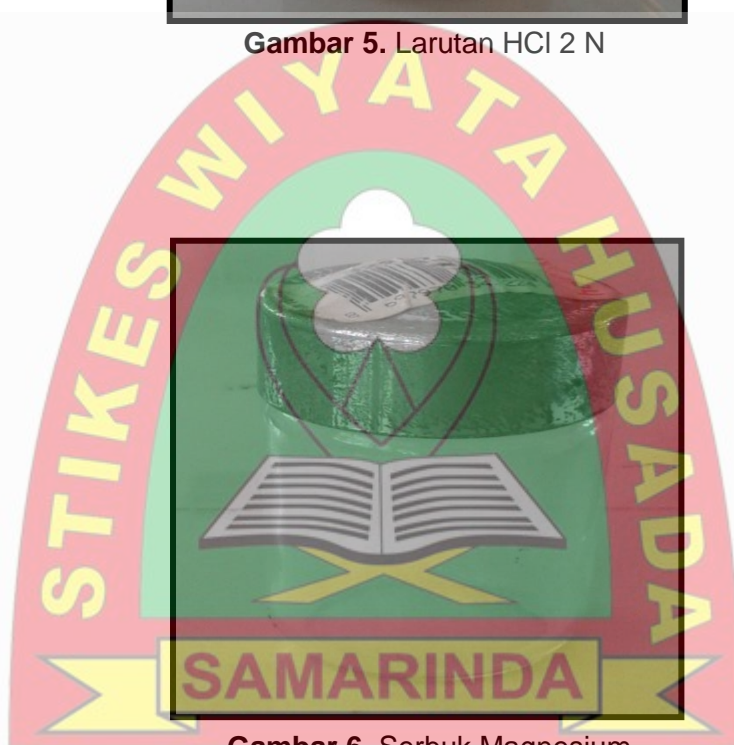
Gambar 3. Larutan NaOH 5%



Gambar 4. Larutan HCl Pekat



Gambar 5. Larutan HCl 2 N

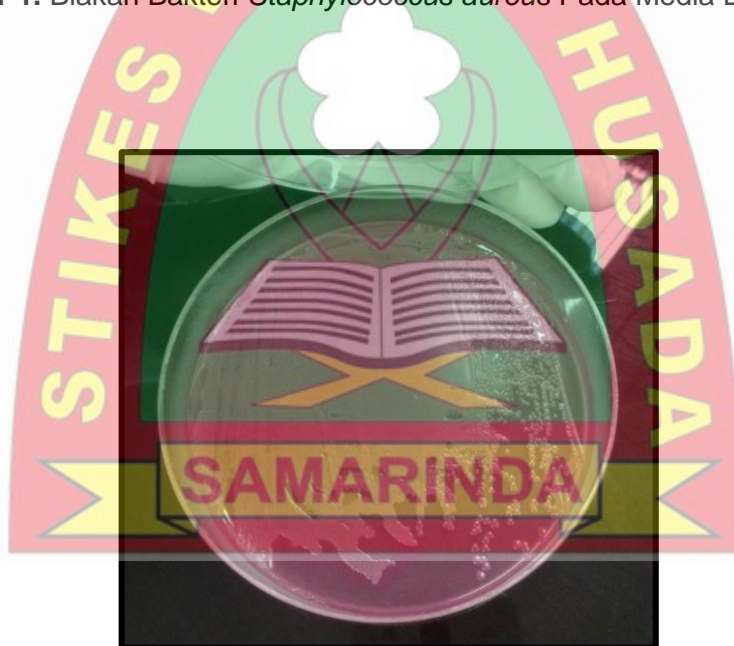


Gambar 6. Serbuk Magnesium

3. Dokumentasi Gambar Alat, Bahan dan Proses Uji Sensitivitas di Laboratorium Mikrobiologi RSUD A. Wahab Sjahranie Samarinda.



