

**SKRIPSI**

**EFEKTIFITAS EKSTRAK ETIL ASETAT Dari RIMPANG TEMU IRENG  
(*Curcuma aeruginosa*) Bagi PENCEGAHAN INFEKSI BAKTERI  
*Aeromonas hydrophila* Pada IKAN MAS (*Cyprinus carpio*)**

**FAJRIN  
10594079213**



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAHMAKASSAR  
2017**

**EFEKTIFITAS EKSTRAK ETIL ASETAT Dari RIMPANG TEMU IRENG  
(*Curcuma aeruginosa*) Bagi PENCEGAHAN INFEKSI BAKTERI  
*Aeromonas hydrophila* Pada IKAN MAS (*Cyprinus carpio*)**

**SKRIPSI**



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR  
2017**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Efektifitas Ekstrak Etil Asetat Dari Rimpang Temu Ireng (*Curcuma Aeruginosa*) Bagi Pencegahan Infeksi Bakteri *Aeromonas Hydrophila* Pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio*).

Nama : Fajrin  
Stambuk : 10594079213  
Program studi : BudidayaPerairan  
Fakultas : Pertanian  
Universitas : Muhammadiyah Makassar

Makassar, 20 Agustus 2017



Telah Diperiksa dan Disetujui

Komisi Pembimbing,

Pembimbing I,

Pembimbing II,

H. Burhanuddin, S.Pi, MP  
NIDN: 0912066901

Ir. Andi Khaeriyah, M.Pd  
NIDN: 0926036803

Mengetahui :

Dekan Fakultas Pertanian,

Ketua Prodi Budidaya  
Perairan,

H. Burhanuddin, S.Pi, MP  
NIDN: 0912066901

Murni, S.Pi, M.Si  
NIDN: 09003037306

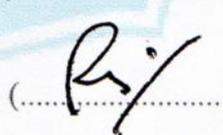
## HALAMAN PERSETUJUAN KOMISI

Judul : Efektifitas Ekstrak Etil Asetat Dari Rimpang Temu Ireng  
(*Curcuma Aeruginosa*) Bagi Pencegahan Infeksi Bakteri  
*Aeromonas Hydrophila* Pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio*).

Nama : Fajrin  
Nim : 10594079213  
Prodi Studi : Budidaya Perairan  
Fakultas : Pertanian  
Universitas : Muhammadiyah Makassar



No. Nama Tanda tangan

1. H. Burhanuddin, S.Pi, M.P  
Ketua Sidang (.....) 
2. Ir. Andi Khaeriyah, M.Pd  
Sekertaris (.....) 
3. Dr. Abdul Haris Sambu, M.Si  
Anggota (.....) 
4. Asni Anwar, S.Pi, M.Si  
Anggota (.....) 

## HALAMAN HAK CIPTA

*©Hak Cipta Milik Universitas Muhammadiyah Makassar, Tahun 2017*

*Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang.*

*1. Dilarang mengintip sebagian atau seluruh karya tulis tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumber.*

*a. Pengutip hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulis kaya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.*

*b. Pengutip tidak merugikan kepentingan yang wajar Universitas Muhammadiyah Makassar*

*2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis dalam bentuk laporan apapun tanpa izin Universitas Muhammadiyah Makassar.*



Makassar, 20 Agustus 2017

Fajrin  
10594079213

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fajrin  
Nim : 10594079213  
Jurusan : Perikanan  
Program Studi : Budidaya Perairan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan alihan suatu tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari skripsi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 20 Agustus 2017

Fajrin  
Nim.10594079213

## MOTTO

*Jangan bermimpi sebelum tidur, tapi tidurlah sebelum mimpi, jika ingin menjadi orang sukses berusaha dan berdo,alah itulah kunci untuk mencapai mimpi itu.....!!!!!!*

*Tidak Ada Yang Tidak Mungki Jika Allah Menghedaki, Keburukan Dan Kegagalan Masalalu Adalah Motivasi Untuk Memperbaiki Masa Kini Dan Masa Kini Adalah Jembata Untuk Menuju Masa Depan.....!!!!!!*

*Maka berjalanlah dinegeri Allah (yang luas) dan carilah rezki, niscaya anda akan hidup dalam kemudahan atau mungkin anda akan mati, namu anda tidak akan mati tercela dan terhina...!!!!!!*

*#Jangan hanya melihat hasil yang kita capai, tp kita lihat proses di saat kita mencapai hasil itu.... !!!!!!*



## PERSEMBAHAN

*Skripsi ini kupersembahkan untuk :*

**Ayah dan Ibu Tercinta**

*Terimakasih telah memberiku dukungan, dorongan dan cinta yang sangat besar, sehingga aku bisa sukses dalam meraih gelar S.Pi*

**Kakakku Ety Muliati, Ramlah, Masita, dan Haerunnisah**

*Yang telah memberikan motivasi dan dorongan hingga terselesainya skripsi yang saya buat ini.*

**Sahabatku Erti, Muawwan, Alam, Dan Rijal**

*Yang telah memberi dukungan dan semangat, terimakasih telah menjadi sahabat terbaik.*

**Keluarga PARADISE**

*terimakasih atas kebersamaan dan didikan kalian*

**Teman-teman seperjuangan Budidaya Perairan**

*Yang selalu memberikan semangat dan kebersamaan.*



## KATA PENGATAR



Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas kelimpahan rahmat, karunia serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul: Efektifitas Ekstrak Etil Asetat Rimpang Temu Ireng (*Curcuma aeruginosa*) Bagi Pencegahan Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila* Pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Penyusunan skripsi ini merupakan suatu syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata 1 (S1) pada program studi budidaya perairan jurusan perikanan fakultas pertanian universitas muhammadiyah makassar. Dengan selesainya penulisan skripsi ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ayahanda H. Burhanuddin, S.Pi, MP, Selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar, sekaligus pembimbing I yang telah sabar dalam membarikan bimbingan, saran dan masukan dalam pembuatan skripsi ini
2. Ibunda Ir. Andikhaeriyah, M.Pd, selaku pembimbing II yang telah sabar dalam memeberikan bimbingan, sara dan masukan dalam pembuatan skripsi.
3. Ayahanda Dr. Abdul Haris, M.Si, selaku penguji I yang telah memberikan kritikan dan saran yang bersifat membangun guna untuk menyelesaikan skripsi ini.

4. Ibunda Asnih Anwar, S.Pi, M.Si, selaku penguji II yang telah memberikan kritikan dan saran yang bersifat membangun guna untuk menyelesaikan skripsi ini.
5. Seluruh staf dosen pengajar dan staf administrasi fakultas pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar, yang telah banyak memberikan pelayanan selama penulis mengikuti kegiatan perkuliahan sampai pada penyelesaian studi.
6. Kepala BBI Bontomanai Gowa yang telah memberikan bantuan berupa ijin penelitian serta menggunakan alat penelitian selama penelitian.
7. Kak Wahyu S.Pi, Kak Andriadin S.Pi, dan Adinda Erty, yang senantiasa telah membantu selama proses penelitian dan proses penyusunan skripsi ini.
8. Rekan-rekan mahasiswa yang senantiasa bersama dalam menjalankan aktivitas kampus, saya ucapkan terimakasih.

Ucapan terimakasih pula penulis sampaikan terkhusus buat Ayahanda dan ibunda yang tercinta serta saudara yang telah tulus memberikan dorongan spritual dan materi dalam menyelesaikan pendidikan. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pengembangan ilmu perikanan dimasa yang akan datang.

Makassar, Agustus 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	
HALAMAN PERSETUJUAN KOMISI PENGUJI	
HALAMAN HAK CIPTA	
HALAMAN PERNYATAN KEASLIAN	
MOTO	
PERSEMBAHAN	
ABSTRAK	
KATA PENGANTAR	
DAFTAR ISI	
DAFTAR GAMBAR	
DAFTAR TABEL	
DAFTAR LAMPIRAN	
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.3. Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Klasifikasi Ikan Mas	4
2.2. Penyakit Ikan	7
2.3. Bakteri <i>Aeromonas Hydrophila</i>	8
2.4. Patogenitas dan Virulensi <i>Aeromonas Hhydrophila</i>	9
2.5. System Quarum Sensing	10
2.6. Rimpang Temu Ireng	12
III. METODE PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	15

3.2. Alat dan Bahan	15
3.2.1. Alat	15
3.2.2. Bahan	15
3.3. Prosedur Kerja	16
3.3.1. Membuat Ekstrak Temu Ireng	16
3.3.2. Mempersiapkan Aquarium Dan Aklimatisasi	16
3.3.3. Perlakuan Uji Perendaman	17
3.3.4. Pengamatan dan Perhitungan Jumlah Koloni Bakteri	18
3.3.5. Sintasan	18
3.3.6. Analisis Data	19
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Pengaruh Estrak Etil Asetat Rimpang Temu Ireng terhadap Bakteri	20
4.2. Pengamatan dan Perhitungan Jumlah Koloni Bakteri	21
4.3. Pengamatan Tingkah Laku dan Respon Ikan	22
4.3. Sintasan pada Ikan Mas	23
4.5. Parameter Kualitas Air	25
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Kesimpulan	27
5.2. Saran	27
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>RIWAYAT HIDUP</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1: Ikan Mas ( <i>Cyprinus carpio</i> )	5
Gambar 2: TemuIreng ( <i>Curcuma aeruginosa</i> ).	13
Gambar 3:Diagram sintasan ikan mas selama penelitian	24



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1: Pengamatan Jumlah Bakteri Pada Ikan Mas	21
Tabel 2: Persentase sintasa ikan mas setelah perendaman	23
Tabel 3: Hasil pengukuran kualitas air pada setiap perlakuan	26



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Lampiran data penelitian	28
2. Dokumentasi penelitian	33



## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Salah satu penyebab utama gagalnya kegiatan budidaya ikan diantaranya adalah faktor penyakit. Munculnya gangguan penyakit pada budidaya ikan merupakan resiko yang harus selalu diantisipasi. Sering kali penyakit yang menyerang dapat menyebabkan kematian ikan budidaya. (Afrianto, dkk. 2015).

