UJI EFEKTIVITAS LENDIR *Anguilla bicolor* (McClelland, 1844) TERHADAP DAYA HAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus aureus*

(Skripsi)

Oleh
ELINA RAHMA

FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018

UJI EFEKTIVITAS LENDIR *Anguilla bicolor* (McClelland, 1844) TERHADAP DAYA HAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus aureus*

Oleh
Elina Rahma

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
SARJANA KEDOKTERAN

Pada

Fakultas Kedokteran
Universitas Lampung

FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018

Judul Skripsi : **UJI EFEKTIVITAS LENDIR *Anguilla bicolor* (McClelland, 1844) TERHADAP DAYA HAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus aureus***

Nama Mahasiswa : Elina Rahma

No. Pokok Mahasiswa : 1418011069

Program Studi : Pendidikan Dokter

Fakultas : Kedokteran

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Soraya Rahmanisa, S.Si., M.Sc
NIP 198504122010122003

dr. Rizki Hanriko, S.Ked., Sp.PA
NIP 197907012008121003

2. Dekan Fakultas Kedokteran

Dr. dr. Muhartono, S.Ked., M.Kes., Sp.PA
NIP 197012082001121001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Soraya Rahmanisa, S.Si, M.Sc** .....

Sekretaris : **dr. Rizki Hanriko, S.Ked., Sp.PA** .....

Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. dr. Jhons Fatriyadi S, S.Ked., M.Kes** .....

2. Dekan Fakultas Kedokteran

Dr. dr. Muhartono, S.Ked., M.Kes., Sp.PA
NIP 197012082001121100 1

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 15 Februari 2018

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Skripsi dengan judul "**UJI EFEKTIVITAS LENDIR *Anguilla bicolor* (McClelland, 1844) TERHADAP DAYA HAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus aureus***" adaah benar hasil karya penulis, bukan hasil menjiplak atau mengutip atas hasil karya penulis lain.
2. Hak intelektualitas atas karya ilmiah ini di serahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini jika di kemudian hari terdapat hal yang melanggar dari ketentuan akademik universitas, maka saya bersedia bertanggung jawab dan di berikan sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Bandar Lampung, Februari 2018

Penulis

METERAI TEMPEL

TGL 20

7D408AFF021314990

6000

ENAM RIBU RUPIAH

Elina Rahma

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Bandar Lampung pada tanggal 28 Agustus 1997, sebagai anak pertama dari tiga bersaudara dari Ayah Sa'idy dan Ibu Nursida. Penulis memiliki dua adik laki-laki yang bernama Elvin Nur Rahman dan Elvan Sabila Rahman.

Riwayat pendidikan penulis dimulai dari Sekolah Taman Kanak-kanak di TK Intan Pertiwi Bandar Lampung yang diselesaikan pada tahun 2002, dilanjutkan dengan Pendidikan Sekolah Dasar di SDN 2 Tanjung Senang Bandar Lampung yang diselesaikan pada tahun 2008, SMPN 20 Bandar Lampung yang diselesaikan pada tahun 2011, dan SMA YP Unila Bandar Lampung yang diselesaikan pada tahun 2014. Saat ini penulis tengah menyelesaikan program studi Pendidikan Kedokteran di Universitas Lampung.

Kupersembahkan karya ini untuk kedua orangtuaku, Adik-adikku, serta keluarga besarku...

LEARN FROM YESTERDAY,
LIFE FOR TODAY
AND HOPE FOR TOMORROW

SANWACANA

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Uji Efektivitas Lendir *Anguilla bicolor* (McClelland, 1844) Terhadap Daya Hambat Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran di Universitas Lampung.

Dalam menyelesaikan skripsi ini penulis banyak mendapat masukan, bantuan, dorongan, saran, dan bimbingan, serta kritik dari berbagai pihak. Maka dengan segenap kerendahan hati penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Orang tua saya Drs. Sa'idy, M.Ag dan Nursida, S.Ag yang teramat sangat saya cintai dan sayangi. Terima kasih atas doa, perhatian, semangat, kesabaran, kasih sayang, dan dukungan yang selalu mengalir setiap saat serta perjuangannya memberikanku pendidikan yang terbaik, baik pendidikan akademis maupun nonakademis yang dapat digunakan utuk bekal masa depan.

2. Prof. Dr. Ir. Hasriadi Mat Akin, M.P., selaku Rektor Universitas Lampung.
3. Dr. dr. Muhartono, S. Ked., M. Kes., Sp. PA., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
4. Ibu Soraya Rahmanisa, S.Si., M. Sc., selaku Pembimbing I atas kesediaannya meluangkan waktu, membimbing, memberikan kritik, saran, serta kemudahan kepada penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini.
5. dr. Rizki Hanriko, S. Ked., Sp. PA., selaku Pembimbing II atas kesediaannya meluangkan waktu, membimbing, memberikan kritik, saran, serta kemudahan kepada penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini.
6. Dr. dr. Jhons Fatriyadi Suwandi, M.Kes., selaku penguji utama skripsi ini yang telah memberikan ilmu, kritik, saran, serta dukunganya.
7. dr. M. Yusran, Sp. M., selaku pembimbing akademik saya yang selalu memberikan bantuan, dukungan, dan motivasi dalam pembelajaran di Fakultas Kedokteran ini.
8. Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si., selaku kepala laboratorium budidaya perikanan Universitas Lampung yang telah memberikan saran dan kritik untuk dapat menyelesaikan penelitian ini.
9. Bu Nuriyah dan Mba Yani, selaku laboran Laboratorium Biologi Medik, Biologi Molekuler, Fisiologiyang telah membantu, membimbing, dan memberikan motivasi agar dapat menyelesaikan penelitian ini.

10. Mba Eka dan Mba Romi, selaku laboran Laboratorium Mikrobiologi dan Parasitologi yang telah membimbing serta memotivasi agar dapat menyelesaikan penelitian ini.
11. Seluruh Staf Dosen Fakultas Kedokteran Universitas Lampung atas ilmu yang telah diberikan kepada penulis untuk menambah wawasan yang menjadi landasan untuk menggapai cita-cita menjadi seorang dokter.
12. Seluruh Staf TU, Administrasi, dan AkademikFakultas Kedokteran Universitas Lampung yang turut membantu dalam menyelesaikan penelitian skripsi ini.
13. Pak Irsan, selaku pembudidaya ikan sidat di Poli Fish Farm Politeknik Negeri Lampung yang telah dengan senang hati membantu untuk mendapatkan ikan sidat dengan kualitas terbaik.
14. Anisa Abdillah, selaku teman seperjuangan seperskripsian yang telah dengan sabar bersama menyelesaikan penelitian ini dengan sebaik-baiknya.
15. Desty, Ani, Tika, Rani, Adel, Dipthateman seperjuangan yang telah memotivasi dan menasehati selama penelitian ini berlangsung. Terimakasih atas kebersamaan, keceriaan, kekompakan, kebahagiaan selama ini, semoga kita bisamenjadi dokter yang amanah dan sukses dunia akhirat.
16. Teman seperKKN-an ku, Noe, Lupita, Anisa, dan lainnya yang memberikan semangat untuk segera menyelesaikan skripsi ini.

17. Adik-adikku, Elvin Nur Rahman dan Elvan Sabila Rahman yang telah menjadi semangatku untuk segera menyelesaikan studi pendidikan kedokteran ini.
18. Seluruh keluarga besar ku yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas dukungan, kasih sayang serta doa yang selalu menjadi alasan saya untuk merintis dan berjuang sampai saat ini.
19. Teman-teman sejawat angkatan 2014 (CRAN14L) yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Terima kasih telah memberikan makna atas kebersamaan yang terjalin dan memberikan motivasi belajar selama ini.

Akhir kata, Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena kesempurnaan semata-mata hanyalah milik Allah SWT. Semoga skripsi yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi pembacanya. Amiin.

Bandar Lampung, Februari 2018
Penulis

Elina Rahma

ABSTRACT

EFFECTIVITY TEST OF *Anguilla bicolor* (McClelland, 1844) MUCUS ON THE INHIBITION OF BACTERIA *Staphylococcus aureus* GROWTH

By

Elina Rahma

Background: Antibiotics is an important drug used in the treatment of bacterial infections. Repeated use of antibiotics in some bacteria causes resistance so it needs an alternative therapies by utilizing natural ingredients, one of which comes from the ocean. *Anguilla bicolor* mucus has potential as an antibiotic. The research is aimed to knows *Anguilla bicolor* (McClelland, 1844) mucus effectivity examination on the inhibition of bacteria *Staphylococcus aureus* growth.

Methods: Present study was an experimental *in vitro* test with well diffusion method by using *Staphylococcus aureus* bacteria. In this study there were 7 experimental groups with 4 repetition. Negative control with 0.9% NaCl, *Anguilla bicolor* (McClelland, 1844) mucus with concentrations 6.25%, 12.5%, 25%, 50%, 100%, and positive controls using chloramphenicol.

Results: The results of this present study showed that the *Anguilla bicolor* (McClelland, 1844) mucus is ineffective and has a 0 mm inhibitory zone of each concentration to *Staphylococcus aureus* bacteria's growth.

Conclusion: *Anguilla bicolor* (McClelland, 1844) mucus has not antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* bacteria.