Gambar 1. Biakan Bakteri *Staphylococcus aureus* Pada Media Blood Agar



Gambar 2. Biakan Bakteri *Escherichia coli* Pada Media Mac Conker Agar



Gambar 3. Suspensi Bakteri



Gambar 4. Aquadest Steril



Gambar 5. Kertas Saring



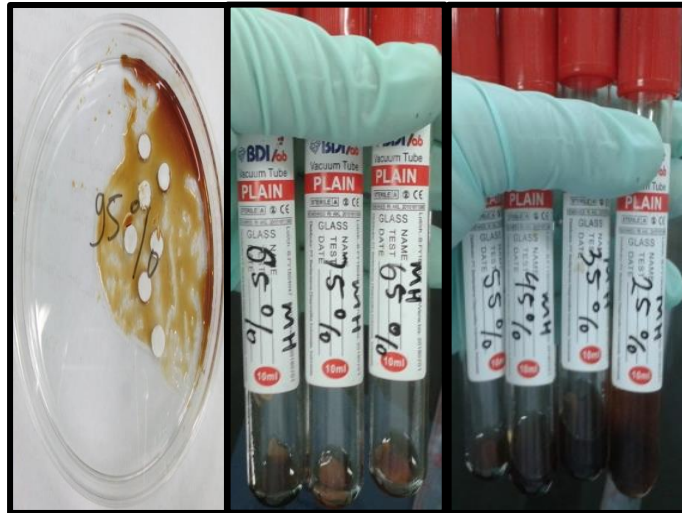
Gambar 6. Densicheck



Gambar 7. Pembuatan Konsentrasi Ekstrak



Gambar 8. Antibiotik Kloramfenikol



Gambar 9. Konsentrasi Ekstrak



Gambar 10. Perendaman Kertas Saring



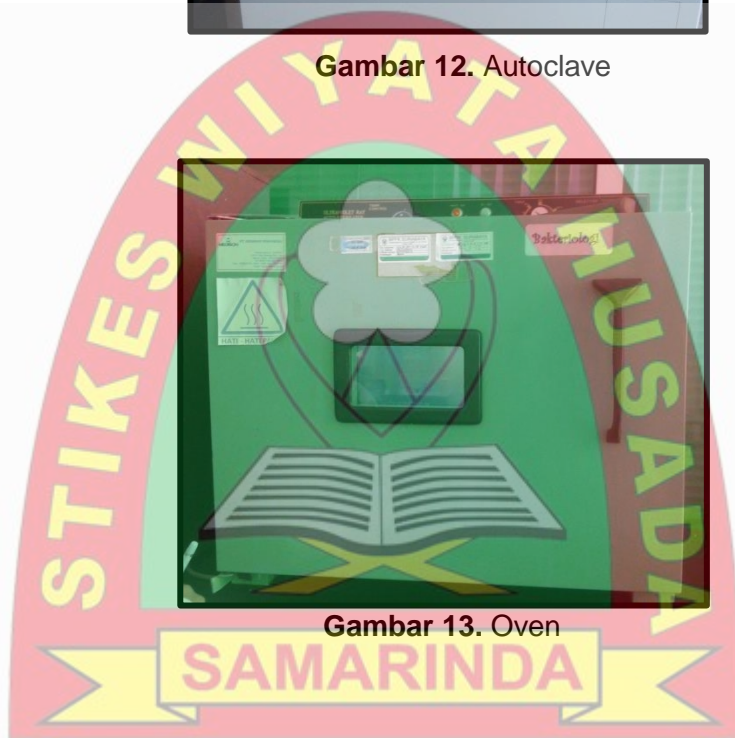
Gambar 11. Peletakan Kertas Saring Pada Biakan Bakteri



Gambar 12. Autoclave



Gambar 13. Oven





Gambar 14. Mikropipet dan Tip



Gambar 15. Jarum Ose



Gambar16. Api Bunsen

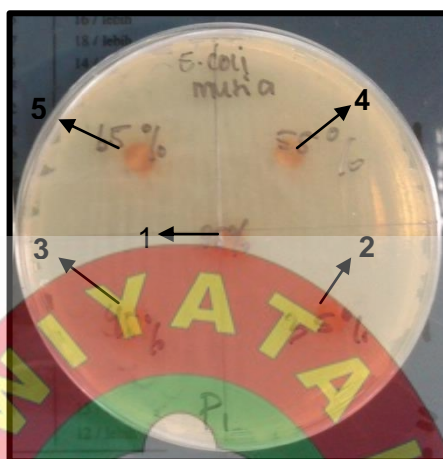


Gambar 17. Inkubator



Lampiran 2. Gambar Zona Hambat Pengaruh Ekstrak Buah Salak (*Salacca edulis*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

1. Gambar Diameter Zona Hambat Pengaruh Ekstrak Buah Salak (*Salacca edulis*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922

