

**PENGARUH EKSTRAK ETANOL DAUN KERSEN (*Muntingia calabura* L)
UNTUK PENGOBATAN INFEKSI JAMUR *Saprolegnia* sp
PADA BENIH IKAN MAS (*Cyprinus carpio*)**

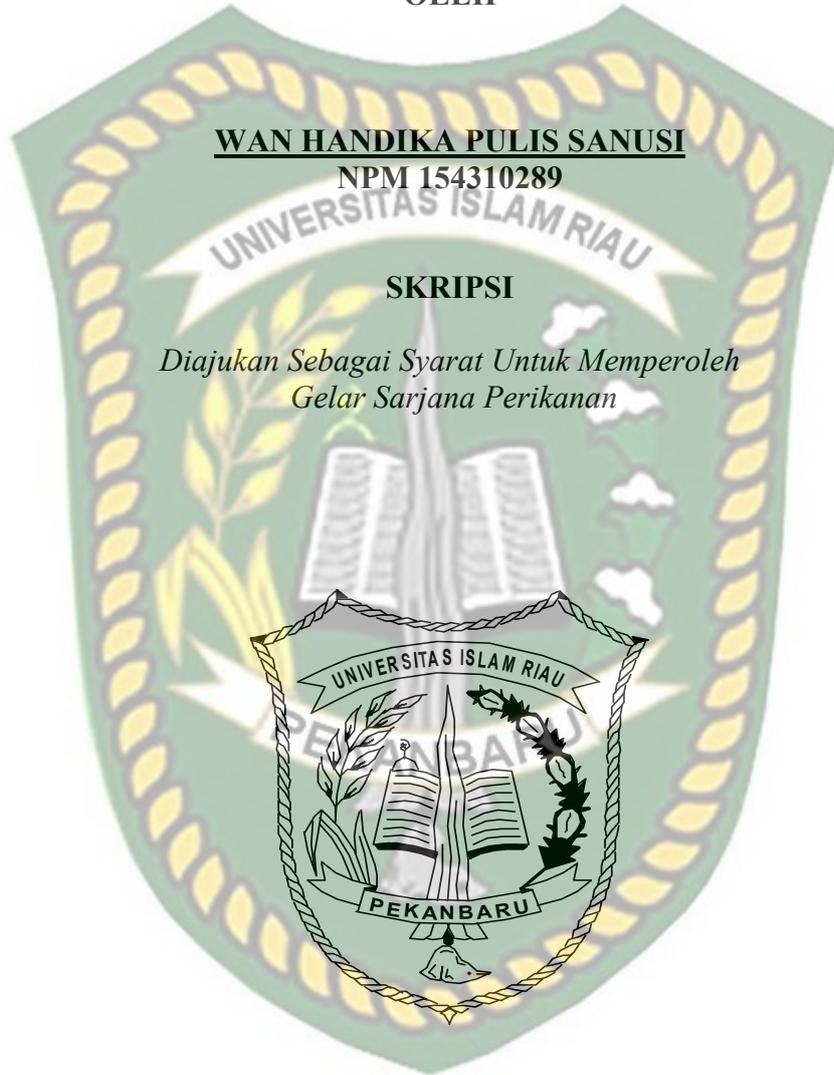
OLEH

WAN HANDIKA PULIS SANUSI

NPM 154310289

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Perikanan*



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2022**

**PENGARUH EKSTRAK ETANOL DAUN KERSEN (*Muntingia calabura* L)
UNTUK PENGOBATAN INFEKSI JAMUR *Saprolegnia* sp
PADA BENIH IKAN MAS (*Cyprinus carpio*)**

SKRIPSI

NAMA : WAN HANDIKA PULIS SANUSI
NPM : 154310289
PROGRAM STUDI : BUDIDAYA PERAIRAN

KARYA ILMIAH INI TELAH DIPERTAHANKAN DALAM UJIAN
KOMPREHENSIF YANG DILAKSANAKAN PADA TANGGAL
09 NOVEMBER 2021 DAN TELAH DISEPAKATI
KARYA ILMIAH INI MERUPAKAN SYARAT PENYELESAIAN STUDI
PADA FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS ISLAM RIAU

MENYETUJUI :

DOSEN PEMBIMBING


Dr. JAROD SETIAJI, SPi, MSc
NIDN : 1016066802

**DEKAN FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

**KETUA PROGRAM STUDI
BUDIDAYA PERAIRAN**



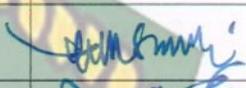
Dr. Ir. Hj. SITI ZAHRAH, MP
NIDN : 0013086004



Dr. JAROD SETIAJI, S.Pi, M.Sc
NIDN : 1016066802

**KARYA ILMIAH INI TELAH DIPERTAHANKAN DALAM UJIAN
KOMPREHENSIF FAKULTAS PERTANIAN
PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

TANGGAL : 09 NOVEMBER 2021

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Jarod Setiaji, SPi, MSc	Ketua	
2.	Muhammad Hasby, S.Pi, M.Si	Anggota	
3.	Ir. T. Iskandar Johan, M.Si	Anggota	
4.	Hisra Melati, S.Pi, M.Si	Notulen	

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Islam Riau


Dr. Ir. Hj. SITI ZAHRAH, MP
NIDN : 0013086004

ABSTRAK

WAN HANDIKA PULIS SANUSI (154310289) ”PENGARUH EKSTRAK ENTANOL DAUN KERSEN (*Muntingia Calabura L*) UNTUK PENGOBATAN INFEKSI JAMUR *Saprolegnia sp* PADA BENIH IKAN MAS (*Cyprinus Carpio*). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura l*) untuk pengobatan infeksi jamur *saprolegnia sp* pada benih ikan mas (*Cyprinus carpio*). Sebanyak 225 ekor benih ikan mas berumur 1 bulan dengan berat rata-rata 5gr/ekor dan panjang rata-rata 7 cm/ekor dibagi menjadi 5 perlakuan dan 3 ulangan dengan 15 ekor pada setiap wadah dengan volume air 5 liter. Pada setiap perlakuan diberikan ekstrak etanol daun kersen dengan dosis yang berbeda, pada perlakuan P1 tidak diberikan ekstrak etanol daun kersen, pada P2 pemberian ekstrak etanol daun kersen dengan dosis 40 ppm, pada P3 diberikan ekstrak etanol daun kersen dengan dosis 50ppm, P4 dengan pemberian ekstrak etanol daun kersen dengan dosis 60 ppm dan pada P5 diberikan ekstrak etanol daun kersen dengan dosis 70 ppm. Penelitian yang dilakukan selama 14 hari ini mendapatkan hasil bahwa, pada perlakuan P5 dengan pemberian ekstrak etanol daun kersen dosis 70 ppm dapat menyembuhkan benih ikan mas yang terinfeksi jamur *Saprolegnia sp* selama 4 hari. Dari hasil pengukuran daya hambat infeksi jamur *Saprolegnia sp* dan kelangsungan hidup yang dianalisa menggunakan ANAVA pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan menunjukkan bahwa $F_{hitung} 10,09 > F_{tabel} 5,99$ pada tingkat ketelitian 99%. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak etanol daun kersen berpengaruh sangat nyata untuk pengobatan infeksi jamur *Saprolegnia sp* pada benih ikan mas (*Cyprinus carpio*).

Kata kunci: *Cyprinus Carpio*, Ekstrak, Kersen, *Saprolegnia sp*.

ABSTRACT

WAN HANDIKA PULIS SANUSI (154310289) ”PENGARUH EKSTRAK ENTANOL DAUN KERSEN (*Muntingia Calabura L*) UNTUK PENGOBATAN INFEKSI JAMUR *Saprolegnia sp* PADA BENIH IKAN MAS (*Cyprinus Carpio*). This study was conducted to find out the influence of cherry leaf ethanol extract (*Muntingia calabura L*) for the treatment of *Saprolegnia sp* yeast infection on carp seeds (*Cyprinus carpio*). A total of 225 carp seeds are 1 month old with an average weight of 5gr/tail and an average length of 7 cm/tail divided into 5 treatments and 3 repeats with 15 tails on each container with a volume of water 5 liters. At each treatment is given an ethanol extract of cherry leaves with different doses, at P1 treatment was not administered cherry-leaf ethanol extract, in P2 with the introduction of cherry ethanol extract at a dose of 40 ppm, in P3 administered cherry ethanol extract at a dose of 50ppm, P4 with the administration of cherry leaf ethanol extract at a dose of 60 ppm and at P5 administered extract of cherry leaf ethanol at a dose 70 ppm. Research conducted during 14 Today get the results that, at the treatment of P5 with the introduction of the seed ethanol extract of cherry dose 70 ppm can heal the seeds of carp infected with *Saprolegnia sp* for 4 days. From the results of a performance measurement of *Saprolegnia sp* yeast infection and the living life analysed USING Anava complete random draft PATTERN (RAL) and showed that the $f_{count} 10.09 > f_{Table} 5.99$ at 99% accuracy rate. This suggests that the administration of the cherry leaf ethanol extract was very noticeable for the treatment of a yeast infection of the *Saprolegnia sp* on goldfish seed (*Cyprinus carpio*).

Keyword: *Cyprinus Carpio*, Cherry, extract, *Saprolegnia SP*.

BIOGRAFI PENULIS



Wan Handika Pulis Sanusi adalah penulis skripsi ini lahir di Pekanbaru 10 November 1997. Merupakan anak ke empat dari pasangan Wan Sanusi dan Hazimah. Penulis menempuh pendidikan mulai dari SDN 002 Ranai pada tahun 2004 dan lulus pada tahun 2010. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMPN 1 Siantan Tarempa dan lulus pada tahun 2013. Setelah lulus Sekolah Menengah Pertama tersebut lalu melanjutkan pendidikan di SMAN 1 Ranai dan lulus pada tahun 2015. Kemudian pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan kejenjang yang lebih tinggi dengan jurusan studi Budidaya Perairan di Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Setelah berjuang untuk menyelesaikan pendidikan Srata-I (S1) dengan izin Allah SWT penulis berhasil meraih gelar Sarjana Perikanan dengan judul penelitian “Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L) Untuk Pengobatan Infeksi Jamur *Saprolegnia* sp pada Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)”. Dibimbing oleh Bapak Dr. Jarod Setiaji, S.Pi., M.Sc.

UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat dukungan serta saran dari berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Puji syukur penulis ucapkan Kehadirat Allah Subhanahu wata'ala atas berkat Rahmat dan Hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta Ayahanda Wan Sanusi dan Ibunda Hazimah yang selalu memberikan kasih sayang, cinta, perhatian, pengorbanan dan dukungan serta doa yang dipanjatkan tidak berhenti demi kelancaran, keselamatan dan kesuksesan penulis.
2. Abangku Wan Hari Sanjaya Pratama Sanusi, S. STP dan keluarga besarku yang selalu memberikan nasehat, dukungan serta doa yang menjadi penyemangat penulis.
3. Bapak Prof. Dr. H. Syafrinaldi, SH., MCL. selaku Rektor Universitas Islam Riau.
4. Ibu Dr. Ir. Hj. Siti Zahrah, MP. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.
5. Bapak Dr. Jarod Setiaji, S.Pi., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, serta pembimbing, yang telah memberikan bimbingan, arahan dan dukungan serta saran dalam penyelesaian Skripsi ini.
6. Ibu Hj. Sri Ayu Kurniati, SP., M.Si., selaku Sekretaris Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.
7. Bapak Ir. T. Iskandar Johan, M.Si selaku Ketua Balai Benih Ikan (BBI)

Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.