Keyword: Diameter of inhibition zone, *Anguilla bicolor* mucus, *Staphylococcus aureus*

ABSTRAK

UJI EFEKTIVITAS LENDIR *Anguilla bicolor* (McClelland, 1844) TERHADAP DAYA HAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus aureus*

Oleh

Elina Rahma

Latar Belakang: Antibiotika merupakan obat yang penting digunakan dalam pengobatan infeksi akibat bakteri. Penggunaan antibiotik yang berulang pada beberapa bakteri menyebabakan terjadinya resistensi sehingga diperlukan terapi alternatif dengan memanfaatkan bahan-bahan alam, salah satunya yang berasal dari laut. Lendir *Anguilla bicolor* memiliki potensi sebagai antibiotik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas lendir *Anguilla bicolor* (McClelland, 1844) terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus.*

Metode Penelitian: Penelitian ini dilakukan secara in vitro dengan menggunakan difusi sumuran dengan menggunakan bakteri *Staphylococcus aureus.*Pada penelitian ini terdapat 7 kelompok percobaaan dengan 4 kali ulangan. Kontrol negatif dengan NaCl 0,9%, lendir *Anguilla bicolor* (McClelland, 1844)dengan konsentrasi 6,25%, 12,5%, 25%, 50%, 100%, dan kontrol positif menggunakan kloramfenikol.

Hasil Penelitian: Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa lendir *Anguilla bicolor* (McClelland, 1844) tidak efektif dan memiliki daya hambat 0 mm terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus.*

Simpulan Penelitian: *Anguilla bicolor* (McClelland, 1844) tidak memiliki aktivitas anti bacterial terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus.*

Kata Kunci: Diameter zona hambat, Lendir *Anguilla bicolor, Staphylococcus aureus.*

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI i
DAFTAR TABEL iii
DAFTAR GAMBAR iv

BAB I PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang Masalah 1
1.2 Perumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.3.1 Tujuan Umum 4
1.3.2 Tujuan Khusus 4
1.4 Manfaat Penelitian 5

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA
2.1 Ikan Sidat 6
2.2 Kandungan Antimikroba pada Lendir *Anguilla bicolor* 9
2.2.1 Peptida 9
2.2.2 Lisozim 10
2.2.3 Lektin 11
2.3 Bakteri *Staphylococcus aureus* 12
2.3.1 Morfologi 12
2.3.2 Taksonomi 12
2.3.3 Metabolit Kuman 13
2.3.4 Manifestasi Klinis 15
2.4 Antibiotik 17
2.5 Uji Aktivitas Antibiotik 18
2.5.1 Metode Difusi 18
2.5.2 Metode Dilusi 18
2.6 Kerangka Teori 18
2.7 Kerangka Konsep 20
2.8 Hipotesis 20

BAB III METODOLOGI PENELITIAN
3.1 Jenis Penelitian 21
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian 21
3.2.1 Tempat Penelitian 21
3.2.2 Waktu Penelitian 21

3.3 Bahan Uji dan Bakteri Uji Penelitian 22
3.3.1 Bahan Uji 22
3.3.2 Bakteri Uji 22
3.3.3 Media Kultur 22
3.4 Variabel Penelitian 22
3.4.1 Variabel Bebas 22
3.4.2 Variabel Terikat 22
3.5 Kriteria Inklusi dan Eksklusi 23
3.5.1 Kriteria Inklusi 23
3.5.2 Kriteria Eksklusi 23
3.6 Definisi Operasional 23
3.7 Besar Sampel 24
3.8 Alat dan Bahan Penelitian 25
3.8.1 Alat Penelitian 25
3.8.2 Bahan Penelitian 25
3.9 Prosedur Penelitian 26
3.9.1 Sterilisasi alat 26
3.9.2 Pembuatan Kekeruhan Larutan *McFarland* 26
3.9.3 Teknik Pembuatan Suspensi Bakteri 26
3.9.4 Pembuatan Lendir *Anguilla bicolor* 27
3.9.5 Identifikasi Bakteri Uji 28
3.9.6 Teknik Pembuatan Media Agar MHA 29
3.9.7 Uji Diameter Zona Hambat *Staphylococcus aureus* 29
3.9.8 Menghitung Zona Hambat 30
3.9.9 Menghitung Efektivitas Antibiotik Lendir *Anguilla bicolor* 31
3.10 Alur Penelitian 32
3.11 Pengolahan dan Analisis Data 33
3.12 Etika Penelitian 35

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN
4.1 Hasil Penelitian 36
4.1.1 Hasil Identifikasi Bakteri Uji 36
4.1.2 Hasil Uji Daya Hambat Lendir *Anguilla bicolor* 37
4.2 Pembahasan 37

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN
5.1 Kesimpulan 43
5.2 Saran 43

DAFTAR PUSTAKA 45

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

Tabel 1. Definisi Operasional 23
Tabel 2**.** Hasil Uji Identifikasi Bakteri *Stpahylococcus aureus* 36
Tabel 3**.** Hasil Uji Daya Hambat Dengan Metode Sumuran..... 37

DAFTAR GAMBAR

Daftar Gambar Halaman

Gambar 1.*Anguilla bicolor* 7
Gambar 2. Anatomi Eksternal *Anguilla bicolor*. 8
Gambar 3. Siklus Hidup *Anguilla bicolor*..... 8
Gambar 4.*Staphylococcus aureus* 12
Gambar 5. Kerangka Teori..... 19
Gambar 6. Kerangka Konsep 19
Gambar 7. Diameter Zona Hambat 30
Gambar 8. Alur Penelitian..... 32

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Infeksi yaitu invasi dan pembiakan mikroorganisme di jaringan tubuh, secara klinis tidak tampak atau timbul cedera selular lokal akibat kompetisi metabolisme, toksin, replikasi intrasel, atau respon antigen-antibodi (Dorland, 2010). Infeksi menyebabkan respon radang atau inflamasi yang ditimbulkan oleh cedera atau kerusakan jaringan, yang berfungsi menghancurkan, mengurangi, atau mengurung (sekuester) baik agen pencedera maupun jaringan yang cedera itu.Salah satu agen penyebab infeksi yaitu bakteri *Staphylococcus aureus* (Jawetz *et al*., 2007).

Staphylococcus aureus merupakan bakteri coccus gram positif, susunannya bergerombol dan tidak teratur seperti anggur. *Staphylococcus aureus* juga berperan sebagai patogen oportunistik pada manusia. Walaupun memiliki virulensi yang rendah, bakteri ini dapat menyebabkan penyakit serius pada inang dengan pertahanan tubuh yang lemah atau terganggu (Nester, 2004). Beberapa penyakit yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus*yaitu, *staphylococcal scalded skin syndrome* yang terjadi pada 98% anak-anak usia kurang dari enam tahun, osteomielitis, dan abses otak yang ditemukan sebesar

10-15% dari kasus infeksi *Staphylococcus aureus*. Pada penyakit pneumonia terdapat 18,1% kasus dan toksik syok sindrom 0,001% dari kasus infeksi *Staphylococcus aureus* (Brooks*et al*., 2005). Selain itu *Staphylococcus aureus* juga dapat menyebabkan furunkel, selulitis, dan infeksi gastroenteritis yang diakibatkan enterotoksin dari *Staphylococcus aureus* (WHO, 2012).

Di negara berkembang angka kematian yang disebabkan oleh infeksi mencapai 25% dari 39,5 juta seluruh kejadian kematian (Dwiprahasto, 2005). Prevalensi penyakit infeksi belum menunjukkan penurunan dari tahun ke tahun. Berbagai faktor penyebab tingginya kasus infeksi diantaranya gizi buruk, sanitasi yang kurang memadai dan pemakaian antibiotika yang telah resisten. Antibiotika merupakan obat yang penting digunakan dalam pengobatan infeksi akibat bakteri. Penggunaan antibiotika yang berulang pada beberapa strain bakteri tertentu dapat menyebabkan terjadinya resistensi, karena pada bakteri terjadi mekanisme pertahanan diri agar tetap survive di alam (Soleha *et al.*, 2009).

Masa kejayaan antibiotika mulai hilang setelah dilaporkan bahwa antibiotika tidak mampu mengatasi beberapa bakteri patogen, karena bakteri mulai resisten atau kebal terhadap antibiotika (Kuswandi, 2011). Masalah resistensi bakteri pada antibiotika telah menjadi masalah internasional. Saat ini sedang digalakkan kampanye dan sosialisasi pengobatan secara rasional yang meliputi pengobatan tepat, dosis tepat, lama penggunaan yang tepat serta biaya yang tepat. Bakteri menjadi resisten untuk dapat bertahan hidup setelah

melalui beberapa proses tertentu. Pada akhirnya konsekuensi yang ditimbulkan sangat merugikan baik dari segi kesehatan, ekonomi maupun kesehatan masyarakat. Antibakteri baru dapat disintesis dari bahan-bahan alam, salah satunya yang berasal dari laut. Dengan luasnya wilayah laut yang kaya akan biota laut memungkinkan untuk mengembangkannya menjadi terapi alternatif yang memiliki efek samping lebih rendah (Gama, 2012).

