

**PENGARUH EKSTRAK DAUN SIRIH HIJAU (*Piper betle* L)
UNTUK PENGOBATAN INFEKSI JAMUR *Saprolegnia* sp
PADA BENIH IKAN MAS (*Cyprinus carpio*)**

OLEH

RODI FEBRIANTO
NPM : 154310419

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan*



Perpustakaan Universitas Islam Riau

Dokumen ini adalah Arsip Milik :

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

**PENGARUH EKSTRAK DAUN SIRIH HIJAU (*Piper betle* L) UNTUK
PENGOBATAN INFEKSI JAMUR *Saprolegnia* sp PADA BENIH IKAN MAS
(*Cyprinus carpio*)**


SKRIPSI

NAMA : RODI FEBRIANTO
NPM : 154310419
PROGRAM STUDI : BUDIDAYA PERAIRAN

KARYA ILMIAH INI TELAH DIPERTAHANKAN DALAM UJIAN
KOMPREENSIE YANG DILAKSANAKAN PADA TANGGAL
10 MARET 2022 DAN TELAH DISEPAKATI
KARYA ILMIAH INI MERUPAKAN SYARAT PENYELESAIAN STUDI
PADA FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS ISLAM RIAU

MENYETUJUI :

DOSEN PEMBIMBING


Dr. Jarod Setiaji, S.Pi., M.Sc
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 : 10 MARET 2022

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Jarod Setiaji, S.Pi, M.Sc	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

BIOGRAFI PENULIS



Rodi Febrianto biasa dipanggil Rodi lahir di Dato Kampar, 23 Maret 1997, merupakan seorang anak dari pasangan M. Zen dan Darwani. Penulis telah menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar (SD) Negeri 015 Mandau pada tahun 2009 dan melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 8 Mandau. Kemudian melanjutkan ke jenjang Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 1 Mandau pada tahun 2015. Lalu melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi S-1 di Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian pada tahun 2015. Dan atas izin Allah SWT. pada tanggal 10 Maret 2022 penulis berhasil menyelesaikan pendidikan S1 dalam Ujian Komprehensif pada sidang meja hijau dan sekaligus berhasil meraih gelar Sarjana Perikanan dengan judul penelitian “Pengaruh Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper Betle L*) Untuk Pengobatan Infeksi Jamur *Saprolegnia* sp Pada Benih Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*).

RODI FEBRIANTO, S.Pi

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, dengan mengucap rasa syukur yang sedalam-dalamnya dan penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan banyak arahan, kritik, nasihat serta dorongan untuk menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Setelah sekian lama menempuh studi dan beberapa bulan tertunda untuk dapat menyelesaikan tugas akhir, akhirnya penulis dapat menyelesaikannya dengan semaksimal mungkin dengan judul **“Pengaruh Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L) Untuk Pengobatan Infeksi Jamur *Saprolegnia* sp Pada Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)”**.

Selesainya skripsi ini dipersembahkan untuk keluarga tercinta Ayahanda dan Ibunda serta saudara-saudara dengan penuh cinta dan kasih sayang, pengorbanan, kesabaran dalam membesarkan, mendidik dan memberikan arahan.

Selanjutnya, penulisan tugas akhir ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih disampaikan kepada :

1. Kedua orangtua tercinta Ayahanda M. Zen dan Ibunda Darwani yang selalu memberikan kasih sayang, cinta, perhatian, pengorbanan dan dukungan serta doa yang tiada hentinya dipanjatkan demi kelancaran, keselamatan, dan kesuksesan penulis.
2. Bapak Prof. Dr. H. Syafrinaldi, S.H., M.C.L selaku rektor Universitas Islam Riau.
3. Ibu Dr. Ir. Hj. Siti Zahrah, MP. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.

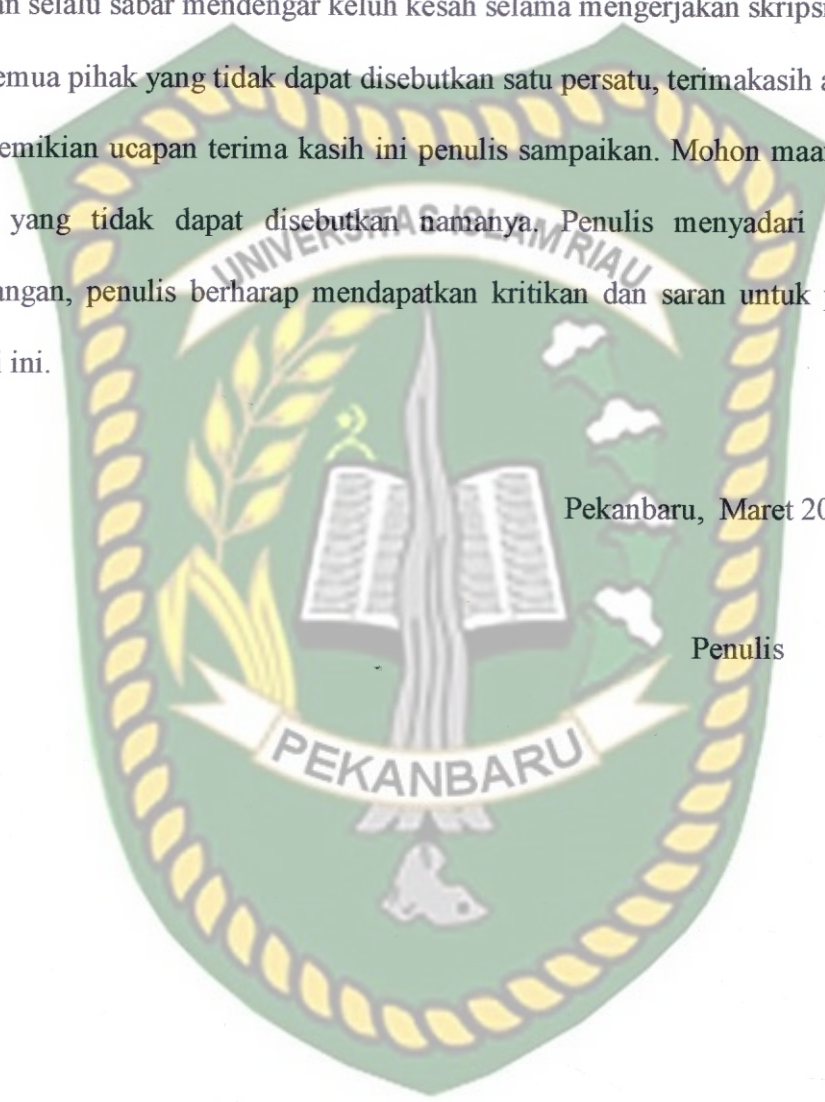
4. Bapak Dr. Jarod Setiaji, S.Pi., M.Si selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan dan dosen pembimbing yang bersedia meluangkan waktunya dalam membimbing dan memberikan masukan dalam menyelesaikan skripsi hingga akhir.
5. Ibu Hj. Sri Ayu Kurniati, SP., M.Si selaku Sekretaris Program Studi Budidaya Perairan, terima kasih atas bantuan dan kemudahan dalam mengurus berkas-berkas skripsi.
6. Bapak Muhammad Hasby, S.Pi., M.Si dan Ir. T. Iskandar Johan, M.Si selaku dosen penguji yang telah bersedia meluangkan banyak waktunya untuk menguji.
7. Kak Imel dan bang Valen selaku staff labor BBI. Serta dosen perikanan dan pertanian yang telah memberikan ilmu selama menjadi mahasiswa di Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.
8. Rekan-rekan yang sering di BBI, bang Fauzi, bang Ahlun, bang Faza, Nanang, Ahmed, Ribut, Dani, Fuad, Rendi, Ipul, Ilham, Ogon, Arif, dan Supri dalam memberikan arahan dan masukan yang bermanfaat untuk menyelesaikan skripsi ini.
9. Teman-teman seperjuangan angkatan 2015 untuk kebersamaan selama kuliah di Universitas Islam Riau.
10. Adik-adik angkatan 2016 dan 2017; Syawal, Nurman, Khairul, Jea, Dwi, Pandu, Riski, dan Justin.

11. Teman sekampung yaitu Muzi, Maulana, Taufik, dan Randi.
12. Seseorang yang juga berperan yaitu Nurhasanah D.R, S.AP yang telah membantu dan selalu sabar mendengar keluh kesah selama mengerjakan skripsi ini.
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terimakasih atas segalanya.

Demikian ucapan terima kasih ini penulis sampaikan. Mohon maaf kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan namanya. Penulis menyadari masih terdapat kekurangan, penulis berharap mendapatkan kritikan dan saran untuk penyempurnaan skripsi ini.

Pekanbaru, Maret 2022

Penulis



ABSTRAK

RODI FEBRIANTO (154310419) “PENGARUH EKSTRAK DAUN SIRIH HIJAU (*Piper betle L*) UNTUK PENGOBATAN INFEKSI JAMUR *Saprolegnia sp* PADA BENIH IKAN MAS (*Cyprinus carpio*)” di bawah bimbingan Bapak Dr. Jarod Setiaji, S.Pi., M.Sc. Penelitian ini dilaksanakan di Balai Benih Ikan (BBI) Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau Pekanbaru selama 14 hari dimulai pada bulan Desember 2020. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penggunaan ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L*), untuk pengobatan infeksi jamur *Saprolegnia sp*. Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu benih ikan mas berjumlah 225 ekor (15 ekor/wadah) berumur 1 bulan panjang 7 cm dan berat rata-rata 5 gr/ekor, ekstrak daun sirih hijau, jamur *Saprolegnia sp* dari telur ikan lele yang tidak terbuahi, pelet PF-100. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 taraf perlakuan dan 3 ulangan yaitu: P0 (kontrol), P1(1,2 gr/l), P2 (1,5 gr/l), P3 (1,8 gr/l), P4 (2,1 gr/l). Hasil penelitian diperoleh lama waktu penyembuhan terbaik pada perlakuan P4 dengan dosis 2,1 gr/l selama 5 hari, Selanjutnya untuk kelulushidupan terbaik pada perlakuan P3 dengan dosis 1,8 gr/l sebesar 88,89%. Hasil pengukuran parameter kualitas air pada penelitian ini, suhu berkisar antara 27-31 °C, pH 6-9, oksigen terlarut 4,51-5,35 mg/l dan amonia (NH₃) berkisar antara 0,39-0,55 mg/l.

Kata Kunci: *Cyprinus Carpio*, Ekstrak, Sirih Hijau, *Saprolegnia sp*.

ABSTRAK

RODI FEBRIANTO (154310419) "THE EFFECT OF GREEN BETEL LEAF EXTRACT FOR THE TREATMENT OF *SAPROLEGNIA SP* FUNGI INFECTIONS ON GREEN FISH SEED" This research was conducted at the Fish Seed Center (BBI) Faculty of Agriculture, Riau Islamic University, Pekanbaru for 14 days starting in December 2020. This study aimed to determine the use of green betel leaf extract (*Piper betle* L), for the treatment of fungal infections of *Saprolegnia sp*. The materials used in this study were 75 carp seeds (15 fish/container) aged 1 month, 7 cm long and an average weight of 5 g/head, green betel leaf extract, *Saprolegnia sp* mushroom from unfertilized catfish eggs. , PF-100 pellets. The research method used is an experimental method using a completely randomized design (CRD) with 5 levels of treatment and 3 replications, namely: P0 (control), P1 (1.2 gr/l), P2 (1.5gr/l), P3 (1,8 gr/l), P4 (2.1 gr/l). The results obtained the best healing time in treatment P4 with a dose of 2.1 gr/l for 5 days, then for the best survival time in treatment P3 with a dose of 1,8 g/l by 89%. The results of the measurement of water quality parameters in this study, the temperature ranged from 27-31 oC, pH 6-9, dissolved oxygen 4.51-5.35 mg/l and ammonia (NH₃) ranged from 0.39-0.55 mg/l. l.