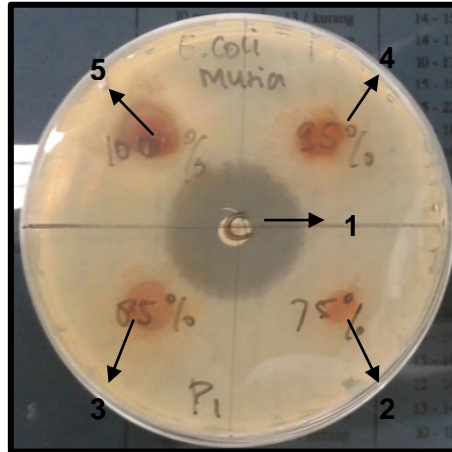


Gambar 1. Pengulangan 1

Pengulangan 1

Keterangan :

1. Konsentrasi 25% = 0 mm
2. Konsentrasi 35% = 0 mm
3. Konsentrasi 45% = 0 mm
4. Konsentrasi 55% = 0 mm
5. Konsentrasi 65% = 0 mm

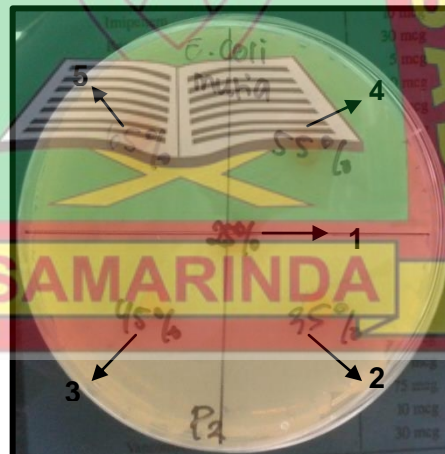


Gambar 2. Pengulangan 1

Pengulangan 1

Keterangan :

1. Antibiotik Kloramfenikol = 27 mm
2. Konsentrasi 75% = 0 mm
3. Konsentrasi 85% = 0 mm
4. Konsentrasi 95% = 0 mm
5. Konsentrasi 100% = 0 mm

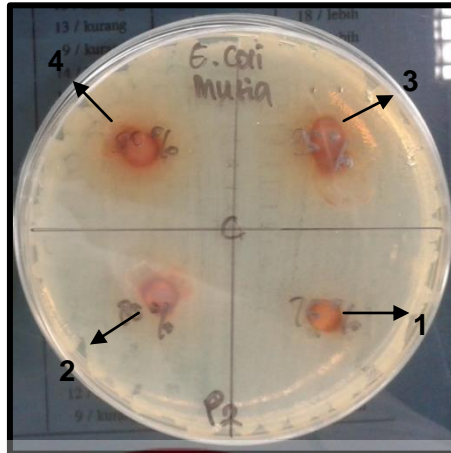


Gambar 3. Pengulangan 2

Pengulangan 2

Keterangan :

1. Konsentrasi 25% = 0 mm
2. Konsentrasi 32% = 0 mm
3. Konsentrasi 45% = 0 mm
4. Konsentrasi 55% = 0 mm
5. Konsentrasi 65% = 0 mm

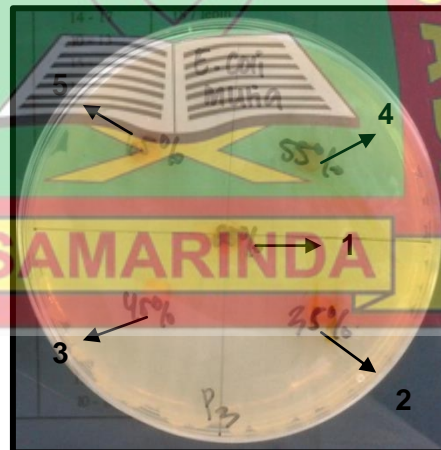


Gambar 4. Pengulangan 2

Pengulangan 2

Keterangan :

1. Konsentrasi 75% = 0 mm
2. Konsentrasi 85% = 0 mm
3. Konsentrasi 95% = 0 mm
4. Konsentrasi 100% = 0 mm

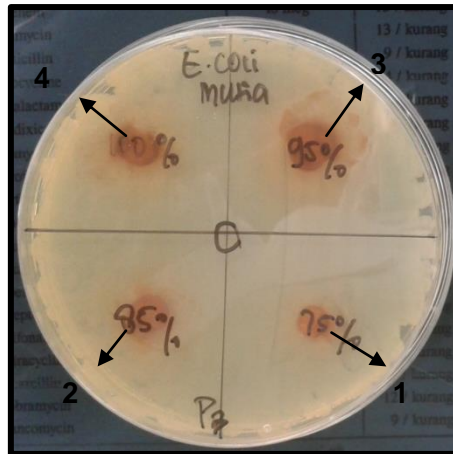


Gambar 5. Pengulangan 3

Pengulangan 3

Keterangan :