Ikan sidat (*Anguilla bicolor*) merupakan salah satu spesies ikan yang hidup di perairan Indonesia. Permintaan akan komoditas ikan sidat ini semakin meningkat terutama dari pasar Jepang. Dalam rangka peningkatan produksi untuk memenuhi permintaan ekspor, ikan sidat (*Anguilla bicolor*) mulai dibudidayakan, walaupun masih terbatas untuk pembesaran saja sampai mencapai ukuran yang siap dikonsumsi (Lestari dan Budiharjo, 2016). Indonesia adalah salah satu negara yang memiliki potensi sumber air di mana ikan sidat hidup. Ikan sidat (*Anguilla bicolor)* adalah ikan yang hidup di laut dan di air tawar dan merupakan salah satu jenis ikan yang menghasilkan lendir. Pada lapisan lendir di permukaan ikan biasanya berfungsi sebagai garis pertahanan pertama terhadap invasi antara ikan dan lingkungannya. Ikan sidat (*Anguilla bicolor*) memiliki senyawa lendir yang mengandung anti-mikroba seperti antimikroba peptida, lisozim, lektin dan protein. Beberapa studi menunjukkan bahwa lendir dari ikan sidat (*Anguilla bicolor*) memiliki aktivitas antibakteri (Nurtamin, 2016). Di Indonesia, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Amelia (2007) terhadap isolat pus pasien di Rumah Sakit Islam Kustati Surakarta, diperoleh hasil bahwa dari 21 isolat pus pasien, 19

diantaranya terdapat bakteri *Staphylococcus aureus* dan 52,6% bersifat multiresisten antibiotik sehingga dengan banyaknya kasus penyakit yang disebabkan *Staphylococcus aureus*, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai efektivitas lendir *Anguilla bicolor*terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus.*

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang didapat dari latar belakang diatas adalah:Apakah lendir *Anguilla bicolor* efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui efektivitas lendir *Anguilla bicolor* terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus.*

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui konsentrasi lendir *Anguilla bicolor* yang menghasilkan zona hambat yang paling efektifpada rentang konsentrasi yang digunakan terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.
2. Mengetahui perbedaan besar daya hambat bakteri oleh lendir *Anguilla bicolor* dibandingkan dengan antibiotik kloramfenikol

sebagai kontrol positif pada rentang konsentrasi yang digunakan terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi peneliti, sebagai wujud pengaplikasian ilmu yang telah dipelajari sehingga dapat mengembangkan wawasan terutama mengenai ikan sidat (*Anguilla bicolor*) sebagai antibakteri.
2. Bagi peneliti selanjutnya, sebagai bahan rujukan/referensi untuk penelitian selanjutnya.
3. Bagi masyarakat, memberikan dasar ilmiah mengenai penggunaan ikan sidat (*Anguilla bicolor*) sebagai antibakteri.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

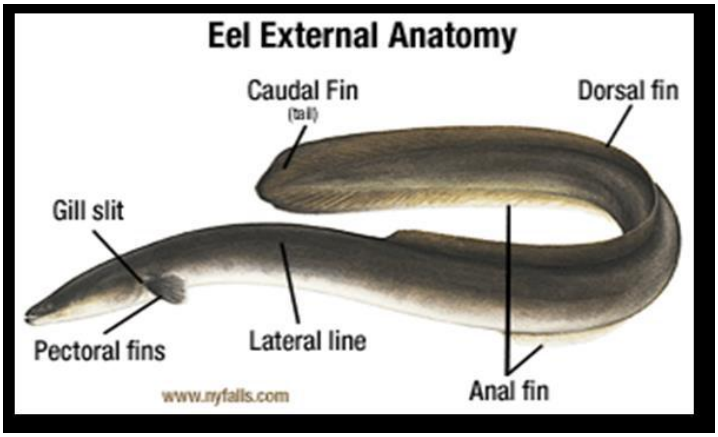
2.1 *Anguilla bicolor*

Ikan sidat (*Anguilla bicolor*) merupakan ikan dari ordo Anguilliformes yang tergolong dalam ikan *katadromus*. Ikan *katadromus* yaitu ikan yang bermigrasi diantaraperairan tawar dan perairan laut (Hakim*et al.*, 2015). Menurut Deelder (1984) klasifikasi *Anguilla bicolor* adalah sebagai berikut:

Filum	: Chordata
Sub Filum	: Craniata
Super Kelas	: Gnathostomata
Kelas	: Teleostei
Sub Kelas	: Actynopterigii
Ordo	: Anguilliformes
Sub Ordo	: Anguilloidei
Famili	: Anguillidae
Genus	: Anguilla
Spesies	: *Anguilla bicolor*

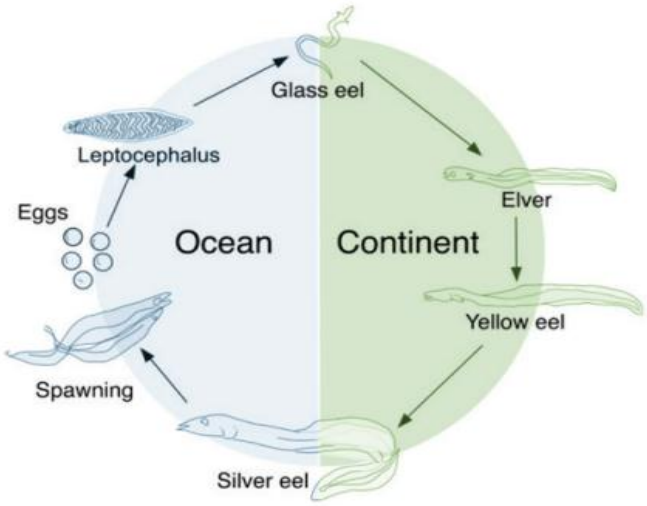
Gambar 1.*Anguilla bicolor* (Lestari dan Budiharjo, 2016)

Seperti terlihat pada gambar 1, *Anguilla bicolor* mempunyai bentuk yang memanjang seperti ular, tidak mempunyai sirip perut dan punggung tidak berduri. Ikan ini mempunyai sisik kecil yang tersusun dalam suatu kelompok yang tersembunyi dalam kulit berbentuk kecil membujur. Sirip dada sempurna, mata tertutup oleh kulit. Lubang hidung terletak di muka mata, mulut agak miring dan sampai melewati mata. Susunan sisiknya tegak lurus terhadap panjang tubuhnya. Sisik biasanya membentuk pola mozaik mirip anyaman bilik. Sirip dibagian anus menyatu dan berbentuk seperti jari-jari yang terlihat lemah. Sirip dada terdiri atas 14-18 jari-jari sirip (Suitha dan Suhaeri, 2008).



Gambar 2. Anatomi Eksternal *Anguilla bicolor* (Lestari dan Budiharjo, 2016)

Genisa, (2010) menjelaskan bahwa *Anguilla bicolor* merupakan ikan yang bersifat *katadromous*, yaitu bermigrasi dari perairan tawar ke laut untuk memijah dan bersifat *nocturnal*. Seperti terlihat pada gambar 3, *Anguilla bicolor* mengalami metamorfosis dari larva ke *elver* pada siklus hidupnya dan selama perkembangannya melalui tahapan dari larva sidat *leptocephalus*, *glass eel*, *elver*, sidat kuning (*yellow eel*) dan sidat perak (*silver eel*). Tahapan ini berlangsung selama bertahun-tahun dan dilalui dalam kondisi lingkungan fisik dan kimiawi perairan yang sangatfluktuatif.



Gambar 3. Siklus Hidup Ikan Sidat (Siriraksophon*et al.*, 2014)

2.2 Kandungan Antimikroba pada Lendir *Anguilla bicolor*

Lendir *Anguilla bicolor* mengandung protein. Protein adalah makromolekul yang tersusun dari bahan dasarasam amino. Analisa elementer protein menghasilkan unsur-unsur C, H, N dan O dan sering juga S. Disamping itu beberapa protein juga mengandung unsur-unsur lain, terutama P, Fe, Zidan Cu (Katili, 2009). Jenis protein yang terkandung dalam lendir *Anguilla bicolor* yaitu peptida, lisozim, dan lektin (Nurtamin*et al.*, 2016).

2.2.1 Peptida

Peptida antimikroba merupakan kelompok senyawa yang dapat digunakan sebagai alternatif antibiotik konvensional untuk membasmi berbagai mikroba patogen. Peptida antimikroba (*Antimicrobial peptides*, AMPs) merupakan salah satu kelompok senyawa yang sangat berpotensi untuk dikembangkan dalam mengatasi masalah resistensi bakteri terhadap antibiotik konvensional (Dailami, 2015). Peptida antimikroba biasanya ada pada semua spesies sebagai bagian dari pertahanan sistem kekebalan non-spesifik untuk melawan infeksi. Peptida bioaktif merupakan fragmen spesifik dari protein yang mempunyai pengaruh positif terhadap beberapa fungsi dan kondisi tubuh terutama dalam hal kesehatan. Sebagian besar peptida bioaktif tersebut dapat diperoleh dari protein alamiahnya dengan cara hidrolisis enzimatik, pemecahan enzimatik oleh mikroorganisme (Kusumaningtyas, 2013).

