UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK SABUT KELAPA GADING KUNING (*Cocos nucifera var. Eburnea*) PADA BAKTERI *Aeromonas hydrophila* YANG MENGINFEKSI IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)

SKRIPSI

Disusun Oleh:

ZAKIYATUL FACHIROH
NIM: H01217017

PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA
2021

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Zakiyatul Fachiroh

NIM : H01217017

Program Studi : Biologi

Angkatan : 2017

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiasi dalam penelitian skripsi saya yang berjudul "UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK SABUT KELAPA GADING KUNING (*Cocos nucifera var. Eburnea*) PADA BAKTERI *Aeromonas hydrophila* YANG MENGINFEKSI IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 08 Juli 2021

Yang menyatakan

Zakiyatul Fachiroh

NIM. H01217017

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi

Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Sabut Kelapa Gading Kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) Pada Bakteri *Aeromonas hydrophila* Yang Menginfeksi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Diajukan oleh :

Zakiyatul Fachiroh

NIM: H01217017

Telah diperiksa dan disetujui

Di Surabaya, 01 Juli 2021

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
Irul Hidayati, M. Kes	Ita Ainun Jariyah, M.Pd
NIP. 198102282014032001	NIP. 198612052019032012

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Zakiyatul Fachiroh ini telah dipertahankan
di depan tim penguji Skripsi
di Surabaya, *08 Juli 2021*

Mengesahkan,
Dewan Penguji

Penguji I

Irul Hidayat, M. Kes
NIP. 198102282014032001

Penguji II

Ita Arifun Jariyah, M.Pd
NIP. 198612052019032012

Penguji III

Mei Lina Fitri Kumalasari, M. Kes
NIP. 198805182014032002

Penguji IV

Hanik Faizah, S.Si., M.Si
NUP. 201409019

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya

Dr. Hj. Evi Hadiatur Rusydiyah, M. Ag
NIP. 197312272005012003

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : ZAKIYATUL FACHIROH

NIM : H01217017

Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / BIOLOGI

E-mail address : Fakhiroh15@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

■ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (…….....)

yang berjudul :

UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK SABUT KELAPA GADING KUNING (*Cocos nucifera var. Eburnea*) **PADA BAKTERI** *Aeromonas hydrophila* **YANG MENGINFEKSI IKAN NILA (***Oreochromis niloticus***)**

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara ***fulltext*** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 25 Juli 2021
Penulis

(Zakiyatul Fachiroh)

ABSTRAK

UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK SABUT KELAPA GADING KUNING (*Cocos nucifera var. Eburnea*) PADA BAKTERI *Aeromonas hydrophila* YANG MENGINFEKSI IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)

Penyakit ikan yang disebabkan oleh bakteri *Aeromonas hydrophila* sangat berbahaya. Bakteri ini menyebar sangat cepat dan mengakibatkan penurunan tingkat pertumbuhan serta mampu mematikan ikan. Untuk mengatasi masalah tersebut, biasanya para pembudidaya ikan menggunakan obat kimia atau antibiotik. Namun, penggunaan antibiotik dapat menyebabkan resistensi bakteri dan adanya residu antibiotik pada ikan yang dapat membahayakan jika ikan tersebut dikonsumsi, sehingga perlu dilakukan alternatif lain menggunakan pengobatan tradisional yakni menggunakan sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan ekstrak sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila* pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) Secara in vitro dan in vivo. Penelitian dilakukan di Laboratorium Integrasi UIN Sunan Ampel Surabaya. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 4 pengulangan. Metode yang digunakan pada penelitian adalah metode difusi cakram yang kemudian hasilnya dilakukan uji statistik menggunakan uji *Kruskall-Wallis* dan uji *Mann-Whitney* dan perendaman menggunakan ekstrak secara langsung pada ikan yang terinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* sebanyak 2 kali. Pengamatan dilakukan selama 2 minggu serta dilakukan pengamatan kualitas air yakni pH, suhu dan DO, pengamatan secara morfologi pada ikan dan menghitung nilai ketahanan hidup ikan (SR) dan uji statistik ketahahan ikan menggunakan uji *Kruskall-Wallis.* Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi ekstrak sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) 5000 ppm memiliki nilai zona hambat tertinggi dengan rata-rata sebesar 12,225 mm. Hasil uji statistik menunjukkan nilai *Asymp. Sig* sebesar 0,004 yang berarti < 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila* dan pemberian ekstrak sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) berbagai konsentrasi pada ikan yang terinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* dapat mempengaruhi kondisi ikan, mulai dari tertutupnya borok pada ikan, haemorage memudar dan hasil uji statistik ketahanan hidup ikan menunjukkan nilai *Asymp. Sig* sebesar 0,402 yang menyatakan bahwa tidak ada perbedaan pemberian ekstrak sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) berbagai konsentrasi pada ikan yang terinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* dilihat dari jumlah ketahanan hidup ikan namun tingginya ketahanan hidup ikan terjadi pada pemberian ekstrak konsentrasi 5000 ppm sebesar 50%.

Kata kunci: Antibakteri**,** Sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*), *Aeromonas hydrophila.*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ABSTRACT

COCONUT EXTRACT ANTIBACTERIAL EFFECTIVENESS TEST YELLOW ivory (*Cocos nucifera var. Eburnea*) IN BACTERIA *Aeromonas hydrophila* INFECTING tilapia (*Oreochromis niloticus*)

Fish disease caused by *Aeromonas hydrophila* bacteria is very dangerous. These bacteria spread very quickly and result in a decrease in growth rates and can kill fish. To overcome this problem, fish cultivators usually use chemical drugs or antibiotics. However, the use of antibiotics can cause bacterial resistance and the presence of antibiotic residues in fish that can be harmful if the fish is consumed, so it is necessary to use other alternatives using traditional medicine, namely using yellow ivory coconut husk (*Cocos nucifera var. Eburnea*). The purpose of this study was to determine the ability of ivory yellow coconut coir extract (*Cocos nucifera var. Eburnea*) in inhibiting the growth of *Aeromonas hydrophila* bacteria in tilapia (*Oreochromis niloticus*) in vitro and in vivo. The research was conducted at the Integration Laboratory of UIN Sunan Ampel Surabaya. This study used a completely randomized design (CRD) with 6 treatments and 4 repetitions. The method used in this study was the disc diffusion method, the results of which were statistically tested using the Kruskall-Wallis test and the Mann-Whitney test and immersion using the extract directly on fish infected with *Aeromonas hydrophila* bacteria twice. Observations were made for 2 weeks and observed water quality, namely pH, temperature and DO, morphological observations of fish and calculated fish survival values (SR) and statistical tests of fish resistance using the Kruskall-Wallis test. The results showed that the concentration of ivory yellow coconut coir extract (*Cocos nucifera var. Eburnea*) 5000 ppm had the highest inhibition zone value with an average of 12.225 mm. Statistical test results show the value of Asymp. Sig of 0.004 which means < 0.05. This shows that the extract of coco ivory yellow (*Cocos nucifera var. Eburnea*) is able to inhibit the growth of *Aeromonas hydrophila* bacteria and the administration of extracts of (*Cocos nucifera var. Eburnea*) at various concentrations in fish infected with *Aeromonas hydrophila* bacteria can affect the condition of the fish, starting from the closure of the ulcers in the fish, the haemorage faded and the results of the statistical test of fish survival showed the Asymp value. Sig of 0.402 which stated that there was no difference in the administration of yellow ivory coir extract (*Cocos nucifera var. Eburnea*) at various concentrations in fish infected with *Aeromonas hydrophila* bacteria seen from the number of fish survival rates, but the high survival rate of fish occurred when the extract was given a concentration of 5000 ppm of 5000 ppm. 50%.

Keywords: Antibacterial, Ivory yellow coconut husk (*Cocos nucifera var. Eburnea*), *Aeromonas hydrophila*.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR ISI

Halaman Sampul i
Halaman Pernyataan Keaslian Karya Ilmiah ii
Lembar Persetujuan Pembimbing iii
Lembar Pengesahan Tim Penguji iv
Lembar Persetujuan Publikasi v
Abstrak vi
Daftar Isi viii
Daftar Tabel ix
Daftar Gambar x
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 6
1.3 Tujuan Penelitian 6
1.4 Manfaat Penelitian 7
1.5 Batasan Penelitian 7
1.6 Hipotesis Penelitian 8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 9
2.1 Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) 9
2.2 Bakteri *Aeromonas hydrophila* 11
2.3 Tumbuhan Kelapa gading kuning 13
2.4 Metabolit Sekunder 17
2.5 Ekstraksi 21
2.6 Antibakteri 23
2.7 Penentuan Efektivitas Antibakteri 24
BAB III METODE PENELITIAN 27
3.1 Rancangan Penelitian 27
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian 28
3.3 Alat dan Bahan Penelitian 29
3.4 Variabel Penelitian 30
3.5 Prosedur Penelitian 30
3.6 Analisis Data 38
BAB IV PEMBAHASAN 39
4.1 Ekstraksi Sabut Kelapa Kelapa gading kuning 39
4.2 Uji Fitokimia Ekstrak Sabut Kelapa 40
4.3 Hasil Uji *in vitro* (uji daya hambat) 41
4.4 Hasil Uji *in vivo* 49
BAB V PENUTUP 60
5.1 Simpulan 60
5.2 Saran 60
DAFTAR PUSTAKA 61

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Perlakuan.....27
Tabel 3.2 Jadwal Penelitian.....29
Tabel 4.1 Hasil Uji Fitokimia 41
Tabel 4.2 Hasil Uji Daya Hambat 42
Tabel 4.3 Uji Normalitas in vitro 47
Tabel 4.4 Uji Kruskall- Wallis in vitro 48
Tabel 4.5 Uji Mann-Whitney in vitro 48
Tabel 4.6 Hasil Pengamatan Morfologi dan Uji Ketahanan Hidup Ikan 51
Tabel 4.7 Nilai Kelangsungan Hidup Ikan.....52
Tabel 4.8 Uji Normalitas in vivo 53
Tabel 4.9 Uji Kruskall- Wallis in vivo.....53
Tabel 4.10 ParameterKualitas Air.....56

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) 9
Gambar 2.2 Bakteri *Aeromonas hydrophila* 12
Gambar 2.3 Pohon Kelapa Gading Kuning 16
Gambar 2.4 Mekanisme Penghambat Bakteri.....24
Gambar 4.1 Hasil Ekstrak Sabut Kelapa.....40
Gambar 4.2 Hasil Uji Daya Hambat 43
Gambar 4.3 Grafik Hasil Rata-rata Daya Hambat 46
Gambar 4.4 Morfologi Ikan Sebelum Perendaman 50
Gambar 4.5 Morfologi Ikan Sesudah Perendaman 50

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan yang memiliki daerah perairan yang sangat luas. Negara Indonesia 70% terdiri dari perairan, yakni seperti sungai, rawa, danau, telaga, tambak dan laut. Kekayaan alam yang dimiliki Indonesia ini sangat potensial dimanfaatkan untuk pengembangan usaha dalam bidang perikanan yang sangat besar, yang dapat digunakan sebagai sumber devisa negara maupun sumber protein hewani untuk meningkatkan gizi masyarakat (Sumayani et al., 2008).

Di Indonesia komoditas ikan air tawar yang mendapatkan perhatian besar salah satunya adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) karena sifatnya yang menguntungkan seperti mudah berkembang biak, tumbuhnya cepat, dagingnya enak dan tebal, dapat toleran dalam berbagai lingkungan, dapat berkembang baik pada perairan payau dan mempunyai respon yang luas terhadap makanan. Hal tersebut menyebabkan banyak masyarakat melakukan budidaya ikan nila untuk meningkatkan ekonomi dan memenuhi permintaan masyarakat (Satriyadi dkk. 2015).

Konsumsi ikan di Indonesia tahun 2019 sebesar 54,50 kg/kapita. Angka tersebut mengalami peningkatan dari tahun sebelumnya yaitu 50,69 kg/kapita pada tahun 2018, sedangkan untuk produksi ikan nila pada tahun 2018 sebesar 1.249.060,05 ton, mengalami peningkatan pada tahun 2019 sebesar 1.337.831,69 ton (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2021). Pada tahun 2019 kementerian kelautan dan perikanan melakukan survei sementara tentang capaian angka konsumsi ikan nasional pada tahun 2019 sebesar 55,95 kg/kapita/tahun. Namun, menurut data realisasi sementara jumlah konsumsi ikan nasional melebihi target nasional tahun 2019 yakni sebesar 54,49 kg/kapita/tahun (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2021). Kekayaan yang ada di laut dapat dimanfaatkan manusia

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

untuk memenuhi kebutuhannya sebagaimana firman Allah dalam Qur'an surat An Nahl ayat 14 yakni :

وَهُوَ الَّذِي سَخَّرَ الْبَحْرَ لِتَأْكُلُوا مِنْهُ لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُوا مِنْهُ حِلْيَةً تَلْبَسُونَهَا وَتَرَى الْفُلْكَ مَوَاخِرَ فِيهِ وَلِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ

Artinya:" Dan Dia-lah, Allah yang menundukkan lautan (untukmu), agar kamu dapat memakan daripadanya daging yang segar (ikan), dan kamu mengeluarkan dari lautan itu perhiasan yang kamu pakai, kamu (juga) melihat perahu berlayar padanya, dan agar kamu mencari sebagian karunia-nya, dan agar kamu bersyukur".

Menurut Tafsir QS. An-Nahl ayat 14 oleh Muhammad Quraish Shihab : Dialah yang menundukkan lautan untuk melayani kepentingan kalian. Kalian dapat menangkap ikan-ikan dan menyantap dagingnya yang segar. Dari situ kalian juga dapat mengeluarkan permata dan marjan sebagai perhiasan yang kalian pakai. kamu lihat, hai orang yang menalar dan merenung, bahtera berlayar mengarungi lautan dengan membawa barang-barang dan bahan makanan. Allah menundukkan itu agar kalian memanfaatkannya untuk mencari rezeki yang dikaruniakan-Nya dengan cara berniaga dan cara-cara lainnya. Dan juga agar kalian bersyukur atas apa yang Allah sediakan dan tundukan untuk melayani kepentingan kalian (Shihab, 2004). Dari penjelasan ayat diatas Allah menundukkan lautan yang berarti Allah memberi kenikmatan bagi manusia yang terdapat dilautan seperti daging segar (ikan) yang boleh dikonsumsi oleh manusia serta dapat digunakan sebagai sumber ekonomi atau devisa bagi suatu negara, lautan juga menghasilkan perhiasan (mutiara dan batu marjan) yang dapat dimanfaatkan oleh manusia sebagai perhiasan sepeti kalung, gelang, cincin, serta lautan juga bermanfaat bagi manusia sebagai sarana lalu lintas kapal-kapal. Semua kenikmatan ini diberikan Allah agar manusia selalu bersyukur, dan dapat menjaga nikmat yang telah diberikan.

Kendala utama yang dapat menurunkan produksi, usaha budidaya, penurunan kualitas air dan bahkan kematian pada ikan adalah masalah penyakit ikan yang disebabkan oleh beberapa patogen seperti virus, bakteri, parasit, dan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

jamur. Salah satu indikator keberhasilan dalam usaha budidaya ikan yakni kondisi kesehatan ikan yang sangat mempengaruhi jumlah peningkatan hasil produksi. Penyakit yang sering dijumpai pada ikan adalah penyakit bercak merah atau *Motile Aeromonas Septicema* (MAS). Penyakit MAS sendiri disebabkan oleh invasi bakteri *Aeromonas hydrophila*. Bakteri ini merupakan bakteri normal yang ada di air tawar, namun adanya perubahan kondisi lingkungan seperti perubahan temperatur mengakibatkan bakteri menjadi patogen. Bakteri *Aeromonas hydrophila* bersifat patogen dan sangat berbahaya bagi kondisi ikan, bakteri ini menyebar sangat cepat dan dapat mengakibatkan penurunan tingkat pertumbuhan serta mampu mematikan ikan 80-100% dalam waktu 1-2 minggu (Cipriano, 2001). Penyebaran penyakit ini dapat terjadi karena kontak langsung pada ikan yang terinfeksi oleh bakteri *Aeromonas hydrophila* yang dapat menimbulkan gejala seperti kulit mudah terkelupas, adanya bercak merah pada seluruh tubuh, warna insang kebiruan atau pucat, *exopthalmia* (bola mata menonjol keluar), sirip punggung, sirip perut, sirip dada dan sirip ekor terlepas, terjadinya pendarahan pada anus, dan hilangnya nafsu makan (Mulia, 2003).

Penyakit ikan ini muncul akibat ketidakserasian ikan sebagai inang patogen serta lingkungan. Sistem pertahanan tubuh ikan akan terganggu akibat adanya perubahan lingkungan dan perkembangan patogen pada wadah budidaya (Ashari dkk. 2014). Penanganan penyakit ikan yang disebabkan oleh bakteri *Aeromonas hydrophila* dilakukan dengan menggunakan berbagai macam jenis antibiotik seperti *oxytetracyclin*, *chloramphenicol, erythromycin, kanamycin* dan *rinfanicin* tetapi penggunaan antibiotik dalam jangka waktu yang lama akan berdampak negatif seperti bakteri akan resisten sehingga dilakukan alternatif lain dalam pengobatan penyakit dengan menggunakan bahan-bahan alami yang berasal dari tumbuhan (Sumayani et al., 2008) dimana dalam tumbuhan terdapat senyawa metabolit sekunder yang dapat digunakan sebagai antibakteri. Sebagaimana yang dijelaskan dalam Al- qur’an surat Asy Syu’araa 26 : 7 dijelaskan bahwa :

اَوَلَمْ يَرَوْا اِلَى الْاَرْضِ كَمْ اَنْۢبَتْنَا فِيْهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيْمٍ

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Artinya : Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?

Tafsir QS. Asy Syu'araa (26) : 7 oleh Muhammad Quraish Shihab: Adakah mereka akan terus mempertahankan kekufuran dan pendustaan serta tidak merenungi dan mengamati sebagian ciptaan Allah di bumi ini? Sebenarnya, jika mereka bersedia merenungi dan mengamati hal itu, niscaya mereka akan mendapatkan petunjuk. Kami lah yang mengeluarkan dari bumi ini beraneka ragam tumbuh-tumbuhan yang mendatangkan manfaat dan itu semua hanya dapat dilakukan oleh tuhan yang maha esa dan maha kuasa (Shihab, 2004).