1. Konsentrasi 25% = 0 mm
2. Konsentrasi 32% = 0 mm
3. Konsentrasi 45% = 0 mm
4. Konsentrasi 55% = 0 mm
5. Konsentrasi 65% = 0 mm



Gambar 6. Pengulangan 3

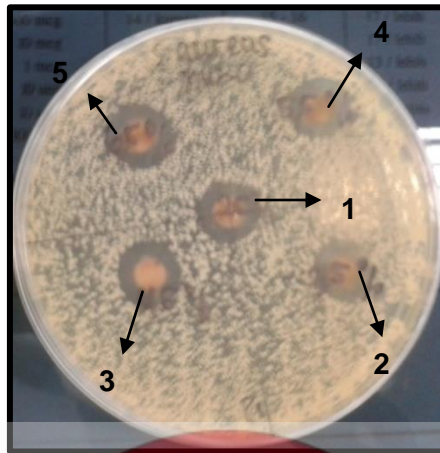
Pengulangan 3

Keterangan :

1. Konsentrasi 75% = 0 mm
2. Konsentrasi 85% = 0 mm
3. Konsentrasi 95% = 0 mm
4. Konsentrasi 100% = 0 mm



2. Gambar Diameter Zona Hambat Pengaruh Ekstrak Buah Salak (*Salacca edulis*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* A TCC 25923

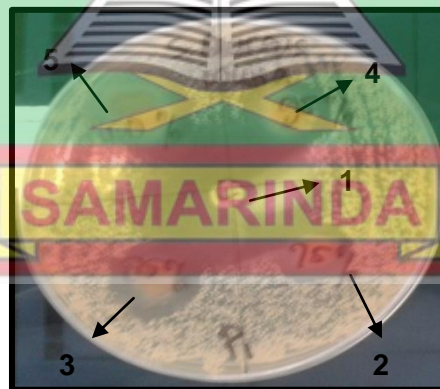


Gambar 1. Pengulangan 1

Pengulangan 1

Keterangan :

1. Konsentrasi 25% = 12 mm
2. Konsentrasi 32% = 12 mm
3. Konsentrasi 45% = 13 mm
4. Konsentrasi 55% = 13 mm
5. Konsentrasi 65% = 14 mm

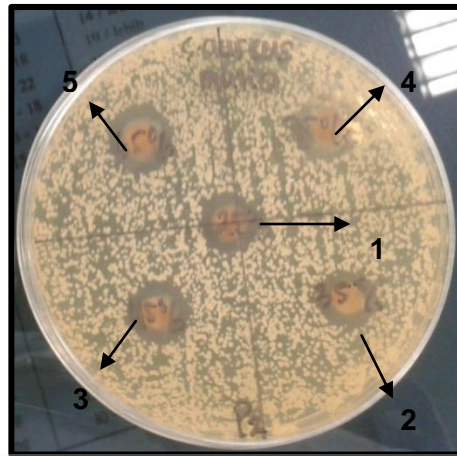


Gambar 2. Pengulangan 1

Pengulangan 1

Keterangan :

1. Antibiotik Kloramfenikol = 35 mm
2. Konsentrasi 75% = 15 mm
3. Konsentrasi 85% = 18 mm
4. Konsentrasi 95% = 19 mm
5. Konsentrasi 100% = 20 mm



Gambar 3. Pengulangan 2

Pengulangan 2

Keterangan :

1. Konsentrasi 25% = 12 mm
2. Konsentrasi 32% = 12 mm
3. Konsentrasi 45% = 13 mm
4. Konsentrasi 55% = 13 mm
5. Konsentrasi 65% = 14 mm

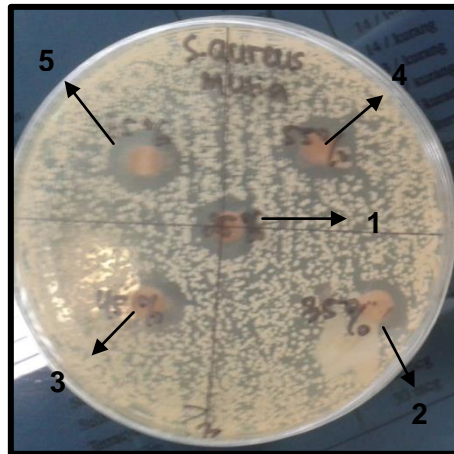


Gambar 4. Pengulangan 2

Pengulangan 2

Keterangan :