Mekanisme pertahanan ikan terhadap antimikroba pada kulit ikan dapat aktif ketika terdapat bahan kimia atau patogen seperti bakteri, virus, atau patogen lainnya, epitel kulit ikan akan mulai memproduksi sitokin, seperti IL-1 Beta yang akan memanggil neutrophil dan sel T ke lapisan epidermis kulit ikan. Pada waktu yang bersamaan, sel goblet juga akan mensekresikan lendir dan produknya termasuk AMPs. AMPs seperti *hepcidin* akan aktif sebagai sistem imun terhadap bakteri dan *cathelicidin* akan aktif mengopsonisasi bakteri. Kemudian diikuti dengan aktivasi sel PMN (*Polymorphonuclear neutrophils*) (Rakers *et al.*, 2013).

2.2.2 Lisozim

Lisozim merupakan suatu senyawa protein yang mengandung antibiotik yang dapatmenghancurkan beberapa bakteri. Lisozimbisa didapat dari berbagai sumber bahan pangan (Belitz, 2009). Lisozim merupakan protein globular, kira-kira berukuran 14,4 kDa. Molekul enzim merupakan komplek padat di dalam bentuk yang sama pada senyawa yang berbentuk ellips dengan protein lain dan dimensi berukuran 4,5 x 3,0 x 3,0 nm. Lisozim dapat menyebabkan bakteri gram positif lisis dengan menghidrolisis ikatan ß-1,4 dari homopolimer N-asetilglukosamin (Glc Nac) dan heteropolimer asam muramik Glc Nac-N-Asetil (Saravanan *et al.*, 2009). Lisozim sebagai enzim dapat melisis dinding sel bakteri gram positif tertentu, dengan cara memutar ikatan antara Asam N-acenilmuramic dan N-

antiglukosamin dalam peptidoglikan yangada pada dinding sel bakteri (Susanto, 2012).

2.2.3 Lektin

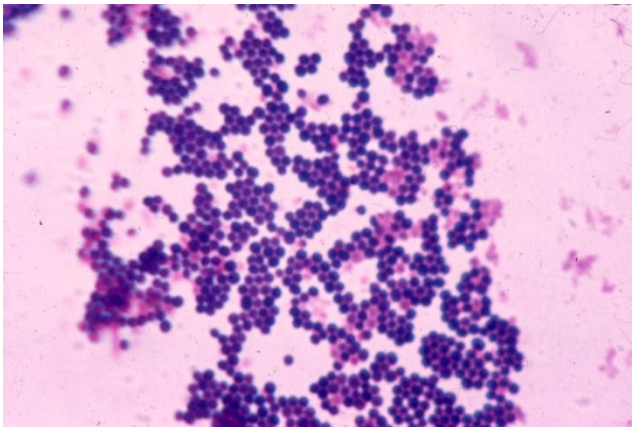
Lektin merupakan jenis protein yang dapat berfungsi sebagai antimikroba. Lektin merupakan kelompok protein yang berikatan dengan karbohidrat yang spesifik (Mahayasih, 2014). Mekanisme lektin sebagai antibakteri adalah dengan membentuk saluran ion pada membran mikroba atau dengan penghambatan kompetitif adesi protein mikroba untuk menjadi tuan rumah reseptor polisakarida (Cowan, 1999).

2.3 Bakteri *Staphylococcus Aureus*

2.3.1 Morfologi

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram positif berbentuk bulat berdiameter 0,7-1,2 μm. Seperti yang terlihat pada gambar 4, bakteri *Staphylococcus aureus* tersusun dalam kelompok-kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur, fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak. Bakteri ini tumbuh pada suhu optimum 37ºC, tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25 ºC). Koloni pada perbenihan padat berwarna abu-abu sampai kuning keemasan, berbentuk bundar, halus, menonjol, dan berkilau. Lebih dari 90% isolat klinik menghasilkan *Staphylococcus*

aureus yang mempunyai kapsul polisakarida atau selaput tipis yang berperan dalam virulensi bakteri (Jawetz *et al*.,2010).



Gambar4. *Staphylococcus aureus* Perbesaran 1000x (Kusuma, 2009)**.**

Staphylococcus aureus merupakan nama spesies yang merupakan bagian dari genus *Staphylococcus*. Bakteri ini pertama kali diamati oleh Pasteur dan Koch, kemudian diteliti secara lebih terinci oleh Ogston dan Rosenbach pada era tahun 1880-an. Nama genus *Staphylococcus* diberikan oleh Ogston karena bakteri ini, pada pengamatan mikroskopis berbentuk seperti setangkai buah anggur, sedangkan nama spesies aureus diberikan oleh Rosenbach karena pada biakan murni, koloni bakteri ini terlihat berwarna kuning-keemasan (Jawetz *et al*, 2010).

2.3.2 Taksonomi

Taksonomi *Staphylococcus aureus*:

Kingdom :Eubacteria

Phylum :Firmicutes

Class :Coccus

Order :Bacillales

Family :Staphylococcaceae

Genus :Staphylococcus

Species : *Staphylococcus aureus* (Agusmansyah, 2017)

2.3.3 Metabolit Kuman

Terdapat tiga macam metabolit kuman yang terdapat pada *Staphylococcus aureus,* yaitu metabolit yang bersifat non toksin, eksotoksin, dan enterotoksin.

1. Non toksin
   a. Antigen permukaan

      Fungsi dari antigen ini yaitu mencegah serangan oleh faga, mencegah reaksi koagulasa, dan mencegah fagositosis.

   b. Koagulasa

      Koagulasa dapat menggumpalkanplasma oksalat atau plasma sitrat karena faktor koagulasa-reaktif di dalam serum. Metabolit ini menghasilkan suatu esterase yang dapat membangkitkan aktivitas penggumpalan, sehingga terjadi deposit pada permukaan sel kuman yang dapat menghambat fagositosis.

c. Hialuronidasa

Enzim ini terutama dihasilkan oleh koagulasa positif. Penyebaran kuman dipermudah dengan adanya enzim ini, oleh karenaitu enzim ini juga disebut sebagai *speading factor*.

d. Fibrinolisin

Enzimini dapat melisiskan bekuan darahdalam pembuluh darah yangsedang meradang, sehingga bagian-bagian dari bekuan yang penuh kuman terlepas dan menyebabkan terjadinya lesi metastatik di lain tempat.

e. Gelatinasa dan proteasa

Gelatinasa adalah suatu enzim yang dapat mencairkan gelatin sedangkan protease dapat melunakkan serum yang telah diinspisasikan (diuapkan airnya) dan menyebabkan nekrosis jaringan termasuk jaringan tulang (Jawetz *et al*., 2010).

2. Eksotoksin

a. Alfa hemolisis

Sifat dari toksin ini yaitu:

- Melisiskan sel darah merah kelinci, kambing, domba dan sapi tetapi tidak melisiskan sel darah merah manusia.
- Menyebabkan nekrosis pada kulit manusia dan hewan.
- Dalam dosis yang cukup besar dapat membunuh manusia dan hewan.

- Menghancurkan sel darah putih kelinci tetapi tidak menghancurkan sel darah putih manusia.
- Menghancurkan trombosit kelinci.
- Bersifat sitotoksik terhadap biakan jaringan mamalia.

b. Beta hemolisis

Beta hemolisis merupakan suatu protein yang dapat menghancurkan eritrosit kambing tetapi tidak pada eritrosit kelinci dalam 1 jam pada suhu 37^0C.

c. Gama hemolisis : bersifat antigen (Jawetz *et al.*, 2010).

3. Enterotoksin

Staphylococcus aureus merupakan penyebab keracunan makanan. Toksin ini dihasilkan ketika *Staphylococcus aureus* tumbuh pada makanan yang mengandung hidrat arang dan protein (Hasibuan, 2016).

2.3.4 Manifestasi Klinis

Beberapa penyakit infeksi yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* adalah jerawat, impetigo, pneumonia, mastitis, plebitis, meningitis, infeksi saluran kemih, osteomielitis, dan endokarditis. *Staphylococcus aureus* juga merupakan penyebab utama infeksi nosokomial, keracunan makanan, dan sindroma syok toksik (Ryan, *et al.*, 1994; Warsa, 1994).

Keracunan makanan dapat disebabkan kontaminasi enterotoksin dari *Staphylococcus aureus*. Waktu onset dari gejala keracunan biasanya cepat dan akut, tergantung pada daya tahan tubuh dan banyaknya toksin yang termakan. Jumlah toksin yang dapat menyebabkan keracunan adalah 1,0 µg/gr makanan. Gejala dari keracunan sendiri ditandai oleh rasa mual, muntah-muntah, dan diare yang hebat tanpa disertai demam. Sindroma syok toksik (SST) pada infeksi *Staphylococcus aureus* timbul secara tiba-tiba dengan gejala demam tinggi, muntah, diare, mialgia, ruam, dan hipotensi, dengan gagal jantung dan ginjal pada kasus yang berat. Sindroma syok toksik (SST) sering terjadi dalam lima hari permulaan haid pada wanita muda yang menggunakan tampon, atau pada anak-anak dan pria dengan luka yang terinfeksi *Staphylococcus aureus*. *Staphylococcus aureus* dapat diisolasi dari vagina, tampon, luka atau infeksi lokal lainnya, tetapi praktis tidak ditemukan dalam aliran darah (Jawetz *et al*., 2010).