Bahan alami memiliki efek samping yang lebih sedikit dibandingkan dengan bahan kimia, harganya sangat murah dan mudah didapatkan. Bahan alami tersebut salah satunya adalah sabut kelapa. Kelapa termasuk dalam famili *palmae* yang sangat mudah ditemukan di daerah tropis. Kelapa disebut sebagai pohon seribu manfaat karena semua bagian dari tubuhnya dapat dimanfaatkan mulai dari daging buah, air, sabut, tempurung, dan batangnya. Oleh karena itu, tanaman ini sangat popular di masyarakat (Suwanto & Octavianty, 2010).

Di Indonesia kelapa merupakan komoditas yang sangat strategis dalam perekonomian. Produksi kelapa di Indonesia pada tahun 2018 mencapai 2.840.148 ton dan untuk wilayah Jawa timur sebanyak 244.060 ton (Kementrian Pertanian, 2018) Banyaknya permintaan kelapa di masyarakat mengakibatkan meningkatnya jumlah limbah dari kelapa seperti sabut kelapa. Adanya jumlah limbah kelapa yang sangat banyak dapat dimanfaatkan untuk hal yang lebih berguna. Sabut kelapa mengandung senyawa metabolit sekunder yang dapat digunakan sebagai antibakteri, Dalam ekstrak air sabut kelapa juga terdapat beberapa senyawa seperti asam elagat, asam galat, tanin, dan katekin. Kandungan tanin dan asam galat mampu digunakan untuk menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* (Silva et al., 2013). Selain itu, dapat juga dibuktikan dari penelitian sebelumnya bahwa ekstrak etanol 95% sabut kelapa berbagai umur mulai dari yang kelapa muda, setengah tua, dan tua memiliki daya hambat

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Sabut kelapa muda memiliki aktivitas antibakteri untuk bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* lebih besar dibanding sabut kelapa yang tua dan setengah tua (Wulandari, 2018). Tanaman kelapa dari segi warna dibagi menjadi 3 warna yakni warna hijau, merah dan kuning. Salah satu varietas kelapa yang berwarna kuning ada kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*). Menurut (Alkawi dkk, 2021) buah kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) yang dibakar dapat digunakan sebagai obat alami untuk menyembuhkan penyakit jantung dan sebagai penawar racun. Selain itu kelapa jenis ini sering digunakan untuk upacara adat (acara tingkeban di daerah jawa) dan obat batuk. Dari penelitian (Nuraini, 2011) diketahui bahwa infusum kulit batang kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Candida albicans* pada konsentrasi 37% v/v. Selain itu, secara fitokimia ekstrak air kulit batang kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) memiliki kandungan senyawa flavonoid, tanin dan kuinon (Fitriady, 2011).

Dari penjelasan diatas, diketahui sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) memiliki kandungan penting yang dapat digunakan sebagai antibakteri sehingga dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri alami untuk mengurangi penggunaan antibiotik yang dapat menimbulkan resisten jika digunakan dalam jangka waktu yang lama. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan uji efektivitas ekstrak sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) sebagai antibakteri pada bakteri *Aeromonas hydrophila* yang menginfeksi ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Dengan menggunakan metode in vitro (uji daya hambat) dan uji in vivo dengan cara perendaman ikan nila dengan ekstrak sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) untuk mengetahui tingkat kelulushidupan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diinfeksi bakteri *A. hydrophila* dan untuk mengetahui dosis perendaman ekstrak kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) yang efektif untuk mengobati infeksi *A. hydrophila* pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pengobatan terhadap penyakit ikan yang disebabkan bakteri dapat dilakukan melalui injeksi, perendaman maupun pencampuran obat dengan pakan (Slembrouck et al., 2005). Menurut (Supriyadi dan Rukyani, 1990) dijelaskan bahwa metode pengobatan pada ikan yang paling populer ialah melalui perendaman. Karena dapat mempermudah proses pengobatan terutama untuk ikan yang berukuran kecil dalam skala banyak.

1.2 Rumusan Masalah

a. Apa saja senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) ?
b. Apakah pemberian variasi konsentrasi ekstrak sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) berpengaruh terhadap diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila* ?
c. Berapakah konsentrasi ekstrak sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) yang optimal dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila* ?
d. Apakah terdapat pengaruh jika ekstrak sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) diberikan secara langsung pada ikan yang terinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* dilihat dari perubahan morfologinya dan nilai ketahanan hidup ikan?

1.3 Tujuan Penelitian

a. Untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*).
b. Untuk mengetahui pengaruh pemberian variasi konsentrasi ekstrak sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) terhadap diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila.*
c. Untuk mengetahui konsentrasi ekstrak sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) yang paling optimal dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila.*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

d. Untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) secara langsung pada ikan yang terinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* dilihat dari perubahan morfologinya dan nilai ketahanan hidup ikan.

1.4 Manfaat Penelitian

a. Dapat mengetahui manfaat ekstrak sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) sebagai antibakteri untuk ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang terinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*.
b. Dapat memberikan informasi kepada para pembudiya ikan tentang manfaat ekstrak sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) untuk mengobati ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang terinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* sebagai pengganti antibiotik.
c. Dapat dijadikan pertimbangan untuk menciptakan sebuah produk antibakteri sebagai bahan alternatif pengganti antibiotik yang efektif, murah dan aman digunakan.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Sampel ikan nila yang digunakan berumur ± 30 hari, ukuran sekitar 10-15 cm dan berat ikan sekitar 10-15 gr yang diambil dari 1 lokasi budidaya ikan di daerah Tanggulangin Sidoarjo.
b. Sabut kelapa yang digunakan adalah sabut kelapa muda jenis kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) umur 4-6 bulan yang diambil 1 pohon kelapa di daerah Tanggulangin Sidoarjo .
c. Ekstrak sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) yang digunakan konsentrasi 500, 1000, 2000 dan 5000 ppm.
d. Pelarut yang digunakan untuk ekstraksi sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) adalah etanol 96%

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

e. Bakteri yang digunakan pada penelitian ini adalah bakteri *Aeromonas hydrophila.*

1.6 Hipotesis Penelitian

a. Adanya pengaruh pemberian variasi konsentrasi ekstrak sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) terhadap diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila.*
b. Adanya pengaruh pemberian ekstrak sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) secara langsung pada ikan yang terinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* dilihat dari perubahan morfologinya dan nilai ketahahan hidup ikan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Nila

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu ikan air tawar yang sangat diminati oleh masyarakat. Memiliki ciri-ciri tubuh memanjang dan ramping, lebar badan ikan nila umumnya sepertiga dari panjang badannya, memiliki warna tubuh putih kehitaman atau kemerahan, dan memiliki sisik yang relatif besar, mata tampak menonjol agak besar dengan bagian tepi berwarna putih, letak mulut terminal, pada badan dan sirip ekor ditemukan garis lurus (*vertical*), sirip punggung ditemukan garis lurus memanjang. Ikan nila memiliki 5 buah sirip yakni sirip ekor (*caudal fin*), sirip punggung (*dorsal fin*), sirip dada (*pectoral fin*), sirip perut (*ventral fin*) dan sirip dubur (*anal fin*). Pada sirip ekor (*caudal fin*) memiliki 2 jari-jari lemah mengeras dan 16-18 jari-jari sirip lemah, sirip punggung (*dorsal fin*) memiliki 17 jari-jari sirip keras dan 13 jari-jari sirip lemah, sirip dada (*pectoral fin*) memiliki 1 jari-jari sirip keras dan 5 jari-jari sirip lemah, sirip perut (*ventral fin*) memiliki 1 jari-jari sirip keras dan 5 jari-jari sirip lemah, sedangkan pada sirip dubur (*anal fin*) memiliki 2 jari-jari keras dan 9-11 jari-jari lemah. Ikan ini mempunyai sirip punggung yang panjang dari bagian atas tutup insang sampai bagian atas sirip ekor, mempunyai sirip ekor satu yang berbentuk bulat, jumlah sisik pada garis lurus yakni 34 buah, tipe sisik *cycloid* dan bentuk sirip ekor berpinggiran tegak. Ikan ini dapat hidup di daerah tropis maupun subtropis (Amri dan Khairuman, 2008). Gambar ikan nila dapat dilihat pada Gambar 2.1.

Gambar 2.1 Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)
(Dokumentasi Pribadi, 2021)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Klasifikasi

Kingdom : Animalia

Subkingdom : Bilateria

Phylum : Chordata

Subphylum : Vertebrata

Superclass : Actinopterygii

Class : Teleostei

Superorder : Acanthopterygii

Order : Perciformes

Suborder : Labroidei

Famili : Cichlidei

Genus : *Oreochromis*

Spesies : *Oreochromis niloticus* (ITIS, 2021)

Ikan nila merupakan jenis ikan yang diintroduksi dari luar negeri, ikan nila berasal dari Afrika bagian timur di sungai nil, danau Tangayika, dan Kenya kemudian dibawah ke Eropa, Amerika, negara Timur Tengah dan Asia. Di Indonesia benih ikan nila resmi di datangkan dari Taiwan oleh Balai Penelitian Perikanan Air Tawar pada tahun 1969. Ikan nila merupakan salah satu ikan konsumsi yang banyak diminati oleh masyarakat memiliki rasa yang enak. Ikan nila awalnya masuk jenis *Tilapia nilotica* (golongan ikan yang mengerami telur dan larva didalam mulutnya). Pada tahun 1982, ikan nila berubah nama ilmiah menjadi *Oreochromis niloticus* (Amri dan Khairuman, 2008).

Ikan nila biasanya hidup di perairan tawar namun ikan ini juga mampu hidup diperairan payau. Ikan nila bersifat *euryhaline* (mampu hidup pada salinitas yang lebar) biasanya ikan nila mendiami berbagai tempat di air tawar seperti saluran air dangkal, kolam, sungai dan danau. Ikan nila mempunyai kemampuan tumbuh secara normal pada suhu 14-38˚C sedangkan suhu optimum bagi pertumbuhan dan perkembangan ikan nila yakni 20-30˚C, pada suhu 6˚C dan 42˚C pertumbuhan dan perkembangan ikan nila dapat terganggu sehingga dapat

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

mengakibatkan kematian. Kondisi air yang baik untuk ikan nila yakni memiliki salinitas berkisar 0-15 g/liter, kandungan oksigen terlarut minimal 3 mg/liter, karbodioksida kurang dari 15 mg/liter, derajat keasaman (pH) bekisar 6-8, dan amonia maksimal 0,16 mg/liter. lingkungan hidup ikan akan mempengaruhi warna ikan, jika ikan dibudidaya pada jaring terapung ikan akan berwana lebih hitam atau gelap dibanding dibudidaya dikolam (Sucipto dan Prihartono, 2007).

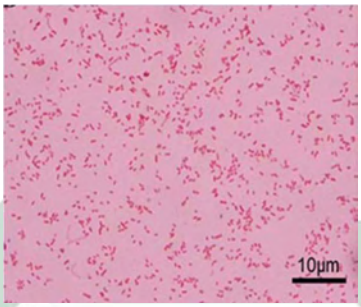
Saat masih kecil jenis kelamin ikan nila belum bisa dilihat secara pasti antara jantan atau betina, hal ini dapat diamati dengan jelas setelah bobot ikan telah mencapai 50 gr, pada umur 4-5 bulan karena pada umur tersebut ikan telah mencapai bobot 100-150 gr dan sudah siap kawin dan bertelur. Warna ikan nila jantan umumnya lebih cerah dibandingkan dengan betina. Pada anus ikan nila jantan terdapat alat kelamin yang mamanjang dan terlihat cerah. Alat kelamin ini semakin cerah ketika dewasa atau saat gonad matang dan siap untuk dibuahi. Sedangkan pada ikan nila betina terdapat dua tonjolan membulat, satu merupakan saluran keluarnya telur dan satunya lagi saluran pembuangan kotoran. Di alam ikan nila memakan plankton, perifiton dan tumbuh-tumbuhan lunak seperti *hydrilla,* dan ganggang sutera. Ikan nila digolongkan dalam golongan omnivora. Untuk budidaya ikan nila akan lebih cepat hanya dengan pakan yang mengandung protein sebanyak 20-25%. Ikan nila aktif mencari makan pada siang hari (Lukman dkk. 2014).

2.2 Bakteri *Aeromonas hydrophila*

Bakteri *Aeromonas hydrophila* merupakan salah satu bakteri patogen yang menyebabkan kematian pada budidaya ikan air tawar. Awalnya bakteri *Aeromonas hydrophila* dikenal dengan nama bakteri *Bacilus hydrophilus fuscus*, bakteri ini awalnya diisolasi dari kelenjar pertahanan katak yang mengalami pendarahan septicemia. Pada tahun 1936, Kluiver dan Van Niel mengelompokkan dalam genus *Aeromonas hydrophila,* dan selanjutnya pada tahun 1984, Popoff 2000 telah memasukkan dalam genus *Aeromonas* dalam

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Famili Vibrionaceae. Mikroorganisme ini normalnya ditemukan dalam lingkungan perairan (Robinson et al., 2000). Gambar Bakteri *Aeromonas hydrophila* dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Bakteri *Aeromonas hydrophila* perbesaran 10 µm
(Nahar et al., 2016)

Klasifikasi

Kingdom	: Bacteria
Sub kingdom	: Negibacteria
Phylum	: Proteobacteria
Kelas	: Gammaproteobacteria
Ordo	: Aeromonadales
Family	: Aeromonadaceae
Genus	: *Aeromonas*
Spesies	: *Aeromonas hydrophila* (ITIS, 2021).

Bakteri *Aeromonas hydrophila* adalah bakteri septicemia yang berkembang dipembuluh darah. Sehingga, jika bakteri ini ada di ikan ditandai dengan gejala seperti adanya pendarahan dan pembengkakan seperti ulcer dan borok. Bakteri *Aeromonas hydrophila* juga dikenal dengan nama bakteri *Aeromonas formicans* dan *Aeromonas liquefaciens,* bakteri ini banyak menginfeksi ikan air tawar, payau maupun laut (Austin and Austin, 2007).

Bakteri *Aeromonas hydrophila* merupakan bakteri gram negatif, fermentatif, dan berbentuk batang dengan ukuran 0,8-1,0 x 1,0-3,5 m dan memiliki flagel polar tunggal. Bakteri ini mampu melisis arginin, β – galactosidae, indole,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

lysine, decarboxylase. Bakteri *Aeromonas hydrophila* menghasilkan ekstraseluller dan intraseluller. Ekstraseluller bakteri diproduksi saat bakteri hidup dan menginfeksi inang, sedangkan intraseluller dihasilkan bakteri saat bakteri mengalami kematian atau kerusakan membran sel bakteri, salah satu enzim ekstraselluler berperan dalam proses patogenesis pada inang. Bakteri *Aeromonas hydrophila* menghasilkan lebih dari satu jenis toksik hemolitik. Enzim hemolisin pada bakteri ini dapat melisis sel-sel darah merah dan sel darah putih serta menyebabkan nekrosis jaringan. Hal ini yang menyebabkan ikan yang terinfeksi akan mengalami anemia dan nekrosa atau luka/borok pada organ yang terinfeksi (Higerd dan Fouler, 1997).

Ikan yang terinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* akan menunjukkan gejala seperti berenang lemah, berenang gasping, nekrosis pada jaringan, sel darah merah mengalami lisis, mata menonjol, tubuh menghitam, menurunkan nafsu makan, hemoragik dipermukaan tubuh yang terinfeksi sampai mengalami kematian. Bakteri *Aeromonas hydrophila* tumbuh optimum pada suhu 20-30˚C, dan pada suhu 10˚C bakteri pengalami keterlambatan pertumbuhan sedangkan pada suhu 35˚C pertumbuhan bakteri akan terhenti. Jika diamati secara makroskopis pada media TSA (*Tryptic Say Agar*) bentuk bakteri *Aeromonas hydrophila* agak menonjol, berbentuk bulat putih dan sedikit bergerigi pada pinggiran koloni. Bakteri *Aeromonas hydrophila* sensitif terhadap beberapa jenis antibiotik seperti norfloxacin, nitrofurantion, chloramphenicol, ciprofloxacin, nalidixic acid, oxytetracycline dan gentamician (Austin and Austin, 2007).

2.3 Tumbuhan Kelapa

Tanaman kelapa (*Cocos nucifera*) merupakan tanaman yang banyak tersebar diwilayah tropis yang telah lama dikenal masyarakat Indonesia. Indonesia menjadi salah satu negara yang mampu mengekspor berbagai olahan kelapa. Pohon kelapa dapat dijumpai diseluruh wilayah Indonesia, terutama didaerah berpasir dekat pantai. Pada tahun 2018 produksi kelapa di Indonesia mencapai

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.840.148 ton. Produk utamanya yakni kopra yang berasal dari daging buah kelapa yang dibakar. Tanaman kelapa biasanya disebut tanaman "*Tree of life*" karena semua bagian tubuhnya dapat dimanfaatkan mulai dari batang, daun, buah, sabut, dan tempurung. Tanaman kelapa merupakan pohon monokotil, akar serabut, batang tunggal, batang mengarah lurus ke atas dan tidak bercabang. Kelapa termasuk jenis palma yang biasa tumbuh dipantai. Kelapa memiliki ketinggian 900 m dari permukaan laut, batang kelapa berbentuk ramping dan lurus, tingginya mencapai 10-14 m, tidak bercabang, daun pelepahnya bersirip genap dengan panjang mencapai 2-3 m, buahnya bulat berbentuk kerucut terbungkus serabut tebal dan bergaris tengah sekitar 25 cm, kelapa memiliki serabut tebal dan batok keras, berisi air dan daging yang mengandung santan. (Kementrian perdagangan, 2017).