1. Konsentrasi 75% = 17 mm
2. Konsentrasi 85% = 20 mm
3. Konsentrasi 95% = 21 mm
4. Konsentrasi 100% = 22 mm

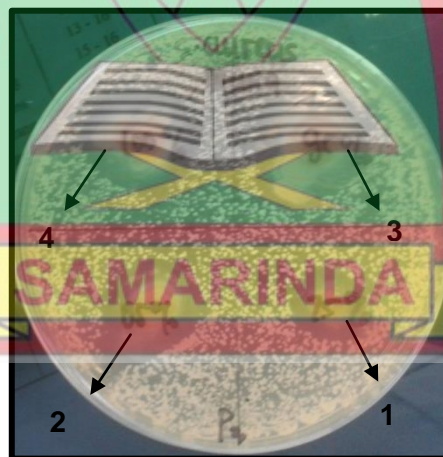


Gambar 5. Pengulangan 3

Pengulangan 3

Keterangan :

1. Konsentrasi 25% = 11 mm
2. Konsentrasi 32% = 11 mm
3. Konsentrasi 45% = 12 mm
4. Konsentrasi 55% = 12 mm
5. Konsentrasi 65% = 13 mm




Gambar 6. Pengulangan 3

Pengulangan 3

Keterangan :

1. Konsentrasi 75% = 14 mm
2. Konsentrasi 85% = 18 mm
3. Konsentrasi 95% = 22 mm
4. Konsentrasi 100% = 22 mm

Lampiran 3. Lembar Permohonan Izin 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/VI/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 : *169.1*/STIKES-WHS/II/2017 6 Februari 2017
 Lampiran :
 Perihal : Permohonan ijin penelitian

Kepada Yth.
Rektor Universitas Mulawarman Samarinda
Cq. Kepala Laboratorium Kimia Organik
 Di -
 Tempat

Sehubungan dengan penyelesaian tugas akhir mahasiswa berupa penyusunan karya tulis ilmiah, maka kami mohon kepada Bapak/ibu agar dapat memberikan ijin kepada mahasiswa kami untuk melakukan penelitian atau kegiatan praktik di laboratorium kimia organik yang Bapak/Ibu pimpin. Adapun mahasiswa yang melakukan kegiatan tersebut adalah :

| NO | NAMA MAHASISWA | SEMESTER |
|----|-----------------|----------|
| 1 | Latifah | V |
| 2 | Mutia Handayani | V |
| 3 | Nindy Ayuni | V |
| 4 | Riana Fitriani | V |
| 5 | Sumiyati | V |

Demikian surat permohonan ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Wakil Ketua I Bidang Akademik,

Ns. Sumiati Sinaga, M.Kep
 NIK 113072.82.09.006



SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
WIYATA HUSADA SAMARINDA

IZIN DIKTI NO: 129/D/O/2008
TERAKREDITASI BAN-PT NO: 640/SK/BAN-PT/Akred/PT/VI/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 : 978 /STIKES-WHS/VI/2017
Hal : Permohonan Ijin Penelitian

5 Juni 2017

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 : Mutia Handayani
NIM : 14.1376.608.03
Semester : VI
Program Studi : Analis Kesehatan
Judul : Pengaruh Ekstrak Buah Salak (*Salacca Edulis*) ~~Stekis~~ Terhadap
Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli* ATCC 25922 dan
Staphylococcus Aureus ATCC 25923

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

SAMARINDA

Lampiran 4. Hasil Analisis 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, 13 Juni 2017

Nomor : 066 /UN.17.8.035.13/LL/2017
 Lampiran : 1 Lembar
 Perihal : Hasil Analisa Uji Fitokimia

Kepada Yth.
 Ibu/Sdr(i). Mutia Handayani
 NIM. 14.1376.608.03
 Mahasiswi D3 Analis Kesehatan WHS
 di-