Staphylococcus aureus patogen menghasilkan koagulase dan pigmen kuning bersifat hemolitik dan meragikan manitol. Gambaran infeksi lokal *Staphylococcus aureus* adalah suatu infeksi folikel rambut, atau suatu abses biasanya suatu infeksi peradangan yang hebat, terlokalisir, sakit, yang mengalami pernanahan sentral dan yang sembuh dengan cepat bila nanah kemudian dikeluarkan (Hasibuan, 2016).

Pengobatan terhadap infeksi *Staphylococcus aureus* dilakukan melalui pemberian antibiotik, yang disertai dengan tindakan bedah, baik berupa pengeringan abses maupun nekrotomi. Pemberian antiseptik lokal sangat dibutuhkan untuk menangani furunkulosis (bisul) yang berulang. Pada infeksi yang cukup berat, diperlukan pemberian antibiotik secara oral atau intravena, seperti penisilin, metisillin, sefalosporin, eritromisin, linkomisin, vankomisin, dan rifampisin. Sebagian besar galur Stafilokokus sudah resisten terhadap berbagai antibiotik tersebut, sehingga perlu diberikan antibiotik berspektrum lebih luas seperti kloramfenikol, amoksilin, dan tetrasiklin (Jawetz *et al.*, 2010).

2.4 Antibiotik

Antibiotik adalah zat-zat kimia yang dihasilkan oleh bakteri dan fungi, yang memiliki khasiat mematikan atau menghambat pertumbuhan kuman. Obat yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri penyebab infeksi pada manusia dan harus memiliki toksisitas selektif yang tinggi. Sifat antibiotik sebaiknya menghambat atau membunuh mikroorganisme patogen tanpa merusak inang, bersifat bakterisid, tidak menyebabkan resistensi pada kuman, tidak bersifat alergenik atau menimbulkan efek samping bila dipergunakan dalam jangka waktu yang lama, larut di dalam air serta stabil (Rostinawati, 2010). Menurut Hasibuan (2016), adapun faktor-faktor yang mempengaruhi aktivitas antimikroba antara lain:

1. pH lingkungan

2. Komponen-komponen perbenihan
3. Besarnya inokulum bakteri
4. Masa pengeraman
5. Aktivitas metabolik mikroorganisme

2.5 Uji Aktivitas Antibiotik

Uji aktivitas antibiotik dapat dilakukan dengan dua cara yaitu metode difusi dan dilusi. Pada metode difusi terdiri dari metode *disk diffusion test*(tes *KirbyBauer*), *ditch-plate technique*, dan *Cup-plate technique*sedangkan metode dilusi terdiri dari metode dilusi cair dan dilusi padat (Hasibuan, 2016).

2.5.1 Metode Difusi

Pada metode ini yang diamati adalah diameter daerah hambatan pertumbuhan bakteri karena difusinya obat pada titik awal pemberian ke daerah difusi. Metode ini dilakukan dengan cara menanam bakteri pada media agar padat tertentu kemudian diletakkan kertas samir atau disk yang mengandung obat dandilihat hasilnya. Diameter zona jernih inhibisi di sekitar cakram diukur sebagai kekuatan inhibisi obat melawan bakteri yang diuji (Brooks *et al*., 2007).

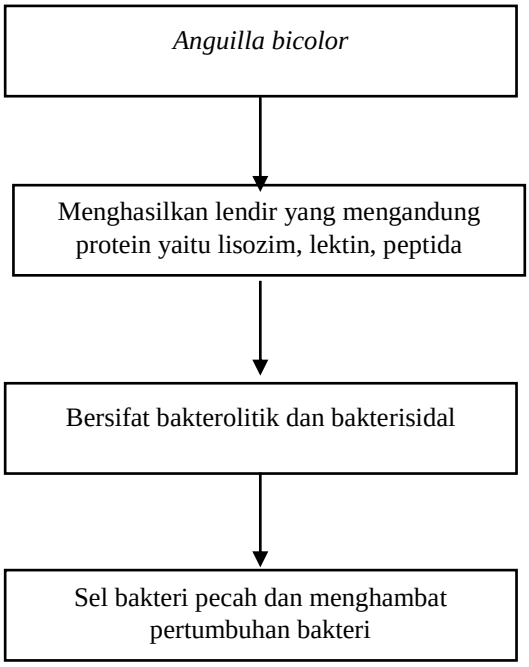
2.5.2 Metode Dilusi

Pada metode ini menggunakan prinsip pengenceran antibakteri sehinggadiperoleh beberapa konsentrasi obat yang ditambah suspensibakteri dalam media. Yang diamati pada metode dilusi ini adalah ada atau tidaknya pertumbuhan bakteri, jika ada diamati tingkat

kesuburandari pertumbuhan bakteri dengancara menghitung jumlah koloni (Hasibuan, 2016).

2.6 Kerangka Teori

Kandungan antimikroba yang ditemukan pada lendir *Anguilla bicolor* yaitu peptida, lisozim, dan lektin (Nurtamin, 2016).Seperti terlihat pada gambar 5, kandungan-kandungan tersebut memiliki mekanisme menghambat pertumbuhan bakteri yang berbeda-beda. Peptida membunuh (bakterisid) dengan cara merusak atau menghambat membran sel bakteri. Lisozim melindungi terhadap invasi bakteri melalui kegiatan sebagai enzim–agen yang mempercepat reaksi. Bakteri yang terkena memiliki polisakarida pada dinding sel mereka yang rantai gula dengan rantai samping yang mengandung gugus amina, NH_2. Protein mendegradasi polisakarida tersebut dengan menambahkan molekul air pada ikatan gula, menyebabkan pecah terbuka. Hal ini dikenal sebagai glikosida hidrolase, atau kerusakan air gula. Setelah rantai polisakarida terganggu, sel-sel bakteri pecah.

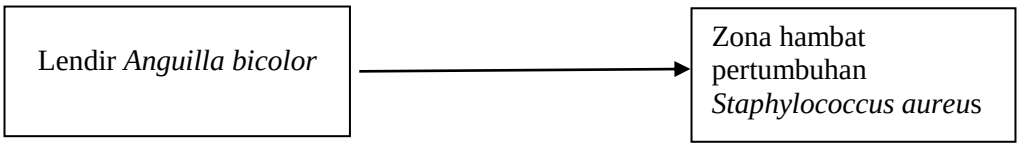


(Rakers *et al*., 2013)

Gambar 5. Kerangka Teori

2.7 Kerangka Konsep

Variabel Independen Variabel Dependen



Gambar 6. Kerangka Konsep

2.8 Hipotesis

Pemberian lendir *Anguilla bicolor* efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus.*

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian eksperimen ini menggunakan desain penelitian analitik laboratorik dengan metode eksperimen perbandingan kelompok statis (*static group comparison*) (Notoatmodjo, 2010). Rancangan penelitian ini bertujuan untuk meneliti efek dari lendir *Anguilla bicolor* terhadap diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Biologi Medik, Biologi Molekuler, Fisiologi dan Laboratorium Mikrobiologi dan Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Oktober sampai dengan bulan November 2017.

3.3 Bahan Uji Dan Bakteri Uji Penelitian

3.3.1 Bahan Uji

Bahan uji dari penelitian ini adalah ikan sidat (*Anguilla bicolor*) yang akan di rendam selama sehari semalam kemudian di ambil lendirnya.

3.3.2 Bakteri Uji

Bakteri uji yang digunakan adalah *Staphylococcus aureus* yang berasal dari Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Lampung.

3.3.3 Media Kultur

Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah media *Mannitol Salt Agar* (MSA) yang digunakan untuk mengkultur bakteri *Staphylococcus aureus* dan media agar MHA (*Muller Hinton Agar*) sebagai media yang digunakan untuk menguji daya hambat bakteri.

3.4 Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan beberapa variabel yang nantinya akan digunakan dalam penelitian.

3.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah lendir *Anguilla bicolor*.

3.4.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah adalah diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococccus aureus.*

3.5 Kriteria Inklusi dan Kriteria Eksklusi

3.5.1 Kriteria Inklusi

1. Ikan sidat (*Anguilla bicolor*) sehat yang terdapat luka.
2. Ikan sidat (*Anguilla bicolor*) hidup.

3.5.2 Kriteria Eksklusi

1. Bukan ikan sidat (*Anguilla bicolor*).
2. Ikan sidat (*Anguilla bicolor*) mati.
3. Ikan sidat (*Anguilla bicolor*) yang memiliki luka di tubuhnya.