Menurut Mariyono dan Agus, (2005). Penyakit ikan merupakan salah satu masalah serius yang dihadapi oleh para pembudidaya ikan karena berpotensi menimbulkan kerugian yang sangat besar. Kerugian yang terjadi dapat berupa peningkatan kematian ikan. Selain itu, serangan penyakit dapat menyebabkan penurunan kualitas ikan sehingga secara ekonomis berakibat pada penurunan harga jual (Selvia, 2012).

Munculnya penyakit pada ikan merupakan hasil interaksi antara tiga komponen dalam ekosistem perairan yaitu inang (ikan) yang lemah, keberadaan organisme patogen, serta kualitas lingkungan yang buruk (Samsundari, 2006). Penyakit pada ikan disebabkan antara lain oleh parasit, bakteri, ataupun jamur (Syawal *et al.*, 2008).

Salah satu penyakit ikan air tawar adalah bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Aeromonas hydrophila* adalah bakteri yang memiliki sifat oksidasi dan anaerobic fakultatif, sehingga dapat hidup dilingkungan perairan dengan tanpa oksigen. (Afrianto, dkk.2015). *Aeromonas* terbagi dalam beberapa penyakit namun yang lebih mengenal dalam penyakit ikan ini adalah bakteri *Aeromonas hydrophila*.

Menurut Griati, (2000). *Aeromonas hydrophila* merupakan salah satu bakteri patogen yang dapat menyebabkan timbulnya penyakit pada ikan. Bakteri ini menyerang berbagai spesies ikan air tawar, salah satunya adalah ikan mas (*Cyprinus carpio*).

Bakteri *A. hydrophila* menggunakan *quorum sensing* sebagai pengontrol virulensinya terhadap organisme lain sehingga *quorum sensing* dapat dijadikan sebagai target untuk agen kemoterapeutik (Rasch *et al.*, 2004). Menurut Kievit dan Iglewski (2000), *Aeromonas hydrophila* yang virulen dapat dijadikan nonvirulen dengan menghambat sistem *quorum sensing*nya. Hal ini dapat dijadikan sebagai cara pencegahan infeksi kronis yang merusak tanpa menggunakan agen yang menghambat pertumbuhan seperti antibiotik dan bahan kimia. Penggunaan antibiotik maupun bahan kimia secara terus-menerus dapat mengakibatkan terjadinya resistensi bakteri terhadap antibiotik, selain itu juga dapat merusak lingkungan perairan serta meracuni ikan sehingga penggunaan antibiotik menjadi tidak efektif (Irawan *et al.*, 2003).

Sebelumnya usaha penanganan penyakit akibat infeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* yang cukup efisien adalah dengan menggunakan bahan alami yang ada di sekitar lingkungan. Salah satu tumbuhan yang dapat dimanfaatkan untuk mengatasi infeksi bakteri pada ikan adalah temu ireng (*Curcuma aeruginosa*). Berdasarkan penelitian dari sebelumnya diketahui bahwa ekstrak etil asetat rimpang temu ireng dapat menghambat *quorum sensing* bakteri *Aeromonas hydrophila* karena mengandung senyawa anti bakteri (Triyana, 2010). Rimpang temu ireng mengandung minyak atsiri, saponin, flavonoida, polifenol dan

kurkumin yang berpotensi sebagai penghambat *quorum sensing* bakteri (Philip *et al.*, 2009). Oleh karena itu, penelitian mengenai tanaman obat sebagai penghambat *quorum sensing* bakteri perlu dilakukan sebagai cara alternatif untuk mengatasi infeksi tanpa menggunakan bahan yang menyebabkan resistensi bakteri.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Berapakah dosis optimal ekstrak etil asetat dari rimpang temu ireng (*Curcuma aeruginosa*) yang dibutuhkan untuk mengatasi infeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* pada ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang telah terinfeksi?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan dosis optimal ekstrak etil asetat dari rimpang temu ireng yang dibutuhkan bagi pencegahan infeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* pada ikan mas (*Cyprinus carpio*).

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembudidaya ikan air tawar dalam menangani parasit yang dapat merugikan para pembudidaya dan dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk mengatasi infeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* pada ikan mas ataupun pada ikan lainnya, dengan menggunakan ekstrak etil asetat dari rimpang temu ireng sehingga dapat meningkatkan kualitas produk perikanan masyarakat Indonesia.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Mas

Ikan mas (*Cyprinus carpio*) merupakan jenis ikan yang mempunyai nilai ekonomis tinggi dan merupakan komoditas penting dalam bisnis ikan air tawar dunia. Pada waktu pertama kali dibudidayakan ya'ni ditahun 1920-an, bibit ikan mas diimpor dari Eropa, Taiwan, Cina dan juga negara jepang. Ikan mas memang populer, akan tetapi banyak diantara kita yang kadang tidak begitu mengenal secara persis menurut klasifikasi dan morfologi ikan mas. Rukmana, (1997). menjelaskan ikan mas tergolong genus, *Cyprinus carpio*, berdasarkan hal tersebut maka klasifikasi ikan mas adalah :



Filum	: Chordata
Sub filum	: Vertebrata
Kelas	: Osteichthyes
Sub Kelas	: Actinopterygii
Ordo	: Cypriniformes
Famili	: Cyprinidae
Genus	: <i>Cyprinus</i>
Spesies	: <i>Cyprinus carpio</i>

Ikan Mas (*cyprinus carpio*) termasuk salah satu diantara komoditi perikanan yang potensial untuk dibudidayakan karena mempunyai kelangsungan hidup yang cukup tinggi, yang merupakan hasil persilangan dari beberapa farietas ikan mas yang ada di dunia dan telah berhasil dikembangkan berbagai farietas baru yang unggul (Kordi, G.,1997). Ikan mas dikenal sebagai ikan yang tahan terhadap perubahan lingkungan tempat hidupnya.

Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) menyukai tempat hidup berupa perairantawar yang airnya tidak terlalu dalam dan alirannya tidak terlalu deras. Ikan ini hidup dengan baik di daerah dengan ketinggian 150-600 m dpl (di atas permukaan laut) dengan suhu berkisar antara 25-30 °C. Meskipun tergolong ikan air tawar, Ikan Mas kadang ditemukan di perairan payau atau muara sungai dengan salinitas 25-30 ppt. Jika dilihat dari kebiasaan makannya, Ikan Mas tergolong ikan omnivora, karena ikan ini merupakan ikan yang bisa memakan berbagai jenis makanan, baik yang berasal dari tumbuhan maupun binatang renik. Meskipun demikian, pakan utamanya adalah yang berasal dari tumbuhan di dasar perairan dan daerah tepian. (Amri dan Khairuman, 2002). Morfologi ikan Mas seperti disajikan pada Gambar 1 yaitu sebagai berikut:



Gambar 1. Ikan Mas (*Cyprinus carpio*).

Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) mempunyai ciri-ciri antara lain bentuk badan agak memanjang pipih kesamping (*compressed*), mulut berada di ujung tengah (terminal) disembulkan dan lunak, memiliki kumis (barbel) dua pasang, kadang-

kadang mempunyai sungut dua pasang, jari-jari sirip punggung (dorsal) yang kedua mengeras seperti gergaji.

Sedangkan letak antara kedua sirip punggung dan perut bersebrangan, sirip dada (*pectoral*) terletak dibelakang tutup insang (*operculum*). Pada bibirnya yang lunak terdapat dua pasang sungut (*berbel*) dan tidak bergerigi. Pada bagian dalam mulut terdapat gigi kerongkongan (*pharyngeal teeth*) sebanyak tiga baris berbentuk geraham (Pribadi *dkk*, 2002).

Tubuh ikan mas digolongkan tiga bagian yaitu kepala, badan, dan ekor. Pada kepala terdapat alat-alat seperti sepasang mata, sepasang cekung hidung yang tidak berhubungan dengan rongga mulut, celah-celah insang, sepasang tutup insang, alat pendengar dan keseimbangan yang tampak dari luar, seluruh bagian tubuh ikan mas ditutupi dengan sisik yang besar, dan berjenis stenoid.

Pada bagian itu terlihat ada garis linear lateralis, memanjang dimulai dari belakang tutup insang sampai pangkal ekor. Ikan mas memiliki lima buah sirip, yaitu sirip punggung, sirip dada, sirip perut, sirip dubur, dan sirip ekor. Sirip punggung panjang terletak di bagian punggung. Sirip dada sepasang terletak di belakang tutup insang, dengan satu jari-jari keras, dan yang lainnya berjari-jari lemah. Sirip perut hanya satu terletak pada perut. Sirip dubur hanya terletak di belakang dubur. Sirip ekor juga hanya satu, terletak di belakang, dengan bentuk cagak (Cahyono, 2000).