8. Bapak Prof. Dr. Ir. Muchtar Ahmad, M.Sc, bapak Dr. Ir. H. Agusnimar, M.Sc, bapak Ir. Fakhrunnas MA Jabbar, M.I.Kom, bapak Ir. H. Rosyadi, M.Si dan bapak Muhammad Hasby, S.Pi., M.Si selaku Dosen Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.
9. Ibu Hisra Melati, S.Pi., M.Si dan Bapak Valentio F.P, S.Si selaku staff laboratorium Balai Benih Ikan Fakultas Universitas Islam Riau yang telah memberikan bantuan, dukungan, masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini.
10. Ardian Maulana Rizki, S.Pi, Ilham Rifai, S.Pi, Safrizal, S.Pi, Rodi Febrianto, May Sarah, S.Pi, Rudi Kisara, S. KM, Wan Alex Sandra Gunawan, S. KM sebagai rekan dalam pelaksanaan penelitian yang banyak membantu penulis dalam penelitian, memberikan masukan serta semangat sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
11. Siti Nuraini tercinta yang selalu menemani dan mensupport penulis dalam mengerjakan skripsi ini.
12. Teman–teman seperjuangan angkatan 2015, terimakasih atas bantuan, nasehat serta kebersamaannya.
13. Keluarga besar HIMAPIKAN tanpa disebutkan nama masing-masing terimakasih atas dukungan juga canda tawanya, semoga terus terjalin ikatan kekeluargaan dimanapun kita berada.
14. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu, terimakasih atas segalanya.

Semoga Allah SWT senantiasa membalas semua kebaikan dan bantuan yang telah

diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis juga berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi peneliti lainnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Pekanbaru, Februari 2022

Penulis



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat limpahan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun skripsi ini dengan judul “**Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L) Untuk Pengobatan Infeksi Jamur *Saprolegnia* sp Pada Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)**”.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat tantangan dan hambatan akan tetapi dengan bantuan dari berbagai pihak tantangan itu bisa teratasi. Olehnya karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Jarod Setiaji, SPi, MSc selaku pembimbing skripsi, kepada Kedua orang tua yang telah memberikan bantuan moril maupun materil dan kepada seluruh angkatan 2015 yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini, semoga bantuannya mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT.

Penulis berharap semoga skripsi ini menambah pengetahuan bagi para pembaca. Namun terlepas dari itu, kritik konstruktif dari pembaca sangat penulis harapkan untuk penyempurnaan selanjutnya.

Pekanbaru, Februari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

Isi	Hal
LEMBAR PENGESAHAN	
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
BIOGRAFI PENULIS	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	5
1.6. Hipotesis dan Asumsi	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Mas	7
2.2. Habitat Ikan Mas	9
2.3. Pakan dan Kebiasaan Makan Ikan Mas	9
2.4. Kualitas Air	10
2.5. Penyakit Ikan dan Penyebabnya	11
2.6. Jamur <i>Saprolegnia</i> sp	13
2.7. Diagnosa dan Pemulihan	14
2.8. Daun Kersen	15
2.9. Etanol	16
2.10. Ekstraksi	17
III. METODE PENELITIAN	19
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	19
3.2. Bahan dan Alat	19
3.2.1. Bahan	19
3.2.2. Alat	19
3.3. Metode Penelitian	20
3.3.1. Prosedur Penelitian	20
3.3.2. Rancangan Percobaan	23
3.3.3. Parameter yang Diamati	24
3.3.3.1. Saprolegniasis	24
3.3.3.2. Kelulushidupan Benih Ikan Mas	25
3.3.3.3. Pengukuran Kualitas Air	25
3.4. Analisis Data	25

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1. Uji LD50 (Lethal Dosis 50)	26
4.2. Lama Waktu Penyembuhan	26
4.3. Kelulushidupan	32
4.4. Kualitas Air	37
4.4.1 Suhu	37
4.4.2 pH	38
4.4.3 Oksigen Terlarut (DO)	39
4.4.4 Amonia	41
V. KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	48



DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
1. Perbandingan Waktu Penyembuhan Benih Ikan Mas	27
2. Rata-rata Kelulushidupan Ikan Uji Selama Pemeliharaan	32
3. Rata-rata Suhu Media Selama Penelitian	37
4. Kandungan Oksigen Terlarut	39
5. Kandungan Amonia	41



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
1. Histogram Tingkat Kelulushidupan Benih Ikan Mas.....	34
2. Histogram Pengukuran pH selama Penelitian.....	38



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal
1. Lay Out Penelitian dan Pengacakan Wadah Penelitian	49
2. Data Kesembuhan Ikan Mas	50
3. Analisis Variansi (ANAVA) Kesembuhan Ikan Uji.....	51
4. Data Kelulushidupan Ikan Uji.....	52
5. Analisis Variansi (ANAVA) Kelulushidupan Ikan Uji	53
5. Data Kualitas air Selama Penelitian.....	54
6. Bahan dan Alat Penelitian.....	55
7. Dokumentasi Selama Penelitian.....	56



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Budidaya ikan merupakan suatu tindakan yang harus dilakukan untuk menjaga kelestarian ikan di habitatnya. Seiring berjalannya waktu, tujuan budidaya ikan selain untuk melestarikan, juga untuk memenuhi kebutuhan protein hewani manusia yang mana dengan bertambahnya populasi manusia, stok ikan di alam tidak bisa mengimbangnya. Selain itu, budidaya ikan dilakukan sebagai mata pencaharian untuk menghasilkan pendapatan.

Dari sekian banyak ikan air tawar, ikan mas merupakan ikan yang paling sering dibudidayakan oleh para pembudidaya. Hal ini dikarenakan ikan mas memiliki pertumbuhan yang cepat, harga ekonomis serta dagingnya gurih dan memiliki kandungan protein yang tinggi. Khairuman (2013) mengemukakan bahwa ikan mas menjadi pilihan para pembudidaya ikan karena pertumbuhannya cepat kemudian dari aspek pasar, permintaan ikan mas cenderung meningkat dari tahun ke tahun. Melonjaknya permintaan ikan mas ini dikarenakan rasa dagingnya enak dan gurih serta kandungan proteinnya pun cukup tinggi.

Dari keunggulan ikan mas tersebut, ikan ini awalnya dikembangkan secara tradisional. Akan tetapi permintaan ikan ini yang sangat signifikan membuat para pembudidaya sampai pada tahap intensif dalam mengembangbiakkannya. Kebutuhan akan benih ikan mas diharapkan mampu memenuhi permintaan ikan untuk kebutuhan budidaya.

Menurut Bachtiar dan Tim lentera (2002) untuk itu kualitas benih menjadi faktor penentu keberhasilan ikan mas. Benih yang berkualitas rendah tidak tahan

terhadap lingkungan sehingga benih banyak yang mati. Keadaan seperti ini menyebabkan penurunan produktifitas hasil panen.

Walaupun sudah dilakukan penjagaan yang ketat terhadap wadah, kualitas air maupun pakan, tetap saja ada serangan penyakit baik patogen maupun non patogen. Hal ini sesuai dengan pendapat Setiawan *et al.*, (2017) dalam budidaya ikan mas walaupun sudah dilakukan pemeliharaan dan perawatan secara maksimal untuk menghindari serangan penyakit, tetap saja ada kendala yang muncul. Salah satunya adalah penyakit infeksi jamur. Penyakit jamur yang sering menyerang ikan mas adalah penyakit yang disebabkan oleh jamur *Saprolegnia* sp.

Kordi (2013) mengatakan bahwa *Saprolegnia* sp merupakan jamur yang menyerang ikan berupa infeksi sekunder, yang ditandai dengan ditumbuhinya *mycelium* jamur yang menyerupai benang-benang halus *hype* yang tampak seperti kapas pada organ ikan. Hartono (2012) menambahkan bahwa jamur ini berkembangbiak di air kotor, tidak ada sirkulasi air dan suhu air terlalu rendah. Ikan yang sudah terserang biasanya terlihat kurus, malas berenang kemudian memilih berdiam diri di dasar atau permukaan air.

Agar permasalahan ini bisa diatasi, banyak pembudidaya menggunakan obat-obatan berbahan kimia sehingga dikhawatirkan mengandung resiko pada lingkungan dan ikan itu sendiri. Afrianto dan Evi (2015) menyatakan bahwa pengobatan menggunakan antibiotik secara cermat mampu mengobati ikan secara patogen, akan tetapi pemberian antibiotik secara kontinyu menyebabkan pencemaran lingkungan bahkan dampak lebih jauh ikan tidak laku untuk diekspor karena beberapa negara Eropa menerapkan antibiotik yang aman.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan memanfaatkan bahan alami yang tidak berdampak pada lingkungan dan ikan. Bahan alami untuk pencegahan penyakit ini adalah daun kersen yang mana pada tanaman ini memiliki kandungan senyawa yang bersifat sebagai anti jamur, selain itu juga tanaman ini mudah didapatkan. Menurut Andareto (2015) daun kersen merupakan antiseptik karena di dalamnya terkandung senyawa saponin, tannin dan flavonoid sehingga dapat membunuh senyawa patogen. Rosidah *et al.*, (2018) menambahkan bahwa tanaman yang dapat digunakan sebagai obat herbal salah satunya adalah tanaman kersen. Ekstrak dari daun kersen dengan pelarut etanol 96% mengandung kelompok senyawa alkaloid, flavonoida, kuinon, triterpen, dan saponin yang berperan sebagai anti-bakteri alami.

Dari ulasan di atas maka penulis tertarik melakukan penelitian yang berjudul pengaruh ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura* L) untuk pengobatan infeksi jamur *Saprolegnia* sp pada benih ikan mas (*Cyprinus carpio*).

1.2. Rumusan Masalah

Penelitian ini dilakukan untuk menjawab masalah :

1. Apakah penggunaan ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura* L) berpengaruh terhadap pengobatan infeksi jamur *Saprolegnia* sp pada benih ikan mas (*Cyprinus carpio*).
2. Berapakah dosis terbaik ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura* L) yang berpengaruh terhadap pengobatan infeksi jamur *Saprolegnia* sp pada benih ikan mas.

1.3. Batasan Masalah

Pada penelitian ini diperlukan batasan masalah agar terarah dan tidak terjadi penyimpangan dari tujuan yang telah ditetapkan. Adapun batasan masalah dan ruang lingkup penelitian ini adalah :

1. Hanya membahas mengenai penggunaan ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura L*) berpengaruh terhadap pengobatan infeksi jamur *Saprolegnia sp* pada benih ikan mas.
2. Hanya membahas kelulushidupan ikan uji, pada penggunaan ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura L*) terhadap pengobatan infeksi jamur *Saprolegnia sp* pada benih ikan mas (*Cyprinus carpio*).

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak etanol daun kersen terhadap pengobatan infeksi jamur *Saprolegnia sp* pada benih ikan mas (*Cyprinus carpio*).
2. Untuk mengetahui pengaruh ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura L*). Terhadap kelulushidupan benih ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang diinfeksi jamur *Saprolegnia sp*.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Bagi peneliti, dapat mengetahui pengaruh ekstrak etanol daun kersen untuk pengobatan penyakit *Saprolegnia* sp pada benih ikan mas (*Cyprinus carpio*). Selain itu juga sebagai sumber data untuk menyusun skripsi.
2. Bagi pembudidaya ikan, penelitian ini dapat dijadikan sebagai rujukan dan informasi tambahan tentang mengatasi kematian benih ikan mas akibat jamur *Saprolegnia* sp dan pengobatannya.
3. Bagi pembaca, sebagai rujukan penelitian lain maupun penelitian lanjutan dan memberikan informasi tambahan dalam penerapan teknologi budidaya ikan mas secara komersial.

1.6. Hipotesis dan Asumsi

Dalam penelitian ini hipotesa yang akan diajukan adalah:

H₀ = Tidak ada pengaruh kematian benih ikan mas akibat infeksi jamur *Saprolegnia* sp dan pengobatannya.

H_i = Adanya pengaruh kematian benih ikan mas akibat infeksi jamur *Saprolegnia* sp dan pengobatannya.

1. Jika F hitung > F tabel pada taraf 0,01 maka H₀ ditolak, artinya perbedaan antara rata-rata perlakuan dikatakan sangat nyata.
2. Jika F hitung > F tabel pada taraf 0,05 maka H₀ ditolak, artinya perbedaan antara rata-rata perlakuan dikatakan nyata.
3. Jika F hitung < F tabel pada taraf 0,05 maka H₀ diterima, artinya perbedaan antara rata-rata perlakuan dikatakan non signifikan atau tidak nyata.