Kata Kunci: *Cyprinus Carpio*, Extract, Green Betel, *Saprolegnia sp*.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan kepada ALLAH SWT, karena dengan rahmat-Nya penulis diberikan kesehatan, waktu dan kesempatan sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “**Pengaruh Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L) Untuk Pengobatan Infeksi Jamur *Saprolegnia* sp Pada Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)**”.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada orang tua dan semua pihak yang telah memberikan dukungan moril maupun materil sehingga skripsi ini dapat selesai. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dosen Pembimbing Dr. Jarod Setiaji, S.Pi., M.Sc, dan kepada seluruh teman-teman angkatan 2015 yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Mudah-mudahan hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan untuk kita semua. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat menambah wawasan penulis yang sifatnya membangun.

Pekanbaru, Maret 2022

Penulis

DAFTAR ISI

Isi	Hal
LEMBAR PENGESAHAN	
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR GRAFIK	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Mas	5
2.2. Habitat Ikan Mas	6
2.3. Pakan dan Kebiasaan Makan Ikan Mas	7
2.4. Kualitas Air	8
2.5. Penyakit Ikan	9
2.6. Jamur <i>Saprolegnia</i> sp.....	10
2.7. Siklus Hidup dan Infeksi Jamur <i>Saprolegnia</i> sp	12
2.8. Daun Sirih Hijau	13
2.9. Ekstraksi	15
III. METODE PENELITIAN	17
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.2. Bahan dan Alat	17
3.2.1. Bahan	17
3.2.2. Alat	17
3.3. Metode Penelitian	18
3.3.1. Prosedur Penelitian	18
3.3.2. Hasil Uji pendahuluan	21
3.3.3. Rancangan Percobaan	22
3.3.4. Parameter yang Diamati	23
3.3.4.1. Saprolegniasis	23
3.3.4.2. Kelulushidupan Benih Ikan Mas	24
3.3.4.3. Pengukuran Kualitas Air	24
3.4. Hipotesis dan Asumsi	24
3.5. Analisis Data	25
IV. HASIL PEMBAHASAN	26
4.1. Uji LD50 (Lethal Dosis 50%)	26
4.2. Lama Waktu Penyembuhan	27
4.3. Kelulushidupan	31
4.4. Kualitas Air	35

4.4.1. Suhu	35
4.4.2. pH	37
4.4.3. Oksigen Terlarut (DO).....	38
4.4.4. Amonia	39
V. KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1. Kesimpulan	42
5.2. Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43



Dokumen ini adalah Arsip Milik :
Perpustakaan Universitas Islam Riau

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
3.1. Waktu Penyembuhan Benih Ikan Mas (<i>C. Carpio</i>)	21
4.2. Lama Waktu Penyembuhan Benih Ikan Mas	27
4.3. Rata-Rata Kelulushidupan Ikan Uji Selama Pemeliharaan 14 Hari ..	32
4.4. Rata-Rata Suhu Media Selama Penelitian	37
4.5. Kandungan Oksigen Terlarut Dalam Media Penelitian	39
4.6. Kandungan Amonia Dalam Media Penelitian	41



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
2.1. Ikan Mas.....	5
2.2. <i>Saprolegnia</i> sp.....	11
2.3. Daun Sirih Hijau	14



DAFTAR GRAFIK

Grafik	Hal
3.1. Kelulushidupan Benih Ikan Mas (<i>C. carpio</i>)	22
4.2. Tingkat Kelulushidupan Benih Ikan Selama Penelitian	35
4.3. pH Media Selama Penelitian	38



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal
1. Lay Out Penelitian dan Pengacakan Wadah Penelitian	48
2. Data Kesembuhan Ikan Mas Selama Penelitian (Hari).....	50
3. Analisa Variansi (anova) Kesembuhan Ikan Uji.....	50
4. Data Kelulushidupan Benih Ikan Mas Selama Penelitian (%).....	52
5. Analisa Variansi (anova) Kelulushidupan Benih Ikan Mas	53
6. Data Kualitas Air Selama Penelitian.....	55
7. Bahan dan Alat Penelitian.....	56
8. Dokumentasi Selama Penelitian.....	58



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan mas merupakan jenis ikan konsumsi yang bernilai ekonomis tinggi. Ikan mas ini berasal dari perairan air tawar. Di Indonesia ikan mas telah dibudidayakan di kolam tanah/kolam semen, sawah, sungai air deras, waduk, dan dengan menggunakan keramba. Ikan mas atau yang sering dikenal dengan sebutan common carp adalah salah satu jenis ikan yang mendunia. Hal ini tentunya menjadikan peluang untuk pengembangan budidaya ikan mas (Suseno, 2000).

Peningkatan produksi budidaya ikan membutuhkan ketersediaan benih secara berkelanjutan dan benih ikan harus memiliki kualitas yang unggul. Ketersediaan benih ditentukan oleh banyaknya jumlah telur yang menetas.

Berbagai jenis sistem budidaya telah diterapkan di Indonesia untuk memperoleh hasil produksi ikan mas yang maksimal. Salah satu jenis budidaya yang diterapkan di Indonesia ialah sistem budidaya semi intensif, yang ditandai dengan padat tebar tinggi dan penggunaan pakan buatan. Ikan senantiasa hidup dalam lingkungan yang mengandung berbagai mikrobia patogen. Salah satu penyakit yang disebabkan oleh jamur adalah Saprolegniasis merupakan penyakit pada ikan dan telur ikan yang disebabkan oleh kapang *Saprolegnia* atau watermolds.

Saprolegnia sp merupakan penyebab penyakit *saprolegniasis* yang banyak menyebabkan kerugian pada proses budidaya ikan. *Saprolegnia* sp adalah jamur air tawar yang hidup di lingkungan air tawar dan memerlukan air untuk tumbuh dan bereproduksi. Jamur *Saprolegnia* sp dapat juga ditemukan di air payau dan air asin. Sementara itu *Saprolegnia* sp juga digambarkan sebagai "mold", dengan

perbedaan bahwa menjadi "mold" adalah massa jamurnya. Makanan favorit dari jamur *Saprolegnia* sp adalah jaringan organik yang sudah mati. Kita dapat melihat bukti dari jamur *Saprolegnia* pada ikan yang mati, telur ikan yang hidup dan yang mati bahkan pada makanan yang tersisa di air (Afrianto dan Liviawaty (1992).

Upaya pencegahan dan pengobatan yang lazim dilakukan pada ikan-ikan yang terkena penyakit. Mikotik adalah menggunakan obat-obatan kimia seperti malachite green, formalin, hydrogen peroxide. Namun, penggunaan anti jamur berbahan kimia dalam jangka waktu yang panjang dan secara terus-menerus sebaiknya dihindarkan karena dapat menimbulkan efek yang berbahaya bagi organisme yang menggunakannya dan bagi lingkungan itu sendiri (Purwakusuma, 2002).

Salah satu cara untuk menghambat atau mengobati jamur *Saprolegnia* sp dengan cara memberikan ekstrak daun sirih hijau. Tanaman sirih hijau yang bisa dijadikan obat tradisional adalah pada bagian daunnya. Menurut Shetty dan Vijayalaxmi (2012) kandungan daun sirih terdiri dari alkaloid, steroid, tanin, fenol, saponin, flavonoid, dan asam amino. Tanin, saponin dan flavonoid yang terkandung dalam sirih berfungsi sebagai antimikroba dan merangsang pertumbuhan sel-sel baru pada luka.

Daun sirih hijau juga memiliki kandungan kimia dengan khasiat tertentu hasil metabolit sekunder, yang menyimpan senyawa aktif seperti flavonoid, alkaloid, terpenoid, cyanogenic, glucoside, isoprenoid, nonprotein amino acid, eugenol. Senyawa flavonoid dan plevenolad memiliki sifat antioksidan, antidiabetik, antikanker, antiseptik, dan antiinflamasi (Sudewo, 2005). Senyawa-senyawa ini

sebagai anti mikroba menghambat pertumbuhan bakteri dan jamur dengan cara mengganggu dan merusak sistem sel (Carolia dan Noventi, 2016). Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang “Pengaruh Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L) Untuk Pengobatan Infeksi Jamur *Saprolegnia* sp Pada Benih Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*)”.

1.2. Rumusan Masalah

Alasan penelitian ini dilakukan yaitu untuk menjawab masalah :

- a. Apakah ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L) berpengaruh untuk pengobatan infeksi jamur *Saprolegnia* sp pada benih ikan mas (*C. carpio*).
- b. Berapakah jumlah dosis ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L) terbaik untuk pengobatan infeksi jamur *Saprolegnia* sp pada benih ikan mas (*C. carpio*).

1.3. Batasan Masalah

Pada penelitian ini diperlukan batasan masalah agar terarah dan tidak menyimpang dari maksud dan tujuan yang telah ditetapkan. Batasan masalah dan ruang lingkup penelitian ini adalah :

- a. Hanya membahas mengenai ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L) untuk pengobatan infeksi jamur *Saprolegnia* sp pada benih ikan mas (*C. carpio*).
- b. Hanya membahas dosis yang terbaik pada penggunaan ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L) terhadap pengobatan infeksi jamur *Saprolegnia* sp pada benih ikan mas (*C. carpio*).

1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penggunaan ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L), untuk pengobatan infeksi jamur *Saprolegnia* sp pada benih ikan mas (*C. carpio*) dan terhadap kelulushidupan benih ikan mas (*C. carpio*).

Manfaat penelitian ini dapat menjadi alternatif solusi bagi petani ikan untuk mengatasi infeksi jamur *Saprolegnia* sp pada benih ikan mas (*C. carpio*).



II. TINJAUAN PUSTAKA

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

Ikan mas merupakan jenis ikan konsumsi air tawar, berbadan memanjang pipih kesamping dan lunak. Ikan mas sudah dipelihara sejak tahun 475 sebelum Masehi di Cina. Di Indonesia ikan mas mulai dipelihara sekitar tahun 1920. Ikan mas yang terdapat di Indonesia merupakan ikan mas yang dibawa dari Cina, Eropa, Taiwan dan Jepang. Ikan mas Punten dan Majalaya merupakan hasil seleksi di Indonesia. Sampai saat ini sudah terdapat 10 ikan mas yang dapat diidentifikasi berdasarkan karakteristik morfologisnya (Pujiatmoko, 2008).

Klasifikasi ikan mas menurut Khairuman, *et al* (2008) adalah sebagai berikut

:

Filum	:	Cordata
Kelas	:	Pisces
Ordo	:	Cypriniformes
Famili	:	Cyprinidae
Genus	:	Cyprinus
Spesies	:	<i>Cyprinus carpio</i> L



Gambar 2.1. Ikan mas (*Cyprinus carpio*)

Menurut Saanin (1984) ikan mas (*Cyprinus carpio*) termasuk kelas Pisces, Ordo Cyprinoidea, family Cyprinidae, dan Genus Cyprinus. Ikan mas mempunyai bentuk badan agak panjang dan agak pipih, mulut dapat disembulkan dengan tipe terminal. Mempunyai 3 helai sungut yang menempel dirahang 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 bewarna hijau, merah dan biru belang. Gelembung renang terbagi menjadi dua bagian dan bagian yang belakang lebih kecil dari pada bagian yang didepan.