3.6 Definisi Operasional

Tabel 1. Definisi Operasional Penelitian

Variabel	Definisi	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala
Variabel Independen					
1. Lendir *Anguilla bicolor*	Suatu zat yang diperoleh dari ekstraksi lendir.	Mikropipet	Menggunakan persamaan N1xV1=N2xV2 N1=Konsentrasi lendir V1=Volume lendir N2=Konsentrasi larutan V2=Volume larutan	Larutan lendir dengan kadar dan volume yang diinginkan	Rasio
Variabel Dependen					
2. Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*	Pertumbuhan bakteri yang terbentuk setelah variabel independen dan kontrol positif serta negatif.	Penggaris	Menggunakan metode sumuran. Hasil yang diperoleh dihitung tingkat efektivitasnya dengan rumus : E = (D/Da) × 100%	Zona hambat (mm) 1. Efektif >50% 2. Tidak Efektif <50%	Nominal

3.7 Besar Sampel

Dalam penelitian ini akan dilakukan pemberian berbagai kadar lendir *Anguilla bicolor* yang akan diuji, yaitu pada kadar 6,25%, 12,5%, 25%, 50% dan 100% serta dengan kloramfenikol sebagai kontrol positif, dan NaCl 0,9% sebagai kontrol negatif yang akan diberikan untuk mempengaruhi pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Untuk menentukan banyaknya pengulangan yang dilakukan pada penelitian ini digunakan rumus Federer:

$$(n-1)\ (k-1) = 15$$

$$(n-1)\ (7-1) = 15$$

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

$$6n - 6 = 15$$

$$6n = 21$$

$$n = 3{,}5$$

Keterangan :

n : Besar sampel tiap perlakuan

k : Banyaknya perlakuan

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan rumus Federer diatas maka besar sampel yang digunakan adalah 3,5. Untuk menghindari terjadinya kesalahan, maka dibulatkan ke atasmenjadi 4. Besar sampel ini akan digunakan sebagai acuan dilakukannya pengulangan perlakuan pada

penelitian ini. Setiap pengulangan dilakukan pada masing-masing konsentrasi dan kontrol, sehingga ada 28 kali perlakuan kepada masing-masing bakteri.

3.8 Alat dan Bahan Penelitian

3.8.1 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

a. Rak dan tabung reaksi
b. Ose
c. Beker glass
d. Gelas ukur
e. Hot plate
f. Pipet
g. Mikropipet
h. Mikrotube
i. Tip steril
j. *Ice bag*
k. Alumunium foil
l. Kapas alkohol
m. Lidi kapas steril
n. Sedotan steril
o. *Object glass*
p. Penggaris
q. Mikroskop
r. Cawan petri
s. Autoklaf
t. Sentrifugator
u. Inkubator

3.8.2 Bahan

Bahan-bahan yang diperlukan dalam penelitian, yaitu lendir*Anguilla bicolor,*bakteri *Staphylococcus aureus,* Media agar*Muller Hinton Agar* (MHA), lempeng agar *Mannitol Salt Agar* (MSA), dan Akuades steril.

3.9 Prosedur Penelitian

3.9.1 Sterilisasi Alat

Alat dan bahan penelitian disterilisasi, kecuali lendir *Anguilla bicolor* dan suspensi kuman, agar bebas dari pengaruh mikroorganisme lain yang mungkin mempengaruhi hasil penelitian. Sterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15-20 menit. Alat-alat ditunggu sampai mencapai suhu kamar dan kering.

3.9.2 Pembuatan Kekeruhan Larutan *Mcfarland*

Pembuatan larutan *Mcfarland* untuk pengenceran bakteri yang terdiri atas 2 komponen, yaitu larutan $BaCl_2$ 1% dan H_2SO_4 1%. Larutan 0,05 mL $BaCl_2$ 1%+9,95 mL H_2SO_4 1% dikocok hingga homogen. Nilai larutan baku *Mcfarland* 0,5 ekuivalen dengan suspensi bakteri sebanyak 1,5 x 10^8 CFU/mL (Hasibuan, 2016).

3.9.3 Teknik Pembuatan Suspensi Bakteri

1. Bakteri strain murni *Staphylococcus aureus* dibuat suspensi dengan menambahkan larutan NaCl 0,9% didalam tabung yang berbeda, sampai didapatkan kekeruhan yangdisesuaikan dengan standar kekeruhan *McFarland* 0,5 untuk mendapatkan bakteri sebanyak 108 cfu/mL.
2. Cara untuk membandingkannya adalah dengan cara memegang tabung secara berdampingan, satu tabung standar dan satu tabung suspensi bakteri. Kekeruhan dilihat dan dibandingkan

denganlatar belakang kertas putih yang diberi garis tebal dengan spidolberwarna. Jika kurang keruh, suspensi ditambahakan kolonisedangkan jika lebih keruh ditambahan NaCl 0,9%.

3. Setelah setara, suspensi bakteri diratakan pada agar *Mueller-Hinton* hingga rata dan diamkan selama 30 menit. Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam(Hayati*et al.*, 2012).

3.9.4 Pembuatan Sampel Lendir *Anguilla bicolor*

Adapun prosedur pembuatan ekstrak lendir *Anguilla bicolor* yaitu:

1. Mengidentifikasi jenis *Anguilla bicolor*.
2. Sebanyak sepuluh ekor *Anguilla bicolor* direndam dalam air tawar selama sehari semalam.
3. *Anguilla bicolor* yang direndam akan menghasilkan lendir dan lendir diambil dengan memasukkan ikan ke dalam plastik *polyetilen* steril yang sebelumnya diisi oleh NaCl 0,9% sebanyak 5 ml. Setelah itu ikan digoyangkan ke depan dan ke belakang setelah itu ikan dikeluarkan dan kemudian di ambil lendirnya.
4. Lendir *Anguilla bicolor* yang dihasilkan dikumpulkan disimpan di dalam pot dan di masukkan ke dalam termos pendingin.
5. *Anguilla bicolor* yang telah di ambil lendirnya dikembalikan lagi pada tempat penampungan air.
6. Lendir *Anguilla bicolor* yang telah diperoleh kemudian dilakukan pengenceran menggunakan aquades dengan konsentrasi 6,25%, 12,5%, 25%, 50%, 100% Kemudian disentrifugasi dengan

kecepatan 5000 rpm selama 15 menit sehingga diperoleh supernatan. Supernatan disimpan di dalam lemari pendingin bersuhu 4ºC dan siap digunakan untuk penelitian antimikroba (Balasubramanian *et al.*, 2012)

3.9.5 Identifikasi Bakteri Uji

1. Pewarnaan Gram

   Dari bahan pemeriksaan akan dibuat sediaan dari bahan kaca *object glass*, kemudian diwarnai dengan prinsip pewarnaan gram, dan diamati di bawah mikroskop. Bakteri gram positif terlihat dengan warna ungu sedangkan bakteri gram negatif terlihat berwarna merah muda (Jawetz *et al*, 2010).

2. Uji DNAse

   Kultur bakteri ditanam pada DNAse agar plate, kemudian diinkubasi pada suhu 37ºC selama 24 jam. Koloni yang tumbuh digenangi dengan HCl 10% selama 1-2 menit. Kemudian diamati. Hasil positif bila ditemukan zona bening disekitar koloni yang menandakan *Staphylococcus aureus* dan negatif apabila tidak ditemukan zona bening disekitar koloni yang menandakan spesies Stapylococcusyang lain (Soemarno, 2003).

3. Tes Biokimiawi Bakteri Gram Positif (Tes Katalase)

   Tujuan dilakukannya tes katalase untuk membedakan *Staphylococcus sp.* Dengan *Streptococcus sp* dengan cara meneteskan H_2O_2koloni bakteri yang diambil menggunakan ose dan dipindahkan ke kaca objek. Hasil positif jika terbentuk busa, menandakan *Staphylococcus sp.* Hasil negatif apabila tidak terdapat busa, menandakan *Streptococcus sp* (Hasibuan, 2016).

3.9.6 Teknik Pembuatan Media Agar MHA

Timbang 9,5 gr *Muller Hinton* Agar (38 gr/L) dengan komposisi medium (*Beef Infusion* 300 gr, *Casamino acid* 17,5 gr, Agar 17 gr, *Starch* 1,5 gr) kemudian dilarutkan dalam 200 mL aquadest. Panaskan hingga mendidih, sterilkan selama 15 menit di autoklaf dengan tekanan udara 1 atm suhu 121°C . Setelah diautoklaf, agar langsung dituangkan kedalam cawan petri dan didinginkan hingga agar beku (Threenesia, 2017).

3.9.7 Uji Diameter Zona Hambat *Staphylococcus aureus* dengan Metode Sumuran

1. Agar MHA yang masih dalam bentuk cair dituangkan pada cawan petri dan buat sumuran pada media. Setelah agar mengeras oleskan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan menggunakan lidi kapas steril pada media MHA.

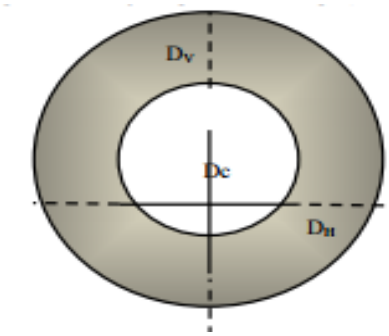
2. Masukan lendir *Anguilla bicolor* pada tiap cawan petri yang sudah adasumuran dengan diameter 6mm x 4 sumuran dengan jarak ± 15 mm sebanyak masing-masing 30 µl dengan konsentrasi yang sudah ditentukan.
3. Sebagai kontrol positif, digunakan kloramfenikol.
4. Sebagai kontrol negatif, digunakan NaCl 0,9% yang dimasukan kedalam sumuran sebanyak 30 µl.
5. Media di inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam (Agusmansyah, 2017).

3.9.8 Menghitung Zona Hambat

Zona hambat yang terbentuk diukur dengan menggunakan rumus:

$$\frac{(Dv - Ds) + (Dh - Ds)}{2}$$

Keterangan:
Dv = Diameter vertikal
Dh = Diameter horizontal
Ds = Diameter sumuran(6mm) (Toy *et al*., 2015).