Hipotesis di atas diajukan dengan asumsi sebagai berikut:

1. Ikan yang digunakan berasal dari tempat yang sama.
2. Ikan yang digunakan berada pada kondisi lingkungan yang sama
3. Pencabutan sisik ikan di bagian tubuh yang sama
4. Persentase pemulihan tidak sama



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L)



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

Sistematika ikan mas menurut Supriatna (2013) adalah sebagai berikut:

- Phylum : Chordata
- Subphylum : Vertebrata
- Superclass : Pisces
- Class : Osteichthyes
- Subclass : Actinopterygii
- Ordo : Cypriniformes
- Subordo : Cyprinoidea
- Family : Cyprinidae
- Subfamily : Cyprininae
- Genus : *Cyprinus*
- Species : *Cyprinus carpio* L.

Ikan mas atau ikan karper adalah ikan air tawar yang sudah tersebar luas di Indonesia. Di Indonesia, ikan mas memiliki beberapa nama sebutan seperti

kancra, tikeu, tombro, raja, rayo, ameh atau nama lain sesuai dengan daerah penyebarannya. Ikan mas di Indonesia mulai dipelihara sejak tahun 1920 yang dibawa dari Cina, Eropa, Taiwan dan Jepang (Erwin, 2011).

Secara morfologi tubuh ikan mas agak memanjang pipih kesamping (*compressed*). Mulut (bibir) berada diujung tengah (*terminal*), dapat disembulkan, dan lunak (*elastis*). Memiliki kumis barbel 2 pasang (4 buah), kadang- kadang mempunyai sungut 1 pasang (*rudimentir*). Jari-jari sirip punggung (*dorsal*) yang kedua keras seperti gergaji, sedangkan letak antara kedua sirip punggung dan perut bersebrangan. Sirip dada (*Pectoral*) terletak di belakang tutup insang (*overculum*). Sisik bertipe *Cycloid*, usus umunya tidak begitu panjang jika dibandingkan dengan hewan pemakan tumbuhan lainnya. Tidak mempunyai lambung dan tidak bergigi (*ompong*). Untuk mencerna makanan sebagai pengganti penggerusnya adalah dengan *pharing* mengeras (Santoso, 1993).

Menurut Mudlofar *et al.*, (2013) bentuk badan ikan mas agak panjang dan agak pipih, mulut dapat disembulkan dengan tipe *terminal*. Mempunyai 3 helai sungut yang menempel di rahang atas. Insang terletak tepat di belakang rongga mulut di dalam *pharynx*. Jumlah lengkung insang ada lima pasang. Tetapi hanya empat yang berfilamen insang. Kepala simetris, sisik berbentuk *cycloid*. Garis rusuk lengkap dan berada di atas dari sirip dada. Tidak memiliki jari-jari sirip yang keras. Jari-jari punggung yang kedua bergigi seperti gergaji. Warna tubuh ikan mas pada umumnya keemasan, tetapi ada juga yang berwarna hijau, merah, dan biru belang.

2.2. Habitat Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L)

Ikan mas termasuk jenis ikan thermophil yang mampu beradaptasi dan toleran terhadap perubahan temperatur air 4-30 °C. Ikan ini telah berkembang didaerah subtropis di belahan bumi utara Eropa sampai daratan tropis di belahan selatan Asia. Ikan mas lebih menyukai perairan jernih dan segar. Habitat yang disukai ikan mas perairan yang kedalamannya mencapai 1 meter, mengalir dan terbuka (Djarajah, 2001).

Menurut Syafar *et al.*, (2017) ikan mas merupakan salah satu spesies ikan air tawar yang mempunyai habitat cukup luas. Umumnya ikan mas mampu bertahan hidup pada perairan yang umum seperti di kolam, sawah, waduk, danau, sungai air deras dan perairan umum lainnya.

Alminiah (2015) dalam Andri (2001) menambahkan bahwa ikan mas menyukai tempat hidup (habitat) di perairan deras. Ikan mas dapat hidup baik di daerah dengan ketinggian 150-600 meter di atas permukaan air laut (dpl) dan pada suhu 25-30° C. Meskipun tergolong ikan air tawar, ikan mas terkadang ditemukan di perairan payau atau muara sungai yang bersalinitas (kadar garam) 25-30%.

2.3. Pakan dan Kebiasaan Makan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)

Pakan merupakan hal yang mutlak bagi setiap makhluk hidup untuk melangsungkan hidupnya sebagai sumber energi maupun untuk pertumbuhan. Menurut Arief (2009) pakan merupakan faktor yang memegang peranan sangat penting serta ketersediaan pakan merupakan salah satu faktor utama untuk menghasilkan produksi maksimal. Akan tetapi pakan mempunyai syarat seperti

mempunyai nilai gizi yang tinggi, mudah diperoleh, mudah diolah, mudah dicerna serta tidak mengandung racun.

Untuk menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidup, ikan yang hidup di alam bebas hanya memanfaatkan pakan yang sudah tersedia di lingkungan mereka secara alami akan tetapi ikan yang dibudidaya secara semi intensif maupun intensif, pakan yang dimakan ikan hanya mengandalkan suplai yang diberikan oleh pembudidaya (Yanuar, 2017).

Prasetya dan Tim Penulis CMK (2015) mengatakan bahwa ikan terdiri dari dua jenis yaitu pakan alami dan buatan. Pakan alami adalah pakan yang disediakan oleh alam seperti cacing, ikan hidup, invertebrata akuatik seperti *Daphnia*, *Artemia*, *Moina* dan lain sebagainya. Sedangkan pakan buatan adalah pakan yang dibuat dengan formulasi tertentu baik nabati maupun hewani berdasarkan pertimbangan pembuatnya.

Di alam ikan mas tergolong ikan pemakan segalanya (omnivora) yang mana memakan tanaman air lunak, memakan protozoa dan crustasea. Pada masa benih ditemukan ikan mas memakan jasad dasar seperti Chironomidae, Oligochaete, Epemoridae, Trichoptera, Tubificidae dan molusca yang dimakan bersamaan dengan tanaman air yang membusuk dan bahan-bahan organik lainnya (Susanto, 2014).

2.4. Kualitas Air

Kualitas air suatu perairan memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan makhluk hidup di perairan itu sendiri. Lingkungan yang baik (higienis) bagi hewan diperlukan untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup hewan atau

tumbuhan disuatu perairan sangat dipengaruhi oleh suhu, kecerahan, pH, DO dan CO₂ dan kadar Ammonia (NH₃) (Minggawati dan Saptono, 2012).

Menurut Tatangindatu *et al.*, (2013) kualitas air memiliki peranan penting khususnya parameter fisika-kimia agar dapat diketahui sejauh mana daya dukung kualitas air untuk kegiatan budidaya. Parameter fisika – kimia yang meliputi suhu, kecerahan, pH, oksigen terlarut, nitrat, fosfat, amoniak dan BOD menjadi tolak ukur bagi organisme perairan dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Untuk itu, organisme tersebut memerlukan persyaratan tertentu dalam habitat hidupnya yaitu kondisi perairan.

Faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan selain pakan adalah kualitas air. Kualitas air bisa mempengaruhi aktivitas penting ikan seperti pernapasan, pertumbuhan dan reproduksi. Suhu terbaik untuk ikan mas berkisar antara 28-30 °C, Kandungan oksigen terlarut berkisar 4.30-5.40 ppm, pH air berkisar antara 6.0–6.5 dan amoniak berkisar antara 0.02–0.03 ppm (Kelabora, 2010).

2.5. Penyakit Ikan dan Penyebabnya

Penyakit ikan adalah gangguan pada ikan yang membuat keadaan tidak normal yang disebabkan oleh organisme lain, virus atau kondisi lingkungan nutrisi baik secara langsung maupun tidak langsung. Adapun gangguan tersebut terbagi dua yaitu biotik dan abiotik. Faktor biotik adalah yang meliputi semua makhluk hidup, hewan, tumbuhan maupun mikroorganisme seperti jamur, bakteri dan alga. Faktor abiotik adalah seperti suhu, pH, kondisi perairan serta faktor pakan dan nutrisi (Rahmaningsih, 2018).

Untuk mencapai target produksi sesuai dengan yang diharapkan, berbagai permasalahan menjadi penghalang untuk meningkatkan produksi, antara lain kegagalan produksi akibat serangan wabah penyakit ikan yang bersifat patogenik baik dari golongan parasit, jamur, bakteri, dan virus. Permasalahan lainnya adalah degradasi mutu lingkungan budidaya yang semakin buruk, yang disebabkan oleh kegiatan budidaya itu sendiri maupun dari luar lingkungan budidaya (Mulyani *et al.*, 2013).

Menurut Ashari *et al.*, (2014) penyakit dapat disebabkan oleh beberapa jenis patogen seperti, virus, parasit, jamur dan bakteri. Adapun indikasi yang disebabkan oleh penyakit bakteri adalah kehilangan nafsu makan, luka-luka pada permukaan tubuh, pendarahan pada insang, perut membesar berisi cairan, sisik lepas, sirip ekor lepas, jika dilakukan pembedahan akan terlihat pembengkakan dan kerusakan pada hati, ginjal dan limpa.

Ikan merupakan makhluk yang keseluruhan hidupnya di air. Untuk menunjang kelangsungan hidup ikan perlunya kondisi lingkungan yang baik sesuai kebutuhannya. Akan tetapi lingkungan yang tertata dengan baik, nampaknya belum cukup untuk menjamin keberhasilan budidaya perairan. Kegagalan budidaya perairan yang sering dihadapi adalah kematian yang disebabkan oleh penyakit melalui berbagai media seperti air, manusia atau juga lewat peralatan budidaya (Umasugi dan Asdar, 2015).

2.6. Jamur *Saprolegnia* sp



Gambar 2. *Saprolegnia* sp

Menurut Bruno and Wood (1994) dalam Hapsari (2014) klasifikasi *Saprolegnia* sp adalah sebagai berikut :

Phylum	: Oomycota
Class	: Oomycotea
Order	: Saprolegniales
Family	: Saprolegniaceae
Genus	: <i>Saprolegnia</i>
Species	: <i>Saprolegnia</i> sp

Jamur *Saprolegnia* sp merupakan mikroorganisme yang terlihat seperti benang yang tumbuh dibagian dalam atau bagian luar tubuh ikan. Selain ikan jamur ini juga menyerang telur ikan. Serangan dari jamur ini menyebabkan terjadinya infeksi sekunder, sebab ia senang menyerang tubuh ikan yang mengalami luka yang disebabkan bakteri atau parasit lainnya. Akan tetapi, bukan hanya luka saja menjadi penyebab indikasi penyerangan jamur ini tetapi turunnya

suhu serta ikan yang stress membuat serangan jamur ini lebih meningkat (Afrianto dan Evi, 1992).

Menurut Cahyono (2001) *Saprolegnia* sp merupakan jamur dari golongan *Phycomycetes*. Jamur ini menyerang telur ikan, benih maupun ikan dewasa. Infeksi pada telur ikan menyebabkan kerusakan telur hingga daya tetasnya menjadi rendah bahkan tidak menetas. Namun pada ukuran benih maupun dewasa jamur ini menyerang karena penanganannya kurang baik dan terjadinya luka pada tubuh ikan. Apabila sudah terinfeksi, pada tubuh ikan tampak adanya benang-benang halus menyerupai kapas yang menempel pada luka atau telur.

Ikan yang sudah terserang jamur *Saprolegnia* sp ditandai dengan perubahan pada bagian tubuh maupun tingkah laku seperti terlihat kurus dan malas berenang, lebih suka berdiam di dasar atau permukaan air, sisik terkelupas dan bahkan dengan gejala serius daging pada tubuh ikan terlihat memerah. Adapun penyebab tumbuh kembang jamur ini dikarenakan air yang kotor, tidak ada sirkulasi air dan suhu air terlalu rendah (Hartono, 2012).

2.7. Diagnosa dan Pemulihan

Menurut Rukmana (2005) diagnosis penyakit ikan dapat dilakukan dengan memperhatikan perilaku ikan yang mana menimbulkan perilaku yang berbeda dari sebelumnya. Ikan dapat diamati seperti berikut: 1) Nafsu makan ikan menurun, kualitas air buruk dan adanya penyakit. 2) Ikan enggan ke permukaan air. 3) Ikan mengapung di atas permukaan air, gerakannya lamban dan mudah ditangkap. 4) Ikan tampak pasif, kehilangan keseimbangan dan tampak lemah.