2.2. Habitat Ikan Mas

Menurut Sumantadinata (1983) ikan mas merupakan jenis ikan yang hidup di perairan tawar. Penyebarannya hampir di seluruh Sumatra, Jawa, Sulawesi, Bali, NTB, NTT, dan Irian Jaya. Ikan mas mempunyai beberapa ras/strain yaitu ikan mas majalaya, ikan mas punten, ikan mas sinyonya, ikan mas merah, ikan mas taiwan, ikan mas kumpay, ikan mas karper kaca, dan ikan mas kancra domas.

Secara umum perairan yang ideal bagi komoditas perikanan adalah yang pH-nya berkisar antara 6,5 - 9 (Wardoyo, 1975). Kemudian menurut Cholik *et al* (1986) supaya organisme yang dibudidayakan dapat tumbuh dengan baik, maka pH air selama 24 jam hendaknya tidak mengalami fluktuasi tinggi dan mendadak. pH 4 merupakan titik mati asam bagi ikan, pH optimum untuk pertumbuhan ikan adalah 6,5-9 dan pH 11 merupakan titik mati basa. Untuk ikan mas kadar oksigen terlarut optimum adalah 6 mg/liter. Menurut Jangkaru (1994) kadar

karbondioksida 5 ppm masih dapat ditolerir asalkan kadar oksigen terlarut tinggi. Pada kadar 50–100 ppm bersifat mematikan dalam waktu singkat (Boyd,1991). Jika oksigen terlarut rendah, kadar karbondioksida tinggi (> 10 mg/l) dapat menghambat pengikatan oksigen oleh Hb.

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

Pakan merupakan salah satu faktor penting dalam budidaya ikan, karena pakan berfungsi sebagai sumber energi maupun untuk pertumbuhan. Menurut Arief (2009) pakan merupakan salah satu 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.

Ikan yang hidup di alam bebas hanya memanfaatkan pakan yang sudah tersedia di lingkungan mereka secara alami akan tetapi ikan yang dibudidayakan secara semi intensif maupun intensif hanya mengandalkan suplai pakan yang diberikan oleh pembudidaya (Yanuar, 2017).

Prasetya, *et al* (2015) menyatakan bahwa pakan 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 dan takaran tertentu baik berasal dari hewani maupun nabati berdasarkan kebutuhan ikan.

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, Ephemeroptera, 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 di suatu perairan merupakan salah satu peranan penting dalam memberikan pengaruh terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan makhluk hidup di perairan itu sendiri. Lesmana (2005) bahwa dalam budidaya ikan, kualitas air dan kuantitas air yang memenuhi syarat merupakan salah satu kunci keberhasilan budidaya ikan.

Kualitas air mempengaruhi pengelolaan dan kelangsungan hidup, perkembangbiakan, pertumbuhan atau produksi ikan. Beberapa parameter air yang biasanya diamati untuk menentukan kualitas suatu perairan, diantaranya ialah suhu, DO, dan pH. Schmittou (2004) menyatakan bahwa suhu mempengaruhi aktivitas metabolisme organisme baik dilautan maupun perairan tawar dibatasi oleh suhu perairan.

Menurut Hefni (2003) oksigen merupakan salah satu faktor pembatas, sehingga bila ketersediaannya di dalam air tidak mencukupi kebutuhan ikan budidaya, maka segala aktivitas didalam perairan akan terhambat. Kadar oksigen terlarut berfluktuasi secara harian dan musiman, tergantung pada pencampuran dan pergerakan masa air, aktivitas fotosintesis, respirasi dan limbah yang masuk kedalam air.

Derajat keasaman (pH) air mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan biota di dalam air. Perairan yang memiliki tingkat

derajat keasaman (pH) yang rendah akan sangat tidak produktif dan dapat membunuh ikan. 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

Penyakit ikan biasanya timbul berkaitan dengan lemahnya kondisi ikan yang diakibatkan oleh beberapa faktor yaitu antara lain penanganan ikan, faktor pakan yang diberikan, dan keadaan lingkungan yang kurang mendukung. Pada padat penebaran ikan yang tinggi jika faktor lingkungan kurang menguntungkan misalnya kandungan zat asam dalam air rendah, pakan yang diberikan kurang tepat baik jumlah maupun mutunya, penanganan ikan kurang sempurna, maka ikan akan menderita stress. Dalam keadaan demikian ikan akan mudah terserang oleh penyakit (Snieszko, 1973).

Pada perairan alami, penyakit dapat mengakibatkan kerugian ekonomis. Karena penyakit dapat menyebabkan kekerdilan, periode pemeliharaan lebih lama, tingginya konversi pakan, tingkat padat tebar yang rendah dan Sehingga dapat mengakibatkan menurunnya atau hilang produksi (Sarig, 1971).

Timbulnya serangan penyakit adalah hasil interaksi yang tidak sesuai, kondisi lingkungan dan organisme penyebab penyakit. Interaksi yang tidak serasi tersebut dapat menimbulkan stres pada ikan, nafsu makan menurun, yang selanjutnya menyebabkan mekanisme pertahanan tubuh tidak bekerja secara optimal, akhirnya infeksi dan infestasi penyakit mudah masuk (Afrianto dan Liviawati, 1992).

Kerugian akibat infestasi ektoparasit memang tidak sebesar kerugian akibat infeksi organisme patogen lain seperti virus dan bakteri, namun infestasi ektoparasit dapat menjadi salah satu faktor predisposisi bagi infeksi organisme patogen yang lebih berbahaya. Kerugian lain dapat berupa kerusakan organ luar yaitu kulit dan insang, pertumbuhan lambat dan penurunan nilai jual (Bhakti, 2011).

Untuk mencapai target produksi perikanan sesuai dengan yang diharapkan, berbagai permasalahan menghambat upaya peningkatan produksi tersebut, antara lain kegagalan produksi akibat serangan wabah penyakit ikan yang bersifat patogenik baik dari golongan parasit, jamur, bakteri, dan virus.

Menurut Widyastuti, *et al* (2002) menyebutkan penyakit pada ikan dapat di bedakan menjadi dua yaitu ektoparasit dan endoparasit. Keduanya bersifat merugikan bagi pertumbuhan/perkembangan ikan. Serangan penyakit dapat dideteksi dari suatu jenis parasit yang menyerang ikan, maka perlu adanya identifikasi parasitenis parasit tersebut. Sehingga dapat diketahui cara penanggulangan yang tepat terhadap serangan spesies dari suatu jenis parasit tersebut. Secara fisik, efek negatif yang ditimbulkan dari serangan parasit lebih jelas terlihat pada serangan ektoparasit, sehingga penanganannya relatif lebih mudah.

2.6. Jamur *Saprolegnia* sp

Jamur adalah sekelompok mikroba yang sering menyebabkan penyakit pada ikan. Penyakit yang disebabkan oleh jamur bersifat infeksi sekunder, dan dapat menimbulkan kematian lebih dari 50%. Jamur *Saprolegnia* sp merupakan jamur yang sering menginfeksi ikan dan telur ikan air tawar. *Saprolegnia* sp adalah

jamur air yang mempunyai oogonia dan oospora. Perkembangbiakannya secara aseksual, dengan ujung hifanya membesar dan diisi dengan protoplasma padat yang akan membentuk suatu oogonium berbentuk bola. Telur berbentuk bola terpisah dari protoplasma dan membentuk oospora.



Gambar 2.2. *Saprolegnia* sp

Klasifikasi *Saprolegnia* sp menurut Scott, *et al* (1961) adalah sebagai berikut:

Kingdom	:	Protista
Filum	:	Phycomycetes
Kelas	:	Oomycetes
Ordo	:	<i>Saprolegniales</i>
Famili	:	<i>Saprolegniaceae</i>
Genus	:	<i>Saprolegnia</i>
Spesies	:	<i>Saprolegnia</i> sp.

Oospora dapat bertahan terhadap gangguan cuaca dan iklim selama bertahun-tahun, dan akan memulai kehidupan yang baru apabila kondisi sudah memungkinkan. Pertumbuhan jamur *Saprolegnia* sp pada tubuh ikan atau telur atau substrat yang cocok di pengaruhi oleh suhu air. Sebagian besar *Saprolegnia* sp mampu berkembang (minimum) pada suhu air antara 0–5 °C, tumbuh sedang pada 5-15°C, pertumbuhan optimum pada 15–30 °C, dan menurun pada suhu 28-

35°C. Walaupun sebagian besar ditemukan di air tawar, namun jamur ini juga toleran dengan air payau sehingga ditemukan juga hidup di air payau (Khoo, 2000).

Jamur *Saprolegnia* sp terlihat seperti gumpalan kapas bila berada di dalam air, namun jika tidak di air akan terlihat sebagai kotoran kesat. Jamur *Saprolegnia* sp memiliki warna putih ataupun abu-abu. Warna abu-abu juga bisa mengindikasikan adanya bakteri yang tumbuh bersama-sama dengan struktur jamur *Saprolegnia* sp tersebut. Selama beberapa saat, jamur *Saprolegnia* sp bisa berubah warna menjadi coklat atau hijau ketika partikel-partikel di air (seperti alga) melekat kefilament (Khoo, 2000).

2.7. Siklus Hidup dan Infeksi *Saprolegnia* sp

Jamur *Saprolegnia* sp tidak dapat mensintesis nutrisi karena bersifat heterotrof yaitu membutuhkan bahan organik untuk pertumbuhan dan perkembangannya. *Saprolegnia* sp di kategorikan sebagai saprofit yang menggunakan bahan organik ataupun sebagai parasit yang menginfeksi mahluk hidup agar dapat bertahan hidup (Khoo, 2000).

Pada saat awal menginfeksi *Saprolegnia* sp menghasilkan lebih banyak zoospora yang dapat menginfeksi lebih banyak telur sehingga sangat penting untuk dapat memindahkan telur yang mati dari bak pembenihan (Carlson, 2005) namun metode ini memerlukan ketelitian dan dapat menyebabkan kerusakan pada telur sehat (Carlson, 2005). Pada tahap ini diperlukan bahan yang bersifat fungistatik untuk menghambat pertumbuhan *Saprolegnia* sp dari telur yang mati yang terinfeksi dan menghambat penyebaran *Saprolegnia* sp.

Gejala klinis pada ikan atau telur ikan yang terinfeksi oleh *Saprolegnia* sp. Yaitu menampakkan koloni fungi berbentuk seperti kapas berwarna putih atau abu-abu pada kulit atau insang. Pada kasus berat akan terjadi kerusakan jaringan yang menyebabkan terjadinya nekrosis (Carlson, 2005). Pada gambaran histopatologi organ yang terinfeksi *Saprolegnia* sp.

Ditemukan adanya hifa tak bersepta pada jaringan pewarnaan HE, sedikit dijumpai peradangan dan pada daerah superficial otot kadang tidak dijumpai adanya penyebaran sel jamur. Struktur hifa *Saprolegnia* sp yang diambil dari lesi sampel kulit atau insang ikan dapat diamati di bawah mikroskop. Pengamatan *Saprolegnia* sp di bawah mikroskop menunjukkan hifa transparan (hialin), bercabang, hifa berukuran besar (ukuran 7-40 μm) (Khoo, 2000). Gambaran pengamatan preparat basah sampel kulit ikan yang mengalami lesi akibat *Saprolegnia* sp.