## 2.2. Penyakit Ikan

Penyakit adalah segala bentuk penyimpangan yang dapat menyebabkan ikan merasa terganggu kehidupannya. Atau penyakit sebagai suatu keadaan fisik, kimia, biologis, morfologis, dan atau fungsi yang mengalami perubahan dari kondisi normal karena penyebab dari dalam (internal) dan luar external).

Penyebab penyakit dapat berasal dari dalam tubuh ikan sendiri atau dari luar. Penyebab penyakit dari dalam tubuh ikan antara lain akibat keturunan (genetic), sekresi internal, imunodefisiensi, kelainan saraf atau gangguan metabolik (Afrianto dkk.2015).

Ikan merupakan hewan air yang selalu bersentuhan dengan lingkungan perairan sehingga mudah terinfeksi patogen melalui air (Afrianto dan Liviawaty, 1992). Organisme penyebab penyakit yang biasa menyerang ikan umumnya berasal dari golongan parasit, bakteri ataupun jamur. Cara penularan penyakit pada ikan adalah sebagai berikut:

1. Melalui air, apabila kita menggunakan air yang telah tercemar oleh organisme patogen, maka biasanya ikan yang dipelihara akan segera terserang penyakit tersebut.
2. Melalui kontak atau gesekan secara langsung dengan ikan yang terserang penyakit.
3. Melalui alat-alat yang telah digunakan untuk menangani atau mengangkat ikan-ikan yang terserang penyakit.
4. Terbawa oleh ikan, makanan atau tumbuhan dari daerah asalnya yang berkembang dengan pesat di kolam yang baru. Hal ini diduga karena individu

tersebut di daerah asalnya tidak dapat berkembang sedangkan di daerah baru dengan kondisi yang sesuai mereka dapat tumbuh dengan pesat (Dana dan Angka, 1990).

### **2.3. Bakteri *Aeromonas Hydrophila*.**

*Aeromonas hydrophila* merupakan bakteri yang secara normal ditemukan pada lingkungan air tawar. Bakteri *Aeromonas hydrophila* termasuk dalam patogen opportunistik yaitu bakteri yang mampu menimbulkan penyakit apabila ada faktor lain yang mendukung (Garde *et al.*, 2010). Menurut Rosita dan Maryani (2006), *Aeromonas hydrophila* bersifat gram negatif dan motil karena mempunyai satu flagel (*monotrichous flagella*) yang keluar dari salah satu kutubnya. Bakteri ini berbentuk batang pendek berukuran 2-3 mikrometer, koloni bulat, cembung, berwarna kekuning-kuningan dan mempunyai variasi biokimia. *Aeromonas hydrophila* umumnya hidup di air tawar yang mengandung bahan organik tinggi dan senang hidup di lingkungan bersuhu 15-30 °C pada pH antara 5,5-9. Bakteri ini dapat diisolasi dari air segar dan memiliki habitat normal pada saluran gastrointestinal (Vally *et al.*, 2004).

Ikan yang terserang bakteri *Aeromonas hydrophila* menunjukkan tanda-tanda, antara lain kemampuan berenang ikan menjadi lemah, nafasnya- megap dan sering muncul ke permukaan, kurangnya nafsu makan, warna insang pucat dan rusak, warna tubuh ikan berubah menjadi gelap, kulit ikan mengeluarkan banyak lendir yang diikuti oleh pendarahan yang selanjutnya akan menjadi borok, perut ikan nila membuncit dan mata menonjol, terdapat bercak-bercak merah pada bagian luar tubuhnya, serta terjadi kerusakan pada sirip (Junianto *et al.*, 2007).

#### 2.4. Patogenitas dan Virulensi *Aeromonas Hydrophila*

Patogenitas merupakan kemampuan mikroorganisme untuk menyebabkan penyakit pada inang, sedangkan virulensi merupakan derajat patogenisitas dari mikroorganisme. Tingkat virulensi suatu mikroorganisme dapat meningkat karena beberapa faktor antara lain toksin, kemampuan mikroorganisme melawan sistem inang, kondisi lingkungan, dan variasi genetik (Kanai dan Takagi, 1986). Faktor virulensi dari *Aeromonas hydrophila* digolongkan menjadi dua kelompok, yaitu komponen permukaan sel berupa lipopolisakarida dan faktor ekstraseluler berupa protease (Tan *et al.*, 1998). Bakteri *A. hydrophila* yang patogen diduga memproduksi faktor-faktor eksotoksin dan endotoksin, yang sangat berpengaruh pada patogenitas bakteri ini (Allan dan Stevenson, 1981).

Eksotoksin meliputi hemolisin, protease, elastase, lipase, sitotoksin, enterotoksin, *gelatinase*, *kaseinase*, *lecithinase* dan *leucocidin* (Swift *et al.*, 1999). Hemolisin merupakan enzim yang mampu melisiskan sel-sel darah merah dan membebaskan haemoglobinnnya. Protease adalah enzim proteolitik yang berfungsi untuk melawan pertahanan tubuh inang untuk berkembangnya penyakit dan mengambil persediaan nutrisi inang untuk berkembang biak juga dapat memanfaatkan albumin, kasein, fibrinogen, dan gelatin sebagai substrat protein. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa bakteri ini bersifat proteolitik (Cipriano *et al.*, 2001), sehingga berpotensi besar sebagai patogen ikan. Adanya enzim proteolitik akan merusak dinding intestin, sehingga terjadi penebalan dinding. Apabila *A. hydrophila* masuk ke dalam tubuh inang, maka toksin yang dihasilkan akan menyebar melalui aliran darah menuju organ (Thomas dan

Pritchard, 1987). Enterotoksin merupakan suatu toksin ekstraseluler bakteri yang khususnya menyerang saluran gastrointestinal.

*Lechitinase* adalah enzim yang menghancurkan berbagai sel jaringan dan terutama aktif melisiskan sel-sel darah merah, sedangkan *leucocidin* adalah enzim yang dapat membunuh sel-sel darah putih (Rao *et al.*, 1998). Endotoksin merupakan struktur dinding sel berupa lipopolisakarida (LPS). Lipopolisakarida dapat menyebabkan peradangan, demam, penurunan kadar besi, dan pembekuan darah. Lipopolisakarida dapat menyebabkan *shock* pada inang. Endotoksin akan dilepaskan ke lingkungan hanya apabila bakteri tersebut mati dan mengalami lisis (Naiola dan Widhyastuti, 2002). Bakteri *A. hydrophila* yang motil juga dapat berpotensi menyebabkan infeksi saluran gastrointestinal pada manusia (Marokhazi *et al.*, 2004). Penelitian membuktikan bahwa beberapa strain *A. hydrophila* dapat menyebabkan kasus *enteropathogenic*, khususnya pada anak-anak, orang tua dan penderita *immunocompromised* (rusaknya sistem imun akibat infeksi patogen). Beberapa gejala diare akibat *A. hydrophila* penyebab gastroenteritis berkaitan erat dengan diproduksinya enterotoksin oleh *Aeromonas hydrophila* (Khajanchi *et al.*, 2009).

## 2.5. System Quorum Sensing

Penanganan infeksi bakteri pada ikan sebelumnya dilakukan dengan menggunakan senyawa anti biotik yang dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri. Penggunaan senyawa antibiotik dengan dosis yang tidak tepat dapat meningkatkan frekuensi mutasi, sehingga melahirkan generasi bakteri baru yang resisten (Lestari, 2006). Dengan pengetahuan mengenai sistem *quorum*

*sensing*, dapat dikembangkan suatu cara pengendalian bakteri yang tidak terbatas. Pengendalian infeksi dapat dilakukan dengan mencegah pengumpulan massa bakteri atau dengan merusak sistem komunikasi interseluler bakteri. Bakteri tetap hidup selama perilakunya tidak destruktif (Adonizio *et al.*, 2006).

Istilah *quorum sensing* pertama kali diperkenalkan oleh Profesor Clay Fuqua pada tahun 1994. *Quorum sensing* digunakan untuk menjelaskan komunikasi di antara sel-sel bakteri (Fuqua *et al.*, 1994). Hal-hal yang berkaitan dengan *quorum sensing* sudah dilaporkan sebelumnya, Menurut penelitian Tomasz dan Mosser (1966) melaporkan bahwa bakteri gram-positif *Streptococcus pneumoniae* menghasilkan molekul sinyal yang disebut sebagai *competence factor* yang merupakan faktor pengendali pengambilan DNA dari alam (*natural transformation*). Sistem *quorum sensing* merupakan sistem komunikasi antar sel bakteri dengan menggunakan *autoinducer* atau molekul sinyal sebagai bahasanya (Rukayadi *et al.*, 2009). Konsentrasi *autoinducer* di lingkungan sebanding dengan jumlah bakteri yang ada. Suatu bakteri mampu mengetahui keberadaan bakteri lain di lingkungannya dengan mendeteksi *autoinducer*. Sistem *quorum sensing* juga mengontrol perilaku bakteri melalui perubahan ekspresi gen oleh molekul sinyal (Taga dan Bassler, 2003).

Menurut Eberl (1999), aktivitas *quorum sensing* pada bakteri sebenarnya merupakan suatu tanggapan atau respon bakteri terhadap kondisi lingkungannya yang seringkali berubah secara cepat. Respon tersebut sangat diperlukan guna menjaga kelestarian bakteri tersebut, atau dengan kata lain supaya bakteri tersebut tetap hidup. Respon tersebut bisa berupa adaptasi terhadap keberadaan nutrisi,

pertahanan melawan mikroorganisme lain yang mungkin memiliki kesamaan nutrisi, dan menghindar dari senyawa-senyawa toksik yang membahayakan bakteri tersebut.