Saparinto (2009) mengatakan bahwa diagnosis pada ikan dapat dilihat dari bentuk tubuh secara umum, biasanya ikan yang sudah terserang penyakit akan

melihatkan gejalanya pada tubuh mereka. Gejala pada tubuh bagian ikan seperti sisik rontok, sirip rusak, tubuh ikan tidak berlendir, pendarahan, bintik putih di kulit, luka pada daging, mata masuk ke dalam serta insang pucat atau rontok, dapat didiagnosa bahwa pada kualitas air ikan tersebut sudah tercemar dan adanya infeksi jamur, parasit dan bakteri.

Menurut Khumaidi dan Aris (2018) untuk mengetahui penyebab pasti penyakit yang terjadi dapat dilakukan dengan metode survei dengan teknik pengambilan sampel secara acak kemudian lakukan identifikasi patogen. Adapun untuk mengetahui apakah ikan terserang patogen maka dilakukanlah indentifikasi menggunakan analisis *polymerase chain reaction* (PCR).

2.8. Daun Kersen



Gambar 3. Daun Kersen

Menurut Wulandari (2017) klasifikasi daun kersen adalah sebagai berikut :
Kingdom : Plantae, Sub Kingdom : Tracheobionta, Super Devisi : Spermatophyta,
Devisi : Magnoliophyta, Kelas : Magnoliopsida, Sub Kelas : Dillenniidae, Bangsa
: Malvales, Suku : Elaeocarpaceae, Marga :Muntingia, Jenis : *Muntingia calabura*
L.

Tanaman ini biasanya tumbuh dengan ukuran kecil namun kadang bisa tumbuh tinggi hingga 12 meter. Terdapat cabang-cabang mendatar membentuk naungan yang rindang dan rantingnya berambut halus bercampur dengan rambut kelenjar begitu pula daunnya. Tanaman ini memiliki bunga, buah serta memiliki daun berwarna hijau. Daun tanaman ini tunggal, berseling, bulat telur bentuk lanset, panjang 6-10 cm, ujung dan pangkal runcing, tepinya bergerigi, berbulu, sistem pertulangan menyirip, tidak simetris, hijau, mudah layu. Bunganya berisi 1-3-5 kuntum, terletak di ketiak agak di sebelah atas tumbuhnya daun, bertangkai panjang, berkelamin dua dan berbilangan 5, kelopak berbagi dalam, tajuk meruncing bentuk benang, berambut halus, mahkota bertepi rata, bundar telur terbalik dan putih tipis. Benang sari berjumlah banyak, 10 sampai lebih dari 100 helai (Nurhasanah, 2012).

Menurut Sulaiman *et al.*, (2017) pilihan bahan yang mungkin dapat digunakan sebagai alternatif bahan dasar untuk menghambat bakteri adalah tanaman kersen (*Muntingia calabura* L). Daun kersen mengandung senyawa flavonoid, saponin, dan tanin yang mempunyai daya antibakteri dan antiinflamasi.

2.9. Etanol

Endah *et al.*, (2007) mengatakan etanol merupakan zat cair, tidak berwarna, berbau spesifik, mudah terbakar dan menguap, dapat bercampur dalam air dengan segala perbandingan. Etanol adalah senyawa organik yang terdiri dari karbon, hydrogen dan oksigen, sehingga dapat dilihat sebagai turunan senyawa hidrokarbon yang mempunyai gugus hidroksil dengan rumus C_2H_5OH . Etanol berasal dari sumber hayati yang melalui proses fermentasi. Secara garis besar penggunaan etanol adalah sebagai pelarut untuk zat organik maupun anorganik,

bahan dasar industri asam cuka, ester, spirtus, asetaldehid, antiseptik topical dan sebagai bahan baku pembuatan eter dan etil ester, Etanol juga untuk campuran minuman dan dapat digunakan sebagai bahan bakar (gasohol).

Etanol merupakan jenis alkohol yang merupakan bahan kimia dari gula sederhana, pati dan selulosa yang terbuat dari bahan baku tanaman yang mengandung pati, misalnya ubi kayu, ubi jalar, jagung dan sagu yang melalui proses fermentasi. Etanol merupakan senyawa alkohol yang mempunyai dua atom karbon (C_2H_5OH). Rumus kimia umumnya adalah $C_nH_{2n+1}OH$. Karena merupakan senyawa alkohol, etanol memiliki beberapa sifat yaitu larutan yang tidak berwarna (jernih), berfase cair pada temperatur kamar, mudah menguap, serta mudah terbakar (Wiratmaja *et al.*, 2011).

2.10. Ekstraksi

Menurut Sudewo (2009) ekstrak adalah sediaan kering, kental atau cair yang dibuat dengan cara mengambil sari simplisia menurut cara yang tepat dan diluar pengaruh cahaya matahari langsung. Najib (2018) menambahkan bahwa ekstrak upaya untuk menarik sari yang ada pada suatu sampel. Cara yang tepat untuk ekstraksi adalah dengan melihat tekstur dari sampel. Teksturnya dilihat dari kekerasannya seperti simplisia biji, kulit kayu atau kulit buah. Selain itu tekstur lunak seperti silimplisia daun, bunga dan daging buah.

Ansel (1989) dalam Rochani (2009) ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian sehingga memenuhi baku yang telah ditetapkan. Sediaan ekstrak dibuat agar zat

berkhasiat dari simplisia mempunyai kadar yang tinggi sehingga memudahkan dalam pengaturan dosis.

Ahdiyah (2015) menambahkan bahwa ekstraksi adalah suatu proses pemisahan kandungan senyawa kimia dari jaringan tumbuhan atau hewan dengan menggunakan penyari tertentu. Adapun metode ekstraksi terbagi dua yaitu cara dingin cara panas.



III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di Balai Benih Ikan (BBI) Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau Pekanbaru. Pengamatan jamur dan penyembuhan benih ikan mas dilakukan selama 14 hari dimulai pada tanggal 21 Februari 2020 sampai 05 Maret 2020.

3.2. Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Benih ikan mas berjumlah 225 ekor (15 ekor/wadah) berumur 1 bulan dengan panjang 7 cm dan berat benih rata-rata 5 gr/ekor.
2. Ekstrak daun kersen.
3. Jamur *Saprolegnia* sp dari telur ikan lele yang tidak terbuahi.
4. Pakan ikan PF 100

3.2.2. Alat

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Aquarium dengan ukuran 60 x 35, dengan jumlah wadah yang digunakan sebanyak 15 buah. Untuk pemeliharaan benih ikan mas.
2. Toples dengan ukuran 5 Liter sebagai wadah jamur *Saprolegnia* sp.
3. Pipet tetes guna mengambil jamur *Saprolegnia* sp.
4. Tangguk kecil untuk menangkap benih ikan.
5. Timbangan digital dengan ketelitian 0.1 mg digunakan untuk menimbang ekstrak daun kersen dan berat ikan uji.

6. Gelas ukur guna menakar air
7. Termometer digunakan untuk mengukur suhu air.
8. Kertas lakmus (pH) untuk mengukur tingkat keasaman air.
9. Belender untuk menghaluskan daun kersen.
10. Pinset untuk mencabut sisik pada benih ikan mas
11. Milimeter book dengan ketelitian 0.1 cm untuk mengukur panjang ikan
12. Instalasi aerasi yang terdiri dari aerator, blower, selang aerator, dan batu aerasi untuk suplai oksigen.
13. Satu set alat destilasi
14. Satu set alat rotary evaporaator

3.3. Metode Penelitian

3.3.1. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan meliputi sembilan tahapan yaitu sebagai berikut:

1. Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Kersen

Adapun cara mengekstrak daun kersen menggunakan etanol dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- a. Pengeringan daun kersen
- b. Daun kersen yang sudah kering diblender hingga halus.
- c. Daun kersen yang sudah halus di rendam menggunakan etanol
- d. Dimaserasi selama 2 hari
- e. Setelah dimaserasi rendaman daun kersen disaring menggunakan kapas, agar terpisahkan dari daun

- f. Kemudian hasil ekstrak diuapkan dengan alat rotary evaporator hingga kering dan mengental.
 - g. Setelah kering dipindahkan ke beaker glass
 - h. Setelah mendapatkan ekstrak benar-benar kering, lalu digunakan untuk mengobati ikan uji yang telah terinfeksi jamur .
2. Pengembangbiakan jamur *Saprolegnia* sp.

Jamur *Saprolegnia* sp yang digunakan dalam penelitian berasal dari telur ikan lele yang tidak terbuahi. Persiapan awal untuk menumbuhkan jamur *Saprolegnia* sp pada telur adalah menyiapkan baskom plastik, kemudian diisi dengan air sebanyak 5 liter. Setelah itu telur ikan lele yang tidak terbuahi dimasukkan ke dalam baskom plastik, kemudian diinkubasi selama 48 jam agar terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp. Setelah telur terinfeksi oleh jamur, kemudian diamati secara mikroskopis untuk memastikan bahwa jamur yang menginfeksi adalah jamur *Saprolegnia* sp.

Kusdarwati *et al.*, (2013) identifikasi dilakukan untuk memastikan fungi yang digunakan adalah benar *Saprolegnia* sp. Identifikasi *Saprolegnia* sp. dapat dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis. Pengamatan secara makroskopis dilakukan dengan melihat bentuk dan warna koloni dari *Saprolegnia* sp., koloni *Saprolegnia* sp. Berwarna putih kecoklatan dengan permukaan seperti kapas, menonjol dan bundar.

3. Persiapan Wadah Penelitian

Sebelum penelitian dilakukan, wadah berupa akuarium yang digunakan terlebih dahulu dibersihkan. Setelah itu barulah wadah penelitian diisi dengan air, kemudian dilakukan aerasi selama 3 hari sebelum benih ikan dimasukkan. Pekerjaan selanjutnya memberi label kepada setiap wadah sesuai dengan hasil pengacakan. Wadah yang telah disiapkan selanjutnya di beri ekstrak etanol daun kersen sesuai dengan masing-masing perlakuan.

4. Persiapan Ikan Uji

Seperti dikemukakan di atas, ikan uji yang digunakan adalah benih ikan mas yang telah berumur 1 bulan yang diperoleh dari pendederan Bapak Markam. Setelah itu ikan uji tersebut dipindahkan ke wadah penelitian, sebelum ikan uji diberi perlakuan, terlebih dahulu dilakukan pencabutan sisik pada ikan uji di bagian punggungnya kemudian ikan uji ditebarkan ke dalam wadah dengan kepadatan 15 ekor/ 5 liter air.

5. Penginfeksi Jamur *Saprolegnia* sp.

Ikan uji yang telah dilepaskan sisiknya, selanjutnya dimasukkan ke wadah toples yang sudah berisi jamur *Saprolegnia* sp berasal dari telur ikan lele yang tidak terbuahi selama kurun waktu 72 jam atau 3 hari. Kemudian setelah ikan terinfeksi barulah ikan dipindahkan ke dalam wadah penelitian yang sudah diberikan dosis ekstrak etanol daun kersen.

6. Pemberian Pakan

Untuk pemberian pakan pada benih ikan mas ini dilakukan sebanyak 3 kali sehari yaitu pada jam 07.00 WIB, 12.00 WIB, 17.00 WIB menggunakan pelet PF 100.

Pemeliharaan dilakukan selama 14 hari, pengamatan yang dilakukan yaitu kelangsungan hidup benih ikan mas dan serangan jamur *Saprolegnia* sp. Selanjutnya pengamatan untuk kualitas air yaitu DO, NH₃, dan suhu.

7. Uji LD₅₀ (Lethal Dosis 50%)

Uji LD₅₀ (Lethal Dosis 50%) dilakukan untuk mengetahui konsentrasi ekstrak etanol daun kersen yang dapat menyebabkan kematian ikan 50% pada benih ikan mas. Uji LD₅₀ ini dilakukan setelah ikan uji terinfeksi.