2.8. Daun Sirih Hijau

Salah satu tumbuhan obat yang telah banyak dikenal khasiat dan kegunaannya adalah sirih (*Piper betle* L.). Tanaman sirih sangat banyak macamnya, berdasarkan warna daunnya tanaman sirih ada yang berwarna hijau, merah, hitam, kuning bahkan ada yang berwarna perak.

Sirih hijau (*Piper betle* L) termasuk jenis tumbuhan perdu merambat dan bersandarkan pada batang pohon lain, batang berkayu, berbuku-buku, beralur, warna hijau keabu-abuan, daun tunggal, bulat panjang, warna hijau, perbungaan bulir, warna kekuningan, buah buni, bulat, warna hijau keabu-abuan (Damayanti *et al*, 2005).



Gambar 2.3. Daun Sirih Hijau

Menurut Tjitrosoepomo (1988) kedudukan tanaman sirih dalam sistematika tumbuhan (taksonomi) di klasifikasikan sebagai berikut :

- Kingdom : Plantae
- Subkingdom : Tracheobionta
- Divisio : Spermatophyta
- Sub Divisio : Angiospermae
- Kelas : Dikotiledonaea
- Ordo : Piperales
- Famili : Piperaceae
- Genus : Piper
- Spesies : Piper betle L.

Tanaman ini panjangnya mampu mencapai puluhan meter. Bentuk daunnya pipih menyerupai jantung, tangkainya agak panjang, tepi daun rata, ujung daun meruncing, pangkal daun berlekuk, tulang daun menyirip, dan daging daun tipis. Permukaan daun warna hijau dan licin, sedangkan batang pohonnya berwarna hijau tembelek atau hijau agak kecoklatan dan permukaan kulitnya kasar serta

berbuku-buku. Daun sirih yang subur berukuran lebar antara 8-12 cm dan panjangnya 10-15 cm (Damayanti *et al*, 2005).

Daun sirih hijau dapat digunakan sebagai antibakteri karena mengandung 4,2% minyak atsiri yang sebagian besar terdiri dari betephenol, caryophyllen (sisquiterpene), kavikol, kavibetol, estragol, dan terpen (Hermawan *et al*, 2007). Komponen utama minyak atsiri terdiri dari fenol dan senyawa turunannya. Salah satu senyawa turunan itu adalah kavikol yang memiliki daya bakterisida lima kali lebih kuat dibandingkan fenol.

Daya antibakteri minyak atsiri daun sirih hijau (*Piper betle* L.) di sebabkan adanya senyawa kavikol yang dapat mendenaturasi protein sel bakteri. Flavonoid selain berfungsi sebagai antibakteri dan mengandung kavikol dan kavibetol yang merupakan turunan dari fenol yang mempunyai daya antibektri lima kali lipat dari fenol biasa terhadap *Staphylococcus aureus*. Estragol mempunyai sifat antibakteri, terutama terhadap *Shigella sp.* Monoterpana dan seskuiterpana memiliki sifat sebagai antiseptik, anti peradangan dan antianalgenik yang dapat membantu penyembuhan luka (Zahra dan Iskandar, 2007).

2.9. Ekstraksi

Ekstraksi adalah penyarian zat-zat berkhasiat atau zat-zat aktif dari bagian tanaman obat, hewan dan beberapa jenis biota laut. Zat-zat aktif tersebut terdapat di dalam sel, namun sel tanaman dan hewan berbeda demikian pula ketebalannya, sehingga diperlukan metode ekstraksi dan pelarut tersebut dalam mengekstraksi (Depkes, 1986).

Proses terekstraksinya zat aktif dalam tanaman adalah pelarut organik akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat

aktif, zat aktif akan terlarut sehingga terjadi perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif didalam sel dan pelarut organik diluar sel. Larutan terpekat akan berdifusi keluar sel, dan proses ini akan berulang terus sampai terjadi keseimbangan antara konsententrasi zat aktif di dalam dan di luar sel (Depkes, 1986).



III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Benih Ikan (BBI) Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau Pekanbaru. Pengamatan jamur dan pengobatan benih ikan mas dilakukan selama 14 hari dimulai pada bulan Desember 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 sirih hijau
3. Jamur *Saprolegnia* sp dari telur ikan lele yang tidak terbuahi.
4. Pelet PF-100

3.2.2. Alat

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Akaurium, dengan jumlah wadah yang digunakan sebanyak 5 buah. Untuk setiap wadah diisi air sebanyak 15 liter pemeliharaan benih ikan mas.
2. Toples dengan sebagai wadah jamur *Saprolegnia* sp.
3. Pipet tetes guna mengambil jamur *Saprolegnia* sp.
4. Tangkuk kecil untuk menangkap benih ikan.
5. Timbangan digital dengan ketelitian 0.1 mg digunakan untuk menimbang sirih hijau 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. Blender untuk menghaluskan daun sirih hijau.
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.

3.3. Metode Penelitian

3.3.1. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan meliputi delapan tahapan yaitu sebagai berikut:

1. Pembuatan Ekstrak Daun Sirih Hijau

Pengekstrakan daun sirih hijau dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- a. Pengeringan daun sirih hijau selama 14 hari
- b. Daun sirih hijau yang sudah kering kemudian di blender hingga halus
- c. Daun sirih hijau yang sudah halus kemudian diayak agar mendapatkan serbuk halus
- d. Kemudian daun sirih hijau yang sudah halus di rebus dengan air bersih sebanyak 15 liter dengan dosis yang sudah ditentukan
- e. Kemudian diendapkan selama 48 jam
- f. Setelah mendapatkan ekstrak daun sirih hijau barulah siap digunakan untuk uji pengobatan infeksi jamur *Saprolegnia* sp.

2. Pengembangbiakan jamur *Saprolegnia* sp.

Jamur *Saprolegnia* sp yang akan digunakan dalam melakukan penelitian berasal dari telur ikan lele yang tidak terbuahi. Persiapan awal untuk menumbuhkan jamur *Saprolegnia* sp pada telur adalah menyiapkan toples plastik, kemudian diisi dengan air sebanyak 5 liter. Setelah itu ambil telur ikan lele yang tidak terbuahi sebanyak 150 butir, lalu dimasukkan kedalam toples. Kemudian diinkubasi selama 48 jam agar terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp. Setelah terinfeksi oleh jamur, kemudian diamati secara mikroskopis untuk memastikan bahwa jamur yang menginfeksi adalah jamur *Saprolegnia* sp.

Kabata (1985) menyebutkan identifikasi jamur *Saprolegnia* sp dapat dilihat dari ciri-ciri yaitu hifa jamur memiliki ciri-ciri tidak bersekat (asepta), sporangium berbentuk silindris yang di dalamnya terdapat zoospore dan miseliumnya merupakan kumpulan hifa yang bercabang banyak.

3. Persiapan Wadah Penelitian

Sebelum melakukan penelitian, wadah yang digunakan dalam penelitian ini dibersihkan terlebih dahulu. Setelah itu barulah wadah penelitian diisi air, kemudian dilakukan aerasi selama 3 hari sebelum benih ikan dimasukkan kedalam akuarium. Langkah selanjutnya memberi label kepada setiap wadah sesuai dengan hasil pengacakan.

4. Pembuatan Ekstrak Daun Sirih Hijau

Proses pembuatan ekstrak daun sirih hijau diawali dengan penjemuran di dalam ruangan tertutup, selama 14 hari sampai daun sirih hijau benar-benar kering. Daun sirih hijau yang sudah kering kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender. Kemudian diayak supaya mendapatkan serbuk yang halus. Serbuk daun sirih hijau

yang sudah halus kemudian ditimbang sesuai dengan dosis yaitu P0 (Control), P1 (1,2 gr/l), P2 (1,5 gr/l), P3 (1,8 gr/l), P4 (2,1 gr/l).

Kemudian setiap dosis larutan dimasukkan ke dalam wadah berisi air bersih sebanyak 15 liter untuk dilakukan perebusan dengan suhu 45 – 50°C. Setelah air rebusan mendidih kemudian diangkat dan ditunggu hingga dingin. Setelah air rebusan menjadi dingin kemudian air rebusan disaring dengan menggunakan saringan yang berpori-pori kecil, lalu saringan dilapisi menggunakan kain. Setelah mendapatkan hasil dari ekstraksi daun sirih hijau kemudian di endapkan selama 48 jam, barulah larutan tersebut siap digunakan.

5. Persiapan Ikan Uji

Ikan uji yang digunakan adalah benih ikan mas yang telah berumur 1 bulan yang di dapat dari pendederan milik Bapak Markam Jalan Kesehatan, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau. Selanjutnya ikan uji dimasukkan ke dalam wadah penelitian dengan kepadatan 15ekor/ 15 liter air.

6. Penginfeksian Jamur *Saprolegnia* sp.

Sebelum benih ikan mas di infeksi dengan menggunakan telur ikan lele yang tidak terbuahi, ikan uji terlebih dahulu dilukai dengan cara mencabut 1 sisik dibagian punggung. Selanjutnya benih ikan mas dimasukkan ke wadah akuarium yang sudah berisi kultur jamur selama 24 jam. Kemudian setelah benih ikan mas terinfeksi barulah ikan ini di pindahkan ke dalam wadah penelitian yang sudah diberikan dosis ekstrak daun sirih hijau yang berbeda setiap wadahnya.

7. Pemberian Pakan

Untuk pemberian pakan pada benih ikan mas ini dilakukan sebanyak 3 kali dalam 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 dan proses penyembuhan. Selanjutnya pengamatan untuk kualitas air yaitu DO, NH₃, dan suhu.

8. Uji LD₅₀ (Lethal Dosis 50%)

Uji LD₅₀ (Lethal Dosis 50%) dilakukan untuk mengetahui konsentrasi ekstrak daun sirih hijau yang dapat menyebabkan kematian ikan 50% pada benih ikan mas.

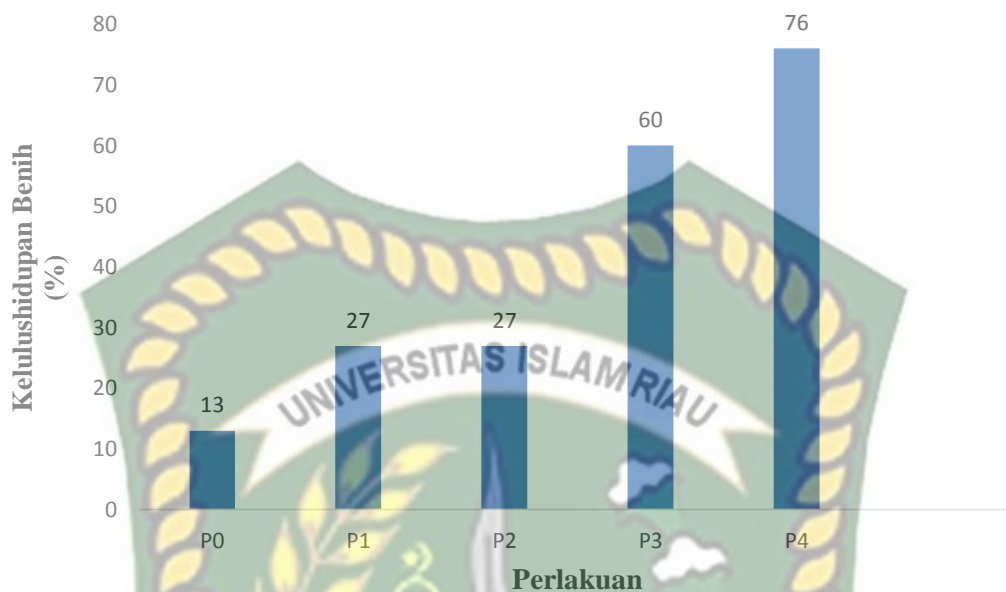
3.3.2. Hasil Uji Pendahuluan

Pada uji pendahuluan ekstrak daun sirih hijau dengan dosis yang digunakan sebagai berikut P0 (control), P1 (0,3 gr/l), P2 (0,6 gr/l), P3 (0,9 gr/l), P4 (1,2 gr/l).