Tanaman kelapa memiliki 2 varietas yakni tipikal (*Tall variety*) dan genjah (*Dwarf variety*). Pertama, ciri-ciri tanaman kelapa tipikal dapat diamati seperti mulai berbuah pada umur 6-8 tahun, umur pohon mencapai 110 tahun, tinggi batangnya mencapai 35 m jika tanamannya rapat, umumnya tingginya sekitar 30 m, buahnya berukuran besar yakni rata-rata beratnya sekitar 2 kg dengan daging buah ½ kg dan air ½ L. Sebutir kelapa dapat menghasilkan kopra 200-300 gram dan kelapa jenis ini mampu menghasilkan minyak sebanyak 135 gram, warna buah adalah hijau dan merah (Soedijanto, 1991). Kedua, kelapa genjah disebut juga kelapa kerdil, kelapa puyuh atau kelapa babi. Kelapa ini mulai berbuah pada umur 3-4 tahun, buahnya kecil-kecil, beratnya rata-rata sekitar 1 kg dan daging buahnya beratnya sekitar 400 gram. Sebutir kelapa menghasilkan150 kopra, batang kelapa ini berukuran kecil dan pangkal batangnya tidak besar, umur kelapa genjah rata-rata 50 tahun (Soedijanto, 1991). Kelapa genjah berdasarkan sifatnya dibagi menjadi 5 yakni kelapa gading, kelapa raja, kelapa puyuh, kelapa raja Malabar, kelapa hias. Kelapa berdasarkan sifatnya dibagi menjadi 6 yakni kelapa hijau, kelapa merah, kelapa manis, kelapa kopyor, kelapa bali dan kelapa lilin (Wahyuni, 2000).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) yang digunakan dalam penelitian ini diambil di desa Sentul, kecamatan Tanggulangin, Sidoarjo, Jawa timur dalam keadaan segar. Sabut kelapa yang diambil berumur sekitar 4-6 bulan (kelapa muda), kelapa muda dipilih karena menurut (Wulandari, 2018) ekstrak sabut kelapa muda mempunyai daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* lebih kuat dibandingkan dengan ekstrak kelapa setengah tua dan tua. Kelapa yang digunakan pada penelitian ini yakni jenis kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*), kelapa ini memiliki keunikan salah satunya kelapa jenis ini biasanya sering digunakan sebagai obat batuk, sarana upacara agama hindu di bali, acara tingkeban di daerah jawa. Saat acara tingkeban atau peringatan 7 bulanan untuk ibu hamil kelapa gading dipilih karena mempunyai warna yang kuning bersih, kelapa gading yang digunakan berjumlah 2 buah yang kemudian digambari dewa kamajaya dan dewi kamaratih yang merupakan tokoh pewayangan yang terkenal memiliki wajah yang tampan dan cantik. Hal ini berharap agar jika bayi yang dilahirkan laki-laki akan memiliki wajah tampan dan watak mulia seperti dewa kamajaya dan jika bayi yang dilahirkan perempuan agar memilki wajah cantik (Nurnaningsih, 2019). Dari penelitian (Nuraini, 2011) diketahui bahwa infusum kulit batang kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Candida albicans* pada konsentrasi 37% v/v. Selain itu, secara fitokimia ekstrak air kulit batang kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) memiliki kandungan senyawa flavonoid, tanin dan kuinon (Fitriady, 2011).

Ciri–ciri dari kelapa gading kuning adalah warna tangkai daun, tangkai bunga, dan kulit buah berwarna gading atau kuning kemerahan, rata-rata berat buah sekitar 1176 gram, daun berwarna hijau kekuningan, jumlah buah yang dihasilkan sedikit sekitar 3 biji, ukuran pohon tidak terlalu tinggi, buah berbentuk bulat dan berukuran kecil (Kriswiyanti, 2013). Gambar pohon kelapa dapat dilihat pada Gambar 2.3.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Sumber Gambar 2.3 (a) Pohon dan (b) buah kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) (Dokumentasi Pribadi, 2021)

Klasifikasi

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Subkelas	: Arecidae
Ordo	: Arecales
Famili	: Arecaceae
Genus	: Cocos
Spesies	: *Cocos nucifera var. eburnea* (Plantamor, 2021)

Sabut kelapa merupakan salah satu biomassa yang mudah didapatkan karena jumlah peminat kelapa sendiri sangat banyak sehingga jumlah sabut kelapa juga mengalami peningkatan. Komposisi sabut kelapa dalam satu butir kelapa terdiri atas 525 gram 75% serat (*fiber*) dan 175 gram 25% gabus (*pitch*) yang menghubungkan satu serat dengan serat lainnya (Isroful, 2009). Sabut kelapa memiliki kandungan tanin yang tinggi sehingga sabut kelapa mampu digunakan sebagai media tanam. Namun, sekarang tidak digunakan lagi karena dapat menggangu pertumbuhan tanaman. Sabut kelapa mengandung senyawa metabolit sekunder yang memiliki aktivitas antibakteri. Dalam ekstrak air sabut kelapa terdapat beberapa senyawa yakni asam elagat, asam galat, tanin, dan katekin.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Dua kandungan dalam ekstrak sabut kelapa yakni kandungan tanin dan asam galat mampu digunakan sebagai penghambat bakteri *Staphylococcus aureus* (Silva et al., 2013). Tanin dapat bersifat antibakteri atau antivirus, sabut kelapa muda mengandung tanin sebesar 5,62% sedangkan sabut kelapa tua sebesar 4,28% (Lisan, 2015). Ekstrak sabut kelapa muda, setengah tua, dan tua memberikan daya hambat terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol sabut kelapa yang diperoleh yakni (sabut kelapa muda > sabut kelapa setengah tua > sabut kelapa tua). Ekstrak etanol sabut kelapa mengandung tanin, polifenol, dan flavonoid (Wulandari, 2018).

2.4 Metabolit Sekunder

Metabolit sekunder terkandung diberbagai macam tanaman. Senyawa metabolit sekunder dibagi menjadi 2 jenis yakni senyawa fenolik dan non fenolik. Senyawa metabolit sekunder merupakan senyawa metabolit yang tidak esensial bagi pertumbuhan organisme dan dapat ditemukan dalam bentuk yang unik atau berbeda-beda antara spesies satu dengan yang lainnya. Setiap organisme menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang berbeda-beda, dan mungkin satu jenis senyawa dapat di temukan pada spesies dalam satu kingdom. Senyawa metabolit sendiri menyebar merata pada seluruh bagian tumbuhan tetapi memiliki kadar yang berbeda. Metabolit sekunder dapat dijumpai bagian tanaman seperti akar, batang, biji, daun dan buah (Astito dkk. 2008).

Pada umumnya senyawa metabolit sekunder berfungsi untuk mempertahankan diri atau eksistensinya di lingkungan tempatnya berada. Metabolit sekunder merupakan biomolekul yang dapat digunakan sebagai *lead compounds* dalam penemuan dan pengembangan obat-obatan baru. Pemanfaatan zat metabolit sekunder sangat banyak. Salah satunya dapat dimanfaatkan dalam bidang farmakologi. Diantaranya sebagai antibiotik, antioksidan, antikanker, antikoagulan dalan darah, mengahmbat efek karsinogenik, antibakteri dan dapat

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dimanfaatkan sebagai antiagen pengendali hama yang ramah lingkungan (Samsudin dan Khoiruddin, 2008). Metabolit sekunder merupakan senyawa kimia dengan berat molekul rendah yang diproduksi oleh tanaman saat mengalami stress lingkungan atau patogen. Produksi metabolit sekunder berasal dari bahan organik primer berupa lemak, protein, dan karbohidrat. Senyawa metabolit sekunder yang umum terdapat pada tanaman yakni alkaloid, flavonoid, steroid, saponin, terpenoid, fenol dan tanin (Harborne, 1987). Metabolit sekunder dibagi menjadi berbagai macam jenis seperti :

a. Flavonoid

Memiliki sifat mudah larut pada pelarut polar seperti metanol, etanol, dan aseton. Senyawa memiliki sifat polar yang memiliki sejumlah gugus hidroksil. Senyawa flavonoid memiliki sifat antibakteri, antiinflamasi dan aktioksidan. Senyawa ini mampu menghambat fungsi sel dengan cara membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraselular yang merusak membran sel sehingga dapat mengakibatkan keluarnya senyawa intraseluler bakteri tersebut. Senyawa flavonoid terdapat dalam tumbuhan tingkat tinggi dan dapat ditemukan pada akar, kayu, kulit, daun, batang, buah, dan bunga. Umumnya senyawa flavonoid terdapat sekitar 5-10% pada tumbuhan (Middleton dkk. 2000).

b. Tanin

Senyawa tanin memiliki fungsi pemberi rasa pahit pada tumbuhan terdiri dari senyawa polifenol yang larut dalam air. Senyawa ini jika dilarutkan dengan air akan membentuk koloid dan jika senyawa tanin direaksikan dengan alkaloid atau gelatin akan membetuk endapan. Tanin tidak dapat membentuk kristal dan mampu untuk mengendapkan protein dan memiliki sifat larut pada pelarut organik seperti aseton, metanol, dan etanol. Tanin merupakan senyawa umum yang terdapat dalam tumbuhan berpembuluh, memiliki gugus fenol, memiliki rasa sepat dan mampu menyamakan kulit karena kemampuan menyambung silang protein. Jika bereaksi dengan protein membentuk

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kopolimer mantap yang tidak larut dalam air. Secara kimia tanin dibedakan menjadi 2 golongan yakni tanin terkondensasi dan tanin terhidrolisis. Tanin terkondensasi atau flavolan secara biosintesis dapat dianggap terbentuk dengan cara kondensasi katekin tunggal yang membentuk senyawa dimer dan kemudian oligomer yang lebih tinggi. Sedangkan tanin terhidrolisis mengandung ikatan ester yang dapat terhidrolisis jika di didihkan dalam asam klorida encer (Harbone, 1987).

c. Alkaloid

Alkaloid merupakan senyawa aktif yang banyak ditemukan pada jaringan tumbuhan dan hewan. Alkaloid memiliki rasa pahit dan warna berwarna putih atau transparan dan ada juga yang berwarna kuning. Senyawa alkaloid dibedakan menjadi 2 kelompok yakni alkaloid heterosiklik dan alkaloid non-heterosiklik. Senyawa alkaloid bersifat basa, senyawa ini berfungsi sebagai antibakteri, antidiabetes, antidiare dan anti malaria. Alkaloid dapat ditemukan pada biji, daun, ranting, dan kulit kayu dari tumbuh-tumbuhan. Kadar alkaloid dari tumbuhan dapat mencapai 10-15%. Alkaloid kebanyakan bersifat racun akan tetapi ada pula yang bersifat sebagai pengobatan. Semua senyawa alkaloid mengandung paling sedikit satu atom nitrogen yang bersifat basa dan membentuk cincin heterosiklik (Harbone, 1987).

d. Saponin

Saponin merupakan senyawa aktif yang dapat membentuk busa stabil saat ekstraksi dan uji skrining fitokimia saat dilakukan pengocokan. Senyawa saponin memiliki ukuran berat molekul tinggi dan dapat dibedakan menjadi 2 jenis berdasarkan struktur glikonnya yakni steroida dan triterpenoida. Senyawa ini mampu menghambat bakteri dengan mengganggu permeabilitas membran sel bakteri. Saponin berperan dalam proses pencernaan dengan meningkatkan permeabilitas dinding sel pada usus dan meningkatkan penyerapan zat makanan. (Habibah dkk. 2012).

e. Terpenoid

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Senyawa terpenoid adalah senyawa yang terdiri atas karbon dan hidrogen. Senyawa terpenoid merupakan senyawa komponen penyusun minyak atsiri. Senyawa terpenoid umumnya larut dalam lemak dan terdapat didalam sitoplasma sel tumbuhan. Uji kualitatif yang digunakan untuk mengidentifikasi golongan terpenoid adalah menggunakan pereaksi Lieberman Burchard. Pereaksi ini terdiri atas campuran asam asetat anhidrat : asam sulfat pekat (20 : 1) dimana dari hasil uji akan didapatkan warna merah jingga- unggu (Fong dkk. 1990).

Terpen adalah senyawa yang tersusun atas isoprene CH2=C(CH3)-CH=CH2 dan kerangka karbonnya dibangun oleh penyambungan dua atau lebih satuan C5 ini. Terpenoid sendiri terdiri atas beberapa macam senyawa seperti monoterpen dan sekuiterpen yang mudah menguap, diterpen yang sukar menguap, dan triterpen dan sterol yang tidak menguap. Secara umum senyawa ini larut dalam lemak dan terdapat dalam sitoplasma sel tumbuhan dan biasanya senyawa ini diekstraksi dengan menggunakan petroleum eter, eter, atau kloroform (Harborne, 1987).

f. Steroid

Streroid merupakan salah satu golongan senyawa metabolit sekunder yang memiliki aktivitas bioinsektisida, antibakteri, antifungi, dan antidiabetes (Saraswathi et al., 2010). Sterol adalah triterpena yang kerangka dasarnya berupa cincin siklopentana perhidrofenantrena, dahulu sterol dianggap sebagai senyawa satwa (sebagai hormon kelamin, asam empedu) tetapi tahun- tahun terakhir ini makin banyak senyawa yang ditemukan dalam jaringan tumbuhan. Steroid merupakan golongan dari senyawa triterpenoid adapun contohnya adalah sterol, sapogenin, glikosida jantung dan vitamin D (Arifuddin, 2013).

g. Fenol

Fenol merupakan senyawa yang berasal dari berbagai macam tumbuhan yang memiliki bentuk senyawa cincin aromatik yang mengandung senyawa

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

hidroksil satu hingga dua. Senyawa fenol mudah larut dalam air karena senyawa ini sering berikatan dengan gula dan membentuk glikosida. Senyawa fenol bekerja sebagai antibakteri dengan merusak lipid pada membran plasma mikroorganisme hingga menyebabkan sel bakteri menjadi lisis dan mengeluarkan isi selnya (Pratiwi, 2008). Fenol memiliki kemampuan melakukan migrasi dari fase cair ke fase lipid yang ada pada membran sel dan menyebabkan turunnya kemampuan membran sel. Hal inilah yang membuat fenol mampu menjadi senyawa antibakteri (Rahayu, 2000).

2.5 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses pemisahan atau isolasi 2 atau lebih komponen dengan cara menambahkan pelarut yang hanya melarutkan salah satu komponennya. Faktor yang mempengaruhi ekstraksi yakni suhu, waktu, jenis pelarut, konsentrasi pelarut, metode ekstraksi, perbandingan bahan dengan pelarut, bahan baku dan ukuran partikel bahan (Pansera et al., 2004). Menurut campurannya, ekstraksi dibagi menjadi dua yakni ekstraksi padat-cair dan ekstraksi cair-cair. Ada beberapa metode ekstraksi antara lain :

1. Cara Dingin
   a. Maserasi

      Maserasi merupakan proses perendaman sampel dengan pelarut organik yang dilakukan pada temperatur ruangan. Proses ini sangat menguntungkan karena dalam perendaman sampel tumbuhan akan terjadi pemecahan dinding dan membran sel akibat perbedaan tekanan antara didalam atau diluar sel sehingga metabolit sekunder yang terdapat didalam sel akan terlarut dalam pelarut organik. Pemilihan pelarut untuk proses maserasi akan memberikan efektivitas yang tinggi dengan memperhatikan kelarutan senyawa yang diekstraksi dalam pelarut. Keuntungan metode maserasi adalah peralatan yang digunakan sederhana, proses pengerjaannya

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

mudah, murah namun memerlukan waktu yang lama untuk mengekstraksi sampel dan pelarut yang digunakan lebih banyak, metode ini tidak dapat mengisolasi bahan yang mempunyai tekstur yang keras seperti lilin, tiraks, dan benzoin. Metode ekstraksi yang paling cocok digunakan untuk isolasi bahan alam adalah maserasi, karena metode ini dilakukan pada suhu kamar (Putri, 2015).

b. Perkolasi

Perkolasi merupakan ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai terjadi penyaringan sempurna yang umumnya dilakukan pada temperatur kamar. Proses perkolasi terdiri dari tahap pengembangan bahan, tahap perendaman, tahap perkolasi antara, tahap perkolasi sebenarnya (penampungan ekstrak) secara terus menerus sampai diperoleh ekstrak (perkolat). Untuk menentukan akhir dari pada perkolasi dapat dilakukan pemeriksaan zat secara kualitatif pada perkolat akhir (Tiwari et al., 2011).

2. Cara panas

a. Sokletasi

Sokletasi merupakan ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru, dengan menggunakan alat soklet sehingga terjadi ekstraksi kontinyu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Ditjen POM, 2000).

b. Refluks

Refluks merupakan ekstraksi dengan menggunakan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendinginan balik (Ditjen POM, 2000).

c. Infusa

Infusa merupakan ekstraksi dengan menggunakan air pada temperatur 90˚C selama 15 menit. Bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih, temperatur yang digunakan (96-98˚C) selama waktu tertentu (15-20 menit) (Ditjen POM, 2000).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

d. Dekok

Dekok merupakan ekstrasi dengan pelarut air pada temperatur 90˚C selama 30 menit. Metode ini digunakan untuk ekstraksi konstituen yang larut dalam air dan konstituen yang stabil terhadap panas (Tiwari et al., 2011).

e. Digesti

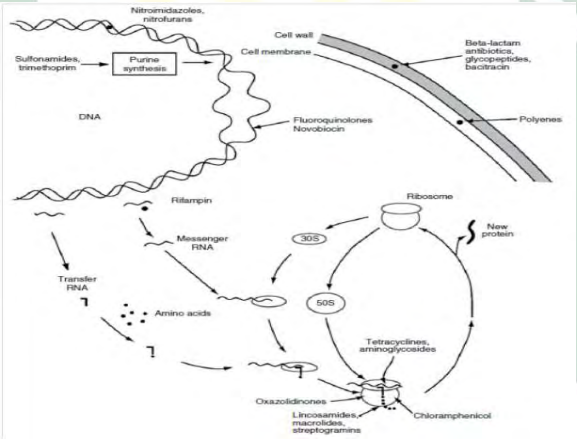
Digesti merupakan maserasi kinetik pada temperatur lebih tinggi dari tempetatur suhu kamar. Yakni umum dilakukan pada temperatur 40-50 ˚C (Ditjen POM, 2000).