3.3.2. Rancangan Percobaan

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan menggunakan tahapan pengujian LD₅₀ yaitu konsentrasi ekstrak etanol daun kersen yang dapat mengakibatkan kematian ikan uji sebesar 50% selama 12-24 jam. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 taraf perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu dosis ekstrak daun kersen yang berbeda. Adapun perlakuan yang digunakan sebagai berikut :

P1 = Kontrol, tanpa ekstrak daun kersen

P2 = Pemberian ekstrak daun kersen dengan dosis 40 ppm

P3 = Pemberian ekstrak daun kersen dengan dosis 50 ppm

P4 = Pemberian ekstrak daun kersen dengan dosis 60 ppm

P5 = Pemberian ekstrak daun kersen dengan dosis 70 ppm

Dosis ekstrak daun kersen di atas dibuat dengan merujuk pada penelitian Rosidah *et al.*, (2018) dimana konsentrasi yang paling efektif untuk pengobatan bakteri yaitu pada konsentrasi 60 ppm. Penentuan dosis dalam penelitian ini juga hasil dari uji pendahuluan, yaitu pada dosis 60 ppm kelulushidupan benih ikan mas yang terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp sebesar 70%.

Adapun model rancangan yang digunakan menurut Hanafiah (2004) adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Dimana :

Y_{ij} = data perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ = nilai tengah data

τ_i = Pengaruh perlakuan ke-i

ϵ_{ij} = Galat perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan melalui beberapa tahapan pengujian sebagai berikut :

1. Pengamatan uji penggunaan ekstrak etanol daun kersen untuk pengobatan infeksi jamur *Saprolegnia* sp terhadap benih ikan mas serta nilai rata-rata kelulushidupan benih ikan mas.
2. Pengamatan kualitas air yaitu suhu, DO (Dissolved Oxygen), pH dan NH_3 (amoniak) diukur selama masa pemeliharaan.

3.3.3. Parameter yang diamati:

3.3.3.1. Saprolegniasis

Saprolegniasis diamati dengan menghitung:

- Menghitung jumlah ikan yang mati.
- Pengamatan proses penyembuhan.

3.3.3.2. Kelulushidupan benih ikan Mas

Kelulushidupan yang diukur dalam penelitian ini adalah kelulushidupan benih ikan selama pemeliharaan 14 hari. Menurut Effendi (1997) kelulushidupan ikan dihitung dengan rumus :

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan :

- SR = Kelulushidupan (%)
 N_t = Ikan yang hidup pada akhir penelitian (ekor)
 N_0 = Ikan yang hidup pada awal penelitian (ekor)

3.3.3.3. Pengukuran Kualitas air

- Pengukuran suhu dilakukan setiap hari, pukul 07.00, 12.00, 17.00 WIB.
- Pengukuran ph dilakukan 1 minggu sekali.
- Pengukuran oksigen terlarut (DO) dan amonia (NH_3) dilakukan pada awal dan akhir penelitian.

3.4. Analisa Data

Pada penelitian ini yang diamati adalah tingkat kelangsungan hidup dan daya hambat infeksi jamur *Saprolegnia* sp serta kualitas air. Penyajian data dalam bentuk tabel dan histogram guna memudahkan dalam menarik kesimpulan. Hasil pengukuran daya hambat infeksi jamur *Saprolegnia* sp dan kelangsungan hidup dianalisa dengan menggunakan ANAVA (sidik ragam) pola acak lengkap RAL. Bila anava menunjukkan F hitung $<$ F tabel taraf 95 %, maka tidak ada pengaruh perlakuan dan bila F hitung $>$ F tabel taraf 99 % maka perlakuan ini berpengaruh sangat nyata (Sudjana, 1992). Hasil analisa variansi data yang menunjukkan perbedaan sangat nyata akan dilanjutkan dengan uji Newman-Keuls.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan pengamatan terhadap pengaruh ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura* L) untuk pengobatan infeksi jamur *Saprolegnia* sp pada benih ikan mas selama 14 hari, maka diperoleh hasil sebagai berikut :

4.1. Uji LD50 (Lethal Dosis 50%)

Pada penelitian ini uji LD50 dilakukan untuk mengetahui konsentrasi ekstrak etanol daun kersen yang dapat menyebabkan kematian benih ikan mas sebanyak 50% dalam waktu 14 hari. Uji LD50 merupakan uji yang dilakukan untuk mengukur derajat efek toksik suatu senyawa yang terjadi dalam waktu singkat (Krisnadwi, 2015). Menurut Sulastry (2009) tujuan dilakukannya uji toksisitas untuk menentukan potensi ketoksikan akut dari suatu senyawa berdasarkan tingkat kematian yang terjadi pada hewan uji.

Pemberian ekstrak etanol daun kersen terhadap pengobatan infeksi jamur *Saprolegnia* sp pada benih ikan mas memiliki LD50 = 70 ppm. Hal tersebut berarti pada perlakuan P5 dengan perlakuan pemberian ekstrak etanol daun kersen dosis 70 ppm dapat menyebabkan kematian pada ikan uji hingga 58% dalam waktu perendaman 14 hari. Jumlah benih ikan mas yang terdapat pada masing-masing wadah penelitian sebanyak 15 ekor di awal penelitian, setelah perendaman dengan ekstrak etanol daun kersen dosis 70 ppm selama 14 hari jumlah benih ikan mas menjadi 9 ekor dengan tingkat kelulushidupan 42%.

4.2. Lama Waktu Penyembuhan.

Jamur *Saprolegnia* sp merupakan mikroorganisme yang terlihat seperti benang yang tumbuh di bagian dalam atau bagian luar tubuh ikan. Selain ikan jamur ini juga menyerang telur ikan. Serangan dari jamur ini menyebabkan

terjadinya infeksi sekunder, ini terjadi karena jamur *Saprolegnia* sp senang menyerang tubuh ikan yang mengalami luka yang disebabkan bakteri atau parasit lainnya (Afrianto dan Evi, 1992).

Pada penelitian ini benih ikan mas terlebih dahulu dilakukan dengan cara melepaskan 2 sisiknya dan dimasukkan ke wadah yang sudah diberikan telur ikan lele yang tidak terbuahi selama 3 hari. Setelah ikan terinfeksi barulah dipindahkan ke dalam wadah penelitian yang sudah diberikan dosis berbeda pada setiap perlakuannya dengan jumlah 15 ekor di setiap wadah. Selama 14 hari dilakukan pengamatan proses penyembuhan terhadap ikan uji yang sudah terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp, maka didapatkan hasil penyembuhan paling cepat pada perlakuan P5 dengan pemberian ekstrak etanol daun kersen dengan dosis 70 ppm, dan waktu penyembuhan paling lama terdapat pada perlakuan P1 dengan perlakuan tanpa pemberian ekstrak etanol daun kersen. Perbandingan waktu penyembuhan benih ikan mas yang sudah terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp dapat dilihat pada tabel 1. berikut :

Tabel.1. Perbandingan waktu penyembuhan benih ikan mas

No	Perlakuan	Penyembuhan (Hari)	Keterangan
1	P1	14	Tidak Sembuh
2	P2	10	Sembuh
3	P3	8	Sembuh
4	P4	6	Sembuh
5	P5	4	Sembuh

Pada tabel 1. Dapat dilihat bahwa waktu penyembuhan benih ikan mas yang terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp berbeda pada setiap perlakuannya. Pada P1 dengan perlakuan kontrol tidak terdapat ikan yang sembuh dari infeksi jamur *Saprolegnia* sp sampai pada akhir penelitian. Pada perlakuan P2 dengan pemberian ekstrak etanol daun kersen sebanyak 40 ppm, ikan uji sembuh pada

hari ke 10 dengan menunjukkan tanda tidak adanya koloni jamur yang tumbuh pada punggung benih ikan mas. Perlakuan P3 dengan pemberian ekstrak etanol daun kersen sebanyak 50 ppm memiliki waktu pemulihan selama 8 hari. Perlakuan P4 dengan penambahan ekstrak etanol daun kersen sebanyak 60 ppm dengan lama waktu pemulihan 6 hari. Perlakuan dengan waktu penyembuhan paling cepat terdapat pada P5 dengan perlakuan pemberian ekstrak etanol daun kersen dosis 70 ppm hanya dalam waktu 4 hari. Seperti yang dikemukakan oleh Noorhamdani *et al.*, (2010) daun kersen memiliki kandungan flavonoid yang dapat memberikan efek anti bakteri dengan menghambat fungsi membran sitoplasma dan sintesis asam nukleat.

Pada hari ke-4 masa pemeliharaan ikan uji yang terdapat pada P5 sudah pulih, hal ini ditandai dengan luka infeksi yang disebabkan oleh jamur *Saprolegnia* sp sudah menghilang, sedangkan ikan uji pada perlakuan P1 dan P2 masih terinfeksi ditandai dengan adanya koloni jamur berbentuk kapas dan berwarna putih pada ikan uji.

Pada hari ke-6 hingga hari ke-7 ikan uji yang terdapat di perlakuan P4 sudah membaik disusul P3 dengan perlakuan pemberian ekstrak daun kersen dengan dosis 50 ppm yang sudah tampak hampir sembuh, ikan uji pada perlakuan P3 mulai membaik dan koloni jamur pada lukanya tampak menipis. Berbeda dengan perlakuan P1 dengan perlakuan kontrol atau tanpa memberikan ekstrak etanol daun kersen, ikan uji tampak masih terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp ditandai dengan adanya bintik putih pada luka ikan dan belum memperlihatkan tanda-tanda pemulihan selama dalam waktu pemeliharaan 14 hari.

Tanda-tanda pemulihan pada ikan yang terjangkit jamur *Saprolegnia* sp diantaranya adalah nafsu makan ikan yang mulai kembali normal, ikan tidak lagi berkumpul di sekitar batu aerasi, gerakan ikan yang mulai aktif lincah dan seimbang. Menurut Rukmana (2005) diagnosis penyakit pada ikan dapat dilakukan dengan memperhatikan pengaruh yang berbeda dari sebelumnya, beberapa perilaku ikan yang terjangkit penyakit adalah ikan berenang lamban, mudah di tangkap, hilangnya keseimbangan, nafsu makan menurun, ikan berenang di permukaan dan tidak tampak tidak bertenaga.

Pengamatan hari ke-11 masa pemeliharaan ikan uji yang terdapat pada P5, P4, dan P3 sudah mulai ditumbuhi sisik baru, nafsu makan kembali normal dan ikan sudah mulai bergerak aktif. Jamur *Saprolegnia* sp yang terdapat pada ikan uji P1 sudah berkurang, ikan uji mulai menunjukkan tanda-tanda pemulihan yang tampak pada tingkah laku dan gerakan ikan yang mulai membaik. Saparinto (2009) menyatakan ikan yang masih terserang penyakit dapat dilihat pada bagian tubuh ikan seperti sisik yang rontok, sirip rusak, bintik putih akibat infeksi jamur *Saprolegnia* sp. Namun pada hari ke-14 jamur *Saprolegnia* sp masih terdapat pada ikan uji perlakuan kontrol atau P1 dan hanya 5 ekor ikan uji yang menunjukkan tanda-tanda kesembuhan. Hal ini disebabkan oleh daya tahan tubuh individu berbeda beda.

Pemberian ekstrak etanol daun kersen pada setiap perlakuan dengan dosis berbeda dapat mempengaruhi waktu penyembuhan ikan yang terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp dengan waktu penyembuhan paling cepat terdapat pada perlakuan P5 selama 4 hari, diikuti oleh P4, P3 dan P2 dan yang paling lambat pada perlakuan P1 dengan waktu selama 14 hari. Dapat disimpulkan bahwa semakin

tinggi dosis pemberian ekstrak etanol daun kersen semakin cepat pula waktu penyembuhan benih ikan mas yang terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp. Hal ini sesuai dengan pendapat Amiruddin dalam Rosidah (2018) menyatakan bahwa ekstrak daun kersen yang dilarutkan dengan etanol mengandung senyawa alkanoid, flavonoida, kuinon, triterpen dan saponin yang berperan sebagai anti bakteri alami.

Efektifitas ekstrak etanol daun kersen untuk pengobatan benih ikan mas yang terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp pada perlakuan P5 dengan dosis 70 ppm lebih cepat menyembuhkan benih ikan yang terinfeksi dibandingkan dengan perlakuan P1 yang tidak diberikan ekstrak etanol daun kersen. Terjadinya peningkatan waktu pemulihan pada benih ikan mas yang terinfeksi dapat dipengaruhi oleh aktifitas anti bakteri yang terkandung dalam ekstrak daun kersen sehingga dapat menghambat pertumbuhan jamur *Saprolegnia* sp pada benih ikan mas, ekstrak daun kersen dapat menurunkan tingkat infeksi dan menghambat pertumbuhan jamur *Saprolegnia* sp sehingga mempercepat pemulihan pada luka benih ikan mas.