Tabel 3.1. Waktu penyembuhan benih ikan mas (*C. carpio*)

No	Perlakuan	Penyembuhan (hari)	Keterangan
1	P0	14	Tidak sembuh
2	P1	10	Sembuh
3	P2	10	Sembuh
4	P3	8	Sembuh
5	P4	6	Sembuh

Waktu penyembuhan benih ikan mas tertinggi pada perlakuan P4 dengan waktu penyembuhan ikan selama 6 hari dan P3 dengan waktu penyembuhan ikan selama 8 hari. Hasil uji pendahuluan tersebut dapat dijadikan sebagai dasar untuk menentukan perlakuan pada penelitian ini.



Grafik 3.1. Kelulushidupan benih ikan mas (*C. carpio*)

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa persentase kelulushidupan benih ikan mas (*C. carpio*) yang pengobatannya menggunakan ekstrak daun sirih hijau dapat mematikan jamur *saprolegnia* sp yang menjangkit benih ikan mas. Angka kelulushidupan yang tinggi terdapat pada P4 yaitu 76%. Kemudian diikuti P3 dengan jumlah persentase 60%. Selanjutnya P2 27% dan P1 27% serta yang terendah P0 yaitu 13%.

3.3.3. Rancangan Percobaan

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan menggunakan tahapan pengujian LD_{50} yaitu konsentrasi ekstrak daun sirih hijau yang dapat mengakibatkan kematian ikan uji sebesar 50% selama 24 jam. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 taraf perlakuan dan 3 ulangan. Sehingga perlakuan yang digunakan yaitu dosis ekstrak daun sirih hijau yang berbeda. Adapun perlakuan yang digunakan sebagai berikut:

P0 = Kontrol, tanpa pemberian ekstrak daun sirih hijau

P1 = Pemberian ekstrak daun sirih hijau dengan dosis 1,2 gr/l

P2 = Pemberian ekstrak daun sirih hijau dengan dosis 1,5 gr/l

P3 = Pemberian ekstrak daun sirih hijau dengan dosis 1,8 gr/l

P4 = Pemberian ekstrak daun sirih hijau dengan dosis 2,1 gr/l

Penentuan perlakuan ini disusun berdasarkan dari hasil penelitian pendahuluan, konsentrasi yang paling efektif untuk pengobatan infeksi jamur *Saprolegnia* sp yaitu pada konsentrasi 1,2 gr/l.

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

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

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 sirih hijau dari infeksi jamur *Saprolegnia* sp dan 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.

3.3.4. Parameter yang diamatai

3.3.4.1. Saprolegniasis

Saprolegniasis diamati dengan menghitung:

- Jumlah ikan yang terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp.
- Jumlah ikan yang tidak terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp.
- Jumlah ikan yang mati.
- Pengamatan proses penyembuhan.

3.3.4.2. 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)

3.3.4.3. 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. Hipotesis dan Asumsi

Dalam penelitian ini hipotesa yang akan diajukan adalah:

H_0 = Tidak ada pengaruh ekstrak daun sirih hijau terhadap kelulushidupan dan penyembuhan benih ikan mas akibat infeksi jamur *Saprolegnia* sp.

Hi = Adanya pengaruh ekstrak daun sirih hijau terhadap kelulushidupan dan penyembuhan benih ikan mas akibat infeksi jamur *Saprolegnia* sp.

Hipotesis di atas diajukan dengan asumsi sebagai berikut:

1. Ikan yang digunakan berasal dari tempat yang sama.
2. Keadaan lingkungan dan sumber air pada setiap wadah dianggap sama.
3. Ukuran ikan dianggap sama.
4. Luka di bagian tubuh ikan dianggap sama.
5. Sumber jamur *Saprolegnia* sp dianggap sama.
6. Ketelitian peneliti dianggap sama.
7. Teknik penginfeksian ikan dianggap sama.

3.5. Analisa Data

Pada penelitian ini yang diamati adalah proses penyembuhan benih ikan mas dan tingkat kelangsungan hidup benih ikan mas yang terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp. Selain itu, dilakukan pengamatan kualitas air yang diperkirakan berpengaruh terhadap benih ikan mas. Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan histogram guna memudahkan dalam menarik kesimpulan.

Hasil pengukuran pengobatan infeksi jamur *saprolegnia* sp dan kelangsungan hidup dianalisa dengan menggunakan anava (sidik ragam) pola acak lengkap RAL. Berdasarkan hasil 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.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan pengamatan terhadap pengaruh ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L) untuk pengobatan infeksi jamur *Saprolegnia* sp pada benih ikan mas (*C. carpio*) selama 14 hari, maka diperoleh hasil sebagai berikut :

4.1. Uji LD50 (Lethal Dosis 50%)

Pada penelitian ini uji LD50 dilakukan untuk mendapatkan hasil konsentrasi ekstrak daun sirih hijau yang menyebabkan mortalitas pada benih ikan mas sebanyak 50% dalam waktu 24 jam. Tujuan uji toksisitas suatu obat tradisional adalah untuk menetapkan potensi toksisitas (LD50) menilai berbagai gejala klinis, spektrum efek toksik, dan mekanisme kematian (Angelina *et al*, 2008).

Pengujian LD50 ekstrak daun sirih hijau dilakukan pada benih ikan mas dengan mengamati tingkat kematian ikan dapat dilihat pada Tabel 3. Pada tabel ini menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih pada dosis maksimal (2,1 gr/l), tidak menyebabkan gejala klinis dan kematian sebanyak 50% pada benih ikan mas. Ikan yang terpapar bahan-bahan toksik akan menunjukkan gejala klinis seperti pergerakan ikan tidak normal, berenang dengan kepala ke bawah atau dengan posisi miring, melompat ke permukaan air kemudian mengalami kematian, hal ini menunjukkan bahwa penggunaan dosis tersebut masih dapat ditolerir bagi benih ikan mas.

Selama proses pengobatan pada benih ikan mas dengan menggunakan ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L) di dapat hasil terbaik yaitu pada perlakuan P3 dengan dosis 1,8 gr/l. Hal ini di karenakan kandungan terpenoid pada ekstrak daun sirih hijau dengan dosis 1,8 gr/l cukup di tolerir oleh ikan uji,

dengan pemberian anti jamur tersebut akan membantu ikan terhindar dari bakteri patogen yang mana secara perlahan dapat membunuh ikan.

4.2. Lama Waktu Penyembuhan

Jamur *Saprolegnia* sp merupakan salah satu mikroorganisme yang terlihat seperti benang yang tumbuh dan pada bagian luar tubuh benih ikan mas, hal ini terjadi disebabkan karena jamur *Saprolegnia* sp senang menyerang bagian tubuh ikan yang mengalami luka.

Selama 14 hari dilakukan pengamatan proses penyembuhan terhadap ikan uji yang sudah terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp. Hasil penyembuhan paling cepat terdapat pada perlakuan P4 dengan pemberian ekstrak daun sirih hijau dengan dosis 2,1 gr/l, dan waktu penyembuhan paling lama terdapat pada perlakuan P0 perlakuan tanpa pemberian ekstrak daun sirih hijau. Perbandingan waktu penyembuhan benih ikan mas yang sudah terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp dapat dilihat pada Tabel berikut :

Tabel 4.2. Lama Waktu Penyembuhan Benih Ikan Mas Selama Penelitian

No.	Perlakuan	Penyembuhan (Hari)	Keterangan
1	P0	14	Tidak sembuh
2	P1	9	Sembuh
3	P2	8	Sembuh
4	P3	7	Sembuh
5	P4	5	Sembuh

Pada Tabel 4.2. dapat dilihat bahwa waktu penyembuhan benih ikan mas yang terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp berbeda pada setiap perlakuannya. Pada P0 (perlakuan kontrol) tidak terdapat ikan yang sembuh dari infeksi jamur *Saprolegnia* sp sampai akhir penelitian. Pada perlakuan P1 dengan pemberian ekstrak daun sirih hijau sebanyak 1,2 gr/l, ikan uji sembuh pada hari ke 9 dengan menunjukkan perubahan tidak adanya koloni jamur *Saprolegnia* sp yang tumbuh

pada bagian punggung benih ikan mas. Waktu penyembuhan pada perlakuan P1 yang diberi ekstrak daun sirih hijau sebanyak 1,2 gr/l dengan perlakuan P4 pada uji pendahuluan yang diberikan dosis ekstrak yang sama, menunjukkan waktu penyembuhan yang berbeda. Ada beberapa faktor penyebab terjadinya perbedaan waktu penyembuhan tersebut, diantaranya kondisi jamur *Saprolegnia* sp yang digunakan mengalami perbedaan pada tingkat kesuburannya. Selain itu adanya jumlah jamur *Saprolegnia* sp yang menginfeksi pada benih ikan mas juga mengalami perbedaan pada saat uji pendahuluan, serta kondisi ketahanan tubuh ikan uji yang digunakan juga berbeda. Hal inilah yang menyebabkan pada ikan uji pendahuluan diperlakukan P1 dengan perlakuan P4 pada dosis yang sama mengalami perbedaan waktu penyembuhan.

Perlakuan P2 dengan pemberian ekstrak daun sirih hijau sebanyak 1,5 gr/l memiliki waktu penyembuhan selama 8 hari. Perlakuan P3 dengan penambahan ekstrak daun sirih hijau sebanyak 1,8 gr/l dengan lama waktu penyembuhan 7 hari. Perlakuan dengan waktu penyembuhan paling cepat pada P4 dengan pemberian ekstrak daun sirih hijau dosis 2,1 gr/l dalam waktu 5 hari.

Pada pemeliharaan hari ke- 5 ikan uji yang terdapat pada P4 sudah pulih, hal ini terlihat luka bekas infeksi yang disebabkan oleh jamur *Saprolegnia* sp sudah menghilang, sedangkan dengan perlakuan P0 dan P1 masih terinfeksi ditandai dengan adanya koloni jamur berbentuk kapas dan berwarna putih pada ikan uji.

Pada hari ke-7 ikan uji pada perlakuan P3 sudah mulai membaik dan disusul pada perlakuan P2 dengan waktu penyembuhan ikan pada hari ke-8 pemberian ekstrak daun sirih hijau dengan dosis 1,5 gr/l yang tampak sudah hampir sembuh, ikan uji mulai membaik dan koloni jamur pada lukanya mulai menipis. Perlakuan

P1 proses penyembuhan pada hari ke-9 menunjukkan bahwa koloni jamur yang terdapat pada tubuh ikan mas mulai menghilang.

Berbeda dengan P0 perlakuan kontrol atau tanpa pemberian ekstrak daun sirih hijau, ikan uji masih terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp ditandai dengan adanya bintik putih pada luka ikan dan belum memperlihatkan tanda-tanda adanya penyembuhan selama dalam waktu pemeliharaan 14 hari.