2.6 Antibakteri

Antibakteri merupakan senyawa kimia atau obat yang digunakan untuk membasmi bakteri, khususnya untuk bakteri yang patogen atau yang merugikan manusia. Zat antibakteri dapat besifat membunuh bakteri (bakterisidal), menghambat pertumbuhan bakteri (bakteriositik) dan menghambat germinasi spora bakteri (germisidal). Ada beberapa faktor yang mempengaruhi antibakteri saat menghambat pertumbuhan bakteri antara lain konsentrasi zat antimikroba, jumlah, jenis, umur, keadaan mikroba, suhu, waktu, kadar air, pH, dan jumlah komponen didalamnya. Antibakteri dapat mempengaruhi bagian-bagian vital yakni membran sel, enzim-enzim dan protein struktural. Senyawa antibakteri mampu merusak dinding sel, mengubah permeabilitas membran sel, kerusakan sitoplasma, menghambat kerja enzim dan menghambat sintesis asam nukleat protein. Berdasarkan cara kerjanya antibakteri dibedakan menjadi antibakteri bakteriostastik yang bekerja menghambat pertumbuhan bakteri dan bakteri bakterisidal yang bekerja mematikan bakteri secara langsung. Antibakteri yang baik mampu menyembuhkan penyakit tanpa menimbulkan efek samping terhadap inangnya dan juga memiliki sifat toksisitas yang tinggi (Brooks dkk. 2005).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Penghambatan komponen antibakteri adalah kemampuan suatu senyawa antibakteri untuk mempengaruhi dinding sel mikroba. Mekasnisme ini dapat disebabkan oleh adanya akumulasi komponen lipofilat terdapat pada dinding sel atau membran sel sehingga menyebabkan perubahan komposisi penyusun dinding sel. Terjadinya akumulasi senyawa antibakteri dipengaruhi oleh bentuk tak terdisosiasi. Pada konsentrasi rendah molekul-molekul fenol yang terdapat pada minyak thyme kebanyakan berbentuk tidak terdisosiasi, lebih hidrofobik dapat mengikat daerah hidrofobik membran protein, dan dapat larut baik pada fase lipid dari membran bakteri. Dengan adanya mekanisme ini dapat dinyatakan bahwa semakin banyak bentuk tidak terdisosiasi maka senyawa antibaktei semakin efektif daya hambatnya. Berikut gambar mekanisme penghambatan bakteri oleh beberapa senyawa antibakteri dapat dilihat pada Gambar 2.4



Gambar2.4 Mekanisme Penghambat Bakteri
(Giguere et al., 2013)

2.7 Penentuan Efektivitas Antibakteri

Penentuan efektivitas antibakteri dapat menentukan terhadap bakteri patogen. Ada beberapa macam metode yang digunakan yakni :

1. Metode dilusi

   Metode ini menggunakan antibakteri dengan kadar yang menurun secara bertahap, baik dengan media cair atau padat. uji kepekaaan cara dilusi agar

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

memakan waktu dan penggunaannya dibatasi pada keadaan tertentu saja. Konsentrasi hambat minimum (KHM) diartikan sebagai konsentrasi terendah yang dapat menghambat bakteri secara visibel. Pada metode dilusi cair, indikator turbiditas dan indikator redoks adalah yang paling banyak digunakan. Turbiditas dapat diperkirakan secara visual atau diukur dengan kerapatan optis pada panjang gelombang 405 nm. Kelemahan dari pengukuran turbiditas ini adalah adanya kemungkinan pengaruh dari bahan-bahan lain yang tidak larut. Melalui metode dilusi cair dapat dilakukan pula penetapam konsentrasi bunuh minimum (KBM) dengan cara melakukan plating-out pada sampel yang menghasilkan hambatan sempurna. Secara umum, metode ini sesuai dengan ekstrak polar maupun non-polar dalam penentuan harga KHM dan KBM. Dengan endpoint pada indikator redoks maupun turbidimetri, efek dosis-respon memungkinkan perhitungan IC_{50} dan IC_{90} atau konsentrasi yang dapat menghambat pertumbuhan 50% dan 90% (Nugraheni, 2012).

2. Metode difusi agar

Metode ini menggunakan difusi agar. Kertas cakram sering berisi sejumlah tertentu obat pada permukaan medium padat yang sebelumnya diinokulasi bakteri uji pada permukaannya. Metode ini dipengaruhi oleh beberapa faktor fisik dan kimia, selain faktor antara obat dan organisme misalnya sifat medium dan kemampuan difusi, ukuran molekuler dan stabilitas obat. Pada metode difusi agar, suatu reservoir yang mengandung bahan uji pada konsentrasi yang telah diketahui, dikontakkan dangan medium yang mengandung inokulum. Setelah itu dilakukan pengamatan zona jernih di sekeliling reservoir tersebut pada akhir masa inokubasi, untuk meningkatkan limit deteksi, sistem terinokulai tersebut dapat tersimpan pada suhu rendah selama beberapa jam sebelum inkubasi sehingga bahan dapat berdifusi dengan lebih baik dan menghasilkan zona hambat yang lebih tinggi. Ada beberapa tipe reservoir yang dapat digunakan misalnya, cakram kertas saring, silinder

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

stainless steel, dan sumur-sumur pada medium. Metode sumur dapat digunakan untuk ekstrak aqueous karena pengaruh partikulat jauh lebih kecil dibandingkan kedua reservoir lain. Untuk mencegah kebocoran sampel, pada metode ini dapat dibuat lapisan agar pada bagian dasar cawan petri sebagai fiksasi. Metode difusi agar kurang sesuai untuk bahan yang bersifat nonpolar atau bahan yang sulit berdifusi pada agar (Nugraheni, 2012).

3. In vivo (Pengobatan secara perendaman)

   Perendaman dapat dilakukan secara langsung di kolam, akuarium atau secara tidak langsung dengan menggunakan wadah lain. Perendaman dapat dibagi menjadi 3 cara yakni :

   a. Pencelupan (*dips*) adalah pengobatan dilakukan dengan obat dosis tinggi selama beberapa detik.
   b. Perendaman jangka pendek (*short bath*) adalah pengobatan dilakukan pada dosis obat yang relative tinggi selama beberapa menit.
   c. Perendaman jangkan panjang (*long bath*) adalah pengobatan yang umumnya dilakukan didalam akuarium, wadah lain, atau kolam selama beberapa jam atau hari. Dosis obat dinyatakan dalam satuan ppm, 1 ppm = 1 mg/L atau 1 gram obat/m3 air untuk obat serbuk atau padat. Sedangkan untuk obat bentuk cair 1 ppm = 1 ml obat/ m3 air.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimental yang bertujuan untuk mengetahui efektivifitas ekstrak sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) pada bakteri *aeromonas hydrophila* yang menginfeksi ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan dilakukan secara in vitro menggunakan metode kertas cakram dan in vivo yang bertujuan untuk untuk mengetahui tingkat kelulushidupan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diinfeksi bakteri *A. Hydrophila* dan untuk mengetahui dosis perendaman ekstrak kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) yang efektif untuk mengobati infeksi *A. hydrophila* pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Perlakuan secara in vivo dilakukan selama 2 minggu dengan 2 kali perendaman secara langsung dengan menggunakan ekstrak sabut kelapa (*Cocos nucifera var. Eburnea*) dengan 4 kali ulangan. Beberapa variasi konsentrasi ekstrak sabut kelapa dapat dilihat pada Tabel 3.1 :

Tabel 3.1 Tabel Perlakuan

Ulangan	**Perlakuan**					
	P0	**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**
1	P01	P11	P21	P31	P41	P51
2	P02	P12	P22	P32	P42	P52
3	P02	P13	P23	P33	P42	P53
4	P04	P14	P24	P34	P44	P54

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2020)

Keterangan :

P0 = kontrol negatif (Aquades)

P1 = kontrol positif (Chloramphenicol)

P2 = konsentrasi ekstrak sabut kelapa 500 ppm

P3 = konsentrasi ekstrak sabut kelapa 1000 ppm

P4 = konsentrasi ekstrak sabut kelapa 2000 ppm

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

P5 = konsentrasi ekstrak sabut kelapa 5000 ppm

Untuk menentukan ulangan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dihitung dengan rumus Frederer (Supranto, 2007) yakni :

$$t(r-1) \geq 15$$

Keterangan :

t = Jumlah perlakuan

r = Jumlah ulangan

15 = Derajat kebebasan umum

Pada penelitian ini dilakukan 6 perlakuan maka perlu dilakukan pengulangan sebagai berikut :

$(t-1)\ (r-1) \geq 15$

$(6-1)\ (r-1) \geq 15$

$5(r-1) \geq 15$

$5r - 5 \geq 15$

$5r \geq 15 + 5$

$5r \geq 20$

$r \geq 20/5$

$r \geq 4$

Dari perhitungan banyaknya pengulangan diatas diketahui bahwa pada penelitian ini membutuhkan pengulangan sebanyak 4 kali pada setiap perlakuan, sehingga jumlah keseluruan sampel yang dibutuhkan adalah 24 sampel. Dengan jumlah keseluruhan 48 sampel terdiri dari 24 sampel uji in vitro dan 24 uji in vivo.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan mulai bulan Desember 2020 hingga Juli 2021, di Laboratorium Terintegrasi Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya. Jadwal penelitian dapat di lihat pada Tabel 3.2 :

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 3.2 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Bulan 2021							
		Des	Jan	Feb	Mar	April	Mei	Juni	Juli
1.	Tahap persiapan								
	a. Persiapan alat bahan								
	b. Sterilisasi alat bahan								
	c. Pembuatan dan sterilisasi media								
2.	Tahap pelaksanaan								
	a. Pembuatan ekstrak								
	b. Pembuatan konsentrasi ekstrak								
	c. Uji skrining fitokimia ekstrak								
	d. Peremajaan bakteri								
	e. Pembuatan suspensi bakteri								
	f. Pembuatan media uji antibakteri								
	g. Pengujian aktivitas antibakteri In vitro dan In vivo								
	h. Pengamatan dan pengumpulan data								
	i. Analisis data								
5.	Tahap penyusunan laporan								
6.	Seminar Hasil Penelitian								

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2021

3.3 Alat dan Bahan Penelitian

3.3.1 Alat

Autoklaf, *laminar air flow* (LAF), jangka sorong, cawan petri, gelas beker, gelas ukur, mikropipet, erlenmeyer, batang pengaduk, oven, korek api, pinset, jarum ose, corong, vortex, neraca analitik, bunsen, tabung reaksi, aluminium foil, plastik, *water bath*, plastik wrap, kapas, lesung, ayakan, aquarium, aerator, kertas pH, DO meter, termometer, spreader, kertas saring whatman, *rotary evaporator,* inkubator, jarum suntik 1 ml, pipet tetes.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.3.2 Bahan

Sabut kelapa muda, etanol 96%, biakan bakteri *Aeromonas hydrophila,* kertas cakram (*paper disk*), media *Tryptic Soy Agar* (TSA), aqudes, antibiotik chlorampenicol, alkohol 75%, larutan HCL, serbuk Mg, H_2S0_4, air panas, FeCl 1%, NaCl 0,9% , CH3COOH glasial, HCl 2 N, barium klorida (BaCl).

3.4 Variabel Penelitian

a. Variabel bebas : Ekstrak sabut kelapa gading kuning dengan variasi konsentrasi 500 ppm, 1000 ppm, 2000 ppm, dan 5000 ppm, chloramphenicol sebagai kontrol positif dan aquades sebagai kontrol negatif
b. Variabel terikat : Diameter zona hambat, perubahan morfologi ikan setelah pemberian ekstrak sabut kelapa.
c. Variabel kontrol : Bakteri *Aeromonas hydrophila*, kertas cakram diameter 6 (mm), suhu inkubasi, waktu inkubasi, media inkubasi, kepadatan bakteri uji (*optical density*), umur ikan ± 30 hari, ukuran ikan sekitar 10-15 cm dan berat ikan sekitar 10-15 gr, Air aquarium dijaga pada suhu 20-30˚C, kandungan oksigen terlarut minimal 3 mg/liter, dan derajat keasaman (pH) bekisar 6-8.

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Sterilisasi Alat dan Media

Alat dan media yang akan digunakan dicuci dan dibungkus kemudian di sterilisasi menggunakan autoklaf dengan tekanan 2 atm, suhu 121˚C selama 15-30 menit.

3.5.2 Pembuatan Ekstrak Sabut Kelapa Gading Kuning

Disiapkan sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) muda yang berumur (4-6 bulan) yang diambil dari 1 pohon, menurut (Mahmud dan Ferry, 2005) dalam 1 butir kelapa menghasilkan 0,4 kg sabut yang mengandung 30% serat. Kemudian sabut kelapa dicuci dengan air

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

mengalir kemudian dipotong-potong kecil selanjutnya dikeringkan dengan oven pada suhu 50˚C. Setelah kering sabut kelapa dihaluskan dengan penggilingan/ lesung. Setelah itu sabut kelapa yang sudah halus diayak menggunakan ayakan 60 mesh dan ditimbang 300 gram menggunakan timbangan digital. Kemudian sampel diekstraksi dengan metode maserasi dengan merendam serbuk sabut kelapa dengan etanol 96% sebanyak 6 Liter selama 72 jam pada suhu ruangan dan tidak terkena cahaya matahari langsung dan sesekali dilakukan pengadukan. Proses ekstraksi simplisia sabut kelapa gading kuning menggunakan teknik maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Proses maserasi berlangsung selama 3 hari. Simplisia yang digunakan sebanyak 300 gram dan pelarut etanol 96% sebanyak 6 liter. Menurut (Tiwari et al., 2011) etanol lebih efisien dalam degradasi dinding sel sehingga polifenol yang diperoleh semakin banyak. Selain itu, senyawa flavonoid ditemukan lebih tinggi pada penggunaan pelarut etanol pada proses ekstraksi. Etanol 96% dipilih untuk campuran maserasi karena etanol 96% hanya memiliki kandungan air sebanyak 4% yang dapat menggurangi kontaminasi pada ekstrak. Kandungan air pada etanol merupakan media pertumbuhan yang baik bagi mikroorganisme yakni membantu nutrisi masuk ke dalam mikroorganisme. Kemudian hasil dari maserasi disaring menggunakan kertas saring whatman untuk memisahkan filtratnya. Hasil fitratnya kemudian diuapkan menggunakan *rotary evaporator* untuk memisahkan pelarutnya pada suhu 50˚C dengan kecepatan 200 rpm selama ± 30 menit hingga mendapatkan ekstrak yang kental. Ekstrak kental yang diperoleh kemudian dipekatkan dengan penangas air (*Water bath*) agar seluruh pelarutnya habis dan diperoleh ekstrak yang kering/pekat. (Sumarni dkk. 2019). Rendemen ekstrak dihitung dengan rumus :

$$Rendemen = \frac{bobot\ total\ ekstrak}{\text{berat bubuk simplisia total}} \times 100\ \%$$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.5.3 Pembuatan Konsentrasi Ekstrak

Ekstrak dari sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) yang telah jadi dibuat larutan stok kemudian dibuat variasi konsentrasi ekstraknya yakni 500 ppm, 1000 ppm, 2000 ppm dan 5000 ppm. Dalam pembuatan variasi konsentrasi ekstrak dilakukan menggunakan rumus pengenceran (Saridewi dkk, 2017) yakni sebagai berikut :

$$V1.\ M1 = V2.\ M2$$

Keterangan :

V1 = volume larutan ekstrak etanol yang dibuat (ml)

V2 = volume larutan yang akan dibuat (ml)

M1 = konsentrasi larutan ekstrak etanol yang dibuat (mg/ml)

M2 = konsentrasi larutan yang akan dibuat (mg/ml)

Perhitungan variasi konsentrasi sabut kelapa :

- Larutan stok 10.000 ppm

  10.000 ppm = 10.000 mg/L

  = 10.000 mg/ 1000 ml

  = 10 g/L

  = 1 g/ 100 ml untuk membuat larutan stok dengan konsentrasi 10.000 ppm dilakukan dengan cara melarutkan 1 g ekstrak sabut kelapa dalam 100 ml aquades.

- Larutan 500 ppm

  V1 x M1 = V2 x M2

  V1 x 10.000 = 100 ml x 500 ppm

  V1 = 50.000 / 10.000

  V1 = 5 ml

  5 ml dari larutan stok ekstrak sabut kelapa 10.000 ppm ditambahkan aquades 100 ml

- Larutan 1000 ppm

  V1 x M1 = V2 x M2

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

V1 x 10. 000 = 100 ml x 1000 ppm

V1 = 100.000 / 10.000

V1 = 10 ml

10 ml dari larutan stok ekstrak sabut kelapa 10.000 ppm ditambahkan aquades 100 ml

- Larutan 2000 ppm

  V1 x M1 = V2 x M2

  V1 x 10. 000 = 100 ml x 2000 ppm

  V1 = 200.000 / 10.000

  V1 = 20 ml

  20 ml dari larutan stok ekstrak sabut kelapa 10.000 ppm ditambahkan aquades 100 ml

- Larutan 5000 ppm

  V1 x M1 = V2 x M2

  V1 x 10. 000 ml = 100 ml x 5000 ppm

  V1 = 500.000 / 10.000

  V1 = 50 ml

  50 ml dari larutan stok ekstrak sabut kelapa 10.000 ppm ditambahkan aquades 100 ml

3.5.4 Skrining Fitokimia Metabolit Sekunder Ekstrak sabut kelapa

Sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) dilakukan uji skrining fitokimia untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, terpenoid, alkaloid, saponin, fenol dan steroid.

a. Uji Flavonoid

   Ekstrak sabut kelapa sebanyak 2 ml ditambahkan larutan $FeCl_3$ 1% (1 gr $FeCl_3$ dalam 100 ml aquades). Jika sampel berubah menjadi warna hijau, merah, hitam pekat, biru atau ungu menandakan jika sampel positif mengandung flavonoid (Agustina, 2017).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

b. Uji Terpenoid

Ekstrak sabut kelapa sebanyak 2 ml ditambahkan 3 tetes HCL pekat dan 1 tetes H_2S0_4 pekat. Jika warna berubah menjadi jingga atau ungu kecoklatan menandakan jika sampel positif terpenoid. Sedangkan jika warna berubah menjadi merah dan ungu menandakan positif mengandung senyawa terpenoid (Septyaningsih, 2010).

c. Uji Tanin

Ekstrak sabut kelapa ditambahkan beberapa tetes larutan $FeCl_3$ 1% jika warna berubah menjadi hijau kehitaman, atau biru tua, atau kehitaman menandakan sampel positif mengandung senyawa tanin (Utami,2014).

d. Uji Saponin

Ekstrak sabut kelapa sebanyak 2-3 ml ditambahkan 10 ml air panas lalu didinginkan kemudian dikocok secara vertikal dengan kuat selama 10 detik. Lalu ditambahkan 1 tetes HCL 2 N. Jika tebentuk buih yang stabil setinggi 1-10 cm selama tidak kurang dari 10 menit maka sampel tersebut positif mengandung saponin (Depkes RI, 1995).

e. Uji Alkaloid

Ekstrak sabut kelapa sebanyak 2 ml ditambahkan asam klorida. Jika terbentuk endapan berwarna coklat atau jingga pada bagian dasar tabung reaksi menandakan sampel positif mengandung alkaloid (Harborne, 1987).

f. Uji Fenol

Ekstrak sabut kelapa ditambahkan beberapa tetes larutan $FeCl_3$ 1% sebanyak 10 tetes. Jika berubah warna menjadi hijau, merah, hitam pekat, biru atau ungu menandakan positif mengandung fenol (Harborne, 1987).

g. Uji Steroid

Ekstrak sabut kelapa sebanyak 2 ml ditambahkan CH3COOH glasial sebanyak10 tetes dan H_2SO_4 pekat sebanyak 2 tetes, kemudian dikocok

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

perlahan dan dibiarkan selama beberapa menit. Jika berubah warna biru atau hijau maka positif mengandung senyawa steroid (Harborne, 1987).