Gambar 7. Diameter Zona Hambat (Toy *et al.*, 2015)

3.9.9 Menghitung Efektivitas Antibiotik Lendir*Anguilla bicolor*

Efektivitas antibiotik *Anguilla bicolor* terhadap *Staphylococcus aureus* dihitung dengan rumus (Oroh *et al*., 2015):

$$E = (D/Da) \times 100\%$$

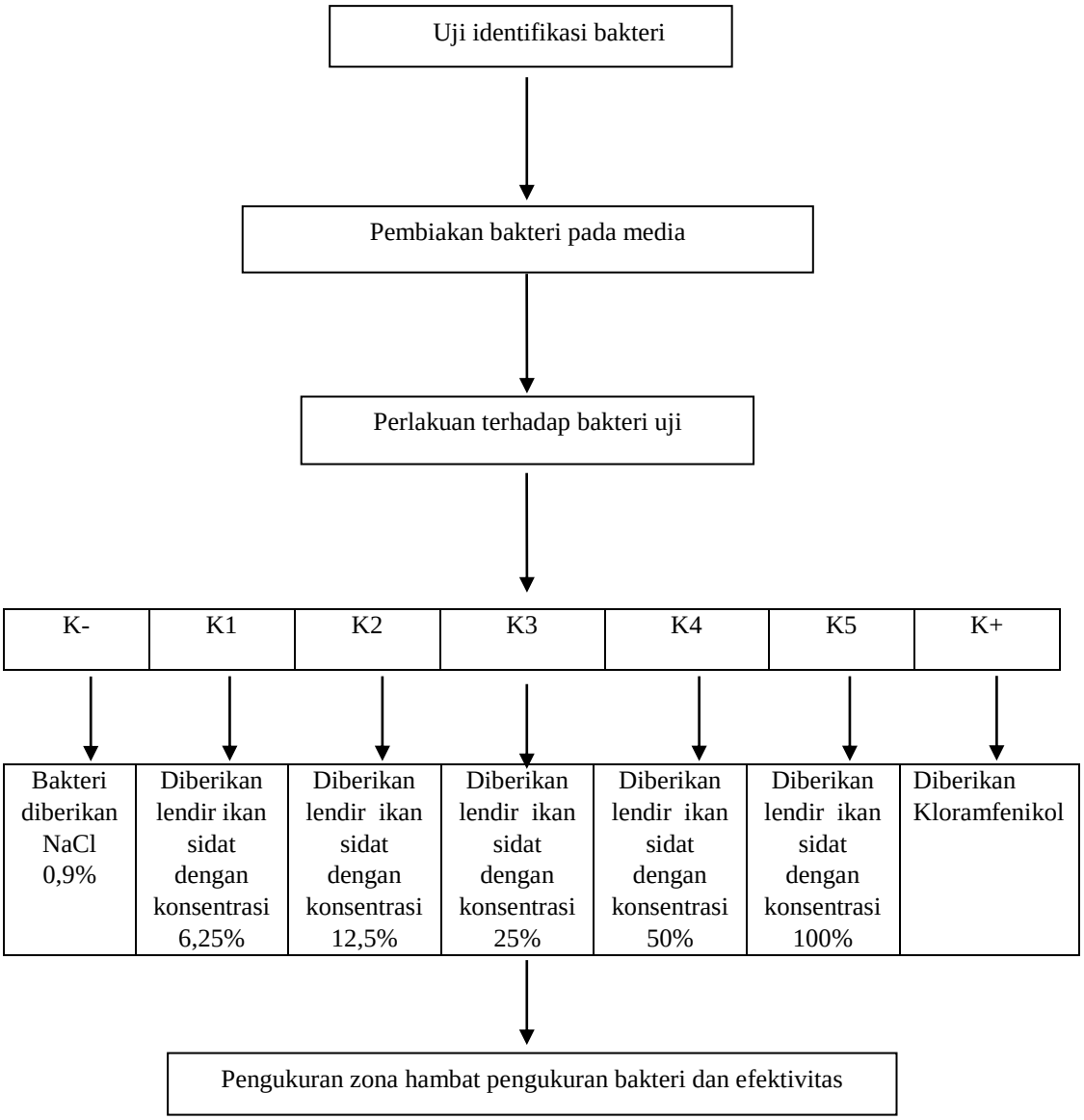
Keterangan :

E : Efektivitas antibakteri (%)

D : Diameter zona hambat lendir *Anguilla bicolor* (mm)

Da : Diameter zona hambat antibiotik (mm)

3.10 Alur Penelitian



Gambar 8. Alur Penelitian

3.11 Pengolahan dan Analisis Data

Data yang diperoleh secara deskriptif melalui pencatatan hasil identifikasi kultur bakteri Gram positif *Staphylococcus aureus* setelah diberikan perlakuan terhadap lendir *Anguilla bicolor*, kontrol positif, dan juga kontrol negatif. Data yang diperoleh kemudian diubah ke dalam bentuk tabel, kemudian data diolah menggunakan programperangkat lunak komputer. Proses pengolahan data menggunakan program komputer terdiri dari beberapa langkah, diantaranya;

1. *Editting*, kegiatan ini berupa pengecekan dan perbaikan data yang menunjang penelitian.
2. *Coding*, mengkonversikan (menerjemahkan) data yang dikumpulkan selama penelitian ke dalam simbol yang sesuai untuk keperluan analisis.
3. *Data entry*, memasukan data kedalam program komputer.
4. *Cleaning*, pengecekan ulang data dari setiap sumber data atau responden untuk melihat kemungkinan adanya kesalahan kode,ketidaklengkapan, dan kemudian dilakukan koreksi.

3.11.1 Analisis Univariat

Analisis univariat bertujuan mendeskripsikan karakteristik tiap variabel penelitian. Untuk data numerik digunakan nilai mean atau rata-rata, median, dan standar deviasi. Hasil data yang diperolah berupa distribusi frekuensi dan persentase dari setiap variabel.

3.11.2 Analisis Bivariat

Besar sampel penelitian ini < 50, maka digunakan uji *Shapiro-Wilk* untuk menguji normalitas data. Distribusi data normal jika p > 0,05 dan jika p < 0,05 distribusi data tidak normal. Analisis bivariat yaitu analisis yang digunakan untuk menganalisis dua variabel yaitu variabel independen dan dependen yaitu untuk mengetahui efektivitas lendir *Anguilla bicolor* (McClelland, 1844) terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus.* Kriteria sebaran normal jika nilai p > 0,05 dan jika nilai p < 0,05 sebaran data tidak normal. Sebaran data normal dan varian sama, dilakukan uji *One way ANOVA*, dengan interpretasi uji statistik, yaitu:

a. Bila *p value* < α (0,05) maka hasil bermakna/signifikan, artinya ada hubungan bermakna antara variabel independen dan dependen, atau Ho ditolak.
b. Bila *p value* > α (0,05) Ho diterima, hal ini berarti bahwa data sampel tidak mendukung adanya perbedaan yang bermakna. Bila *p value* > α, maka perlu dilakukan analisis *Post-hoc*, untuk melihat perbedaan antar kelompok (Dahlan, 2012).

Apabila uji tersebut didapatkan hasil yang signifikan (bermakna) yaitu *p*<0,05 maka dilakukan analisis *post-hoc* untuk mengetahui kelompok perlakuan yang bermakna. Untuk data yang normal dilanjutkan dengan *poshoc test.* Sedangkan untuk

data yang tidak normal ditransformasikan dengan log10, jika masih tidak normal maka digunakan uji non-parametrik.

3.12 Etika Penelitian

Penelitian ini sudah mendapat *Ethical Clearance* dari Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dengan nomor surat 4458/UN26.8/DL/2017.

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut:

1. Tidak terdapat zona hambat dari lendir *Anguilla bicolor* (McClelland, 1844) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus.*
2. Lendir *Anguilla bicolor* (McClelland, 1844) tidak efektif dalam menghambat pertumuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

5.2 Saran

Adapun saran dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian sebaiknya menggunakan ikan sidat (*Anguilla bicolor*) yang besar diperairan alamiah ikan sidat sesuai dengan persebarannya di Indonesia.
2. Diharapkan dapat dilakukan penelitian lendir ikan sidat (*Anguilla bicolor*) yang diekstraksi lebih lanjut untuk mengetahui zat aktif yang dapat digunakan sebagai agen antimikroba.

3. Perlu penelitian lebih lanjut mengenai perbedaan kandungan lendir ikan sidat (*Anguilla bicolor*) dari setiap spesies yang diketahui di Indonesia yang dapat digunakan sebagai agen antimikroba.
4. Perlu penelitian lebih lanjut mengenai potensi lendir ikan sidat(*Anguilla bicolor*) sebagai alternatif antimikroba terhadap penyakit yang disebabkan oleh bakteri lain.

DAFTAR PUSTAKA

Agusmansyah S. 2017. Uji efektifitas pengaruh ekstrak etanol daun tua sirsak pertumbuhan bakteri salmonella thypi dan staphylococcus aureus[skripsi]. Lampung: Universitas Lampung.

Amelia E. 2007.Isolasi, identifikasi dan uji sensitivitas isolat staphylococcus aureus dari pus pasien di rumah sakit islam kustati surakarta [skripsi].Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Balasubramanian S, Baby RP, Arul PA, Prakash M, Senthilraja P, Gunasekaran G.2012. Antimicrobial properties of skin mucus from four freshwater cultivable fishes (Catla catla, Hypophthalmichthys molitrix, Labeo rohita and Ctenopharyngodon idella). AJMR. 6(24):5110–5120.