Proses penyembuhan pada ikan yang terjangkit jamur *Saprolegnia* sp diantaranya dapat timbul dari gerakan ikan yang mulai lincah, ikan tidak lagi berkumpul disekitaran batu aerasi dan nafsu makan ikan yang kembali normal. Diagnosis penyakit ikan dapat dilihat dengan memperhatikan perubahan ikan yang berbeda dari sebelumnya, seperti perilaku ikan yang terjangkit penyakit ialah nafsu makan berkurang, berenang lamban, berenang kepermukaan dan hilangnya keseimbangan (Bhakti, S. 2011)

Pengamatan hari ke-10 masa pemeliharaan ikan uji yang terdapat pada perlakuan P4, P3 dan P2 nafsu makan sudah kembali normal, bekas luka mulai ditumbuhi sisik baru dan sudah mulai berenang aktif. Munajat dan Budiana (2003) tingkat serangan penyakit tergantung pada jenis dan jumlah mikroorganisme yang menyerang ikan, kondisi lingkungan dan daya tahan tubuh ikan juga turut memicu cepat atau tidaknya penyakit itu menyerang ikan. Pada hari ke-14 jamur *Saprolegnia* sp masih terdapat pada ikan uji perlakuan kontrol (P0) dan terdapat 10 ekor benih ikan uji yang tersisa dan tidak menunjukkan adanya tanda-tanda kesembuhan.

Ekstrak daun sirih hijau yang diberikan dengan perlakuan dosis berbeda dapat mempengaruhi waktu penyembuhan ikan yang terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp.

Waktu penyembuhan paling cepat terdapat pada perlakuan P4 selama 5 hari, kemudian diikuti P3, P2 dan P1, sedangkan pada perlakuan P0 tidak menunjukkan adanya tanda-tanda penyembuhan selama pemeliharaan. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi pemberian dosis ekstrak daun sirih hijau maka akan mempercepat waktu penyembuhan pada benih ikan yang terserang jamur *Saprolegnia* sp. Efektifitas ekstrak daun sirih hijau untuk pengobatan benih ikan mas yang terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp pada perlakuan P4 dengan dosis 2,1 gr/l lebih cepat dalam menyembuhkan dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena dengan dosis yang lebih tinggi tingkat aktifitas antijamur yang terdapat pada daun sirih hijau dapat menghambat pertumbuhan dan membunuh sel-sel jamur *Saprolegnia* sp serta mempercepat penyembuhan luka pada benih ikan mas.

Terjadinya proses penyembuhan benih ikan mas yang terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp dengan menggunakan ekstrak daun sirih hijau karena, daun sirih hijau, terdapat senyawa yang berfungsi sebagai antijamur yaitu saponin, flavonoid dan minyak atsiri. Sesuai dengan pernyataan Mona (2010) daun sirih hijau sebagai penyembuh luka karena mengandung senyawa saponin dan juga sebagai zat antimikroba atau penghambat pertumbuhan mikroba dan juga digunakan sebagai bahan utama atau bahan pokok dalam pembuatan obat herbal. Menurut Achmad (2009) minyak atsiri yang merupakan penyusunnya merupakan senyawa fenol yang mampu menjadi senyawa anti bakterisidal, fungisidal, maupun germisidal. Selanjutnya Rachmawaty (2009) menambahkan bahwa minyak atsiri berperan sebagai antibakteri dengan cara mengganggu proses terbentuknya membran atau dinding sel sehingga tidak terbentuk atau

terbentuk tidak sempurna. Senyawa flavonoid yang terdapat dalam daun sirih dapat mengganggu proses difusi makanan ke dalam sel sehingga pertumbuhan jamur terhenti atau sampai jamur tersebut mati (Gholib, 2009).

Hasil pengukuran waktu kesembuhan pada benih ikan mas dianalisa menggunakan anava menunjukkan bahwa $F_{hitung} 42,38 > F_{tabel} 5,99$ pada tingkat ketelitian 99%. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun sirih hijau berpengaruh sangat nyata untuk pengobatan infeksi jamur *Saprolegnia* sp pada benih ikan mas. Hasil uji lanjut mendapatkan bahwa perlakuan P0-P1,P0-P2,P0-P3,P0-P4,P1-P2,P1-P3,P1-P4,P2-P3,P2-P4,P3-P4 berpengaruh sangat nyata. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Lampiran 3.

4.3. Kelulushidupan

Kelulushidupan ikan uji sangat dipengaruhi oleh tinggi dosis ekstrak daun sirih hijau pada media pemeliharaan ikan. Pencampuran ekstrak daun sirih hijau dengan dosis berbeda selain dapat mengobati infeksi dari jamur *Saprolegnia* sp pada benih ikan mas juga akan berdampak pada kelulushidupan ikan uji.

Pemeliharaan benih ikan mas yang terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp selama 14 hari di dalam media yang diberikan campuran ekstrak daun sirih hijau dengan dosis berbeda, menghasilkan tingkat kelulushidupan yang berbeda pada setiap perlakuannya. Tingkat kelulushidupan benih ikan mas yang terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp selama 14 hari dapat dilihat pada Tabel 4.3, sebagai berikut :

Tabel 4.3. Rata-Rata Kelulushidupan Ikan Uji Selama Penelitian

Perlakuan	Jumlah Individu		Kelulushidupan (%)
	Awal	Akhir	
P0	15	3,33	22,22
P1	15	9,33	62,22
P2	15	11,00	73,33
P3	15	13,33	88,89
P4	15	9,67	64,44

Pada Tabel 4.3 dapat dilihat bahwa tingkat kelulushidupan tertinggi terdapat pada P3 dengan tingkat kelulushidupan 88,89%, selanjutnya diikuti oleh P2 dengan jumlah 73,33%, P4 sebanyak 64,44%, P1 dengan jumlah 62,22% dan yang terendah terdapat pada P0 sebanyak 22,22%. Tingginya tingkat kematian pada P0 disebabkan karena jamur *saprolegnia* sp yang terdapat pada P0 tidak diberikan ekstrak daun sirih hijau. Hal ini mengakibatkan pertumbuhan jamur *saprolegnia* sp tersebut semakin berkembang sehingga menyebabkan banyak ikan uji mengalami kematian.

Menurut Susanto (2014) jamur yang biasa menyerang benih ikan adalah *Saprolegnia* sp. Serangan jamur ini dapat menyebabkan kematian pada benih ikan yang secara signifikan sangat berbahaya untuk kelangsungan usaha budidaya ikan.

Kelulushidupan tertinggi benih ikan terdapat pada perlakuan P3 sebesar 88,89% dengan dosis 1,8 gr/l dengan waktu penyembuhan selama 7 hari. Pada perlakuan P2 tingkat kelulushidupan sebesar 73% dengan dosis 1,5 gr/l dengan waktu penyembuhan selama 8 hari. Hal ini disebabkan adanya pengaruh ekstrak terhadap sistem imun benih ikan mas. Pada perlakuan P4 tingkat kelulushidupan sebesar 64,44% dengan dosis 2,1 gr/l dengan waktu penyembuhan selama 5 hari, namun lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan P3 dan P2 pada perlakuan ini ikan uji lebih cepat sembuh dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini

diduga bahwa pada perendaman benih ikan menggunakan dosis 2,1 gr/l mulai menjadi racun bagi benih ikan. Pada perlakuan P2 tingkat kelulushidupan sebesar 62,22% dengan dosis 1,5 gr/l dengan waktu penyembuhan selama 9 hari, hal ini diduga penggunaan dosis 1,5 gr/l masih tergolong rendah, sehingga daya sembuh dan kelulushidupan tidak optimal. Pada perlakuan P0 (control) tingkat kelulushidupan sebesar 22,22%, merupakan tingkat kelulushidupan paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya, hal ini disebabkan karena tidak diberikan ekstrak daun sirih hijau pada ikan uji.

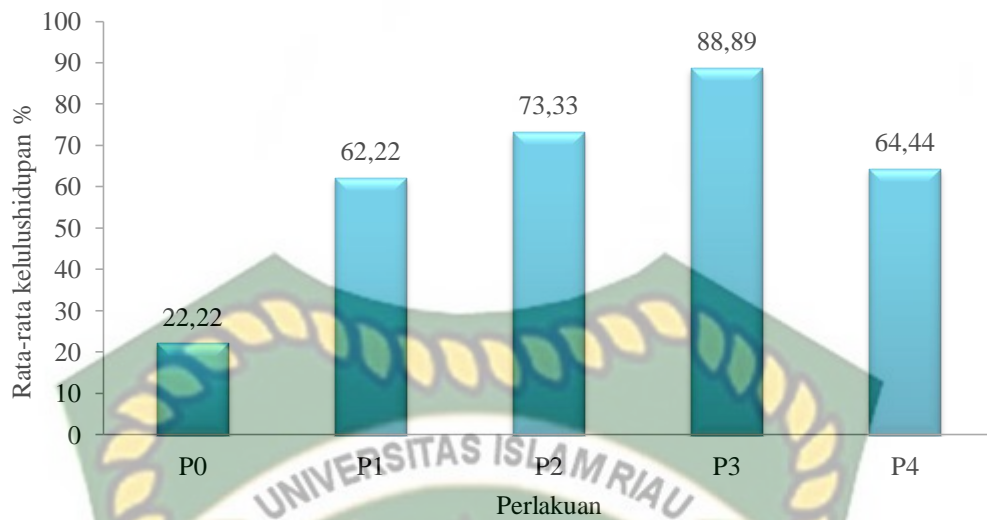
Herawati (2009) menyatakan pemberian ekstrak daun sirih hijau dapat mempertahankan kehidupan benih ikan, hal ini dikarenakan kandungan kavicol yang dapat menanggulangi penyerangan penyakit pada benih ikan. Menurut Jaswandi, *et al* (2012) daun sirih mengandung senyawa berupa terpenoid. Terpenoid merupakan senyawa yang berpotensi sebagai (antijamur). Terpenoid dapat merusak dinding sel jamur sehingga menyebabkan lisis, mengubah permeabilitas membrane sitoplasma sehingga menyebabkan kebocoran nutrisi dari dalam sel, menyebabkan terjadinya denaturasi protein sel dan menghambat kerja enzim di dalam sel.

Daun sirih mengandung 4,2% minyak astiri, selain itu senyawa yang terkandung di dalam daun sirih adalah senyawa alkaloid terpenoid, sponin, dan flavonoid 0,8 – 1,8% serta tannin 1 – 1,3% (Moeljanto dan Mulyono, 2003). Senyawa terpenoid berpotensi sebagai (antijamur) karena terpenoid berfungsi merusak dinding sel jamur yang dapat menyebabkan lisis, mengubah permeabilitas membran sitoplasma sehingga menyebabkan kebocoran nutrisi dari dalam sel, menyebabkan terjadinya denaturasi protein sel dan menghambat kerja

enzim di dalam sel (Herbert, 1995 *dalam* Dini, 2012). Mekanisme kerja alkaloid sebagai antijamur mengganggu komponen peptidoglikan pada sel jamur, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Rika, *et al* 2014).

Flavonoid berfungsi sebagai anti inflamasi yang bersifat lipofilik mempunyai kemampuan akan merusak membran-permeabilising sel mikroba (Asti, 2009). Senyawa aktif lain yang berpotensi sebagai antijamur adalah saponin. Saponin memiliki jalur yang berbeda dalam penghambatan jamur, yakni dengan jalan mengganggu kestabilan sitoplasma sehingga sitoplasma bocor dan mengakibatkan kematian sel (Vifta, *et al* 2017). Sedangkan tannin bersifat sebagai antiseptik pada luka permukaan, bekerja sebagai antibakteri dan antijamur yang biasanya digunakan untuk infeksi pada kulit, mukosa dan melawan infeksi pada luka (Mursito, 2002).