Penghambatan komunikasi bakteridilakukan dengan menggunakan zat kimia yang berfungsi menghambat penyebaran sinyal kimia yang biasanya digunakan oleh bakteri. Apabila dibandingkan dengan pengobatan konvensional yang menggunakan antibiotik, pendekatan ini bersifat lebih ramah karena tidak dimaksudkan untuk mematikan bakteri, tetapi hanya mencegah bakteri untuk berkumpul dan menyebarkan penyakit (Lewis, 2001).

## 2.6. Rimpang Temu Ireng

Temu ireng (*Curcuma aeruginosa*) termasuk dalam famili Zingiberaceae. merupakan tumbuhan semak, batang berwarna hijau dan agak lunak karena merupakan batang semu yang tersusun atas kumpulan pelepah daun, panjang batang kurang lebih 50 cm, dan tinggi tumbuhan dapat mencapai 2 meter. Temu ireng merupakan tumbuhan yang dapat hidup secara liar di hutan-hutan jati, Temu Ireng (*Curcuma aeruginosa Roxb.*) adalah sejenis tumbuhan yang rimpangnya dimanfaatkan sebagai campuran obat atau jamu. (Mandalina, S. 2011).

Tanaman ini dikenal dengan beberapa nama daerah yaitu temu erang (Sumatera), temu itam (Melayu), koneng hideung (Sunda), temu ireng (Jawa), temo ereng (Madura), temu ireng (Bali), tawoa keta (Bima), temu lotong (Bugis), Ezhu (Cina) (Wijayakusuma *et al.*, 1992). Gambar rimpang temu ireng (*Curcuma aeruginosa*) disajikan pada gambar 2 yaitu :



Gambar 2: Temu Ireng (*Curcuma aeruginosa*).

Rimpang temu ireng berkhasiat sebagai anti oksida, anti septik, anti fungisida, anti bakteri, anti koagulan dan anti biotik (Kuntorini, 2005). Kandungan kimia utama rimpang temu ireng adalah kurkumin dan minyak atsiri. Selain kurkumin dan minyak atsiri, senyawa lain yang terkandung dalam rimpang temu ireng adalah tanin, kurkumenol, kurdion, zat pati, alkaloid, saponin, lemak dan mineral (Poeloengan *et al.*, 2006). Temu Ireng dapat digunakan sebagai Penyembuh berbagai macam luka termasuk jenis luka, seperti kerusakan kulit, jaringan otot, bahkan sampai tulang. Luka terdiri dari beberapa kategori yaitu luka abrasio (lecet), luka laserasi (luka robek), luka kontusio (luka memar), dan luka tusuk (Lazuardi, 2010).

Menurut penelitian Selvia (2012). Skripsi yang berjudul pencegahan infeksi bakteri aeromonas hydrophila pada ikan nila dengan pemberian ekstrak etil asetat rimpang temu ireng, melaporkan bahwa berdasarkan data yang diperoleh penelitian sebelumnya pada ikan nila, diketahui bahwa konsentrasi ekstrak etil asetat rimpang temu ireng 40 mg/L merupakan konsentrasi paling optimal untuk mencegah infeksi bakteri Aeromonas hydrophila.

Sedangkan dalam penelitian ini penulis mencoba menggunakan jenis ikan yang berbeda, dengan perlakuan 30, 40, 50 mg/L dan control selama 90 menit, penulis mengurangi beberapa perlakuan dikarenakan dalam penelitian sebelumnya sudah mendapatkan hasil konsentrasi yang optimal.



### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Juni sampai bulan Juli 2017 di Balai Budidaya Ikan Bontomanai (BBI) Bontomanai, Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan.

#### 3.2. Alat dan Bahan

##### 3.2.1. Alat

Alat yang akan digunakan dalam pembuatan ekstrak adalah pisau (*cutter*), neraca analitik, toples kaca, *rotary evaporator*, gelas beker, erlenmeyer, gelas ukur, kertas saring, pengaduk, *water bath* dan corong kaca. Alat untuk pemeliharaan kultur adalah *bunsen buchner*, *laminair air flow*, gelas ukur, freezer, *hot plate*, tabung reaksi, jarum ose, gelas beker pada perlakuan perendaman, alat yang digunakan adalah akuarium ukuran 40cm x 40 cm x 40 cm, *aerator*, selang, thermometer, pH meter dan DO meter. Alat untuk perhitungan jumlah koloni bakteri adalah *scalpel*, tabung reaksi, rak tabung reaksi, cawan petri, *colony counter*, jarum ose. Sedangkan alat yang digunakan untuk sterilisasi adalah *autoclave*.

##### 3.2.2. Bahan

Bahan utama yang akan digunakan pada pembuatan ekstrak adalah rimpang temu ireng (*Curcuma aeruginosa*) yang diperoleh dari pasar Tradisional Pebaeng Baeng Makassar, pelarut yang digunakan adalah etil asetat atau senyawa organik ini merupakan ester dari etanol dan asam asetat senyawa ini berwujud

cairan tak berwarna dan memiliki aroma khas. Pada perlakuan perendaman bahan yang digunakan adalah bibit ikan mas dengan panjang 5-7 cm yang diperoleh dari Balai Budidaya Ikan Air Tawar Bontomanai, kultur murni bakteri *Aeromonas hydrophila* yang diisolasi dari ikan mas sakit yang diperoleh dari laboratorium.

### **3.3. Prosedur Kerja**

#### **3.3.1. Membuat Ekstrak Temu Ireng**

Metode ekstraksi yang digunakan adalah metode maserasi atau metode perendaman, di mana sediaan cairan yang dibuat dengan cara mengekstraksi bahan nabati yaitu direndam menggunakan pelarut bukan air (*pelarut non polar*) atau setengah air, misalnya etanol encer, selama periode waktu tertentu sesuai dengan aturan dalam buku resmi kefarmasian. Rimpang temu ireng dicuci sampai bersih, kemudian diiris tipis (3-5 mm). Rimpang temu ireng yang telah diiris, direndam dengan pelarut etil asetat sebanyak 4 liter dan dibiarkan selama 72 jam. Maserat disaring dan diambil filtratnya. Filtrat dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak etil asetat rimpang temu ireng.

#### **3.3.2. Mempersiapkan Aquarium dan Aklimatisasi**

Akuarium dibersihkan terlebih dahulu dan dikeringkan kemudian diisi air setinggi 30 cm dari dasar akuarium (sebanyak 20 L). Pada setiap akuarium dimasukkan sebanyak 20 ekor ikan mas. Kemudian dilakukan aklimatisasi selama 2 hari.

### 3.3.3. Perlakuan Uji Perendaman

Dalam penelitian ini digunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 4 perlakuan yaitu :

1. Perlakuan A : control (tapa ekstrak etil asetat rimpang temu ireng)
2. Perlakuan B : perendaman dengan konsentrasi 30 mg/L.
3. Perlakuan C : perendaman dengan konsentrasi 40 mg/L.
4. Perlakuan D : perendaman dengan konsentrasi 50 mg/L.

Pada masing-masing perlakuan, jumlah ikan mas sehat yang dimasukkan berjumlah 20 ekor dan bakteri *Aeromonas hydrophila* yang dimasukkan sebanyak  $10^6$  koloni/L kemudian dilakukan perendaman selama 90 menit.

Menurut penelitian sebelumnya dengan skripsi yang berjudul pencegahan infeksi bakteri *aeromonas hydrophila* pada ikan nila dengan pemberian ekstrak etil asetat rimpang temu ireng, untuk penelitian ini menyarankan agar jumlah kepadatan koloni bakteri sebanyak  $10^6$  ditetapkan sebagai acuan untuk mengetahui daya tahan tubuh ikan antara jenis ikan yang berbeda. Selvia (2012).

Setelah dilakukan perendaman, ikan mas dipindahkan ke dalam akuarium yang berisi air bersih untuk proses pemeliharaan. Kemudian dilakukan pengamatan tingkah laku ikan mas seperti cara berenang dan kecepatan berenang serta mengamati pula parameter kualitas air dalam akuarium pemeliharaan seperti temperatur, pH dan DO (oksigen terlarut) serta jumlah koloni bakteri dalam akuarium pemeliharaan selama 4 minggu.

#### 3.3.4. Pengamatan dan Perhitungan Jumlah Koloni Bakteri

Pengamatan dimulai dari hari pertama saat aklimatisasi sampai dengan akhir penelitian. Pengamatan yang dilakukan meliputi tingkah laku, reaksi ikan setelah perendaman, morfologi luar tubuh dan insang ikan serta perhitungan jumlah koloni bakteri. Pengamatan terhadap jumlah koloni bakteri yang terdapat pada air pemeliharaan dilakukan setelah perendaman selesai yaitu minggu ke 4. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan media *Luria-Bertani agar* (LA). Sampel yang digunakan untuk perhitungan jumlah bakteri adalah air yang digunakan untuk memelihara ikan mas. Sampel dibuat dalam pengenceran berseri kemudian dimasukkan ke dalam media LA dan diratakan. Setelah sampel diratakan, sampel diinkubasi selama semalam dengan suhu 30<sup>0</sup> C selanjutnya dilakukan perhitungan jumlah koloni bakteri dengan menggunakan *Colony counter*. Atau perhitungan secara langsung dengan menggunakan *Haemositometer* (*Haemocytometer*).