Kemampuan ekstrak etanol daun kersen sebagai anti bakteri disebabkan oleh adanya kandungan senyawa aktif pada daun kersen sehingga mampu membunuh jamur, senyawa anti mikroba dapat menyebabkan kematian jamur dengan cara menghambat sintesis dinding sel, merusak dinding sel dan menghambat sintesis protein (Prasetyo dan Sasongko, 2014). Namun, pada P2 dengan perlakuan 40 ppm masih kurang efektif dalam mengobati benih ikan mas yang terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp karena dalam waktu pemulihan lebih lama jika dibandingkan dengan P5, P4 dan P3.

Pemberian ekstrak etanol daun kersen untuk pengobatan benih ikan mas yang terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp haruslah dalam dosis yang tepat. Tingginya konsentrasi ekstrak etanol daun kersen dapat menjadi racun bagi ikan uji sehingga mempengaruhi kelulushidupan benih ikan mas. Juliantina dan Farida (2008) menyatakan bahwa ekstrak daun kersen mengandung flavonoid yang bekerja secara aktif sebagai zat anti bakteri yang dapat merusak membran sel bakteri tanpa dapat diperbaiki lagi. Robinson (1995) menambahkan bahwa ekstrak daun kersen mengandung senyawa saponin yang dapat mengobati infeksi pada benih ikan, senyawa saponin akan menurunkan tegangan permukaan sehingga terjadi kebocoran pada sel bakteri dan senyawa intraseluler akan keluar. Selain saponin, ekstrak daun kersen juga mengandung alkaloid yang perannya sama seperti saponin dan flavonoid. Senyawa alkaloid akan menghambat komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri yang menyebabkan dinding sel tidak terbentuk sempurna yang pada akhirnya dapat mengakibatkan kematian pada sel bakteri tersebut.

Gugus basa yang terdapat pada senyawa alkaloid mengandung nitrogen yang bereaksi dengan senyawa asam amino, sehingga perubahan struktur dan susunan asam amino akan menimbulkan perubahan keseimbangan genetik pada rantai DNA. Ketidakseimbangan inilah yang menyebabkan kematian pada sel bakteri dan menjadikan ekstrak daun kersen sebagai bahan alami yang sangat efektif untuk mengobati ikan yang terinfeksi organisme patogen (Gunawan, 2009).

Adanya senyawa aktif yang terdapat pada ekstrak daun kersen sudah terbukti dapat menjadi alternative lain dalam menanggulangi penyakit ikan, namun dalam mengobati benih ikan yang terinfeksi dengan cara merendam ke dalam larutan

ekstrak daun kersen harus tetap memperhatikan dosis pencampuran larutan. Tingginya konsentrasi ekstrak daun kersen yang digunakan dapat menjadi racun yang mempengaruhi kelulushidupan bagi ikan uji, dan ikan uji yang bertahan disebabkan oleh daya tahan tubuh ikan yang berbeda di setiap individu.

Hasil pengukuran tingkat kesembuhan pada benih ikan mas yang dianalisa menggunakan ANAVA pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan menunjukkan bahwa $F_{hitung} 44,40 > F_{tabel} 5,99$ pada tingkat ketelitian 99%. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak etanol daun kersen berpengaruh sangat nyata untuk pengobatan infeksi jamur *Saprolegnia* sp pada benih ikan mas. Hasil uji lanjutan mendapatkan bahwa perlakuan P3-P4, P3-P1, P3-P2, P2-P5, P2-P4, P1-P5, P4-P1 berpengaruh sangat nyata. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Lampiran 4.

4.3. Kelulushidupan

Tinggi dan rendahnya kelulushidupan ikan uji sangat dipengaruhi oleh kualitas air yang menjadi media ikan untuk hidup. Pencampuran ekstrak etanol daun kersen dengan dosis berbeda selain dapat mengobati infeksi jamur *Saprolegnia* sp pada benih ikan mas juga berdampak pada kelulushidupan ikan uji. Tingginya konsentrasi ekstrak daun kersen akan menyebabkan rendahnya kelulushidupan ikan uji karena kandungan yang terdapat pada larutan akan menjadi racun yang menyebabkan kematian pada ikan.

Setelah 14 hari masa pemeliharaan benih ikan mas yang terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp di dalam media yang diberikan pencampuran ekstrak daun kersen dengan dosis berbeda, menghasilkan tingkat kelulushidupan yang berbeda pada setiap perlakuannya, tingkat kelulushidupan pada benih ikan mas yang terinfeksi

jamur *Saprolegnia* sp selama masa pemeliharaan 14 hari dapat dilihat pada tabel 2. berikut ini :

Tabel 2. Rata-Rata Kelulushidupan Ikan Uji Selama Pemeliharaan 14 Hari

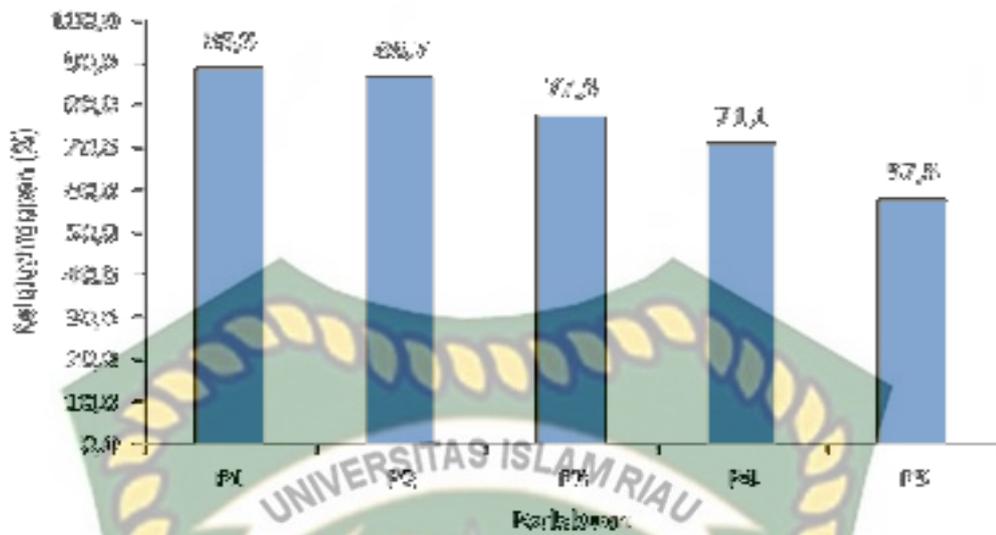
Perlakuan	jumlah individu		Kelulushidupan (%)
	Awal	Akhir	
P1	45	40	88,9
P2	45	39	86,7
P3	45	35	77,8
P4	45	32	71,1
P5	45	26	57,8

Pada tabel 2 di atas dapat dilihat bahwa tingginya tingkat kelulushidupan benih ikan mas terdapat pada P1 dengan perlakuan tanpa pemberian ekstrak daun kersen dengan tingkat kelulushidupan 88,9%, selanjutnya diikuti oleh P2 dengan jumlah 86,7%, P3 sebanyak 77,8% dan yang paling rendah terdapat pada P5 dengan jumlah 57,8%. Tingginya tingkat kematian ikan selama masa pemeliharaan disebabkan oleh dosis yang diberikan pada setiap perlakuan

Rosidah (2018) menyatakan bahwa tingginya konsentrasi ekstrak daun kersen dapat menjadi racun bagi ikan uji karena apabila didiamkan pada waktu yang lama, kadar amonia yang terdapat pada larutan ekstrak daun kersen berkonsentrasi tinggi dapat menjadi penyebab kematian pada ikan. Pada perlakuan P1 kelulushidupan ikan uji lebih tinggi dari pada dengan perlakuan lainnya, namun ikan yang masih hidup pada P1 masih terinfeksi jamur *Saprolegnia* bahkan hampir diseluruh badan ikan sampai hari ke 14 pemeliharaan. Pada P2 yang memiliki tingkat kelulushidupan kedua tertinggi setelah P1 dengan jumlah 86,7%. Pada perlakuan P2 ikan yang terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp, pada hari ke 10 telah sembuh dan tidak di temukan lagi jamur yang menginfeksi benih ikan mas. Hal ini disebabkan oleh adanya pengaruh yang diberikan oleh ekstrak daun

kersen. Pada perlakuan P3 dengan pemberian 50 ppm ekstrak daun kersen menghasilkan tingkat kelulushidupan hingga 77,8%, tingkat kelulushidupan P3 lebih rendah dibandingkan dengan P2 dan P1, namun kondisi ikan uji yang terdapat pada perlakuan ini lebih sehat karena dosis ekstrak daun kersen yang diberikan pada P3 lebih tinggi dari pada P2. Pada P5 dengan pemberian ekstrak daun kersen dosis 70 ppm dapat menghasilkan tingkat kelulushidupan yang paling rendah jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena dosis ekstrak daun kersen terlalu tinggi sehingga dapat meracuni ikan uji.

Dalam kecepatan pemulihan benih ikan yang terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp P5 (70 ppm) lebih efektif jika dibandingkan dengan P1 (kontrol), namun media yang diberikan 70 ppm ekstrak daun kersen akan menyebabkan tingkat kematian yang tinggi apabila dipelihara lebih dari 9 hari, kandungan bahan aktif yang terdapat pada ekstrak daun kersen akan berubah menjadi racun dan dapat mengakibatkan kematian pada ikan uji. Air yang di berikan ekstrak daun kersen sebanyak 70 ppm semakin lama akan memiliki kandungan amonia yang semakin tinggi. Semakin tingginya dosis ekstrak daun kersen yang diberikan pada setiap perlakuan, semakin tinggi pula tingkat kematian pada ikan uji jika didiamkan dalam waktu yang lama. Tingkat kelulushidupan benih ikan selama penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tingkat kelulushidupan benih ikan mas selama penelitian

Pada gambar diatas dapat dilihat bahwa rendahnya tingkat kelulushidupan pada perlakuan P5 sebesar 58%. Pada masa pemeliharaan, ikan uji yang terdapat pada P5 mengalami pemulihan paling cepat dibandingkan dengan perlakuan lainnya, dalam waktu 4 hari jamur *Saprolegnia* sp yang menginfeksi benih ikan mas perlahan berkurang, nafsu makan ikan kembali normal dan ikan kembali berenang aktif. Namun pada hari ke-8 mulai terlihat benang-benang halus pada permukaan air yang mengandung 70 ppm ekstrak daun kersen, semakin lama benang halus tersebut semakin banyak sehingga mengganggu aktifitas ikan, mengurangi nafsu makan dan ikan uji kesulitan dalam bernafas. Tingginya tingkat kematian pada ikan uji yang ada di perlakuan P5 terlihat sejak hari ke-9. Hingga masa penelitian selesai yaitu selama 14 hari tingkat kelulushidupan ikan uji terus menurun hingga 58%. Tingginya tingkat kematian pada benih ikan mas diakibatkan oleh ketidak mampuan adaptasi benih ikan mas terhadap ekstrak daun kersen yang diberikan pada media hidupnya.

Faktor lain yang menjadi penyebab rendahnya tingkat kelulushidupan pada benih ikan mas yang terdapat pada perlakuan P5 disebabkan oleh adanya kandungan saponin pada ekstrak daun kersen. Menurut (Lukistyowati, 2012) tingginya kandungan saponin yang lebih tinggi pada ekstrak daun kersen dapat menimbulkan buih di dalam air sehingga ikan sulit untuk mendapatkan oksigen, saponin akan masuk ke dalam peredaran darah melalui insang dan ketika ikan mengambil oksigen dari air saponin akan masuk ke dalam tubuh dan mengikat hemoglobin yang dapat menyebabkan ikan kekurangan darah dan akhirnya mengalami kematian.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Dewi *et al.*, (2019) dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi dosis pemberian ekstrak daun kersen maka semakin meningkat pula kematian pada ikan uji pernyataan ini diperkuat oleh Tompo *et al.*, (2010) bahwa semakin tingginya kandungan saponin yang terdapat pada ekstrak daun kersen akan melewati batas toleransi tubuh ikan sehingga dapat menyebabkan keracunan bahkan mematikan.