Dalam kecepatan penyembuhan benih ikan yang terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp pada perlakuan P4 (2,1 gr/l) lebih efektif jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya, namun pemberian ekstrak daun sirih hijau dengan dosis 2.1 gr/l menyebabkan tingkat kematian yang tinggi apabila dipelihara lebih dari 5 hari. Hal ini disebabkan kandungan bahan aktif yang terdapat pada ekstrak daun sirih hijau yang dapat menjadi racun dan dapat mengakibatkan kematian pada ikan uji. Penggunaan dosis ekstrak daun sirih hijau yang terlalu tinggi dapat meningkatkan waktu penyembuhan ikan, namun dapat menurunkan kelulushidupan. Penggunaan dosis terlalu rendah, waktu penyembuhan akan semakin lama dan kelulushidupan juga ikut menurun. Berikut ini tingkat kelulushidupan benih ikan selama penelitian dapat dilihat pada grafik 2.



Grafik 4.2. Rata-rata kelulushidupan benih ikan mas (*C. carpio*) yang terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp

Pada grafik diatas dapat dilihat bahwa tingkat kelulushidupan tertinggi pada perlakuan P3 sebesar 88,89%, namun untuk waktu kesembuhan masih tergolong lama yaitu 7 hari. Kandungan bahan aktif di dalam daun sirih dapat menjadi antijamur ditandai dengan terhambatnya pertumbuhan jamur *Saprolegnia* sp yang dapat dilihat pada perlakuan P3 kelulushidupan ikan uji lebih tinggi dari pada dengan perlakuan lainnya.

Hasil pengukuran kelangsungan hidup benih ikan mas yang terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp yang dianalisis menggunakan anava menunjukkan bahwa $F_{hitung} 88,21 > F_{tabel} 5,99$ pada tingkat ketelitian 99%. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun sirih hijau berpengaruh sangat nyata terhadap kelulushidupan benih ikan mas yang diinfeksi jamur *saprolegnia*. Hasil uji lanjut menggunakan uji Student Newman Keuls mendapatkan bahwa perlakuan P3-P2, P3-P4, P3-P0, P2-P4, P2-P1, P2-P0, P4-P1, P4-0, P1-P0 berbeda sangat nyata. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada ikan uji lanjutan Lampiran 4.

4.4. Kualitas Air

Kualitas air merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan. Pada penelitian ini kualitas air yang di amati adalah pH, suhu, DO, ammonia. Pengukuran pH dilakukan setiap 1 minggu sekali. Pengukuran suhu air dilakukan pada setiap hari pukul 07:00, 12:00 dan 17:00 WIB dan pengukuran oksigen terlarut (DO) dan ammonia (NH₃) dilakukan pada awal dan akhir penelitian.

4.4.1. Suhu

Suhu air adalah tinggi rendahnya suatu panas air yang menjadi media hidup ikan, suhu air dapat diukur menggunakan alat yang bernama thermometer celcius. Pada penelitian ini suhu air diukur tiga kali setiap harinya yaitu pada pukul 07:00, 12:00 dan 17:00 WIB. Adapun rata-rata suhu media penelitian selama masa pemeliharaan dapat dilihat pada table 4, sebagai berikut :

Tabel 4.4 Rata-rata Suhu pada Media Selama Penelitian

Perlakuan / Ulangan	Parameter Kualitas Air		
	Suhu °C		
	Pagi	Siang	Sore
P0	27	30	28
	27	30	28
	27	30	28
P1	28	30	28
	28	30	28
	28	30	28
P2	27	31	27
	27	31	27
	27	31	27
P3	28	30	28
	28	29	28
	28	29	28
P4	28	30	28
	28	30	28
	28	30	28

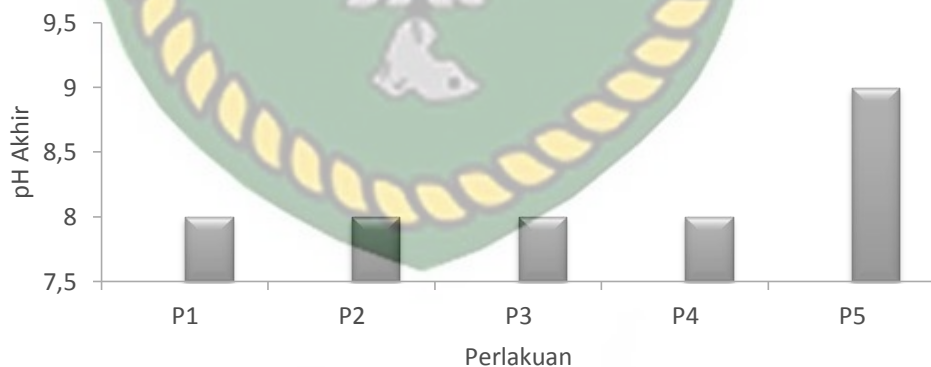
Pada Tabel 4.4 dapat dilihat bahwa suhu media selama penelitian sangat tergantung pada lingkungan dan cuaca, pada pukul 07:00 wib suhu berkisar antara 27-28°C, sedangkan disaat siang hari tepatnya pada pukul 12:00 wib suhu mulai naik menjadi 29-31 °C, dan pada pukul 17:00 wib suhu tetap berkisar antara 27-28 °C. Pengaruh pemberian ekstrak daun sirih hijau dengan dosis yang berbeda tidak mempengaruhi perubahan suhu yang signifikan, namun perubahan suhu sangat dipengaruhi oleh cuaca dan lingkungan sekitar.

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 disuhu hangat.

4.4.2. pH

pH atau derajat keasaman air dapat menyebabkan berubahnya tingkah laku ikan, nilai pH dinyatakan dengan angka 1 sampai 14. Semakin kecil ukuran pH berarti semakin asam dan apabila kadar pH semakin tinggi maka kandungan larutan tersebut semakin basa dan ukuran pH 7 yang berarti netral. Nilai pH yang baik untuk ikan mas berkisar 6,5-8,5 (Wihardi, 2014). Selama penelitian ini berlangsung, pH air yang diberikan ekstrak daun sirih hijau masih terbilang stabil untuk kelangsungan hidup ikan mas.

Kordi dan Tancung (2007) dalam Saptarini (2010) Nilai pH yang tinggi (>9) akan mengakibatkan pertumbuhan ikan akan terhambat sedangkan pH yang rendah (<4,5-6,5) menyebabkan kualitas air akan menjadi racun bagi ikan, mengalami pertumbuhan terhambat dan ikan akan menjadi sensitif dengan terhadap bakteri dan parasit. pH media selama penelitian dapat dilihat pada grafik 3. berikut ini :



Grafik 4.3. pH media selama penelitian

Pada grafik 3 dapat dilihat bahwa perubahan pH pada awal dan akhir penelitian tidak terlalu signifikan, pada awal penelitian pH P5 lebih tinggi dibandingkan dengan P4, P3, P2 dan P1. Hal ini disebabkan oleh tingginya

konsentrasi pencampuran ekstrak daun sirih hijau 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 sirih hijau 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 salah satu faktor penting bagi kehidupan ikan, ikan bernafas menggunakan 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 4.5 disamping ini :

Tabel 4.5. Kandungan Oksigen Terlarut pada Media Selama Penelitian

Perlakuan	DO (mg/L)	
	Awal	Akhir
P0	5,73	5,35
P1	5,66	4,83
P2	5,58	4,77
P3	5,51	4,67
P4	5,45	4,51

Tabel diatas menjelaskan hasil pengukuran oksigen terlarut pada awal dan akhir penelitian. Pada awal pengukuran, oksigen terlarut menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan pada akhir penelitian. Pada akhir penelitian, perlakuan

dengan hasil pengukuran yang paling tinggi terdapat pada P0 dengan perlakuan kontrol atau tanpa pemberian ekstrak daun sirih hijau, dengan hasil pengukuran yaitu 5,35 mg/L. Kemudian diikuti oleh P1 dengan kadar oksigen terlarut 4,83 mg/L, selanjutnya P2 dengan kadar oksigen terlarut, 4,77 mg/L. Sedangkan perlakuan dengan kadar oksigen terendah yaitu P4 dengan hasil pengukuran yaitu 4,51 mg/L. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun sirih hijau yang diberikan pada media pemeliharaan maka kadar oksigen terlarut akan semakin rendah setelah pemeliharaan selama 14 hari.

Rendahnya oksigen terlarut pada media pemeliharaan dapat menimbulkan dampak yang buruk bagi ikan uji, diantaranya ikan uji akan mengalami kesulitan bernafas sehingga ikan uji akan mengalami kematian. Perubahan konsentrasi oksigen terlarut dapat menimbulkan efek langsung yang berakibat pada kematian organisme perairan. Sedangkan pengaruh yang tidak langsung adalah meningkatkan toksinitas bahan pencemar yang pada akhirnya dapat membahayakan organisme itu sendiri (Irawan *et al* 2009). Hal ini disebabkan karena oksigen terlarut digunakan untuk proses metabolisme dalam tubuh dan berkembangbiak (Rahayu, 1991 dalam Irawan *et al.*, 2009). Oksigen terlarut (DO) yang optimal untuk kelangsungan hidup ikan mas berkisar antara 3,40 – 5,19 mg/L, sedangkan DO yang dapat mematikan ikan mas adalah 1,5 -2,0 (Rudiyanti, 2009).

4.4.4. Amonia

Kandungan Amonia tidak akan berbahaya bagi kelangsungan hidup ikan apabila masih dibatas wajar, namun jika sudah melewati batas normal dari kandungan 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 6 disamping ini :

Tabel 4.6. Kandungan Amonia pada Media Selama Penelitian

Perlakuan	Amonia (mg/L)	
	Awal	Akhir
P0	0,15	0,39
P1	0,15	0,40
P2	0,15	0,45
P3	0,15	0,51
P4	0,15	0,55

Tabel 4.6 di atas menjelaskan perbandingan antara pengukuran amonia pada awal penelitian dengan akhir penelitian. Pengukuran kadar amonia pada akhir penelitian menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan pada awal penelitian. Pada akhir penelitian, pengukuran kadar amonia yang paling tinggi terdapat pada P4 dengan hasil pengukuran yaitu 0,55 mg/L, kemudian diikuti oleh P3 dengan hasil pengukuran yaitu 0,51 mg/L. Sedangkan hasil pengukuran yang paling rendah terdapat pada P0 dengan hasil pengukuran yaitu 0,39 mg/L.

Pemberian ekstrak daun sirih hijau yang terlalu tinggi akan mengakibatkan rendahnya kelulushidupan ikan uji karena kandungan yang terdapat pada larutan akan menjadi racun yang menyebabkan kematian pada ikan.

Tingginya kadar amonia pada akhir penelitian, akan menyebabkan kematian pada ikan uji tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Ruly (2011), yang menyatakan bahwa pengaruh langsung dari kadar amonia tinggi yang belum mematikan adalah rusaknya jaringan insang, yaitu lempeng insang membengkak sehingga fungsinya sebagai alat pernafasan akan terganggu. Adanya amonia

dalam perairan, selain menyebabkan toksisitas tinggi, konsentrasi amonia juga membahayakan bagi ikan.