#### 3.3.5. Sintasan

Sintasan adalah istilah ilmiah yang menunjukkan tingkat kelangsungan hidup (*Survival rate*) dari suatu populasi dalam jangka waktu tertentu, istilah ini biasanya dipakai dalam konteks populasi individu muda yang harus bertahan hidup setelah beberapa waktu tertentu. Menurut efendi (1997). Sintasan adalah kisaran atau tingkat kelangsungan hidup yang dinyatakan dalam bentuk persen (%). Tingkat kelangsungan hidup ikan mas akan dihitung setelah ikan mas diuji dengan bakteri *A. hydrophila* sampai pemeliharaan minggu ke 4.

Tingkat kelangsungan hidup ikan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$SR = \frac{N}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

*Sr*: Tingkat kelangsungan hidup benih (ekor)

*Nt*: Jumlah benih yang hidup pada akhir penelitian (ekor)

*No*: Jumlah benih yang ditebar (ekor)

### 3.3.6. Analisis Data

Data kualitatif yang diperoleh dianalisis secara deskriptif yang meliputi tingkah laku, reaksi ikan mas setelah perendaman dan morfologi ikan mas. Data kuantitatif berupa jumlah koloni bakteri *Aeromonas hydrophila* dianalisis dengan menggunakan Anova untuk mengetahui pengaruh pada tiap perlakuan, jika terdapat perbedaan, dilanjutkan dengan Uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf uji 5 % untuk mengetahui beda nyata.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Pengaruh Estrak Etil Asetat Rimpang Temu Ireng terhadap Bakteri

Penggunaan ekstrak etil asetat rimpang temu ireng ditujukan untuk mencegah infeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* pada ikan mas. Hal ini ditunjukkan oleh hilangnya kemampuan bakteri *C. violaceum* untuk memproduksi pigmen violacein. Produksi pigmen *V. iolacein c. violaceum* diatur melalui mekanisme quorum sensing dengan molekul sinyal (autoinducer) (Triyana, 2010).

Berdasarkan data yang diperoleh dalam penelitian ini, dapat diketahui bahwa konsentrasi ekstrak etil asetat rimpang temu ireng 40 mg/L merupakan konsentrasi paling optimal untuk mencegah infeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* pada ikan mas. Hal ini terjadi karena pada konsentrasi ekstrak etil asetat rimpang temu ireng 40 mg/L, tingkat kematian ikan mas sangat rendah yakni 34 ekor dengan jumlah koloni bakteri di air  $10^6$ . Sedangkan pada konsentrasi ekstrak etil asetat rimpang temu ireng dibawah 40 mg/L menyebabkan kematian dan pertumbuhan koloni bakteri dalam jumlah yang lebih tinggi. Demikian pula pada konsentrasi ekstrak etil asetat rimpang temu ireng 50 mg/L, ikan mas mengalami kematian sebanyak 48 ekor dengan jumlah koloni bakteri  $10^6$ .

Semakin besar konsentrasi ekstrak maka semakin kecil jumlah koloni bakteri pada air pemeliharaan ikan . Namun terlalu tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan dapat meracuni ikan dan dapat menyebabkan bakteri menjadi resisten, sehingga perlu dilakukan uji pendahuluan terlebih dahulu untuk

mengetahui konsentrasi ekstrak yang tepat untuk digunakan. Angka kematian ikan, dapat diketahui bahwa tidak ada perbedaan nyata antara masing-masing perlakuan dengan kontrol dan terjadi beda nyata antara perlakuan dengan ikan mas. Hal ini karena adanya perbedaan konsentrasi ekstrak etil asetat rimpang temu ireng yang diberikan pada masing-masing perlakuan.

#### 4.2. Pengamatan dan Perhitungan Jumlah Koloni Bakteri

Pengamatan dimulai dari hari pertama saat aklimatisasi sampai dengan akhir penelitian. Pengamatan yang dilakukan meliputi tingkah laku, reaksi ikan setelah perendaman, morfologi luar tubuh dan insang ikan serta perhitungan jumlah koloni bakteri. Perhitungan jumlah koloni bakteri menggunakan perhitungan secara langsung dengan menggunakan Haemositometer.

Pada hasil penelitian juga dapat dilihat perubahan koloni bakteri selama penelitian yaitu pada tabel berikut :

**Tabel 1. Pengamatan Jumlah Bakteri Pada Ikan Mas**

Perlakuan	Jumlah Bakteri								
	Bakteri Awal			Jumlah	Bakteri Akhir			Jumlah	
	1	2	3		1	2	3		
<b>A (Kontrol)</b>	8	10	10	28	23	20	18	61	
<b>B (30 ml)</b>	10	7	10	27	2	3	2	7	
<b>C (40 ml)</b>	10	10	8	28	2	0	2	4	
<b>D (50 ml)</b>	8	8	10	26	1	2	0	3	

Sumber. Hasil Pengamatan (2017).

Pada tabel perubahan bakteri tersebut dapat dilihat bahwa pada perlakuan A peningkatan bakteri terjadi dikarenakan tidak adanya ekstrak temu areng yang mengontrol keadaan bakteri, Perlakuan B merupakan ketiga terendah tingkat bakteri berkurang, lalu perlakuan C kedua terendah bakteri yang berkurang dan perlakuan D merupakan tingkat tertinggi bakteri yang berkurang. Untuk perlakuan D pada dasarnya bakteri berkurang banyak namun tingkat kematian ikan masih tinggi, hal ini dikarenakan dosis ekstrak rimpang temu ireng yang tinggi. Berarti dapat disimpulkan bahwa titik optimal untuk ekstrak rimpang temu ireng ada pada perlakuan C dengan tingkat kematian yang rendah dan tingkat bakteri yang juga berkurang hampir sama pada perlakuan D.

#### **4.3. Pengamatan Tingkah Laku dan Respon Ikan**

Pengamatan tingkah laku dan respon ikan mas dilakukan sebelum perlakuan, setelah perlakuan maupun pada saat pemeliharaan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa ikan mas yang diberi perlakuan perendaman mengalami beberapa gejala seperti cara berenang menjadi lambat, lebih banyak diam di dasar dan permukaan air akuarium sampai mengalami proses pembiusan.

Menurut pendapat Febriani (2008), menjelaskan bahwa ikan yang diberi perlakuan perendaman dengan menggunakan ekstrak temu ireng akan mengalami beberapa gejala seperti, berenang secara tidak teratur, sering ke permukaan dan selanjutnya diam di dasar akuarium. Setelah perlakuan perendaman, ikan mas kemudian dipindah ke dalam akuarium pemeliharaan. Namun setelah 2 – 3 hari dari waktu perendaman dengan ekstrak etil asetat rimpang temu ireng, nafsu makan ikan mulai pulih kembali dan ikan makan secara normal kembali.

Respon makan ikan yang kembali normal (lahap) ini menunjukkan terjadinya tahapan penyembuhan. Selain tingkah laku dan respon makan ikan, juga dilakukan pengamatan terhadap warna insang. Penampakan luar insang ikan mas yang sehat berwarna merah segar sedangkan ikan mas yang sakit cenderung terlihat pucat. Hal ini menunjukkan bahwa ikan mas sedang sakit atau terserang penyakit *Aeromonas hydrophila*.

#### 4.4. Sintasan pada Ikan Mas

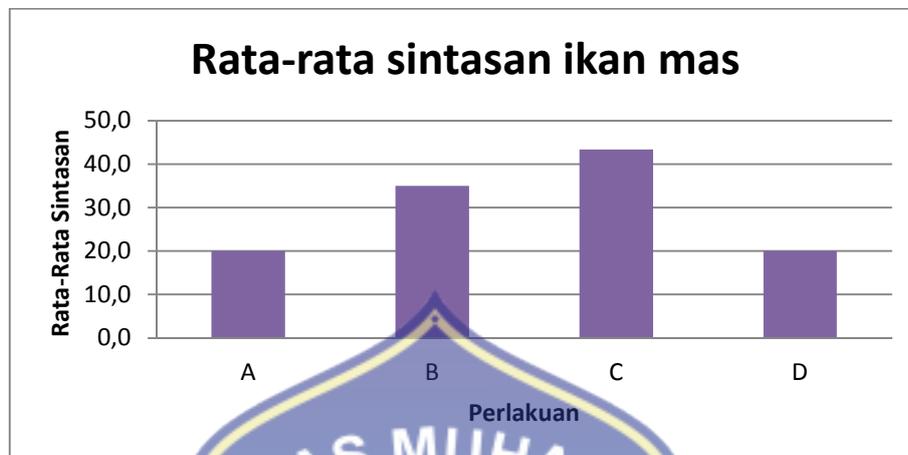
Sintasan adalah presentase jumlah ikan yang hidup dalam kurung waktu tertentu. Tingkat kelangsungan hidup ikan yang hidup pada akhir penelitian dibagi dengan jumlah ikan yang hidup pada awal penelitian kemudian dikalikan dengan seratus persen, rata-rata presentase sintasan ikan mas dilakukan setelah pengobatan ekstrak rimpang temu ireng etil asetat. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata presentase ikan mas yang sembuh setelah pengobatan menggunakan ekstrak etil asetat rimpang temu ireng yang terinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophil* dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2. Persentase sintasa ikan mas setelah perendaman**

Perlakuan	Ulangan (%)			Rata-Rata (%)
	I	II	III	
<b>A (Kontrol)</b>	15	35	10	20
<b>B (30 ml)</b>	55	30	20	35
<b>C (40 ml)</b>	50	40	40	43
<b>D (50 ml)</b>	20	10	30	20

Sumber. Hasil analisis (2017).