3.5.5 Pembuatan Larutan Stok kontrol Positif Antibiotik Chloramphenicol

Kontrol positif digunakan untuk pengujian daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila.* Dalam pengujian digunakan antibiotik chloramphenicol konsentrasi 1 ppm. Pengenceran antibiotik chloramphenicol 1 ppm adalah dengan menimbang 1 mg chloramphenicol dan diencerkan dalam aquades 100 ml, maka akan didapatkan larutan stok antibiotik chloramphenicol konsentrasi 1 ppm.

3.5.6 Pembuatan Media TSA (*Tryptic Soy Agar*)

Media TSA (*Tryptic Soy Agar*) ditimbang menggunakan timbangan analitik sebanyak 4 gr kemudian dilarutkan dalam 100 ml aquades. Selanjutnya diaduk sampai homogen dan dipanaskan hingga mendidih kemudian disterikan di autoklaf selama 15 menit dengan tekanan 1 atm dan suhu 121˚C.

3.5.7 Preparasi Bakteri *Aeromonas hydrophila*

Isolat Bakteri *Aeromonas hydrophila* diperoleh dari koleksi laboratorium Universitas Airlangga. Bakteri *Aeromonas hydrophila* diambil 1 ose dan ditanam pada media cair *tryptic soy agar* (TSA) sebanyak 10 ml kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 27˚C. kemudian dilakukan pembuatan larutan standar McFarland 0,5 (setara dengan 1,5 x 10^8 CFU/ml) yang digunakan untuk pembanding suspensi bakteri yang digunakan untuk preparasi bakteri, dengan mencampurkan larutan H_2SO_4 1% sebanyak 9,95 ml dan $BaCl_2$ 1 % sebanyak 0,05 ml kemudian dihomogenkan dengan vortex sampai terbentuk larutan keruh. Selanjutnya dilakukan pembuatan suspensi bakteri *Aeromonas hydrophila* dengan cara mengambil 1 ose koloni bakteri *Aeromonas hydrophila* dari kultur murni, kemudian dimasukkan kedalam larutan NaCl fisiologis 0,9 % sebanyak 5 ml pada tabung reaksi. Lalu, divortex hingga homogen

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

selanjutnya diukur kekeruhan suspensi bakteri uji hingga setara dengan larutan standar McFarland 0,5 (setara dengan 1,5 x 10^8 CFU/ml). jika suspensi melebihi larutan standar McFarland maka dapat diencerkan lagi pada media NaCl 0,9%. Kemudian diambil supensi bakteri *Aeromonas hydrophila* sebanyak 100 µl. Selanjutnya dituangkan pada media TSA (*tryptic soy agar*) ratakan dengan menggunakan spreader dan tunggu selama 30 menit (Sinurat dkk, 2019).

3.5.8 Uji Antibakteri

1) Uji daya hambat (in vitro)

Uji aktivitas antibakteri secara in vitro menggunakan metode difusi agar dengan menggunakan berbagai variasi ekstrak yakni 500 ppm, 1000 ppm. 2000 ppm, dan 5000 ppm untuk kontrol positif menggunakan chloramphenicol sedangkan kontrol negatif menggunakan aquades. Metode difusi ini menggunakan kertas cakram (*paper disc*) 6 mm yang telah ditetesi dengan ekstrak sabut kelapa sebanyak 50 µl kemudian diletakkan pada media TSA (*tryptic soy agar*) yang sudah ditumbuhi bakteri *Aeromonas hydrophila* dengan 4 kali pengulangan (Sari dkk, 2017) Selanjutnya diinkubasi pada suhu 27˚C selama 24 jam setelah itu dilakukan pengukuran diameter daerah hambatan sekitar kertas cakram dengan menggunakan jangka sorong (mm).

2) Uji in vivo

Uji aktivitas antibakteri secara in vivo dengan cara disiapkan nila yang berumur ± 30 hari, ukuran sekitar 10-15 cm dan berat ikan sekitar 10-15 gr (Siniwoko, 2013) yang diambil dari 1 lokasi tambak budidaya ikan di daerah Tanggulangin Sidoarjo. Kemudian dilakukan aklimatisasi selama 4 hari, pengecekan suhu, pH, dan DO air. Kemudian dilakukan injeksi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan bakteri *Aeromonas hydrophila* dengan suspensi 10^8 CFU/ml menurut standart perhitungan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

jumlah bakteri metode kekeruhan Mc. farland sebanyak 0,1 ml dengan jarum suntik 1 ml, penyuntikan dilakukan pada bagian intramuscular dan membiarkan ikan di aquarium selama 48 jam dan diamati berubahan klinis infeksinya, jika ikan sudah menunjukkan adanya gejalah kemudian dilakukan perendaman sebanyak 2 kali yakni pada hari ke 1 dan 7 perlakuan, ikan direndam diaquarium yang sudah diberi ekstrak sabut kelapa sesuai konsentrasi yakni 500 ppm, 1000 ppm, 2000 ppm, dan 5000 ppm untuk kontrol positif mnggunakan chloramphenicol sedangkan kontrol negatif menggunakan aquades selama 8 menit hal ini dilakukan selama 2 minggu pengamatan. Tindakan ini dilakukan untuk mengamati kemampuan ekstrak sabut kelapa gading kuning dalam mengobati ikan nila pasca terinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* dan setiap hari dilakukan pengamatan morfologi dan perhitungan nilai kelangsungan hidup ikan. Kelangsungan hidup ikan adalah presentase dari jumlah ikan yang hidup dan jumlah ikan yang ditebar selama pemeliharaan dapat dihitung menggunakan rumus (Muchlisin et al., 2006).

$$\mathbf{SR = Nt / No \times 100\ \%}$$

Keterangan :

SR = kelangsungan hidup ikan (%)

Nt = jumlah ikan yang ditebar pada akhir penelitian (ekor)

No = jumlah ikan yang ditebar pada awal penelitian (ekor)

Beberapa variabel kualitas air yang dikontrol mulai dari pH, oksigen terlarut (DO), dan suhu. Air Aquarium dijaga pada suhu 20-30˚C, kandungan oksigen terlarut minimal 3 mg/liter, dan derajat keasaman (pH) bekisar 6-8. .hal ini dilakukan mengukuran selama 3 kali dalam masa penelitian 2 minggu (Sari dkk, 2017).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.6 Analisis Data

Hasil yang diperoleh dari penelitian efektivitas antibakteri ekstrak sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) dengan uji in vitro yakni berupa diameter zona hambat yang kemudian data dianalisis menggunakan uji *Kruskall-Wallis* dan uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui data pada konsentrasi mana yang memiliki perbedaan yang signifikan. Sedangkan untuk hasil dari penelitian efektivitas antibakteri ekstrak sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) dengan uji in vivo dilakukan pengamatan perubahan morfologi ikan sebelum dan sudah perendaman ekstrak, perhitungan nilai ketahanan hidup ikan dan kemudian diuji menggunaka uji *Kruskall-Wallis*.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Ekstraksi Sabut Kelapa Gading Kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*)

Filtrat hasil maserasi yang diperoleh dari ekstrak sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) muda yang kering atau pekat sebanyak 63,54 gram. Rendemen ekstrak etanol 96% sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) adalah 21,18 % dari 300 gram sabut gading kuning. Sama dengan penelitian sebelumnya menurut (Sumarni dkk, 2019) menyatakan hasil rendemen ekstrak etanol 96% sabut kelapa (*Cocos nucifera* Linn) muda sebesar 12,43% dati 250 gram sabut kelapa. Jumlah rendemen yang tinggi menandakan jika jumlah ekstrak yang dihasilkan semakin banyak, semakin banyak komponen senyawa aktif yang terkandung juga dapat ditunjukkan dengan jumlah rendemen yang tinggi (Dewatisari et al., 2018). Semakin banyak rendemen yang dihasilkan disebabkan karena waktu perendaman/maserasi selama 3x24 jam. Waktu ekstraksi yang lama akan menghasilkan rendemen yang lebih besar karena terpenuhinya waktu kontak antara pelarut untuk berinteraksi dengan zat yang akan diekstrak (Sumarni dkk, 2019). Semakin tinggi suhu dan waktu maserasi, menyebabkan rendemen ekstrak yang dihasilkan juga semakin tinggi. Meningkatnya suhu dan waktu maserasi menyebabkan proses difusi berjalan sempurna. Suhu tinggi juga dapat menyebabkan difusi antara bahan dan pelarut semakin cepat dan waktu kontak antara sampel dan pelarut semakin lama sehingga banyak senyawa terekstrak hingga kondisi kesetimbangan tercapai. Meningkatnya suhu dan waktu juga mengakibatkan penurunan pada rendemen karena menguapnya senyawa volatil yang terkandung dalam bahan yakni bahan yang tidak tahan dengan suhu tinggi (Cahyanti et al., 2016). Gambar ekstrak sabut kelapa dapat dilihat pada Gambar 4.1

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 4.1 ekstrak sabut kelapa
(Dokumen pribadi, 2021)

4.2 Uji fitokimia Ekstrak Sabut Kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*)

Uji fitokimia ekstrak etanol 96% sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) ini bertujuan untuk mengetahui golongan senyawa, komponen bioaktif yang terkandung pada sabut kelapa secara kualitatif dalam memberikan aktivitas antibakteri. Metode uji fitokimia ini berprinsip pada perubahan warna oleh suatu pereaksi warna yang telah dicampurkan dengan ekstrak. Perubahan warna yang dihasilkan kemudian dicocokkan dengan standart warna yang ditetapkan, jika mengalami perubahan warna yang sama dengan standart warna maka ekstrak dikatakan positif mengandung golongan senyawa tersebut. Hasil uji fitokimia secara kualitatif dengan metode skrining fitokimia terhadap kandungan senyawa metabolit sekunder flavonoid, tanin, terpenoid, alkaloid, saponin, fenol dan steroid dalam ekstrak sabut kelapa dapat dilihat pada Tabel 4.1 :

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4.1 Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Sabut Kelapa (*Cocos nucifera*)

Uji Fitokimia	Warna Kontrol	Warna Hasil	Hasil
Flavonoid	Orange keruh	Hitam	+
Tanin	Orange keruh	Hitam	+
Fenol	Orange keruh	Hitam	+
Steroid	Orange keruh	Orange kuning	-
Alkaloid	Orange keruh	Orange keruh	-
Terpenoid	Orange keruh	Kuning bening	-
Saponin	Orange keruh	Tanpa buih	-

Keterangan : (+) Terdapat kandungan senyawa
(-) Tidak terdapat kandungan senyawa
(Dokumentasi Pribadi, 2021)

Dilihat dari hasil uji fitokimia pada Tabel 4.1 yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa ekstrak sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) positif mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, tanin fenol dan menunjukkkan hasil negatif terhadap senyawa steroid, alkaloid, terpenoid, dan saponin. Hal ini sama dengan hasil penelitian (Wulandari, 2018) yang menyatakan bahwa ekstrak etanol 96% sabut kelapa muda, setengah tua dan tua mengandung senyawa tanin, fenol dan flavonoid, tetapi tidak mengandung kelompok senyawa alkaloid dan steroid.

4.3 Hasil uji *in vitro* (daya hambat metode difusi)

Uji daya hambat ekstrak sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) terhadap pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila* dengan 6 perlakuan yakni 5000 ppm, 2000 ppm, 1000 ppm, 500 ppm, kontrol positif menggunakan antibiotik chloramphenicol dan kontrol negatif menggunakan aquades. Zona hambat yang terbentuk diukur menggunakan jangka sorong dengan ketelitian mm (millimeter). Hasil daya hambat ekstrak sabut kelapa dapat dilihat pada Tabel 4.2 :

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4.2 Hasil uji daya hambat ekstrak sabut kelapa

Ulangan	Konsentrasi					
	K(+)	K(-)	5000 ppm	2000 ppm	1000 ppm	500 ppm
1	22, 1	7, 7	10, 7	9, 9	9, 9	9, 2
2	21, 5	7, 1	13, 6	13, 9	10, 7	10, 5
3	22, 6	7, 7	15, 5	10, 5	8, 3	10, 5
4	20	7, 7	9, 1	11, 6	11, 9	8,3
Rata-Rata	21, 55	7, 55	12, 225	11, 475	10, 2	9, 625
Tingkat Sensifitas	Tinggi	Rendah	Tinggi	Sedang	Sedang	Rendah

Ket : Tanpa pengurangan jumlah kertas cakram

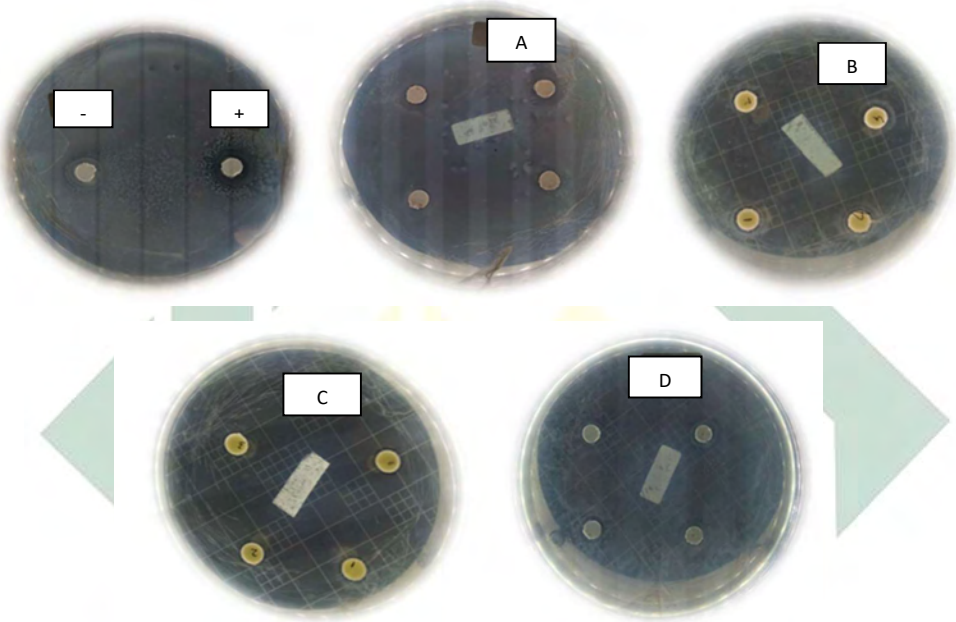
(Dokumentasi Pribadi, 2021)

Dilihat dari hasil uji daya hambat ekstrak sabut kelapa berdasarkan tabel 4.2 beberapa konsentrasi memiliki zona hambat yang berbeda-beda. Konsentrasi 5000 ppm memiliki nilai rata-rata zona hambat sebesar 12 ,225 mm, konsentrasi 2000 ppm memiliki nilai rata-rata zona hambat sebesar 11, 475 mm, konsentrasi 1000 ppm memiliki nilai rata-rata zona hambat sebesar 10, 2 mm, konsentrasi 500 ppm memiliki nilai rata-rata zona hambat sebesar 9, 625 mm, kontrol positif (chloramphenicol) memiliki nilai rata-rata zona hambat sebesar 21, 55 mm, dan kontrol negatif (Aquades) memiliki nilai rata-rata zona hambat sebesar 7, 55 mm. Dari hasil nilai rata-rata zona hambat terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi maka semakin besar nilai zona hambat.

Menurut (Ajizah, 2004) jika semakin tinggi konsentrasi semakin sedikit jumlah bakteri yang mampu bertahan hidup. Semakin besar ekstrak yang diberikan, maka semakin besar diameter hambatan pertumbuhan bakteri, hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak kadar zat berkhasiat sebagai antibakteri yang terkandung dalam ekstrak tersebut. Hasil zona hambat ekstrak sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) yang diperoleh sama dengan hasil penelitian (Dalimunthe dkk. 2006) yang menyatakan bahwa ekstrak sabut kelapa (*Cocos nucifera*) terhadap bakteri *Esherichia coli* dan *Shigella dysentriae* dan menurut (Wulandari dkk. 2018) bahwa ekstrak etanol sabut kelapa (*Cocos nucifera* Linn) terhadap bakteri *Esherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

memiliki nilai zona hambat paling besar pada konsentrasi yang tinggi. Pada penelitian ini zona hambat tertinggi yakni pada konsentrasi 5000 ppm dimana memiliki nilai rata-rata zona hambat sebasar 12, 225 mm. Berikut gambar uji daya hambat ekstrak sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) pada bakteri *Aeromonas hydrophyla* secara in vitro dapat dilihat pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 Gambar uji daya hambat secara in vitro

Keterangan : + (chloramphenicol), - (aquades), A (5000 ppm), B (2000 ppm), C (1000 ppm) dan D (500 ppm)

(Dokumentasi Pribadi, 2021)

Menurut (Oktarina dkk. 2017) menghitung total diameter zona hambat tanpa mengurangi diameter kertas cakram untuk aktivitas antimikroba dikategorikan tingkat sensitifitasnya resisten apabila kriteria tingkat sensifitas kekuatan diameter zona hambat < 6 mm (tidak memiliki zona hambat), zona hambat 6-9 mm dikategorikan tingkat sensifitasnya rendah, zona hambat 9-12 mm dikategorikan tingkat sensifitasnya sedang dan zona hambat > 12 mm dikategorikan tingkat sensifitasnya tinggi. Maka dilihat dari hasil nilai rata-rata zona hambat, konsentrasi 5000 ppm memiliki tingkat sensifitasnya tinggi,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

konsentrasi 2000 ppm dan konsentrasi 1000 ppm dikategorikan tingkat sensifitasnya sedang dan konsentrasi 500 ppm dikategorikan tingkat sensifitasnya rendah.