Menurut Fazil *et al* (2017), nilai standar amonia yang diperbolehkan dalam budidaya ikan yaitu 0,5 mg/L, sedangkan menurut Widiastuti (2009), ikan mas mulai terganggu pertumbuhannya apabila air media hidupnya mengandung amonia sebesar 1,2 mg/L.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa, ekstrak daun sirih dapat digunakan untuk pengobatan infeksi jamur *saprolegnia* sp pada benih ikan mas. Perlakuan yang terbaik untuk pengobatan, dosis 2,1 gr/l dengan waktu penyembuhan selama 5 hari dan untuk kelulushidupan yang terbaik menggunakan dosis 1,8 gr/l sebesar 88,89%.

5.2. Saran

Penelitian ini bisa menjadi rujukan untuk penelitian lanjutan tentang pengaruh waktu perendaman ekstrak daun sirih hijau (*Piper Betle* L) pengobatan benih ikan yang terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad dan I. Suryana. 2009. Pengujian Aktivitas Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) terhadap *Rhizoctonia* sp. secara In Vitro. Vol 20(1): 92-98.
- Afrianto, E. dan E. Liviawaty. 1992. Pengendalian Hama dan Penyakit Ikan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 89 hal.
- Angelina, M.S., Hartati, D. Indah, Dewijanti, D.S. Sofna, Banjarnahor dan L. Meilawati. 2008. Penentuan LD50 Daun Cinco (*Cyclea barbatamiers*) Pada Mencit. Pusat Penelitian Kimia, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Kawasan Puspiptek, Tangerang 15314, Indonesia.
- Arief, M.T., Irmaya dan P.L. Widya. 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.
- Asti, N.D. 2009. Efek Perbedaan Teknik Pengeringan terhadap Kualitas, Fermentabilitas dan Kecernaan Hay Daun Rami (*Boehmeria nivea* L. Gaud). Skripsi. Bogor: IPB.
- Bhakti, S. 2011. Prevalensi dan Identifikasi Ektoparasit pada Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) di Beberapa Lokasi Budidaya Ikan Hias di Jawa Timur. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Bhakti, W.S. 2012. Daya Anti Bakteri Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) sebagai Bahan Irigasi Saluran Akar terhadap *Streptococcus viridans*. Skripsi. Universitas Jember. Surabaya. 112 hal.
- Boyd, C.E. 1991. Water Quality Management in Ponds for Aquaculture. Brimingham Publishing. Alabama.
- Carlson, R.E. 2005. Saprolegnia-water fungus. <http://www.koivet.com/html/articles>. Diakses pada tanggal 11 Desember 2020.
- Carolia, N. dan W. Noventi. 2016. Potensi Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) sebagai Alternatif Terapi Acne vulgaris. Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Vol 5 (1): 140 .
- Cholik, F., Artati dan R. Arifudin. 1986. Pengelolaan Kualitas Air Kolam. INFIS Manual Seri Nomor 36. Dirjen Perikanan. Jakarta. 52 hal.
- Damayanti, R.M. 2005. Khasiat dan Manfaat Daun Sirih Hijau : Obat Mujarab dari Masa ke Masa. Agro Media Pustaka : Jakarta.
- DEPKES RI. 1986. Sediaan Galenik, 2 dan 10, Departemen Kesehatan RI, Jakarta.

- Dini, S.M. dan H. Arif. 2012. Efektivitas Ekstrak Daun Sirih dalam Menanggulangi Ikan Patin yang Terinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. Jurnal Sainteks.
- Effendie, M.I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 163 hal.
- Hanafiah, K.A. 2004. Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi. Jakarta. PT Raja Grafindo Persada.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan. Yogyakarta: Kanisius.
- Fazil, M. S. Adhar dan R. Ezraneti. 2017. Efektivitas Penggunaan Ijuk, Jerami Padi dan Ampas Tebu sebagai Filter Air pada Pemeliharaan Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*). Jurnal Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh. Vol 4(1): 37- 43.
- Gholib, D. 2009. Uji Daya Hambat Daun Senggani (*Melastoma malabathricum* L.) Terhadap *Trichophyton mentagrophyttes* dan *Candida albicans*. Berita Biologi. Vol 9(5).
- Hefni, E. 2003. Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Penerbit : Kanisius. Yogyakarta.
- Herawati, V.E. 2009. Pemanfaatan Daun Sirih (*Piper betle* L) untuk Menanggulangi Ektoparasit Pada Ikan Hias Tetra. Jurusan Perikanan FPIK Undip Semarang. PENA Akuatika I. Vol 1(1).
- Hermawan, A., W. Hana dan T. Wiwiek. 2007. Pengaruh Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L). terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan Metode Defusi Disk. Skripsi. Universitas Erlangga.
- Irawan, A. dan Dahlan. 2009. Faktor-Faktor Penting dalam Proses Pembesaran Ikan di Fasilitas Nursery dan Pembesaran. Makalah. Bandung. Bidang Konsentrasi Aquakulture Program Alih Jenjang Diploma IV ITB-Seamolac-Vedca.
- Jaswandi, R., Rustam dan J.H. Laoh. 2012. Uji Beberapa Konsentrasi Tepung Daun Sirih Hutan (*Piper aduncum* L.) untuk Mengendalikan Keong Emas (*Pomacea* sp.) pada Tanaman Padi (*Oryzae sativa* L.). Jurusan Agribisnis Universitas Riau. Jurnal Penelitian.
- Jangkaru, Z. 1994. Budidaya Ikan di Kolam Air Deras. Jakarta :Penebar Swadaya.
- Kabata, Z. 1985. Parasites and Diseases of Fish Cultured in the Tropics. Taylor And Francis. London and Philadelphia.
- Kelabora, D.M. 2010. Pengaruh Suhu terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Larva Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Jurnal Berkala Perikanan Terubuk. Vol 38(1): 71-81.

- Khairuman, D.S. dan B. Gunandi. 2008. Budidaya Ikan Mas secara Intensif. PT Agromedia Pustaka. Jakarta. 96 hal.
- Khoo, H.W. 2000. Transgenesis and its Applications in Aquaculture. Asian Fish Sci. (8):1-25.
- Khoo, L. 2000. Nwac News. National Warmwater Aquaculture Center. Vol 3(1):4.
- Lesmana, D.S. 2005. Kualitas Air untuk Ikan Hias Air Tawar. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mona, N.T. 2010. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Topikal terhadap Peningkatan Ketebalan Epitel Luka Bakar Derajat II A pada Tikus Putih (*Rattusnor vegicus*) Strain Wistar. Jurnal 1 Kesehatan. Vol 23-93.
- Moeljanto, R.D. dan Mulyono. 2003. Khasiat dan Manfaat Daun Sirih. Bandung: Agromedia Pustaka.
- Munajat, A. dan N.S. Budiana. 2003. Pestisida Nabati untuk Penyakit Ikan. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Mursito, B. 2002. Ramuan Tradisional untuk Pengobatan Jantung. Penerbit Swadaya. Jakarta.
- Pujiatmoko. 2008. Budidaya Ikan Mas (*Cyprinus Carpio* L).
- Purwakusuma, W. 2020. <http://www.o-fish/PakanIkan/Daphnia>. Diakses pada Januari 2020.
- Prasetya, B.W. dan Tim Penulis CMK. 2015. Panduan Praktis Pakan Ikan Konsumsi. Jakarta. Penebar Swadaya. 116 hal.
- Rachmawaty, F.J. 2009. Manfaat Sirih Merah (*Pipercrocatum*) sebagai Agen Anti Bakterial terhadap Bakteri Gram Positif dan Gram Negative. Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia. Yogyakarta.
- Rudiyanti, S. dan A.D. Ekasari. 2009. Pertumbuhan dan Survival Rate Ikan Mas (*Cyprinus carpio* Linn) pada berbagai Konsentrasi Pestisida Regent 0,3 G. Jurnal Saintek Perikanan. Vol 5(1):49-54.
- Ruly, R. 2011. Penentuan Waktu Retensi Sistem Akuaponik untuk Mereduksi Limbah Budidaya Ikan Nila Merah. Skripsi. Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. 25 hal.
- Saanin, H. 1984. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan Jilid 1 dan 2. Binacipta, Jakarta. 520 hal.

- Saptarini, P. 2010. Efektifitas Teknik Akuaponik dengan Kangkung Darat (*Ipomoea reptans*) terhadap Penurunan Ammonia pada Pembesaran Ikan Mas. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sarig, S. 1971. Diseases of Warm Water Fishes. TFH Publ., Neptune City, New Jersey, USA.
- Schmittou, H.R., J. Zhang and M.C. Cremer. 2004. Principles and Practices of 80 :20 Pond Fish Farming. USA: American Soybean Association :87-92.
- Scott, J.E. and P.J. Bread. 1961. Aphanomyces Monograph of the Genus Aphanomyces. Blacksburg. Virginia: Virginia Agricultural Experiment Station.
- Snieszko, S.F. 1973. The Effect of Environmental Stress on Outbreak of Infection Diseases of Fishes. J. Fish. Biol. (6): 197-208.
- Sudewo, B. 2005. Basmi Penyakit Dengan Sirih Merah. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Sumantadinata, K. 1983. Pengembangbiakan Ikan-Ikan Pemeliharaan di Indonesia. PT. SastraHudaya. Cetakan 2.
- Susanto, H. 2014. 25 Budidaya Ikan di Pekarangan. Jakarta. Penebar Swadaya. 220 hal.
- Suseno, D. 2000. Pengelolaan Usaha Pembenihan Ikan Mas. Penebar Swadaya. Jakarta
- Tjitrosoepomo dan Gembong. 1988. Taksonomi Tumbuhan (*Spermathopyta*). Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Vifta, R.L., M.A. Wansyah dan K.A. Hati. 2017. Perbandingan Total Rendemen dan Skrining Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirih (*Piper betle* L) secara Mikrodilusi. Jurnal of science and applicative technplogy.
- Vijayalaxmi, K.K. dan S. Shetty. 2012. Phytochemical Investigation of Extract/ Solvent Fractions of Piper Ningrumlinn. Se eds and Piper Betlelinn. Leaves. International Journal of Pharma and Bio Sciences. Vol 3(2): 344-349.
- Wardoyo, S.T.H. 1975. Pengelolaan Kualitas Air. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Widiastuti, I. M. 2009. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup (*survival rate*) Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang di Pelihara dalam Wadah Terkontrol dengan Padat Penebaran yang Berbeda. Jurnal Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako Palu. Vol 2(2): 126- 130.
- Wihardi, Y.I., A. Yusanti dan R.B.K. Haris. 2014. Feminisasi pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) dengan Perendaman Ekstrak Daun-Tangkai Buah

Terung Cepoka (*Solanum Torvum*) pada Lama Waktu Perendaman Berbeda. Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan Fakultas Perikanan, Universitas PGRI Palembang. Vol 9(1): 23-28.

Wydiastuti, S.M., Sumardi dan S. Wydianingsih. 2002 Pengaruh Cara Penyimpanan Isolat pada Aktivitas Antagonistik *Trichoderma* sp. terhadap Jamur Patogen.

Yanuar, V. 2017. Pengaruh Pemberian Jenis Pakan yang Berbeda terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dan Kualitas Air di Akuarium Pemeliharaan. ZIRAA'AH. Vol 42(2): 91-99.

Zahra, S. dan Y. Iskandar. 2007. Kandungan Senyawa Kimia dan Bioaktivitas. Jurnal Farmaka. Vol 15(3): 143-152.