Diagram sintasan ikan nila selama penelitian dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Diagram sintasan ikan mas selama penelitian

Berdasarkan diagram sintasan hidup ikan mas dari semua perlakuan dapat dilihat pada gambar 3. Dimana hasil perhitungan rata-rata menunjukkan bahwa perlakuan C memberikan presentase tertinggi yaitu (43%) hal ini disebabkan kelulusan hidup ikan mas pada perlakuan C sangat tinggi dibandingkan dengan perlakuan A, B, dan D.

Selain itu presentase sintasan ikan mas yang menurun ditunjukkan pada perlakuan A dan D yaitu sekitar (20 %). Hasil perlakuan A Kontrol 0 mg/L yakni diduga karena daya tahan tubuh ikan mas tidak dapat mentolerir atau menahan infeksi bakteri, dikarenakan pada perlakuan ini tidak di beri dosis, sehingga bakteri *Aeromonas hydrophilla* dengan mudah menginfeksi ikan mas dengan patogenitas dan virulensinya. Dan pada perlakuan D dengan dosis 50 mg/L menunjukkan bahwa efektif membunuh bakteri, namun juga berbahaya pada organisme budidaya (ikan mas), dikarenakan dosis yang terlalu tinggi, sehingga menyebabkan kematian pada ikan. Sedangkan pada perlakuan B dengan dosis 30 mg/L, menunjukkan bahwa dosis 30 mg/L dengan presentase (35 %) masih belum

cukup untuk mengatasi serangan bakteri *Aeromonas hydrophila* yang menginfeksi ikan mas. Penggunaan senyawa antibiotik dengan dosis yang tidak tepat dapat meningkatkan frekuensi mutasi, sehingga melahirkan generasi bakteri baru yang resisten (Lestari, 2006).

Kemudian pada perlakuan C memberikan presentase yaitu (43 %), angka sintasan ini menunjukkan bahwa dosis 40 mg/L ekstrak etil asetat rimpang temu ireng efektif menghambat system coarum sensing bakteri *Aeromonas hydrophila* yang menginfeksi ikan mas, perlakuan C dengan dosis 40 mg ini menunjukkan bahwa dosis tersebut merupakan dosis yang optimal untuk pengobatan ikan mas yang terinfeksi bakteri *A. hydrophila*. Diketahui bahwa konsentrasi ekstrak etil asetat rimpang temu ireng yang sangat tinggi dapat menyebabkan kematian pada ikan lebih dari 50 % jumlah total ikan, sehingga digunakan konsentrasi ekstrak etil asetat rimpang temu ireng di bawah 50 mg/L (Sari S, D. 2012).

#### **4.5. Parameter Kualitas Air**

Suhu, pH, dan DO merupakan parameter yang perlu diperhatikan karena dapat mempengaruhi pada laju metabolisme ikan seperti pertumbuhan, perkembangbiakan, pernapasan, kegiatan enzim, dan proses fisiologis lainnya pada ikan. Setiap organisme mempunyai persyaratan suhu maksimum, optimum, dan minimum untuk hidupnya serta mempunyai kemampuan menyesuaikan diri sampai Suhu, pH, dan DO tertentu.

Ikan mas yang masih kecil lebih rentan terhadap perubahan lingkungan dibandingkan dengan ikan yang sudah dewasa. Ikan yang masih kecil (benih ikan) lebih rentan terhadap penyakit akibat mikroorganisme seperti bakteri, jamur

ataupun parasit, sehingga benih ikan lebih sering mengalami kematian massal akibat penyakit dibandingkan dengan ikan yang sudah dewasa. Pada penelitian berlangsung dilakukan pengukuran kualitas air yang meliputi Suhu, pH, dan DO.

Hasil pengukuran parameter kualitas air pada media pemeliharaan disajikan pada tabel dibawah ini.

**Tabel 3. Hasil pengukuran kualitas air pada setiap perlakuan**

Parameter	Perlakuan			
	A	B	C	D
Suhu (°C)	25,8-25,9	25,9-25,5	26,3	26,1-26,2
pH	8,0-8,1	7,9-8,0	7,5-7,6	7,9-8,0
DO	6,4-6,46	5,76-6,47	6,72-5,76	5,12-5,72

Sumber. Hasil Pengukuran (2017).

Hal ini menunjukkan bahwa kualitas air pada akuarium pemeliharaan baik dan kisarannya berada pada kondisi yang layak untuk kehidupan dan pertumbuhan ikan mas. Pernyataan ini sesuai dengan pendapatnya Dana dan Angka (1990), pH air tempat hidup ikan mas berkisar antara 6-8,5 dengan suhu optimal antara 25-30°C dan menurut Supriyanto (2007) kadar oksigen terlarut (DO) optimal yaitu lebih dari 5 ppm. Kondisi lingkungan yang baik dan layak pada tempat hidup ikan mas, akan sangat berpengaruh pada tingkat kelangsungan hidup ikan mas tersebut.

Berdasarkan hasil pengukuran parameter kualitas air pemeliharaan pada penelitian ini, kondisi lingkungan pemeliharaan dapat digolongkan baik dan layak, sehingga ikan mas dapat hidup dengan baik. Namun pada pemeliharaan ini ikan mas masih terjadi kematian, hal ini dapat disebabkan oleh adanya bakteri *A. hydrophila* yang menginfeksi ikan mas sehingga menyebabkan ikan mas mati.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan dari penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa perendaman ekstrak etil asetat rimpang temu ireng dengan konsentrasi sebesar 40 mg/L. merupakan konsentrasi optimal yang dapat digunakan untuk mencegah infeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* pada ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang memiliki presentase sintasan sebesar 43%. Hasil pengukuran parameter kualitas air dari setiap perlakuan masih dalam kondisi layak dalam mendukung kelangsungan hidup ikan Mas (*Cyprinus carpio*).

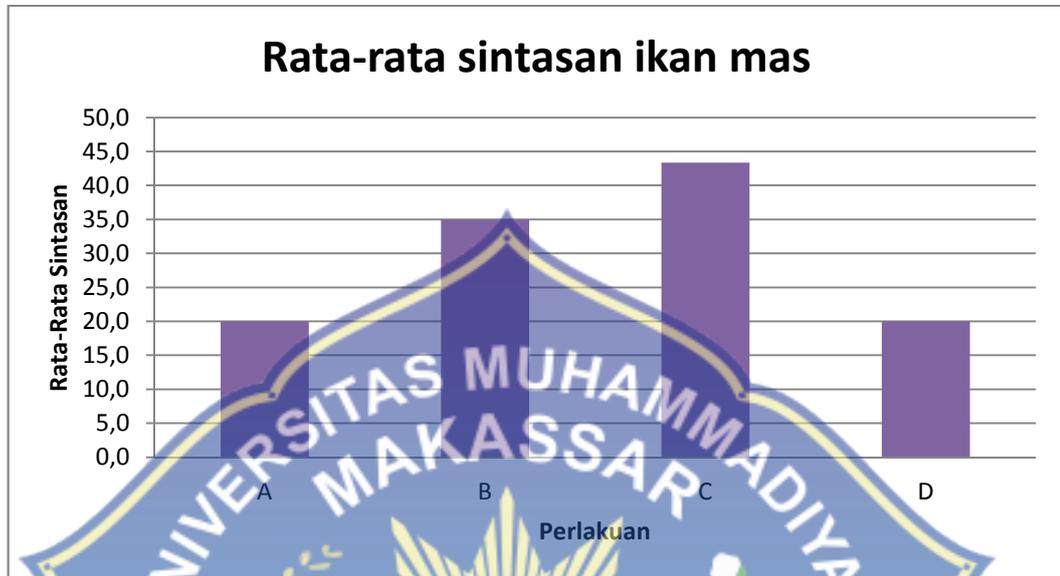
### 5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan untuk menjadi acuan melanjutkan penelitian ini. Penelitian ini belum mendapatkan dosis yang efektif untuk mencegah infeksi bakteri *A. hydrophila* yang menginfeksi ikan mas, hal ini dilihat dari rata presentase sintasan ikan mas mencapai 43 %. Untuk itu perlu dilakukan uji lebih lanjut untuk mengetahui jenis senyawa yang lebih spesifik pada rimpang temu ireng yang mampu membunuh bakteri *Aeromonas hydrophila* maupun bakteri lainnya, Perlu adakan kajian terhadap jenis ikan untuk mengetahui perbedaan daya tahan tubuh antara jenis ikan yang berebeda.

Kualitas air harus dalam kondisi yang layak dengan memperhitungkan parameter kualitas air yang tepat.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Diagram Sintasan Ikan Mas



Perlakuan	Ulangan(%)			Jumlah	Rata-rata (%)
	I	II	III		
A	3	7	2	190	63,3
B	11	6	4	200	66,7
C	10	8	8	230	76,7
D	4	30	40	110	36,7

### Lampiran 2. Pengukuran kualitas air

Parameter	Perlakuan			
	A	B	C	D
Suhu (°C)	25,8-25,9	25,9-25,5	26,3	26,1-26,2
pH	8,0-8,1	7,9-8,0	7,5-7,6	7,9-8,0
DO	6,4-6,46	5,76-6,47	6,72-5,76	5,12-5,72

**Lampiran 3. Uji analisis ANOVA.**

ONEWAY Hasil BY Perlakuan  
 /STATISTICS DESCRIPTIVES HOMOGENEITY  
 /PLOT MEANS  
 /MISSING ANALYSIS  
 /POSTHOC=SNK TUKEY DUNCAN LSD ALPHA(0.05).