Kemampuan suatu bahan dalam menghambat pertumbuhan bakteri tergantung dari tinggi rendahnya konsentrasi serta bahan antibakteri yang ada pada bahan atau ekstrak tersebut. Konsentrasi antibakteri memiliki hubungan langsung terhadap kecepatan kematian bakteri. Kematian atau pertumbuhan bakteri yang terhambat diakibatkan oleh suatu bahan zat yang mengandung antibakteri yang dapat menghambat terhadap dinding sel, membran sel, sintesis protein atau sintesis asam nukleat (Kamila, 2016).

Ekstrak etanol 96% sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) mampu menghambat bakteri *Aeromonas hydrophila.* Bakteri *Aeromonas hydrophila* merupakan bakteri gram negatif. Menurut (Dewi, 2010) bakteri gram negatif memiliki peptidoglikan yang sangat tipis, kandungan lipid yang banyak, membran terluar menyerupai bilayer yang memiliki fungsi untuk pertahanan secara selektif senyawa-senyawa yang masuk atau keluar sel dan mengakibatkan efek toksik. Membran terluar dari bakteri terdiri dari lipopolisakarida yang tersusun dari lipid A dan fosfolipid dengan sifat nonpolar. Ekstrak sabut kelapa gading kuning mampu menghambat bakteri *Aeromonas hydrophila* karena bakteri tersebut memiliki peptidoglikan yang tipis sehingga dengan mudah dirusak oleh kandungan zat antibakteri seperti tanin, flavonoid dan fenol yang ada pada ekstrak sabut kelapa gading kuning.

Senyawa tanin memiliki kemampuan sebagai antibakteri dengan cara mengaktifkan adhesi sel mikroba serta mengaktifkan enzim dan mengganggu metabolisme transport protein pada lapisan sel bagian dalam. Senyawa tanin juga dapat mengganggu kinerja polipeptida dinding sel. Hal ini mampu menyebabkan terganggunya pembentukan dinding sel dan mampu menyebabkan sel bakteri pecah karena terjadi tekanan osmotik dan fisik serta mampu menyebabkan kematian pada bakteri (Sari et al., 2011). Menurut Lisan dan Palupi (2015) penentuan jenis tanin secara kualitatif dan penentapan kadar tanin dari sabut

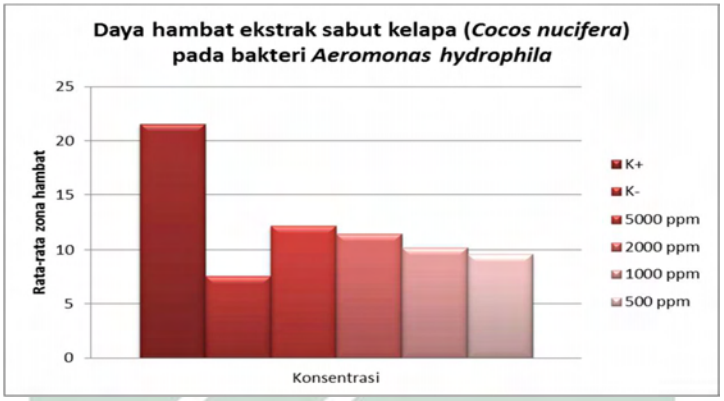
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kelapa secara permanganometri menyatakan untuk mendapatkan kadar tanin yang lebih tinggi sebaiknya menggunakan sabut kelapa muda. Sabut kelapa muda menghasilkan tanin sebesar 5,62% dibandingkan dengan sabut kelapa tua yakni 4,28%. Dari hasil itu menyatakan bahwa secara uji kualitatif sabut kelapa muda dan kelapa tua mengandung tanin yang terkondensasi. Kandungan tanin yang ada pada sabut kelapa memiliki sifat fungsional yakni sebagai pengendap protein, dan antioksidan. Selama ini tanin juga memiliki manfaat sebagai pengawet kayu, adsorben logam berat, obat-obatan dan antimikroba. Tanin merupakan astrigen jalur usus yang dapat mengurangi sekresi cairan dalam usus sehingga kadar air dalam kotoran manusia berkurang dan dapat mencegah mencret (Ismarani, 2012).

Senyawa flavonoid mampu sebagai antibakteri yakni dapat menggumpalkan protein yang ada di ribosom. Protein merupakan zat makanan berupa asam amino yang berfungsi sebagai pembangun dan pengatur bagi tubuh bakteri, memiliki peran dalam proses interkalasi atau ikatan hidrogen dengan menumpuk basa asam nukleat yang selanjutnya mampu menggumpalkan protein dan menghambat proses pembentukan DNA dan RNA. Kemampuan flavonoid dalam merusak membran sel karena flavonoid memiliki sifat lipofilik terhadap dinding sel, yang mana nantinya mampu merusak lapisan lipid pada bakteri dengan membentuk ikatan kompleks dengan dinding sel sehingga mengakibatkan kerusakan membran sel (Sabir, 2005).

Senyawa fenol mampu sebagai antibakteri karena senyawa fenol mempunyai kemampuan mendenaturasi protein dan mengganggu fungsi membran sel sebagai lapisan yang selektif dan menyebabkan sel lisis, dengan mekanismenya membentuk ikatan kompleks dengan membran plasma sehingga membran plasma yang selektif akan mengalami kebocoran. Selain itu, senyawa fenol mempunyai kemampuan melakukan imigrasi dari fase cair ke fase lipid yang ada pada membran sel bakteri dan menyebabkan turunnya kemampuan permukaan membran sel (Rahayu, 2000). Dilihat dari hasil uji fitokimia ekstrak sabut kelapa memiliki kemampuan sebagai antibakteri karena senyawa turunan dari fenol seperti asam fenolat, flavonoid dan tanin kuat sebagai antibakteri.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.3 Grafik nilai rata-rata uji daya hambat

(Dokumentasi Pribadi, 2021)

Dilihat dari Gambar 4.3 bahwa nilai rata-rata zona hambat ekstrak sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) terhadap pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila* dengan 6 perlakuan. Jika dibandingkan kontrol negatif dan kontrol positif serta beberapa konsentrasi. Konsentrasi ekstrak sabut kelapa memiliki nilai rata-rata zona hambat yang lebih kecil dibandingkan dengan kontrol positif (chloramphenicol). Hal ini karena clroramphenicol merupakan antibiotik spektrum luas yang efektif terhadap beberapa jenis bakteri dan kuman aerob. Chloramphenicol adalah antibiotik yang mempunyai aktivitas bakteriostatik dan pada dosis tinggi bersifat bakterisidal, aktivitas antibiotik chloramphenicol mampu menghambat sintesis protein bakteri, bagian yang dihambat adalah enzim peptidil transferase yang berperan sebagai katalisator untuk ikatan peptida pada proses sintesis bakteri. Chloramphenicol sejak lama digunakan sejak dalam industri perikanan sebagai *feed additive* dalam pakan yang bersifat obat dalam penanganan beberapa penyakit yang menyerang ikan. namun penggunaan antibiotik dapat menghasilkan residu, residu yang ditinggalkan dalam tubuh ikan yang dikonsumsi manusia dapat menyebabkan alergi, toksisitas residu antibiotik bahkan dapat juga menyebabkan kematian pada penderita anemia yang bisa berlanjut ke leukimia (Akhmadi, 2006). Sedangkan jika dilihat dari hasil penelitian ini rata-rata zona hambat pada kontrol negatif (aquades) sebesar 7,55 mm atau dikategorikan tingkat sensifitasnya rendah.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Adanya zona hambat pada kontrol negatif ini tidak bisa dikatakan sebagai zona hambat karena aquades tidak memiliki sifat antibakteri. Zona bening yang terlihat disebebkan oleh teknik sebaran yang tidak rata sehingga koloni baktei tidak tersebar rata pada media (Allo, 2016). Hal ini dapat juga dipengaruhi oleh beberapa kemungkinan yakni menurut (Prasiska, 2019) perlakuan yang aseptis dari aquades menyebabkan terganggunya pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila* sehingga mengalami fase kematian dan kemungkinan bakteri sudah dalam fase kematian gsehingga walaupun tidak diberi perlakuan dengan antibakteri, bakteri sudah mati terlebih dahulu. Hal ini juga bisa terjadi karena air/ aquades merupkan salah satu jenis pelarut polar, sehingga senyawa bioaktif yang tersaring juga bersifat polar. Kepolaran senyawa yang tersaring inilah yang membuat senyawa bioaktif pada ekstrak air lebih mudah untuk menembus dinding sel bakteri Gram positif sehingga terlihat diameter zona hambat (Lingga dkk, 2016).

Berdasarkan hasil uji statistika efektivitas antibakteri ekstrak sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) pada bakteri *Aeromonas hydrophyla*. Pertama dilakukan uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak, dengan taraf signifikansi 0,05

1. **Uji Normalitas**

Tabel 4.3 Uji Normalitas

Kelompok Subjek	N	P	Keterangan
Aktivitas Antibakteri	24	0,001	Tidak Normal

Dari Tabel 4.3 hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal karena nilai P sebesar 0,001 yang menunjukkan jika nilai tersebut < 0,05 dari taraf signifikansi yang telah ditentukan. Karena data tidak berdistribusi normal maka di lanjutkan ke uji kruskal-wallis.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2. Uji Kruskal-Wallis

Dari uji normalitas data menunjukkan tidak berdistribusi normal sehingga dilanjutkan ke uji non parametrik yakni menggunakan uji kruskal-wallis dengan taraf signifikansi 0,05

Tabel 4.4 Uji Kruskal-wallis

Kelompok Subjek	Asymp. Sig	Keterangan
Aktivitas Antibakteri	0,004	Ada Beda

Dari Tabel 4.4 menunjukkan bahwa dalam uji kruskal-wallis. Hasil nilai Asymp, sig sebesar 0,004 yang berarti < 0,05 dari taraf signifikansi. Hal ini menunjukkan bahwa data tersebut terdapat perbedaan dalam proses menghambat bakteri *Aeromonas hydrophila* dari 4 konsentrasi, kontrol positif dan kontrol negatif. Maka hipotesis awal atau Ha diterima sehingga dari ekstrak sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila.*

3. Uji Mann-Whitney

Uji lanjutan setelah uji kruskal-wallis yakni uji mann-whitney. Uji mann-whitney adalah uji non parametrik yang digunakan untuk melihat perbedaan dari masing-masing konsentrasi apakah terdapat beda atau tidak.

Tabel 4.5 Uji Mann-Whitney

Perlakuan	K+	K-	5000 ppm	2000 ppm	1000 ppm	500 ppm
K+	1	0,018*	0,021*	0,021*	0,021*	0,02*
K-	0,018*	1	0,018*	0,018*	0,018*	0,017*
5000 ppm	0,021*	0,018*	1	0,773	0,309	0,146
2000 ppm	0,021*	0,018*	0,773	1	0,468	0,139
1000 ppm	0,021*	0,018*	0,309	0,468	1	0,486
500 ppm	0,02*	0,017*	0,146	0,139	0,486	1

Ket **:** * = Berbeda

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Dilihat dari Tabel 4.5 setelah dilakukan uji mann-whitney terdapat perbedaan daya hambat pada setiap konsentrasi karena nilai Asymp. Sig (2-tailet) < 0,005 (nilai signifikansi yang telah ditentukan) yang ditandai bintang pada tabel. Tetapi ada pula konsentrasi yang tidak memiliki perbedaan yakni konsentrasi 5000 ppm dan 2000 ppm sebesar 0,773, konsentrasi 5000 ppm dan 1000 ppm sebesar 0,309, konsentasi 5000 ppm dan 500 ppm sebesar 0,146, 2000 ppm dan 1000 ppm sebesar 0,468, konsentrasi 2000 ppm dan 500 ppm sebesar 0,139, konsentrasi 1000 ppm dan 500 ppm sebesar 0,486 karena nilai tersebut > 0,05 (nilai signifikansi yang telah ditetapkan) (Sugiyono, 2018).

4.4 Hasil uji *in vivo*

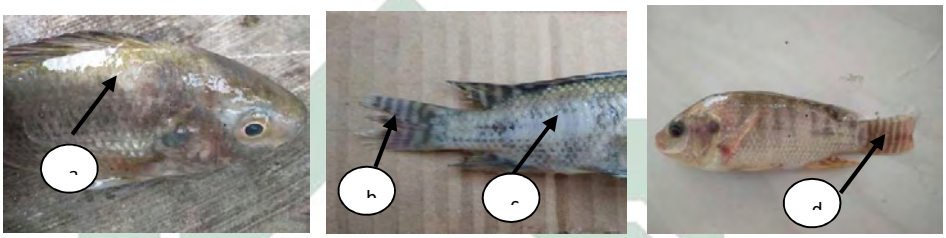
Pengujian in vivo ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) berbagai konsentrasi yakni 500 ppm, 1000 ppm, 2000 ppm, 5000 ppm, kontrol positif menggunakan chloramphenicol dan kontrol negatif menggunakan aquades dengan proses perendaman ikan nila selama 8 menit pada ikan nila yang telah diinjeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* dengan suspensi 10^8 CFU/ml menurut standart perhitungan jumlah bakteri metode kekeruhan Mc. farland sebanyak 0,1 ml, penyuntikan dilakukan pada bagian intramuscular dan membiarkan ikan di aquarium selama 48 jam dan diamati perubahan klinis infeksinya, jika ikan sudah menunjukkan adanya gejala kemudian dilakukan perendaman sebanyak 2 kali yakni pada hari ke 1 dan 7 perlakuan, ikan direndam di aquarium yang sudah diberi ekstrak sabut kelapa gading kuning. Pengamatan dilakukan selama 2 minggu. Dilakukan juga pengamatan morfologi sebelum dan sesudah perendaman dengan ekstrak dan perhitungan nilai ketahanan hidup ikan serta beberapa parameter kualitas air.

4.4.1 Pengamatan morfologi dan Ketahanan hidup ikan

Pengamatan gejala klinis pada ikan nila pasca terinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* yakni timbulnya perubahan morfologi dan tingkah

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

laku seperti ikan berenang miring (*whirling*), berenang lemah di permukaan air dan cenderung menyendiri, respon makan menurun, timbulnya luka pada permukaan kulit, beberapa bagian sirip ekor dan dada terlepas. Sirip berdarah (*haemorage*). Gambar 4.4 morfologi sebelum dan sesudah perendaman dengan ekstrak sabut kelapa gading kuning dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 4.4 Keadaan ikan sebelum pengobatan dengan ekstrak sabut kelapa

Keterangan : a) ulcer/borok pasca injeksi; b) sirip geripis; c) sisik terlepas, d) sirip berdarah

(Dokumentasi pribadi, 2021)

Setelah adanya gejala kemudian dilakukan perendaman menggunakan beberapa konsentrasi ekstrak sabut kelapa gading kuning dengan konsentrasi yakni 500 ppm, 1000 ppm, 2000 ppm, 5000 ppm, kontrol positif menggunakan chloramphenicol dan kontrol negatif menggunakan aquades, setelah 2 minggu ulcer/ borok terlihat mulai menutup. Gambar 4.5 kondisi ikan setelah dilakukan perendaman dengan ekstrak sabut kelapa dapat dilihat sebagai berikut :

Gambar 4.5 Keadaan ikan setelah perendaman dengan ekstrak sabut kelapa

(Dokumentasi pribadi, 2021)

Berikut Tabel 4.6 hasil uji pengamatan morfologi dan ketahanan hidup ikan :

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4.6 Uji pengamatan morfologi dan ketahanan hidup ikan

Hari ke -	Perlakuan																							
	+				-				5000 ppm				2000 ppm				1000 ppm				500 ppm			
	Ulangan																							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	**Injeksi ikan nila dengan bakteri *Aeromonas hydrophila***																							
1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2	**	**	**	**	**	x	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	x
3	**	-	**	**	x		**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	x	**	**	
4	**	-	**	**			**	x	**	**	**	**	**	x	**	**	**	**	x	**		**	**	
5	**	-	**	+			**		**	**	**	**	**		**	x	**	**		**		**	**	
6	+	-	**	+			x		**	**	x	+	**		**		+	**		**		**	**	
7	+	-	**	+					+	**		+	**		**		+	**		**		**	**	
8	+	-	x	+					+	**		+	+		**		+	**		**		x	**	
9	+	-		+					+	**		++	+		**		++	**		**			**	
10	++	-		+					+	**		++	++		**		++	**		**			**	
11	++	x		++					++	**		++	++		**		++	x		**			x	
12	++			++					++	x		++	++		x		++			x				
13	++			++					++			++	++				++							
14	++			++					++			++	++				++							
Jumlah Kematian ikan	2				4				2				3				3				4			

(Dokumentasi Pribadi, 2020)

Keterangan :

X = Ikan mati

* * = Ikan berenang pasif, respon makan menurun, timbulnya luka pada permukaan kulit

** = Beberapa bagian sirip ekor dan dada terlepas, haemorage

\+ = Ikan berenang aktif, respon makan meningkat, luka pada permukaan kulit mulai mengecil

++ = haemorage memudar, bagian tubuh ikan normal

Merah = Perendaman dengan ekstrak sabut kelapa

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Dilihat dari hasil Tabel 4.6 bahwa terlihat perubahan morfologi. Pada hari pertama semua ikan terlihat menunjukkan gejalah luka bekas suntik kemudian dilakukan perendaman dengan ekstrak sabut kelapa gading kuning sesuai konsentrasi, setelah masuk hari kedua ikan mulai menunjukkan berbagai gejalah mulai dari berenang pasif, respon makan menurun, ada juga ikan yang mati. Namun pada hari ke-5 ada beberapa ikan mulai menunjukkan dalam keadaan membaik dengan ciri-ciri ikan mulai berenang aktif, nafsu makan meningkat dan luka bekas suntikan mulai memudar.pengamatan dilakukan selama 14 hari kemudian dihitung jumlah ikan yang hidup dan yang mati selanjutnya, dilakukan perhitungan nilai ketahanan hidup ikan nila yang menghasilkan nilai bermacam-macam setiap konsentrasi. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini nilai kelangsungan hidup (SR) ikan nila dapat dilihat pada Tabel 4.7 yakni :

Tabel 4.7 Nilai kelangsungan hidup (SR) ikan nila

Konsentrasi	Nilai SR
Chlorampenicol (+)	50 %
Aquades (-)	0 %
5000 ppm	50 %
2000 ppm	25 %
1000 ppm	25 %
500 ppm	0 %

(Dokumentasi Pribadi, 2021)

Dari hasil Tabel 4.7 diatas menyatakan bahwa ketahanan hidup (SR) ikan lebih besar dengan ekstrak sabut kelapa dibandingkan dengan kontrol negatif atau tanpa perlakuan. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak sabut kelapa mampu meningkatkan ketahanan hidup ikan. Konsentrasi yang paling optimum yakni 5000 ppm. Hal ini karena kandungan yang terdapat pada ekstrak sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) seperti tanin, fenol, dan flavonoid mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila.* Sama dengan penelitian sebelumnya (Sari

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dkk, 2017) kandungan senyawa metabolit sekunder ekstrak rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) seperti fenol dan flavonoid mampu digunakan sebagai antibakteri bakteri *Aeromonas hydrophila* dengan konsentrasi terbaik 1000 ppm.