Hasil pengukuran daya hambat infeksi jamur *Saprolegnia* sp dan kelangsungan hidup yang dianalisa menggunakan ANAVA pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan menunjukkan bahwa $F_{hitung} 10,09 > F_{tabel} 5,99$ pada tingkat ketelitian 99%. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak etanol daun kersen berpengaruh sangat nyata untuk infeksi jamur *Saprolegnia* pada benih ikan mas, dan telah dilanjutkan dengan uji Student Newman Keuls. Hasil uji lanjutan mendapatkan bahwa perlakuan P3-P4, P3-P1, P3-P2, P2-P5, P2-P4, P1-P5, P4-P1 berbeda sangat nyata. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada uji lanjutan Lampiran 5.

4.4. Kualitas Air

Faktor penting yang mempengaruhi kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan selain pakan adalah kualitas air. Kualitas air bisa mempengaruhi aktifitas penting ikan seperti pertumbuhan, pernapasan, dan reproduksi ikan. Pada penelitian ini kualitas air yang di amati adalah suhu, pH, DO dan amonia. Pengukuran suhu air dilakukan setiap hari pada pukul 07:00, 12:00 dan 17:00 WIB. Pengukuran pH dilakukan setiap 1 minggu sekali dan pengukuran oksigen terlarut (DO) dan amonia (NH₃) dilakukan pada awal dan akhir penelitian.

4.4.1. Suhu

Suhu air adalah tinggi rendahnya panas air yang menjadi media tempat hidup ikan, suhu air diukur dengan alat yang bernama thermometer celcius. Suhu termasuk kedalam faktor fisika yang penting di dalam air karena dapat mempengaruhi oksigen terlarut di dalam air. Pada penelitian ini suhu air diukur tiga kali setiap harinya pada pukul 07:00, 12:00 dan 17:00 WIB. Adapun rata-rata suhu media penelitian selama masa pemeliharaan dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini :

Tabel 3. Rata-Rata Suhu Media Selama Penelitian.

Perlakuan	Waktu Pengecekan		
	07:00 WIB	12:00 WIB	17:00 WIB
P1	27	30	30
P2	28	30	30
P3	27	31	31
P4	28	29	29
P5	28	30	30

Pada tabel 3 dapat dilihat bahwa suhu media selama penelitian sangat tergantung pada lingkungan dan cuaca, pada pukul 07:00 wib suhu berkisar antara 27-28°C, sedangkan disaat siang hari tepatnya pada pukul 12:00 wib suhu mulai

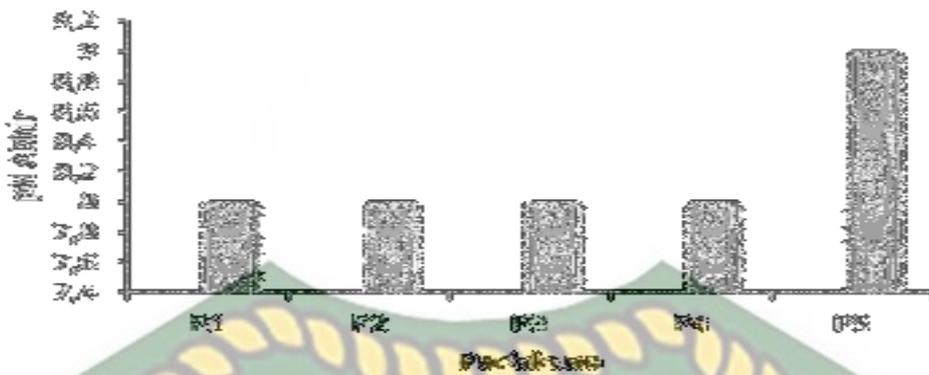
naik menjadi 29-31 °C, dan pada pukul 17:00 wib suhu tetap berkisar antara 29-31 °C. Pengaruh pemberian ekstrak daun kersen dengan dosis yang berbeda tidak mempengaruhi perubahan suhu yang signifikan, namun perubahan suhu sangat dipengaruhi oleh cuaca dan lingkungan sekitar.

Menurut Ridwantara *et al.*, (2019) menyatakan bahwa benih ikan mas dapat beradaptasi dan hidup pada suhu dingin, suhu ruang dan suhu yang hangat, namun laju pertumbuhan, bobot serta panjang ikan pada suhu dingin lebih lambat dibandingkan dengan ikan yang ada di suhu hangat. Suhu air yang rendah dapat memicu timbulnya penyakit ikan yang disebabkan oleh bakteri, fluktuasi suhu juga dapat menyebabkan meningkatnya kadar ammonia yang terkandung dalam air (Taufik *et al.*, 2009).

4.4.2. pH

pH atau derajat keasaman air yang menyebabkan berubahnya tingkah laku ikan, nilai pH dinyatakan dengan angka 1 sampai 14. Semakin kecil berarti semakin asam dan sebaliknya apabila kadar pH semakin besar maka kandungan larutan tersebut semakin basa dan ukuran pH terbaik adalah 7 yang berarti netral, Sudarno (2007) menyatakan bahwa pH yang sesuai untuk ikan mas berkisar antara 6-9. Selama penelitian ini berlangsung, pH air yang diberikan ekstrak daun kersen masih terbilang stabil untuk kelangsungan hidup ikan mas.

Rendahnya pH air dapat memicu perkembangan bakteri, semakin asam pH media hidup ikan semakin cepat pula perkembangannya bakteri yang menjadi sumber penyakit ikan, derajat keasaman (pH) yang paling memicu pertumbuhan bakteri pada ikan mas adalah pH asam yaitu 5 dan 5,5 (Sudarno, 2002). pH media selama penelitian dapat dilihat pada gambar 2. berikut ini :



Gambar 2. Histogram Pengukuran pH Selama Penelitian

Pada gambar 2 dapat dilihat bahwa perubahan suhu pada awal dan akhir penelitian tidak terlalu signifikan, pada awal penelitian suhu P5 lebih tinggi dibandingkan dengan P4, P3, P2 dan P1. Hal ini disebabkan oleh tingginya konsentrasi pencampuran ekstrak daun kersen pada perlakuan P5. Pada akhir penelitian pH media P4, P3, P2 dan P1 yang awalnya 6,0 menjadi 8,0 namun pada perlakuan P5 pH akhir media penelitian lebih tinggi dari pada perlakuan lainnya yaitu 9,0.

Perubahan pH diakibatkan oleh kandungan bahan organik dalam air, ekstrak daun kersen yang dicampurkan dengan media menyebabkan terjadinya perubahan pH diakhir penelitian. Menurut Effendi (2003) perubahan pH dapat disebabkan oleh alkalinitas yang kecil sehingga perubahan pH secara drastis tidak terjadi dan kualitas pH air tetap stabil.

4.4.3. Oksigen Terlarut (DO)

Kadar oksigen terlarut (DO) merupakan faktor yang penting bagi kehidupan ikan, ikan bernafas dengan insang yang digunakan untuk mengambil oksigen terlarut dalam air. DO pada media penelitian di ukur pada awal dan akhir

penelitian, Kandungan oksigen terlarut dalam media penelitian dapat dilihat pada Tabel 4 dibawah ini :

Tabel 4. Kandungan oksigen terlarut dalam media penelitian

Perlakuan	DO (mg/L)	
	Awal	Akhir
P1	5,73	5,35
P2	5,66	4,83
P3	5,58	4,77
P4	5,51	4,67
P5	5,45	4,51

Kandungan oksigen terlarut yang terdapat pada media pemeliharaan bervariasi, pada awal penelitian kadar oksigen terlarut lebih tinggi dibandingkan dengan kadar oksigen terlarut di akhir penelitian. Rendahnya oksigen terlarut dapat menyebabkan tingginya tingkat kematian pada ikan uji. Di akhir penelitian, media yang memiliki kadar oksigen terlarut paling tinggi adalah P1 dengan perlakuan kontrol atau tanpa penambahan ekstrak daun kersen dengan DO 5,35 mg/L, selanjutnya pada P2 dengan kadar oksigen terlarut 4,83 mg/L diikuti oleh P3 dengan pemberian 50 ppm ekstrak daun kersen dan memiliki kadar oksigen terlarut hingga 4,77 mg/L setelah 14 hari masa pemeliharaan. DO terendah di akhir penelitian terdapat pada P5 dengan perlakuan penambahan 70 ppm ekstrak daun kersen dan memiliki kadar oksigen terlarut hingga 4,51 mg/L.

Rendahnya kadar oksigen terlarut yang terdapat pada media pemeliharaan di akhir penelitian dapat menyebabkan ikan uji sulit bernafas hingga mengalami kematian, semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun kersen yang diberikan pada media pemeliharaan maka kadar oksigen terlarut akan semakin rendah setelah pemeliharaan selama 14 hari, Menurut Saptarini (2010) kandungan oksigen

terlarut yang baik untuk ikan mas adalah 5 mg/L namun apabila kadar DO menurun hingga 3-4 mg/L ikan akan mengalami stress dan mengalami mortalitas.

Menurut Kelabora (2010) kadar amonia untuk ikan mas berkisar antara 0,02 - 0,03 ppm dan kandungan oksigen terlarut terbaik berkisar 4.30-5.40. Tingginya kandungan amonia dan rendahnya kadar oksigen terlarut dapat menjadi penyebab tingginya tingkat kematian pada ikan uji karena sistem pernapasan ikan terganggu. Tompo *et al.*, (2010) menyatakan bahwa kandungan saponin yang terdapat pada ekstrak daun kersen dalam dosis tinggi yang melewati batas toleransi tubuh ikan dapat menimbulkan keracunan bahkan kematian pada ikan. Saponin dapat menimbulkan buih pada media hidup ikan, buih tersebut menyebabkan ikan akan kesulitan dalam mendapatkan oksigen, saponin yang masuk kedalam tubuh ikan akan menyebabkan ikan kekurangan hemoglobin dan pada akhirnya mengalami kematian.

4.4.4. Amonia

Kandungan amonia tidak akan berbahaya bagi kelangsungan hidup ikan apabila masih dibatas wajar, namun jika sudah melewati batas amonia dapat menjadi penyebab tingginya tingkat kematian pada ikan. Kadar amonia pada media penelitian di ukur pada awal dan akhir penelitian, Kandungan amonia dalam media penelitian dapat dilihat pada Tabel 5 dibawah ini :

Tabel 5. Kandungan amonia dalam media penelitian

Perlakuan	Amonia (mg/L)	
	Awal	Akhir
P1	3,92	10,78
P2	3,89	18,92
P3	3,76	19,41
P4	3,59	20,22
P5	3,21	21,77

Pada tabel 5 dapat dilihat bahwa pada awal penelitian kadar amonia pada awal penelitian lebih rendah dibandingkan dengan akhir penelitian. Perlakuan yang memiliki kandungan amonia paling tinggi di akhir penelitian adalah P5 dengan jumlah 21,77 mg/L, diikuti oleh P4 dengan kadar amonia 20,22 mg/L, pada P3 memiliki kadar amonia di akhir penelitian sebanyak 19, kadar amonia tertinggi di akhir penelitian terdapat pada P5 yaitu 21,77 mg/L dan hal inilah yang menjadi faktor penyebab tingginya tingkat kematian pada ikan uji yang di berikan perlakuan 70 ppm ekstrak daun kersen.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun kersen pada media uji maka semakin tinggi kadar amonia yang dapat menyebabkan kematian pada ikan uji. Menurut Rosidah (2018) kadar senyawa aktif yang terdapat pada ekstrak daun kersen akan menjadi racun bagi ikan uji apabila di diamkan dalam waktu yang lama.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Penggunaan ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura L*) yang terbaik untuk pengobatan ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang terinfeksi jamur *saprolegnia sp* pada perlakuan P5 dengan dosis 70 ppm dan untuk kelulushidupan yang terbaik adalah perlakuan P1. Perlakuan P2 dengan dosis 40 ppm menjadi dosis yang terbaik untuk kelulushidupan dan kesembuhan ikan uji selama pemeliharaan 14 hari.