[DataSet1] D:\DOC. PRIVAT\data fajrin\SPSS.sav

**Descriptives**

Hasil	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
A	3	20.0000	13.22876	7.63763	-12.8621	52.8621	10.00	35.00
B	3	35.0000	18.02776	10.40833	-9.7834	79.7834	20.00	55.00
C	3	43.3333	5.77350	3.33333	28.9912	57.6755	40.00	50.00
D	3	20.0000	10.00000	5.77350	-4.8414	44.8414	10.00	30.00
Total	12	29.5833	14.99369	4.32830	20.0568	39.1099	10.00	55.00

**Oneway**

**Test of Homogeneity of Variances**

Hasil	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
	1.508	3	8	.285

**ANOVA**

Hasil	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1206.250	3	402.083	2.539	.130
Within Groups	1266.667	8	158.333		
Total	2472.917	11			

### Post Hoc Tests

#### Multiple Comparisons

Dependent Variable: Hasil

	(I) Dosis	(J) Dosis	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	A	B	-15.00000	10.27402	.501	-47.9010	17.9010
		C	-23.33333	10.27402	.184	-56.2344	9.5677
		D	.00000	10.27402	1.000	-32.9010	32.9010
	B	A	15.00000	10.27402	.501	-17.9010	47.9010
		C	-8.33333	10.27402	.848	-41.2344	24.5677
		D	15.00000	10.27402	.501	-17.9010	47.9010
	C	A	23.33333	10.27402	.184	-9.5677	56.2344
		B	8.33333	10.27402	.848	-24.5677	41.2344
		D	23.33333	10.27402	.184	-9.5677	56.2344
	D	A	.00000	10.27402	1.000	-32.9010	32.9010
		B	-15.00000	10.27402	.501	-47.9010	17.9010
		C	-23.33333	10.27402	.184	-56.2344	9.5677
LSD	A	B	-15.00000	10.27402	.182	-38.6919	8.6919
		C	-23.33333	10.27402	.053	-47.0253	.3586
		D	.00000	10.27402	1.000	-23.6919	23.6919
	B	A	15.00000	10.27402	.182	-8.6919	38.6919
		C	-8.33333	10.27402	.441	-32.0253	15.3586
		D	15.00000	10.27402	.182	-8.6919	38.6919
	C	A	23.33333	10.27402	.053	-.3586	47.0253
		B	8.33333	10.27402	.441	-15.3586	32.0253
		D	23.33333	10.27402	.053	-.3586	47.0253
	D	A	.00000	10.27402	1.000	-23.6919	23.6919
		B	-15.00000	10.27402	.182	-38.6919	8.6919
		C	-23.33333	10.27402	.053	-47.0253	.3586

## Homogeneous Subsets

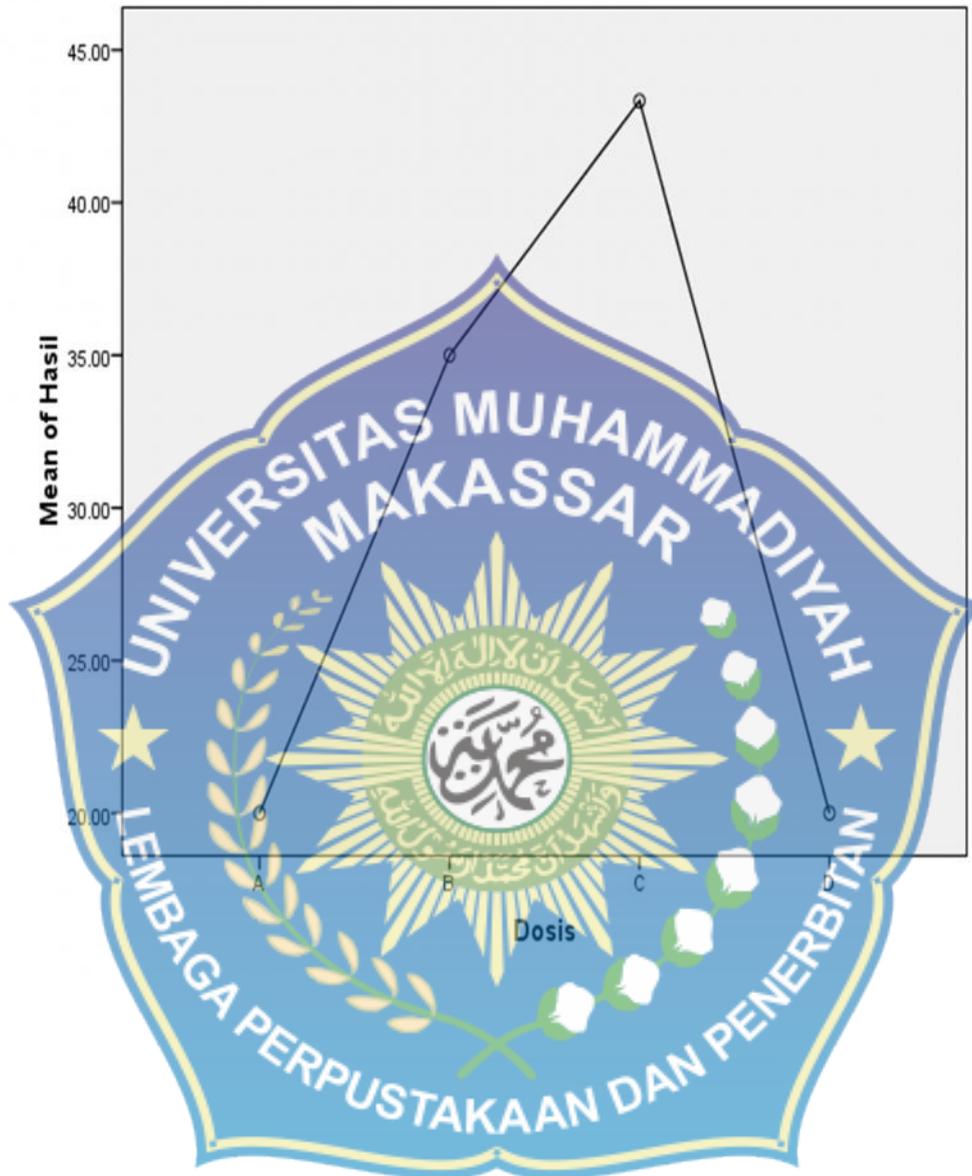
Hasil

	Dosis	N	Subset for alpha = 0.05	
				1
Student-Newman-Keuls <sup>a</sup>	A	3		20.0000
	D	3		20.0000
	B	3		35.0000
	C	3		43.3333
	Sig.			.184
Tukey HSD <sup>a</sup>	A	3		20.0000
	D	3		20.0000
	B	3		35.0000
	C	3		43.3333
	Sig.			.184
Duncan <sup>a</sup>	A	3		20.0000
	D	3		20.0000
	B	3		35.0000
	C	3		43.3333
	Sig.			.066

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

## Means Plots



**Lampiran 4. Gambar persiapan bahan untuk maserasi**



**Lampiran 5. Gambar proses pembuatan ekstrak temu ireng dengan etil asetat**



**Lampiran 6. Gambar aklimatisasi ikan mas pada akuarium pemeliharaan**



Lampiran 7. Gambar proses perendaman dengan bakteri *A. Hydrophi*



Lampiran 7. Gambar ekstrak etil asetat rimpang temu ireng dan dosis



Lampiran 8. Gambar perendaman ikan dengan ekstrak rimpang temu ireng



**Lampiran 9. Gambar pemindahan ikan mas keair bersih**



**Lampiran 10. Gambar pengukuran awal dan akhir kualitas air**



**Lampiran 11. Gambar sampel awal dan akhir ikan mas**



**Lampiran 12. Gambar alat pengamata**



## DAFTAR PUSTAKA

- Adonizio, A. L., K. Downum, B. C. Bennett, and K. Mathee. 2006. Anti-Quorum Sensing Activity of Medicinal Plants in Southern Florida. *Journal of Ethnopharmacology* 5 (105): 427-435.
- Afrianto, E. dan E. Liviawaty. 1992. *Pengendalian Hama dan Penyakit Ikan*. Penerbit Kanisius, Jakarta.
- Aini, N. dan A.D. Setyawan. 2006. Senyawa Bioaktif Penghambat Sistem Quorum Sensing pada Bakteri Gram Negatif. *Journal Biofarmasi*.
- Allan, B. J. and R. M. Stevenson. 1981. Extracellular virulence factors of *Aeromonas hydrophila* in fish infections. *Can. Journal Microbiology*.
- Amri M. dan Yanti. (2002). Morfologi Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Pembelian Ikan Mas. Kalimantan tengah. *Bumi Nusantara*.
- Afrianto E. dan Liviawaty. (2015). *penyakit ikan*. Penerbit penebar swadaya.
- Cipriano, R., G. L. Bullock, and S. W. Pyle. 2001. *Aeromonas hydrophila* And Motile Aeromonad Septicemias Of Fish. *Fish Disease Leaflet* 68
- Cahyono, 2000. *Membuat Ikan Mas Tampil Sehat dan Prima*. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Dana, D. dan S. L. Angka. 1990. Masalah Penyakit Parasit dan Bakteri pada Ikan Air Tawar Serta Cara Penanggulangannya. *Prosiding Seminar Nasional II Penyakit Ikan dan Udang Balai Penelitian Perikanan Air Tawar, Bogor*.
- Dong, Y.H., A. R. Gusti, Q. Zhang, J. L. Xu, and L. H. Zhang. 2002. Identification of Quorum Quenching N-Acyl-Homoserine Lactone from *Bacillus* Species. *Applied and Environmental Microbiology*.
- Eberl, L. 1999. N-Acyl Homoserine Lactone Mediated Genes Regulation in Gram Negative Bacteria. *Systematics and Applied Microbiology*.
- Febriani, 2008. Comparison of Proteolytic Activities Produced by Entomopathogenic *Photobacterium* Bacteria: Strain- and Phase-Dependent Heterogeneity in Composition and Activity of Four Enzymes. *Journal Environmental Microbiology*.
- Efendi, M. I. 1997. *Bilogi perikanan Yayasan Pustaka Nusantara Yogyakarta*