Berdasarkan hasil uji statistika nilai kelangsungan hidup ikan yang direndam menggunakan ekstrak sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) pada ikan yang terinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophyla*. Pertama dilakukan uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak, dengan taraf signifikansi 0,05

1. Uji Normalitas

Tabel 4.8 Uji Normalitas

Kelompok Subjek	N	P	Keterangan
Kelangsungan hidup ikan	24	0,001	Tidak Normal

Dari Tabel 4.8 menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal karena nilai P sebesar 0,001 yang menunjukkan jika nilai tersebut < 0,05 dari taraf signifikansi yang telah ditentukan. Karena data tidak berdistribusi normal maka di lanjutkan ke uji kruskal-wallis.

2. Uji Kruskal-Wallis

Dari uji normalitas data menunjukkan tidak berdistribusi normal sehingga dilanjutkan ke uji non parametrik yakni menggunakan uji kruskal-wallis dengan taraf signifikansi 0,05

Tabel 4.9 Uji Kruskal-wallis

Kelompok Subjek	Asymp. Sig	Keterangan
Kelangsungan hidup ikan	0,402	Ada Beda

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Dari Tabel 4.9 menunjukkan bahwa dalam uji kruskal-wallis. Hasil nilai Asymp, sig sebesar 0,402 yang berarti > 0,05 dari taraf signifikansi. Hal ini menunjukkan bahwa data tersebut tidak terdapat perbedaan dalam jumlah kelangsungan hidup ikan dalam proses menghambat bakteri *Aeromonas hydrophila* dari 4 konsentrasi, kontrol positif dan kontrol negatif. Maka hipotesis awal atau Ha ditolak sehingga dari ekstrak sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) dilihat dari kelangsungan hidup ikan tidak terdapat perbedaan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila.*

Senyawa tanin memiliki kemampuan sebagai antibakteri dengan cara mengaktifkan adhesi sel mikroba serta mengaktifkan enzim dan mengganggu metabolisme transport protein pada lapisan sel bagian dalam. Senyawa tanin juga dapat mengganggu kinerja polipeptida dinding sel. Hal ini mampu menyebabkan terganggunya pembentukan dinding sel dan mampu menyebabkan sel bakteri pecah karena terjadi tekanan osmotik dan fisik serta mampu menyebabkan kematian pada bakteri (Sari et al., 2011). Tanin merupakan zat organik yang sangat kompleks yang terdiri atas senyawa fenolik yang sukar dipisahkan dan sukar mengkristal, mengendapkan protein dari larutan lainnya dan bersenyawa dengan protein (Desmiaty et al., 2008). Tanin memiliki kemampuan antibakteri dengan cara mempresipitasikan protein untuk bereaksi dengan membran sel, inaktivasi enzim dan inaktivasi fungsi materi genetik. Tanin merupakan senyawa yang memiliki senyawa antibakterial dan antioksidan, pada konsentrasi rendah mampu menghambat pertumbuhan bakteri dan konsentrasi tinggi mampu menghambat pertumbuhan jamur (Apriasari et al.,2013). Kandungan tanin yang ada pada sabut kelapa memiliki sifat fungsional yakni sebagai pengendap protein, dan antioksidan. Selama ini tanin juga memiliki manfaat sebagai pengawet kayu, adsorben logam berat, obat-obatan dan antimikroba. Tanin merupakan astrigen jalur usus yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dapat mengurangi sekresi cairan dalam usus sehingga kadar air dalam kotoran manusia berkurang dan dapat mencegah mencret (Ismarani, 2012).

Senyawa fenol mampu sebagai antibakteri karena senyawa fenol mempunyai kemampuan mendenaturasi protein dan mengganggu fungsi membran sel sebagai lapisan yang selektif dan menyebabkan sel lisis, dengan mekanismenya membentuk ikatan kompleks dengan membran plasma sehingga membran plasma yang selektif akan mengalami kebocoran. Selain itu, senyawa fenol mempunyai kemampuan melakukan imigrasi dari fase cair ke fase lipid yang ada pada membran sel bakteri dan menyebabkan turunnya kemampuan permukaan membran sel (Rahayu, 2000). Dilihat dari hasil uji fitokimia ekstrak sabut kelapa memiliki kemampuan sebagai antibakteri karena senyawa turunan dari fenol seperti asam fenolat, flavonoid dan tanin kuat sebagai antibakteri.

Senyawa flavonoid mampu sebagai antibakteri yakni dapat menggumpalkan protein yang ada di ribosom. Protein merupakan zat makanan berupa asam amino yang berfungsi sebagai pembangun dan pengatur bagi tubuh bakteri, memiliki peran dalam proses interkalasi atau ikatan hidrogen dengan menumpuk basa asam nukleat yang selanjutnya mampu menggumpalkan protein dan menghambat proses pembentukan DNA dan RNA. Kemampuan flavonoid dalam merusak membran sel karena flavonoid memiliki sifat lipofilik terhadap dinding sel, yang mana nantinya mampu merusak lapisan lipid pada bakteri dengan membentuk ikatan kompleks dengan dinding sel sehingga mengakibatkan kerusakan membran sel. Flavonoid merupakan senyawa polar yang umumnya larut pada pelarut polar yang memiliki fungsi sebagai antibakteri karena mampu merusak permeabilitas dinding sel bakteri (Sabir, 2005). Mekanisme kerja bahan aktif terutama flavonoid dalam memicu sistem imun adalah mempercepat aktivasi leukosit dan makrofag sehingga proses fagositosis terhadap benda asing dapat dilakukan dalam waktu cepat (Angka, 2005).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Proses penyembuhan ikan nila yang diinfeksi *Aeromonas hydrophila* diduga dimulai dengan masuknya senyawa antibakteri yang ada di sabut kelapa seperti tanin, fenol dan flavonoid yang masuk kedalam tubuh ikan nila. Senyawa masuk bersamaan dengan masuknya air melalui mulut ketika ikan nila melakukan osmoregulasi. Ketika ikan stress dan sakit proses osmosis akan sedikit terganggu sehingga air akan banyak masuk ke tubuh ikan, dengan itu senyawa antibakteri juga masuk ke dalam tubuh ikan. Selanjutnya, akan berperan menggangu pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila* (Pamungkas, 2012).

Kualitas air sangat berpengaruh terhadap kehidupan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Kualitas air merupakan salah satu faktor penyebab timbulnya penyakit pada ikan. Hal itu karena dipengaruhi oleh adanya interaksi antara lingkungan, inang, dan patogen yang tidak seimbang. Parameter kualitas air yang diamati dalam penelitian ini antara lain: pH, suhu dan DO (*Dissolve oxygen*). Namun selama pemeliharaan kualitas air dijaga agar tetap sesuai dengan batas toleransi ikan, sehingga kualitas air bukan menjadi faktor pemicu timbulnya penyakit pada ikan uji. Data parameter kualitas air dapat dilihat pada Tabel 4.8 :

Tabel 4.10 Parameter kualitas air

Perlakuan	Parameter								
	pH			Suhu ˚C			DO		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Aquades (-)	6	7	7	28	27	29	4,9	5,1	5,9
Cholampenicol (+)	6	7	7	28	27	29	4,5	5,4	6,1
5000 ppm	6	7	7	28	27	29	4,1	5,7	6
2000 ppm	6	7	7	28	27	29	4,4	5	5,5
1000 ppm	6	7	7	28	27	29	4,3	5,2	5,4
500 ppm	6	7	7	28	27	29	4,3	5,3	5,7

(Dokumentasi Pribadi, 2021)

Dari Tabel 4.10 dijelaskan bahwa hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai suhu air berkisar antara 27- 29 ˚C, nilai pH sekitar 6-7 dan DO sekitar 4-6 mg/L. dari hasil tersebut menjelaskan bahwa nilai kisaran kualitas air masih sesuai dengan yang ditetapkan oleh (Badan standarisasai

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

nasional, 2009) yakni nilai suhu sekitar 25- 32 ˚C, nilai pH berkisar antara 6,5- 8,5 dan nilai DO ≥ 3mg/L.

Hal ini sama yang diungkapkan oleh (Sucipto dan Prihartono, 2007) bahwa ikan nila mempunyai kemampuan tumbuh secara normal pada suhu 14-38˚C sedangkan suhu optimum bagi pertumbuhan dan perkembangan ikan nila yakni 20-30˚C, pada suhu 6˚C dan 42˚C pertumbuhan dan perkembangan ikan nila dapat terganggu sehingga dapat mengakibatkan kematian. Kondisi air yang baik untuk ikan nila yakni memiliki kandungan oksigen terlarut (DO) minimal 3 mg/liter, dan derajat keasaman (pH) bekisar 6-8.

Dari penelitian ini menjelaskan secara *in vitro* dan *in vivo* ekstrak sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) mampu digunakan sebagai pengganti antibiotik untuk mengobati ikan yang terinfeksi oleh bakteri *Aeromonas hydrophila.* Karena pada dasarnya semua penyakit itu berasal dari Allah dan Allah juga lah yang memberikan obat bagi penyakit tersebut, karena tidak ada penyakit yang tidak ada obatnya. Sebagaimana yang dijelaskan oleh hadist berikut:

لِكُلِّ دَاءٍ دَوَاءٌ، فَإِذَا أُصِيْبَ دَوَاءُ الدَّاءِ بَرَأَ بِإِذْنِ اللهِ

Artinya: "Semua penyakit ada obatnya. Jika cocok antara penyakit dan obatnya, maka akan sembuh dengan izin Allah". (HR. Muslim)

Ungkapan "setiap penyakit ada obatnya" artinya bisa bersifat umum. Termasuk di dalamnya penyakit-penyakit mematikan dan berbagai penyakit yang tidak bisa disembuhkan oleh dokter karena belum ditemukan obatnya. "Allah menciptakan obat-obatan untuk menyembuhkan semua penyakit tersebut. Namun, pengetahuan terhadap obat-obatan tersebut tidak disingkapkan di hadapan umat manusia," kata Ibnu Qayyim. Sebab, ilmu pengetahuan yang dimiliki oleh manusia hanyalah sebatas yang diajarkan Allah. Oleh karena itu, Rasulullah menyatakan bahwa kesembuhan dari penyakit itu bergantung pada cocoknya obat dengan penyakit tersebut.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Karena setiap ciptaan Allah itu pasti ada lawan kebalikannya maka setiap penyakit pasti juga ada lawan kebalikannya, yaitu obat yang menjadi lawan penyakit tersebut.

Dari hasil penelitian ini menjelaskan bahwa ekstrak sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) mampu digunakan sebagai pengganti antibiotik dalam menangani penyakit ikan yang disebabkan oleh bakteri *Aeromonas hydrophila*. Karena penggunaan antibiotik dalam jumlah banyak dapat menghasilkan residu pada ikan yang nantinya akan dapat mengakibatkan efek negatif jika ikan itu dimakan oleh manusia. Selain itu, penggunaan antibiotik dalam jangka lama akan mengakibatkan resisten. Penelitian ini menggunakan ekstrak sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) karena pada dasarnya setiap tanaman atau tumbuhan yang ada dibumi ini memiliki manfaat dan khasiat masing-masing, baik itu dari buah-buahan, daun, sayuran, biji, kulit buah, batang pohon hingga serat buah memiliki khasiat dan manfaat. Sebagaimana yang dijelaskan dalam firman Allah dalam surat Asy Syu'araa 26 : 7

اَوَلَمْ يَرَوْا اِلَى الْاَرْضِ كَمْ اَنْۢبَتْنَا فِيْهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيْمٍ

Artinya : "Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?"

Tafsir QS. Asy Syu'araa (26) : 7 oleh Muhammad Quraish Shihab: Adakah mereka akan terus mempertahankan kekufuran dan pendustaan serta tidak merenungi dan mengamati sebagian ciptaan Allah di bumi ini? Sebenarnya, jika mereka bersedia merenungi dan mengamati hal itu, niscaya mereka akan mendapatkan petunjuk. Kami lah yang mengeluarkan dari bumi ini beraneka ragam tumbuh-tumbuhan yang mendatangkan manfaat dan itu semua hanya dapat dilakukan oleh tuhan yang maha esa dan maha kuasa (Shihab, 2004).

Pada surat Al-imran ayat 191 juga dijelaskan bahwa semua ciptaan Allah tidak ada yang sia-sia.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

الَّذِيْنَ يَذْكُرُوْنَ اللّٰهَ قِيَامًا وَّقُعُوْدًا وَّعَلٰى جُنُوْبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُوْنَ فِيْ خَلْقِ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هٰذَا بَاطِلًاۚ سُبْحٰنَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ

Artinya :"(yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk atau dalam keadaan berbaring, dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata), "Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau menciptakan semua ini sia-sia; Mahasuci Engkau, lindungilah kami dari azab neraka".

Menurut Prof. Dr. Hamka maksud ayat diatas yakni orang yang berpikiran artinya orang yang tidak pernah lepas dari mengingat Allah, baik dalam keadaan berdiri, duduk atau berbaring. Kata yadzkurūna berarti ingat berpokok pada kata dzikir. Disebutkan pula, bahwasanya dzikir hendaklah bertali diantara sebutan dan ingatan. Kita mampu menyebut nama Allah dengan mulut karena telah teringat terlebih dahulu dalam hati. Sesudah pengelihatan atas kejadian langit dan bumi, atau pergantian siang dan malam, langsungkan ingatan kepada yang menciptakannya. Karena jelaslah dengan sebab ilmu pengetahuan bahwa semuanya itu tidaklah ada yang terjadi sia-sia atau secara kebetulan. Kegiatan mengingat (tadzakkur) itu berhubungan dengan kegiatan memikirkan (tafakkur). Lanjutan perasaan setelah mengingat dan berpikir, yaitu tawakkal dan ridla, berserah diri dan mengakui kelemahan. Seyogyanya bertambah tinggi ilmu seseorang bertambah ingatlah kepada Allah. Sebagai alamat pengakuan atas kelemahannya dihadapan Allah, timbullah bakti dan ibadah sebagai hamba kepada penciptanya.

Dalam tafsir Al-misbah dijelaskan bahwa terdapat perintah Allah swt kepada manusia yang telah diberi kenikmatan berupa akal dan pikiran sehingga dapat memanfaatkan sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) sebagai antibakteri yang biasanya hanya sebagai limbah yang terbuang, karena itu manusia disuruh agar belajar bahwa semua yang ada dilangit dan dibumi itu memiliki manfaat, karena Allah tidak menciptakan sesuatu tanpa adanya maksud tertentu (Quraish Shihab, 2002).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan kesimpulan hasil yang telah diperoleh yakni :

1. Golongan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) adalah tanin, fenol dan flavonoid.
2. Pemberian variasi konsentrasi ekstrak sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) dapat mempengaruhi diameter zona hambat, dimana semakin tinggi ekstrak sabut kelapa maka semakin besar juga zona hambat yang dihasilkan.
3. Ekstrak sabut kelapa (*Cocos nucifera var. Eburnea*) memiliki daya hambat tertinggi terhadap bakteri *Aeromonas hydrophila* pada konsentrasi 5000 ppm dengan rata-rata zona hambat sebesar 12, 225 mm dan hasil uji statistik menunjukkan nilai *Asymp. Sig* sebesar 0,004 yang berarti < 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila*.
4. Pemberian ekstrak sabut kelapa berbagai konsentrsi pada ikan yang terinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* dapat mempengaruhi kondisi ikan, mulai dari tertutupnya borok pada ikan, haemorage memudar dan hasil uji statistik ketahanan hidup ikan menunjukkan nilai *Asymp. Sig* sebesar 0,402 yang menyatakan bahwa tidak ada perbedaan pemberian ekstrak sabut kelapa gading kuning (*Cocos nucifera var. Eburnea*) dan tingginya ketahanan hidup ikan pada konsentrasi 5000 ppm sebesar 50%.

5.2 Saran

Dapat dilakukan uji selanjutnya untuk mengetahui senyawa aktif apa yang paling berkontribusi sebagai antibakteri dan dapat dilakukan pengujian pada bakteri lainnya secara in vitro dan in vivo.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR PUSTAKA

.

Agustina. Eva. 2017. Uji Aktivitas Senyawa Antioksidan dari Ekstrak Daun Tin (*Ficus carica Linn*) Dengan Pelarut Air, Methanol dan Campuran Metanol-Air. *Klorofil.* Vol.1(1) : 38-47.