5.2. Saran

Dalam menggunakan ekstrak etanol daun kersen untuk pengobatan infeksi jamur *Saprolegnia sp* pada benih ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang efektif untuk diaplikasikan menggunakan dosis 70 ppm dengan cara merendam ikan tidak lebih dari 5 hari. Penelitian ini bisa menjadi rujukan untuk penelitian lanjutan tentang pengaruh waktu perendaman ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura L*) terhadap kecepatan pemulihan benih ikan yang terinfeksi penyakit.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E dan Evi, L. 1992. Pengendalian Hama dan Penyakit Ikan. Yogyakarta. Kanisius. 91 Halaman
- Afrianto, E dan Evi, L. 2015. Penyakit Ikan. Jakarta. Penebar Swadaya. 220 Halaman
- Ahdiyah, I. 2015. Pengaruh Ekstrak Daun Mangkokan (*Nothopanax scutellarium*) Sebagai Larvasida Nyamuk *Culex* sp. Skripsi. Jurusan Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya
- Alminiah, A. 2015. Pengendalian Ektoparasit Pada Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L) dengan Penambahan Garam Dapur (NaCl) Di Balai Benih Perikanan Plalangan Kalisat Kabupaten JEMBER. Skripsi. Jurusan Biologi. Fakultas Ilmu Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Jember
- Andareto, O. 2015. Apotik Herbal di Sekitar Anda. Jakarta. Pustaka Ilmu Semesta. 192 Halaman
- Arief, M., Irmaya, T dan Widya, P. L. 2009. Pengaruh Pemberian Pakan Alami dan Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata* Bleeker). Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan Vol. 1(1) : 51-57
- Ashari, C., Reiny, A. T dan Magdalena, E. F. K. 2014. Diagnosa Penyakit Bakterial pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Di Budi Daya Pada Jaring Tancap Di Danau Tondano. Budidaya Perairan. Vol. 2(3) : 24-30
- Bachtiar, Y dan Tim Lentera. 2002. Pembesaran Ikan Mas Di Kolam Perkarangan. Jakarta. Agromedia Pustaka. 80 Halaman
- Cahyono, B. 2001. Budidaya Ikan di Perairan Umum. Yogyakarta. Kanisius. 95 Halaman
- Dewi, RZ., Syawal, H dan Lesje L. 2009. Pemanfaatan Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura*) untuk Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Edwardsiella tarda*. Jurnal Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Muhammadiyah Pontianak. Pontianak.
- Djarajah, A. S. 2001. Pembenuhan Ikan Mas Yogyakarta. Kanisius. 89 Halaman
- Effendie, M. I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 163 Halaman
- Endah, R. D., Sperisa, D., Adrian, N dan Paryanto. 2007. Pengaruh Kondisi Fermentasi terhadap Yield Etanol Pada Pembuatan Bioetanol dari Pati Garut. GEMA TEKNIK. Vol. 10(2) : 83-88
- Erwin, L. T. 2011. 25 Cita Rasa Ikan Mas dan Mujair. Jakarta. PT Gramedia Pustaka Utama. 56 Halaman

- Hanafiah, K. A. 2004. Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi. Jakarta. PT Raja Grafindo Persada.
- Handoko, A. D., Tri, S dan Andi, N. A. 2019. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kersen (*Muntigia calabura* L.) terhadap Bakteri *Escherichia coli*
- Hapsari, A. 2014. Isolasi dan Identifikasi Fungi Pada Ikan Maskoki (*Carassius auratus*) Di Bursa Ikan Hias Gunung Sari Surabaya, Jawa Timur. Skripsi. Program Studi Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan Dan Kelautan Universitas Airlangga Surabaya
- Hartono, M. R. 2012. Arwana Super Red dan Golden Red. Jakarta. Penebar Swadaya. 80 Halaman
- Juliantina., Farida R. 2008. Manfaat Sirih (*Piper crocatum*) Sebagai Agen Antibakterial Terhadap Gram Positif dan Gram Negatif. Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia. No 1
- Kelabora, D. M. 2010. Pengaruh Suhu terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Larva Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Berkala Perikanan Terubuk. Vol. 38(1) : 71-81
- Khairuman. 2013. Budidaya Ikan Mas. Jakarta. PT Agromedia Pustaka. 88 Halaman
- Khumaidi, A dan Aris, H. 2018. Identifikasi Penyebab Kematian Massal Ikan Gurami (*Osfhronemus gouramy*) Di Sentra Budidaya Ikan Gurami, Desa Beji, Kecamatan Kedung Banteng, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah. Journal of Aquaculture Science. Vol 3(2) : 145-153
- Kordi, M. G. H. 2013. Budidaya Nila Unggul. Jakarta. Agromedia Pustaka. 148 Halaman.
- Krisnadwi. 2015. Memahami LD50, LC50, dan LCt50. Blog Bisa Kimia.com. <https://bisakimia.com/2015/12/06.memahami-ld50-lc50-dan-lct50/> diakses pada 10 maret 2020 pukul 10:00 Wib
- Kusdarwati, R., Pustika, M dan Dewa, K. M. 2013. Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L) terhadap *Saprolegnia* sp Secara In Vitro. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. Vol. 5(1) : 15-21
- Lukistyowati, I. 2012. Study Efektifitas Sambiloto (*Andrographi spaniculata nesis*) Untuk Mencegah Penyakit *Edward siellosis* pada Ikan Patin (*Pangasius hypoptalmus*). Berkala Perikanan Terubuk 40 (2) : 56-74
- Minggawati, I dan Saptono. 2012. Parameter Kualitas Air untuk Budidaya Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) di Karamba Sungai Kahayan, Kota Palangka Raya. Jurnal Ilmu Hewani Tropika. Vol. 1(1) : 27-30
- Mudlofar, F., Erlinda, Y dan Agus, S. 2013. Analisis Usaha Pembesaran Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) pada Keramba Jaring Apung Di Kelurahan Parit Mayor Kecamatan Pontianak Timur. Jurnal Eksos Vol. 9(3) : 153-175
- Mulyani, Y., Eri, B dan Untung, K. 2013. Peranan Senyawa Metabolit Sekunder Tumbuhan Mangrove terhadap Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila* Pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.). Jurnal Akuatika. Vol. 4(1) : 1-9

- Najib, A. 2018. Ekstraksi Senyawa Bahan Alam. Yogyakarta. Deepublish. 58 Halaman
- Noorhamdani, Herman dan D Rosalia. 2010. Uji Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura*) Sebagai Antibakteri Terhadap *Methicilin resistant (staphylococcus aureus MRSA)* Secara Invitro. Laboratorium Biologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Malang
- Nurhasanah, N. 2012. Solasi Senyawa Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* Linn.). Skripsi. Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jenderal Achmad Yani Cimahi
- Prasetya, B. W dan Tim Penulis CMK. 2015. Panduan Praktis Pakan Ikan Konsumsi. Jakarta. Penebar Swadaya. 116 halaman
- Prasetyo, AD. H Sasongko. 2014. Aktifitas Antibakteri Ekstrak Etanol 70% Daun Kersen (*Muntingia calabura*) terhadap Bakteri *Bacillus subtilis* dan *shigella dysntriae* Sebagai Materi Pembelajaran Biologi SMA Kelas X Untuk Mencapai Kd 3.4 Pada Kurikulum Jupebmasi- Pbio Vol 1
- Rahmaningsih, S. 2018. Hama dan Penyakit Ikan. Yogyakarta. Deepublish. 352 Halaman
- Ridwantara, D., Dwi IB., Agus HS., Walim L dan Bangkit. 2019. Uji Kelangsunganhidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Mas Mantap (*Cyprinus carpio*) pada Rentang Suhu yang Berbeda. Jurnal Perikanan dan Kelautan Universitas Padjajaran.
- Robinson, T. 1995. Kandungan Organik Tumbuhan tinggi Edisi IV Hal. Institut Teknologi Bandung. Bandung
- Rochani, N. 2009. Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen) terhadap *Candida albicans* Serta Skrining Fitokimianya. Skripsi. Fakultas farmasi. Universitas Muhammadiyah surakarta. Surakarta
- Rosidah., Walim, L., Iskandar dan Muhammad, R. A. 2018. Efektivitas Ekstrak Daun Kersen untuk Pengobatan Benih Ikan Nila yang Terinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. Jurnal Akuatika Indonesia. Vol 3(1) : 10-18
- Rukmana, R. 2005. Ikan Gurami Pembenuhan dan Pembesaran. Yogyakarta. Kanisius. 71 Halaman
- Santoso, B. 1993. Petunjuk Praktis Budidaya Ikan Mas. Yogyakarta. Kanisius. 77 Halaman.
- Saparinto, C. 2009. Budidaya Ikan di Kolam Terpal. Jakarta. Penebar Swadaya. 101 Halaman
- Setiawan, H., Benny, D. M., Muhammad, B. S. 2017. Pengaruh Berbagai Dosis Perendaman Ekstrak Daun Cengkeh terhadap Daya Tetas Telur Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.). PENA Akuatika. Vol. 15(1) : 31-40
- Sudewo, B. 2009. Buku Pintar Hidup Sehat Cara Mas Dewo. Jakarta. AgroMedia Pustaka. 154 Halaman

- Sudjana. 1992. Metode Statiska. Tarsito. Bandung. Hal 61
- Sulaiman, A. Y., Pudji, A dan Amandia, D. P. S. 2017. Uji Antibakteri Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia Calabura L.*) Terhadap Koloni *Streptococcus viridians*
- Sulastry, F. 2009. Uji Toksisitas Akut yang di Ukur dengan Penentuan LD50 Ekstrak Daun Pegagan (*Centella asiatica (L) Urban*) Terhadap Mencit Baib/c. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang.
- Supriatna, Y. 2013. Budidaya Ikan Mas Di Kolam Hemat Air. Jakarta. Agromedia Pustaka. 78 Halaman
- Susanto, H. 2014. 25 Budidaya Ikan Di Pekarangan. Jakarta. Penebar Swadaya. 220 Halaman
- Syafar, L. A., Gusnanti, M dan Fedik, A. R. 2017. Blood Description Parasite Infestation and Survival Rate Of Carp (*Cyprinus carpio*) Which Is Exposed By Spore Protein Myxobolus Koi On Rearing Pond As Immunostimulan Material. Jurnal Biosains Pascasarjana. Vol. 19(2) : 1-18
- Tatangindatu, F., Ockstan, K dan Robert, R. 2013. Studi Parameter Fisika Kimia Air pada Areal Budidaya Ikan di Danau Tondano, Desa Paleloan, Kabupaten Minahasa. Budidaya Perairan. Vol. 1(2) : 8-19
- Taufik I., Zafiril IA dan Sutrisno. 2009. Pengaruh Perbedaan Suhu Air pada Pemeliharaan Benih Ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata blkr*) dengan Sistem Resirkulasi. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar. Bogor.
- Tompo, A., Tjaronge dan S Tahe. 2010. Pengaruh Pemberian Saponin dengan Dosis Berbeda Sebagai Obat Bius pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos forsskal*) Umpan. Jurnal Bidang Biologi Perikanan Marros: Balai Riset Budidaya Perikanan Air Payau.
- Umasugi, S dan Asdar, B. 2015. Analisis Prevalensi Dan Intensitas Ektoparasit Ikan Kerapu Tikus (*Cromileptes altevalis*) Di Keramba Jaring Apung Perairan Teluk Kayeli Kabupaten Buru. Jurnal Ilmiah agribisnis dan Perikanan (agribikan UMMU-Ternate).Vol. 8(1) : 13-20
- Wiratmaja, I. G., I Gusti, B. W. K dan I Nyoman, S. W. 2011. Pembuatan Etanol Generasi Kedua Dengan Memanfaatkan Limbah Rumput Laut *Eucheuma Cottonii* Sebagai Bahan Baku. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Cakra M. Vol. 5(1) : 75-84
- Wulandari, S. A. R. 2017. Formulasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri *Stapylococcus epidermidis* Sediaan Mikroemulsi Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura Linn*). Dengan Fase Minyak Isopropil Mirystate. Skripsi. Jurusan Farmasi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu-ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
- Yanuar, V. 2017. Pengaruh Pemberian Jenis Pakan yang Berbeda Terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochiomis niloticus*) dan Kualitas Air Di Akuarium Pemeliharaan. ZIRAA'AH. Vol. 42(2) : 91-99