Tempat

Dengan hormat,
 Bersama ini kami sampaikan hasil analisa uji fitokimia buah salak (*Salacca edulis*) yang saudara kirimkan kepada kami, yang telah diuji oleh Muhammad Fadliannur, S.Si adalah:

| No. | Metabolit Sekunder | Hasil Analisa | Keterangan | Metode Uji |
|-----|--------------------|---------------|---------------------------------|----------------------------|
| 1. | Flavonoid | Negatif (-) | Tidak terbentuk warna kemerahan | Metode Willstater |
| 2. | Kuinon | Negatif (-) | Larutan berwarna kemerahan | Pereaksi NaOH dan HCl |
| 3. | Alkaloid | Negatif (-) | Tidak terbentuk endapan jingga | Metode Dragendroff |
| 4. | Fenolik/Tanin | Positif (+) | Larutan kehitaman | Pereaksi FeCl ₃ |
| 5. | Steroid | Negatif (-) | Terbentuk cincin ungu kemerahan | Metode Lieberman-Burchard |
| 6. | Triterpenoid | Positif (+) | Terbentuk cincin ungu kemerahan | Metode Lieberman-Burchard |
| 7. | 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 5. Hasil 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 EKSTRAK BUAH SALAK (*Salacca edulis*)
 TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Escherichia coli* ATCC 25922 DAN
Staphylococcus aureus ATCC 25923**

Tabel 1. Uji Pendahuluan

| No | Konsentrasi | Diameter Zona Hambat (mm) | | | | | | |
|----|---|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 100% | 90% | 75% | 60% | 45% | 30% | 15% |
| 1 | Hasil bakteri <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922 | 0 mm | 0 mm | 0 mm | 0 mm | 0 mm | 0 mm | 0 mm |
| 2 | Hasil bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923 | 20 mm | 18 mm | 13 mm | 12 mm | 11 mm | 11 mm | 10 mm |

Tabel 2. Uji Sensitivitas

| No | Nama Bakteri | Konsentrasi | P1 | P2 | P3 |
|----|---|-------------|---------------------------|-------|-------|
| 1 | <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922 | 25% | 0 mm | 0 mm | 0 mm |
| | | 35% | 0 mm | 0 mm | 0 mm |
| | | 45% | 0 mm | 0 mm | 0 mm |
| | | 55% | 0 mm | 0 mm | 0 mm |
| | | 65% | 0 mm | 0 mm | 0 mm |
| | | 75% | 0 mm | 0 mm | 0 mm |
| | | 85% | 0 mm | 0 mm | 0 mm |
| | | 95% | 0 mm | 0 mm | 0 mm |
| | | 100% | 0 mm | 0 mm | 0 mm |
| | | | Kontrol (+) Kloramfenikol | | 27 mm |
| 2 | <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923 | 25% | 12 mm | 12 mm | 14 mm |
| | | 35% | 12 mm | 12 mm | 11 mm |
| | | 45% | 13 mm | 13 mm | 12 mm |
| | | 55% | 13 mm | 13 mm | 12 mm |
| | | 65% | 14 mm | 14 mm | 13 mm |
| | | 75% | 15 mm | 17 mm | 14 mm |
| | | 85% | 18 mm | 20 mm | 18 mm |
| | | 95% | 19 mm | 21 mm | 22 mm |
| | | 100% | 20 mm | 22 mm | 22 mm |
| | | | Kontrol (+) Kloramfenikol | 35 mm | 35 mm |

Samarinda, 18 Juli 2017

Kordinator 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 6. Tabel Uji 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 | 2.48 | 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 | 2.47 | 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 7. Tabel Uji T