- Fuqua, W. C., S.C. Winans, and E.P. Greenberg. 1994. Quorum Sensing in Bacteria the LuxR-LuxI Family of Cell Density Responsive Transcriptional Regulators. *Journal of Bacterial*.
- Garde, C., T. Bjarnsholt, M. Glvskov, T. H. Jakobsen, M. Hentzer, A. Claussen, K. Snejpen, J. Ferhninghoff, and T. Sams. 2010. Quorum Sensing Regulation in *Aeromonas hydrophila*. *Journal of Genetics and MoleculerResearch* 5 (2): 849-857.
- Giyarti, D. 2000. Efektivitas Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) Sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm. f.) Nees) dan Sirih (*Piper betle* L.) terhadap Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB.
- Harborne, J. B. 1987. *Metode Fitokimia*. Penerbit ITB, Bandung.
- Hentzer, M. and M. Givskov. 2003. Pharmacological Inhibition of Quorum Sensing for the Treatment of Chronic Bacterial Infection. *Journal of Clinical Investigation*.
- Hossain, M.D., M.K. Hossain, M. H. Rahman, A. Akter, and D. A. Khanom. 2008. Prevalence of Ectoparasites of Carp Fingerlings at Santaher, Bogra. *Universal Journal of Zoolog.*
- Irawan, G. D. E., K., Winarno, A. Susilowati. 2003. Pengaruh Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) terhadap Penurunan Mortalitas Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) akibat Infeksi *Aeromonas hydrophila*. *Journal Enviro*.
- Junianto, H. K. dan I. Maulina. 2007. Pengaruh Meniran dalam Pakan untuk Mencegah Infeksi Bakteri *Aeromonas sp.* Pada Benih Ikan Mas (*Cripius carpio*). *Journal of Tropical Fisheries* 1 (2): 145—150.
- Kanai, K. and Y. Takagi. 1986. Alpha-haemolytic toxin of *Aeromonas hydrophila* produced *in vivo*. *Journal of Fish Pathology*.
- Kordi, G. 1997. Research Institute For Freshwater Fisheries. Bogor Indonesia.
- Khajanchi, B.K., JianSha, V.K. Elena, E. Tatiana, S. Giovanni, C. S. Johanna, L. P. Vsevolod, J. H. Amy dan K. C. Ashok. 2009. N-Acylhomoserine Lactones Involved in Quorum Sensing Control the Type VI Secretion System, Biofilm Formation, Protease Production, and *In Vivo* Virulence in a Clinical Isolate of *Aeromonas hydrophila*. *Journal Microbiology*.
- Kievit, T.R. and B.H. Iglewski. 2000. Bacterial quorum sensing in pathogenic

- relationship. *Journal Infection and Immunology*.
- Kuntorini, E.M. 2005. Botani Ekonomi Suku Zingiberaceae sebagai Obat Tradisional oleh Masyarakat di Kota madya Banjar baru. *Biosciences*.
- Lestari, Umi. 2006. Penghambatan Produksi Enzim Eksoprotease *Aeromonas hydrophila* oleh Ekstrak Temu Lawak (*Curcuma xanthorrhiza* (Roxb) .*Skripsi*. Program Pendidikan S1 Program Studi Biologi Universitas Negeri Sebelas Maret, Surakarta.
- Lewis, K. 2001. Riddle of biofilm resistance. *Antimicrobial Agents Chemotherapy*.
- Mariyono dan S. Agus. 2005. Teknik Pencegahan dan Pengobatan Penyakit Bercak Merah pada Ikan Air Tawar yang disebabkan oleh Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Buletin Teknik Pertanian*.
- Marokhazi, J., L. Katalin, P. Szilvia, F. Gabriella, P. Andras, G. Laszlo, F. Andras, dan V. Istvan. 2004. Comparison of Proteolytic Activities Produced by Entomopathogenic *Photorhabdus* Bacteria: Strain- and Phase-Dependent Heterogeneity in Composition and Activity of Four Enzymes. *Journal environmental microbiology*.
- Nagl, S., Tichy, K., Mayer., Samonte, I., and Klein. 2001. Classification and Phylogenetic Relationships of African Tilapiine Fishes Inferred from Mitochondrial DNA Sequences. *Journal Molecular Phylogenetics and Evolution* 20(3): 361–374.
- Naiola, E. dan N. Widhyastuti. 2002. Isolasi Seleksi dan Optimasi Produksi Protease dari Beberapa Isolat Bakteri. *Berita Biologi* 6 (3). Pusat Penelitian Biologi LIPI, Jakarta.
- Odang C dan Adi S. 2015. Pembesaran Mas 2,5 Bulan. Penerbit Penebar Swadaya.
- Parsek, M. R., D. L. Val., B. L. Hanzeika, J. E. Cronan Jr, and E. P. Greenberg. 1999. Acyl Homoserine Lactone Quorum Sensing Signal Generation. *Proceeding of the National Academic of Science USA* (96): 4360-4365.
- Philip, K., S.N.A. Malek, W. Sani, S. K. Shin, S. Kumar, H. S. Lai, L.G. serm, and S. N. S. A. Rahman. 2009. Antimicrobial Activity of Some Medicinal Plants from Malaysia. *American Journal of Applied Sciences*.
- Poeloengan, M., Chairul, I. Komala, S. Salmah, dan M. N. Susan. 2006. Aktivitas Antimikroba dan Fitokimia dari Beberapa Tanaman Obat. *Makalah Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*.

- Pribadi, Indah S. (2006).Morfologi dan Anatomi Ikan Mas. Laporan Penelitian Balai Budidaya Ikan Jawa Barat.
- Rao, M.B.,A.M.Tanksale, M. S. Ghatge, and V.V. Deshpande. 1998. Molecular and Biotechnological Aspects of Microbial Proteases.*Microbiology and Molecular Biology Reviews*.
- Sari S, D.2012. Pencegahan Infeksi Bakteri *Aeromonas Hydrophila* Pada Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Dengan Pemberian Ekstrak Etil Asetat Rimpang Temu Ireng (*Curcuma Aeruginosa*).
- Samsundari, S. 2006. Pengujian Ekstrak Temulawak dan Kunyit terhadap Resistensi Bakteri *Aeromonas hydrophila* yang Menyerang Ikan Mas (*Ciprinus carpio*). *Gamma* 2(1) : 71-83.
- Supriyanto, C., Samin, and K. Zainul. 2007. Analisis Cemaran Logam Berat Pb, Cu dan Cd pada Ikan Air Tawar dengan Metode Spektrometri Nyala Serapan Atom. *Prosiding Seminar Nasional Pusat Teknologi Nuklir Yogyakarta*.
- Syawal, H. dan S. Hidayah. 2008. Pemberian Ekstrak Kayu Siwak (*Salvadora persica* L.) untuk Meningkatkan Kekebalan Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) yang Dipelihara dalam Keramba. *Biodiversitas* 9 (1): 44-47
- Triyana, S. F. 2010. Skrining Ekstrak Etil Asetat dan Etanol Sepuluh Tanaman Obat sebagai Penghambat *Quorum Sensing Chromobacterium violaceum*. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

## RIWAYAT HIDUP



**Fajrin** adalah pria yang lahir di Parado Kanca Bima NTB pada hari Kamis tanggal 29 Juni 1995. merupakan anak kelima dari lima bersaudara, dari **Ayahanda Puasa Hasan dan Ibunda Safiah**. Penulis memulai pendidikan SDN Kanca Kecamatan Parado Kabupaten Bima pada tahun 2002 dan tamat pada Tahun 2007. Pendidikan selanjutnya ditempuh pada SMP NEGERI 06 Kota Bima pada tahun 2007 dan tamat Tahun 2010, yang kemudian diteruskan ke MAN 1 Kota Bima dan mengambil jurusan IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) hingga selesai pada tahun 2013, pada tahun 2013 penulis melanjutkan ke jenjang perguruan tinggi di Kota Makassar, sehingga pada bulan September Tahun 2013 diterima menjadi mahasiswa Universitas Muhammadiyah Makassar pada Fakultas Pertanian dengan memilih Program Studi Budidaya Perairan Jurusan Perikanan sebagai bidang keilmuan yang akan digeluti dimasa depan. Selain kuliah saya juga sambil kerja selama hampir 4 tahun dan pernah bekerja di Makassar Terkini, Hotel Sahid Jaya Makassar, Kima Kawasan Industri Perikanan Ikan Ekspor, dan Pernah juga bergabung di Samsat Sulawesi Selatan. Selama mengikuti perkuliahan, penulis pernah melaksanakan kegiatan magang budidaya di BBAP Takalar Kecamatan Galesong Kabupaten Takalar. Sehingga pada tahun 2017 penulis telah berhasil menyelesaikan pendidikan S1 di Jurusan Budidaya Perairan Universitas Muhammadiyah Makassar.