Belitz HD, Grosch W. 2009. Food chemistry. Second edition. Springer Berlin:Berlin.

Brooks GF,Butel JS,Morse SA.2005. Mikrobiologi kedokteran.Alih Bahasa. Mudihardi E, Kuntaman,WasitoEB et al. Jakarta: Salemba Medika,: 317-27.

Brooks GF, Butel JS,Morse SA. 2007. Mikrobiologi kedokteran. Edisi 23. Alih bahasa Hartanto et al.Jakarta: EGC

Cowan MM. 1999.Plant products as antimicrobial agents. Clinical Microbiology Reviews. 12(4): 564–582.

Dahlan MS. 2012. Statistik untuk kedokteran dan kesehatan. Jakarta: Salemba Medika.

Dailami M. 2015. Prediksi peptida antimikroba dari histon h2a dan analisis filogenetik gen coi dari kodok buduk duttaphrynus melanostictus dan phyrinoidis asper [tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Deelder CL. 1984. Synopsis of biological data on the eel anguilla anguilla (linaeus, 1758). FAO Fisheries Synopsis No. 80. Revision 1. Food and Agriculture Organization Of The United Nations. Rome.

Dorland WA. 2010.Kamus kedokteran dorland Ed.31 (Alih Bahasa : AlbertusAgung Mahode). Jakarta : EGC

Dwiprahasto I. 2005. Kebijakan untuk meminimalkan risiko terjadinya resistensi bakteri di unit perawatan intensif rumah sakit. Jurnal Manajemen Pelayanan Kesehatan. 08 (04):177-180

Fahmi MR. Pouyaud L. Berrebi P. 2012. Distribution of tropical eel genus anguilla in indonesia water based on semi-multiplex PCR. JAI. 7(2): 139-48.

Fitri N. 2012. Antimicrobial peptides sebagai obat alternatif pada resistensi antibiotik. Jurnal Kefarmasian Indonesia. 2(2): 62-67

Gama RA. 2012. perbandingan efektifitas antibakteri ekstrak bintang laut culcita sp. terhadap pertumbuhan bakteri staphylococcus aureus dan salmonella typhi [skripsi]. Lampung: Universitas Lampung.

Genisa MU. 2010. Chromosome characterization of anguilla bicolor mcclelland 1844 in way semangka, lampung. Journal of Fish Science.12(2). 107–110.

Hakim AA, Kamal MM, Butet NA, Afandi R. 2015. Komposisi spesies ikan sidat (anguilla spp.) di delapan sungai yang bermuara ke teluk palabuhan ratu, sukabumi, indonesia. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis. 7(2): 573-586.

Hayati Z, Azwar, Ira P. 2012.Pola dan sensitivitas antibiotik bakteri yang berpotensi sebagai penyebab infeksi nosokomial di ruang rawat bedah rsudza banda aceh.Jurnal Kedokteran Yarsi. 20(3): 158–166.

Hasibuan SA. 2017. Perbandingan daya hambat ekstrak daun jarak pagar (jatropha curcas linn) terhadap pertumbuhan bakteri staphylococcus aureus dan escherichia coli secara in vitro [skripsi]. Lampung: Universitas Lampung.

Irianto A. 2005. Patologi ikan teleostei. Cetakan Pertama. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Jawetz M. Melnick JL.Adelberg, EA. 2007. Mikrobiologi kedokteran.(H. Hartanto, C. Rachman, A. Dimanti, A. Diani). Jakarta : EGC.199 – 200 : 233.

Katili AS. 2009. Struktur dan fungsi protein kolagen. Jurnal Pelangi Ilmu, 2(5), 19–29.

Kusuma SAF. 2009. Staphylococcus aureus. Fakultas Farmasi: Universitas Padjadjaran.

Kusumaningtyas E. 2013. Peran peptida susu sebagai antimikroba untuk meningkatkan kesehatan. WARTAZOA. 23(2),63-75.

Kuswandi M. 2011. Strategi mengatasi bakteri yang resisten terhadap antibiotika. Pidato pengukuhan jabatan guru besar pada Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada: Yogyakarta.

Lestari NW. Budiharjo A. 2016. Bakteri heterotrof aerobik asal saluran pencernaan ikan sidat (Anguilla bicolor bicolor) dan potensinya sebagai probiotik. Bioteknologi, 13(1), 9–17.

Mahayasih PGM. 2014. Uji aktivitas protein larut air umbi porang (Amorphophallus muelleri Blume) terhadap escherichia coli dan staphylococcus aureus. Jurnal Pustaka Kesehatan, 2(2), 185–191.

MuamarM. 2011. Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun pepaya (Carica Papaya L) terhadap bakteri staphylococcus aureus secara in vitro [skripsi]. Sumatera Utara: Universitas Sumatera Utara.

Najafian L. Babji AS. 2012. A review of fish-derived antioxidant and antimicrobial peptides: their production, assesment, and applications. Peptides. 33 (1): 178-185.

Nester G. 2004. Microbiology: A human perspective, 4th ed, USA, MacGraw Hill Companies.

Notoatmodjo S. 2012. Metodologi penelitian kesehatan . Jakarta : Rineka Cipta.

Nurtamin T. Nurman RY. Hafizah I. 2016. Antibacterial activity of eel (anguilla spp.) Mucus against salmonella typhi. The Indonesian Biomedical Journal, 8(3), 179–182.

Oroh SB. Kandou FEF. Pelealu J.Pandiangan D. 2015.Uji daya hambat ekstrak metanol selaginella delicatula dan diplazium dilatatum terhadap bakteri *staphylococcus aureus* dan *escherichiacoli*. Jurnal Ilmiah Sains. 15(1): 52-58

Patil RN, Kadam JS,Ingole JR, Sathe TV,Jadhav AD. 2015. Antibacterial activity of fish mucus from Clarias batrachus (Linn .) against selected microbes. Biolife.3(4):788–91.

Prayoga E. 2013. Perbandingan ekstrak daun sirih hijau (piper betle l) dengan metode dik dan sumuran terhadap pertumbuhan bakteri Staphylococcus aureus [Skripsi]. Lampung: Universitas Lampung

Rao GB. Abouni. 2015. Escherichia coli and Staphylococcus aureus most common source of infection. Formatex. Diunduh pada 20 Desember 2017. Tersedia dari: http://www.microbiology5.org.

Rakers S. Lars N. Dieter S.Charli K.Schauber J. Kristina SK.Ralf P. 2013. Antimicrobial peptides (AMPs) from fish epidermis: perspectives for

investigative dermatology.JID. 133(5): 1140–9.

Rostinawati T. 2010. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol bunga rosella (hibiscus sabdariffa l.) Terhadap escherichia coli, salmonella typhi dan staphylococcus aureus dengan metode difusi agar. Jatinangor: Fakultas Farmasi Universitas Padjajaran, 8(1), 78–82.

Ryan KJ. Champoux JJ. Falkow S. Plonde JJ. Drew WL. Neidhardt FC. Roy CG. 1994. Medical microbiology an introduction to infectiousdiseases. 3rd ed. Connecticut: Appleton&Lange.

Saravanan R. Shanmugam A. Preethi A. Sathish KD. Anand K. Amitesh S. Devadoss FR. 2009. Studies on isolation and partial purification of lysozyme from egg white of the lovebird (*Agapornis* species). African Journal of Biotechnology. 8(1)107-109.

Siriraksophon S. Ayson FG. Sulit VT. (2014). Potential and prospects of southeast asian eel resources for sustainable fisheries and aquaculture development. Fish for the People.12(2). 7-13.

Soleha M. Elvistra HL. Fitri N. Triyani. 2009. Pola resistensi bakteri terhadap antimikroba di jakarta. Proceeding Puslitbang Biomedis dan Farmasi. Badan Litbang Kesehatan. Jakarta .

Soemarno. 2003. Isolasi dan identifikasi bakteri klinik. Akademi Analisis Kesehatan Yogyakarta. Departemen Kesehatan Republik Indonesia: Yogyakarta.

Suitha IM. Suhaeri A. 2008. Budidaya sidat. PT. Agromedia pustaka : Jakarta. Hal 1-27.

Susanto E. 2012. Kajian ekstraksi lisozim putih telur dengan menggunakan mika. Jurnal Ternak.3(2). 19–25.

Threenesia A. 2017.Perbandingan efek pemberian ekstrak etanol daun kemangi (ocimum sanctum l.) Terhadap daya hambat pertumbuhan staphylococcus aureus dan salmonella typhi secara in vitro[skripsi]. Lampung: Universitas Lampung.

Yuniarsih T. 2012. Pengaruh penambahan ragi (yeast) dan vitamin c pada pakan buatan sebagai imunostimulan terhadap respon imun non spesifik ikan mas (cyprinus carpio l) yang diuji tantang aeromonas salmonicida[skripsi]. Lampung: Universitas Lampung.

Warsa UC. 1994. Staphylococcus dalam buku ajar mikrobiologi kedokteran. Edisi Revisi. Jakarta : Penerbit Binarupa Aksara.

WHO. 2012. initiative for vaccine research (IVR): Bacterial Infections WHO 2012