| TABEL II NILAI-NILAI DALAM DISTRIBUSI t | | | | | | |
|--|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| α untuk uji dua pihak (<i>two tail test</i>) | | | | | | |
| | 0,50 | 0,20 | 0,10 | 0,05 | 0,02 | 0,01 |
| α untuk uji satu pihak (<i>one tail test</i>) | | | | | | |
| dk | 0,25 | 0,10 | 0,005 | 0,025 | 0,01 | 0,005 |
| 1 | 1,000 | 3,078 | 6,314 | 12,706 | 31,821 | 63,657 |
| 2 | 0,816 | 1,886 | 2,920 | 4,303 | 6,965 | 9,925 |
| 3 | 0,765 | 1,638 | 2,353 | 3,182 | 4,541 | 5,841 |
| 4 | 0,741 | 1,533 | 2,132 | 2,776 | 3,747 | 4,604 |
| 5 | 0,727 | 1,486 | 2,015 | 2,571 | 3,365 | 4,032 |
| 6 | 0,718 | 1,440 | 1,943 | 2,447 | 3,143 | 3,707 |
| 7 | 0,711 | 1,415 | 1,895 | 2,365 | 2,998 | 3,499 |
| 8 | 0,706 | 1,397 | 1,860 | 2,306 | 2,896 | 3,355 |
| 9 | 0,703 | 1,383 | 1,833 | 2,262 | 2,821 | 3,250 |
| 10 | 0,700 | 1,372 | 1,812 | 2,228 | 2,764 | 3,165 |
| 11 | 0,697 | 1,363 | 1,796 | 2,201 | 2,718 | 3,106 |
| 12 | 0,695 | 1,356 | 1,782 | 2,178 | 2,681 | 3,055 |
| 13 | 0,692 | 1,350 | 1,771 | 2,160 | 2,650 | 3,012 |
| 14 | 0,691 | 1,345 | 1,761 | 2,145 | 2,624 | 2,977 |
| 15 | 0,690 | 1,341 | 1,753 | 2,132 | 2,623 | 2,947 |
| 16 | 0,689 | 1,337 | 1,746 | 2,120 | 2,583 | 2,921 |
| 17 | 0,688 | 1,333 | 1,743 | 2,110 | 2,567 | 2,898 |
| 18 | 0,688 | 1,330 | 1,740 | 2,101 | 2,552 | 2,878 |
| 19 | 0,687 | 1,328 | 1,729 | 2,093 | 2,539 | 2,861 |
| 20 | 0,687 | 1,325 | 1,725 | 2,086 | 2,528 | 2,845 |
| 21 | 0,686 | 1,323 | 1,721 | 2,080 | 2,518 | 2,831 |
| 22 | 0,686 | 1,321 | 1,717 | 2,074 | 2,508 | 2,819 |
| 23 | 0,685 | 1,319 | 1,714 | 2,069 | 2,500 | 2,807 |
| 24 | 0,685 | 1,318 | 1,711 | 2,064 | 2,492 | 2,797 |
| 25 | 0,684 | 1,316 | 1,708 | 2,060 | 2,485 | 2,787 |
| 25 | 0,684 | 1,315 | 1,706 | 2,056 | 2,479 | 2,779 |
| 27 | 0,684 | 1,314 | 1,703 | 2,052 | 2,473 | 2,771 |
| 28 | 0,683 | 1,313 | 1,701 | 2,048 | 2,467 | 2,763 |
| 29 | 0,683 | 1,311 | 1,699 | 2,045 | 2,462 | 2,756 |
| 30 | 0,683 | 1,310 | 1,697 | 2,042 | 2,457 | 2,750 |
| 40 | 0,681 | 1,303 | 1,684 | 2,021 | 2,423 | 2,704 |
| 60 | 0,679 | 1,296 | 1,671 | 2,000 | 2,390 | 2,660 |
| 120 | 0,677 | 1,289 | 1,658 | 1,980 | 2,358 | 2,617 |
| ∞ | 0,674 | 1,282 | 1,645 | 1,960 | 2,326 | 2,576 |

RIWAYAT HIDUP



Mutia Handayani lahir pada tanggal 15 Juli 1996 di Desa Hambau Kecamatan Kembang Janggut Kabupaten Kutai Kertanegara, agama islam, suku Kutai Indonesia. Merupakan anak ketiga dari lima bersaudara putri dari Bapak Drs. H. Syarkawi dan Ibu Hj. Rusmi. Penulis menempuh pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 004 Desa Hambau Kec. Kembang Janggut sejak tahun 2002 sampai tahun 2008 kemudian melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 16 Samarinda pada tahun 2008 sampai tahun 2011.

Pada tahun 2011 sampai 2014 melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas Negeri 5 Samarinda dan lulus pada tahun 2014. Setelah melanjutkan pendidikan di SMA, jenjang Diploma III dilanjutkan di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Stikes Wiyata Husada Samarinda Program Studi Analisis Kesehatan pada tahun 2014. Selama perkuliahan telah melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di RSUD Taman Husada Bontang pada bulan Desember 2016 sampai Januari 2017, kemudian dilanjutkan Praktek Lapangan Kerja (PKL) di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur pada bulan Februari sampai April 2017 dan pada bulan Mei sampai Juni 2017 telah melaksanakan Praktek Klinik Masyarakat Desa (PKMD) di puskesmas Trauma Center Loa Janan.