Ajizah, A. 2004. Sensitivitas *Salmonella thypimurium* Terhadap Ekstrak Daun *Psidium guajava L. Journal Bioscientiae*. Vol.1(1) : 31-38.

Akhmadi, Y. N. 2006. Aplikasi Bagan Kendali Proses Berdasarkan Tingkat Residu Chloramphenicol Pada Daging Rajungan Di PT. Mina Global Mandiri Purwakarta. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Alkawi., Sendy B. R dan Febby E. F.K. 2021. Inventarisasi Tumbuhan Obat dan Pemanfaatannya secara Tradisionla Oleh Masyarakat Di Desa Amesiu Kabupaten Konawe, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Pharmacon*-Program Studi Farmasi FMIPA, Universitas Samratulangi. Vol.10(2).

Allo Maranty, B R. 2016. Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Air Kulit Buah Pisang Ambon Lumut (*Musa Acuminata Colla*) Terhadap Pertumbuhan Staphylococcus aureus. *Skripsi* Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.

Amri, K. dan Khairuman. 2008. *Budidaya Ikan Nila Secara Intensif*. Agromedia Pustaka. Jakarta.

Angka SL. 2005. Kajian penyakit motile aeromonad septicaemia (MAS) pada ikan lele dumbo *Clarias* sp.: patologi, pencegahan dan pengobatannya dengan fitofarmaka .*Tesis* Institut Pertanian Bogor.

Apriasari LM, Iskandar, Suhartono E. 2013. Bioactive compound and antioxidant activity of methanol extract mauli bananas *Musa* sp. stem. *Biochemistry* 4: 110–115.

Arifuddin, M. 2013. Bahan Aktif Lamun dari Kepulauan Spermonde Kota Makassar Terhadap *Artemia Salina* (Linneus, 1758). *Jurnal* Ilmiah Ilmu Kelautan Universitas Hassanuddin Makassar.

Ashari C., Reiny A T., dan Magdalena E. F. K. 2014. Diagnosa Penyakit Bakterial Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Yang Di Budidaya Pada Jaring Tancap Di Danau Tondano. *Jurnal* Budidaya Perairan Vol.3(24).

Astito Asih I A R. 2008. Senyawa Golongan Flavonoid Pada Ekstrak n-Butanol Kulit Batang Bungur (*Lagerstroemia speciosa Pers*.). *Skripsi* UNNES Semarang.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Austin, B., and Austin, D. A. 2007. *Bacterial Fish Pathogens*. Fourth Edition. Praxis Publishing Ltd. New York.

Brooks, G. F., J. S. Butel dan S. A. Morse. 2005. *Medical Microbiology*. Mc Graw Hill. New York.

Cahyanti, I. A. P. A., N. M, Wartini., L. P. Wrasiati. 2016. Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi Terhadap Karakteristik Pewarna Alami Buah Pandan (*Pandanus tectorius*). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. Vol.4(2) : 32-41.

Cipriano, R.C. 2001. *Aeromonas hydrophila* and *Motil Aeromonas Septicemia* of Fish. United States Departement of the Interior Fish and Wild Life Service Division of Fisheries Research, Washington DC, 25 pp.

Dalimunthe, A., dan Marline Nainggolan. 2006. Pengujian Ekstrak Etanol Sabut Kelapa (*Cocos nucifera* Linn) Terhadap Baktei *Escherichia coli* dan *Shigella dysenteriae*. *Jurnal Komunikasi Penelitian* Vol.18(3).

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2000. *Parameter Umum Ekstrak Tanaman Obat*, Cetakan 1. Jakarta.

Depkes RI. 1995. *Farmakope Indonesia*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.

Desmiaty, Y.; Ratih H.; Dewi M.A.; Agustin R. 2008. Penentuan Jumlah Tanin Total pada Daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia Lamk*) dan Daun Sambang Darah (*Excoecaria bicolor Hassk.*) Secara Kolorimetri dengan Pereaksi Biru Prusia. *Ortocarpus*. Vol.8 : 106-109.

Dewatisari, W. F., Rumiyanti, L., and Rakhmawati, I. 2018. Rendemen Dan Skrining Fitokimia Pada Ekstrak Daun Sanseviera Sp. *Jurnal Penelitian Pertanian terapan* Vol.17(3) : 97-202,

Dewi, F.K., 2010. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*, Linnaeus) Terhadap Bakteri Pembusuk Daging Segar. *Skripsi* Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

Fitriady, Ari. 2011. Skrining Fitokimia Ekstrak Air Kulit Batang Kelapa dan Pemanfaatanya Sebagai Serbuk Minuman Kesehatan. *Skripsi* Tasikmalaya: Program Studi Farmasi STIKes Bakti Tunas Husada.

Fong, H., Tin Wa, M., dan Fransworth, R. 1990. *Phytocemistry Screening*. Dept Pharmacognosy University Illinois. Chicago Illinois.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Giguere S, Prescott JF, Dowling PM. 2013. *Antimicrobial Theraphy in Veterinary Medicine.* Edisi Ke-5. USA: Wiley Blackwell.

Habibah, A.S., Abun dan R Wiradimadja. 2012. Pengaruh Pemberian Ekstrak Kulit Jengkol (*Pithecellobium juringa* (jeck) Pain Dalam Ransum Terhadap Performan Ayam Boiler. *Artikel Ilmiah* Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran Bandung.

Harborne, J. B. 1987. *Metode Fitokimia* Terjemahan Padmawinata, K dan Soediro, I. Institut Teknolog Bandung. Bandung.

Higerd, T.B., and S. Fouler. 1997. *Gram Positive Cocci; Staphylococci and Streptococci. Dalam Virella, G. (Ed).* 1997. Microbiology and Infectious disease. 3rd ed. Wiliams & Wilkkins, Baltimore, p.101-112.

Ismarani. 2012. Potensi senyawa tanin dalam menunjang produksi ramah lingkungan. *Jurnal Agribisnis* dan Pengembangan Wilayah. Vol.3(2) : 46-55.

Isroful. 2009. Kandungan Sabut Kelapa. *Journal* Universitas Sumatera Utara Medan. Medan.

ITIS. 2021. ITIS Standart Report Page, *Aeromonas hydrophila* (Online). URL https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=77#null.

ITIS. 2021. ITIS Standart Report Page, *Oreochromis niloticus* (Online). URL https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=553310#null.

Kamila, 2016. Daya Hambat Ekstrak Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Penyebab Diare. *Skripsi* Universitas Islam Negeri Alauddin, Makassar.

Kementerian Perdagangan. 2017. *Optimalisasi Bahan Baku Kelapa* Edisi September 2017. Warta Ekspor. Jakarta.

Kementerian pertanian. 2018. *Produksi Kelapa Menurut Provinsi di Indonesia tahun 2016-2020*. Pertanian.go.id.

Kementrian Kelautan dan Perikanan. 2021. Kementrian Kelautan dan Perikanan(Online). URL https://kkp.go.id/artikel/16451-2020-kkp.

Kementrian Kelautan dan Perikanan. 2021. Statistik Kkp (Online). URL https://statistik.kkp.go.id/home.php.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Kriswiyanti, E, 2013. Keanekaragaman Karakter Tanaman Kelapa (*Cocos Nucifera* L)Yang Digunakan Sebagai Bahan Upacara Padudusan Agung. *Jurnal Biologi* XVII (1) : 15 – 19.

Lingga., Usman P dan Evy R .2016. Uji Antibakteri Ekstrak Batang Kecombrang (*Nicolaia speciosa Horan*) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal* JOM Faperta Vol.3 (1).

Lisan, F. R dan S. Palupi. 2015. Penentuan jenis tanin secara kualitatif dan penetapan kadar tanin dari serabut kelapa (*Cocos nucifera* L.) secara permanganometri. *Jurnal Ilmiah* Mahasiswa Universitas Surabaya. Vol.4(1) : 1-16.

Lukman., Mulyana dan F.S. Mumpuni. 2014. Efektivitas Pemberian Akar Tuba (*Derris elliptica*) Terhadap Lama Waktu Kematian Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal* Pertanian Vol. 5(1) : 22-31.

Mahmud, Z dan Y. Ferry. 2005. Prospek Pengolahan Hasil Samping Buah Kelapa. *Jurnal* Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan Vol.4 (2): 55 -63.

Middleton, E., C, Kandaswami and T. C. Theoharides. 2000. The Effects of Plant Flavonoids on Mammalian Cells. Implications for Inflammation, *Heart Disease and Cancer Pharmacological Reviews* Vol.52 : 673-751.

Muchlisin, Z.A., A.A. Arisa, A.A. Muhammadar, N. Fadli, I.I Arisa dan M.N. SitiAzizah. 2016. Growth performance and feed utilization of keureling (*Tor tambra*) fingerlings fed a formulated diet with different doses of vitamin E (*alpha-tocopherol*). Archives of Polish Fisheries, 23: 47–52.

Mulia D. S. 2003. Pengaruh Vaksin Debris Sel *Aeromonas hydrophila* dengan Kombinasi Cara Vaksinasi dan Booster Terhadap Respon Imun dan Ti Perlindungan Relatif Pada Lele Dumbo (*Clarias gariepinus Burchell*). *Tesis* Universitas Gajah Mada Yogyakarta.

Nahar, S., M.M. Rohman., G.U.Ahmed and Faruk, Md. A.R. 2016. Isolation Identification and Characterization of *Aeromonas hydrophila* from Juvenile Farmed Pangasius (*Pangasianodon hypohthalmus*). International *Journal* of Fisheries and Aquatic Studies Vol.4(4) : 52-60.

Nugraheni Weka, R. 2012. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Rimpang *Curcuma domestica* Dari Berbagai Daerah Terhadap *Bacillus cereus* dan *Klebsiella pneumonia*. *Skripsi* Fakultas Farmasi Universitas Airlangga Departemen Farmakognosi dan Fitokimia Surabaya.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Nuraini, Ani. 2011. Uji Aktivitas Antimikroba Infusum Ekstrak Kulit Batang Kelapa (*Cocos Nucifera var.eburnea*) *Skripsi* Program Studi Farmasi STIKES Bakti Tunas Husada Tasikmalaya.

Nurnaninsih. 2019. Kearifan Lokal Bahasa Jawa Dalam Tradisi *Tingkeban* Di Kelurahan Laweyan Kotamadya Surakarta (Sebuah Kajian Etnolinguistik). *Journal of Language Education, Literature, and Local Culture,* Vol.1 (1).

Oktarina,D.,Sumpono, Rina Elvia.2017. Uji Effektivitas Asap Cair Cangkah Buah Hevea Brazilensis Terhadap Aktivitas Bakteria *Escherichia coli*, *Alotrop*.Vol:1(1):1-5.

Pamungkas, W. 2012. Aktivitas Osmoregulasi, Respon Pertumbuhan, dan Energetic Cost pada Ikan yang Dipelihara dalam Lingkungan Bersalinitas. *Jurnal Media Akuakultur*. Vol.7(1): 44-51.

Pansera, M. R., G.A. Iob, A.C. Atti-santos, M. Rossato, L. Atti-serafin dan E. Cassel. 2004. Extraction of tannins from *Acacia mearnsii* with supercritical fluids. *International Journal of Brazilian Archives of Biology and Technology*, Vol.47(6) : 995-998

Plantamor. 2021. *Cocos nucifera* var. Eburnea (Online). URL http://plantamor.com/species/info/cocos/nucifera/eburnea.

Prasiska Yosi, S. 2019. Uji Daya Hambat Kombinasi Ekstrak Buah dan Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Skripsi* Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Ampel Surabaya.

Pratiwi, S. T. (2008). *Mikrobiologi Farmasi* Erlangga.

Putri, Adelia Stevi. 2015. Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder Dari Kulit Batang *Garcinia balica. Skripsi* Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Rahayu, WP. 2000. Aktivitas Antimikroba Bumbu Masakan Tradisional Hasil Olahan Industri terhadap Bakteri Pathogen, *Buletin Teknologi dan Industri Pangan* Vol. XI (2) : 42- 48.

Robinson., J. V. Burke., M. Gracey., D. Peterson and K. Partridge. 2000. Isolation of *Aeromonas hydrophila* From a Metropolitan Water Supply. *Seasonal Corelation With Clinical Isolates Appl Environ Microbial* Vol.48(2) :361-366.

Sabir A. 2005. In vitro antibacterial activity of flavonoids *Trigona* sp. propolist against *Streptococcus mutans*. *Dental Journal* Vol.38 : 135-141.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Samsudin, M. A. dan Khoirudin. 2008. Ekstraksi, Filtrasi dan uji Stabilitas Zat Warna dari Kulit Manggis (*Garcinia mangostana*). *Jurnal Teknik Kimia* Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro Vol.X1(1) : 1-8.

Saraswathi, R., Upadhyay, L., R, Venkatakrishnan., R, Meera., P, Devi. 2010. Isolation and Biological Evaluation of Steroid From Stem of Costus Igneus. *Journal* of Chemical and Pharmaceutical Research Vol. 2(5) : 444-448.

Sari, Endang T.P., Tri Gunaedi dan Ervina Indrayani. 2017. Pengendalian Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila* Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dengan Ekstrak Rimpang Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata*). *Jurnal Biologi* Papua Vol.9 (2) : 37-42.

Sari,F.P. S.M.Sari. 2011. Ekstraksi Zat Aktif Antimikroba dari Tanaman Yodium (*Jatropha multifida* Linn) Sebagai Bahan Baku Alternatif Antibiotik Alami. *Skripsi*. Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Saridewi, M. N., Meiskha, B., dan Anisah. 2017. Uji Efektivitas Antibakteri Perasan Jus Buah Nanas (*Ananas comosus*) Terhadap Pertumbuhan Isolat Bakteri Plak Gigi Di Pukesmas Kecamatan Tanah Abang Periode April 2017. *Jurnal* Fakultas Kedokteran UPN Veteran Jakarta Vol.5(2) : 104-110.

Satriyadi., Dwi Suryanto dan Indra L. 2015. Pengujian Efektivitas Ekstrak Batang *Rhizophora muncronata* Sebagai Antibakteri Untuk Mencegah Infeksi Bakteri *Streptoccocus iniae* Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal* Universitas Sumatera Utara Medan.

Septyaningsih, D. 2010. *Isolasi dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak Biji Buah Merah (Pandanus Conoidenus* lamk*)*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Shihab, M. Quraish. 2002. *Tafsir al-Misbah*; Pesan, Kesan, dan Keserasian Alquran Vol. 5 Lentera Hati. Jakarta.

Shihab, M. Quraish. 2004. *Tafsir Al-Mishbah* Pesan, Kesan dan Keserasian Al Qur'an Vol.6. Lentera Hati. Jakarta.

Silva, D.O., G.R. Martins, A.J.R. Da Silva., D,S. Alviano., R.P. Nascimento., M.A.C. Kaplan and C.S. Alviano. 2013. Chemical and antimicrobial analysis of husk fiber aqueous extract *Cocos nucifera* L. Afr *Journal* Biotechnol Vol. 12(18) : 2478-2483.

Siniwoko, E.D. 2013. Budidaya dan Bisnis Ikan Nila Untuk Pemula. Dafa Publising. Surabaya.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Sinurat Afti A.P., Person P.R., dan Nurlaila E. H. 2019. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Rumput Laut *Gracilaria edulis* Terhaap Bakteri Aeromonas hydrophila. *Jurnal* Enggano Vol.4(1):105-114.

Slembrouck J., Pamungkas W., Subagja J., Wartono H. dan Legendre M. 2005.. *Dalam Petunjuk Teknis Pembenihan Ikan Patin Indonesia, Pangasius jambal*. Biologi Larva.

Soedijanto. 1991. *Kelapa.CV*. Yasaguna Anggota IKAPI : Jakarta.

Sucipto dan Prihartono. 2007. *Pembesaran Ikan Nila Hitam Bangkok di Keramba Jaring Apung, Kolam Air Deras, Kolam Air Tenang dan Keramba*. Penerbit Swadaya. Jakarta.

Sugiyono, 2018. *Metode Penelitian Kuantitatif*, 1st ed. Alfabeta, Bandung.

Sumarni Ni Ketut., Rahmawati., Syamsuddin dan Ruslan. 2019. Daya Hambat Ekstrak Etanol Sabut Kelapa (*Cocos nucifera* Linn) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Pada Tahu. *Jurnal* Kimia Mulawarman. Vol.17(1) : 45-51.

Sumayani K., Rahayu., dan C. Yudi. 2008. Daya Hambat Rimpang Lengkuas (*Alpinia galangal*) dengan Kosentrasi Berbeda Terhadap Pertumbuhan *Aeromonas hydrophila* Secara in vitro. *Jurnal* Berkalah Ilmiah Vol.3(1).

Supranto J. 2007. *Teknik Sampling Untuk Survey dan Eksperimen*. Rineka Cipta. Jakarta.

Supriyadi, H dan A. Rukyani. 1990. Imunoprofilaksis Dengan Cara Vaksinasi Pada Usaha Budidaya Ikan. *Prosiding Seminar Nasional* II Penyakit Ikan dan Udang. Balai Penelitian Perikanan air Tawar Bogor. Hal 64-70.

Suwanto dan Octaviantiy, Yuke. 2010. *Budidaya Tanaman Perkebunan Unggul*, Cetakan 1. Penebar Swadaya. Jakarta.

Tiwari., Kumar., Kaur, M., Kaur, G and Kaur, H. 2011. Phytochemical Screening and Extraction. *A Review Internationale Pharmaceutica* Science Vol.1(1).

Utami, S. U. 2014. *Uji aktivitas Antibakteri Fraksi Etil Asetat, KloroformPetroleum Eter, dan N-Heksan Hasil Hidrolisis Ektrak Methanol Mikroalga Chlorella sp.* UIN Malang, Malang.

Wahyuni, Mita I. 2000, *Bertanam Kelapa Kopyor*, Penebar Swadaya, Jakarta

Wulandari A. 2018. Aktivitas Antibakteri Ektrak Etanol Sabut Kelapa (*Coccus nucifera Linn*) Pada Berbagai Tingkat Ketuaan. *Jurnal* Kovalen Vol.4(3).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id