# PENGARUH PERENDAMAN EKSTRAK ETANOL DAUN KERSEN (Muntingia calabura) UNTUK PENGOBATAN INFEKSI JAMUR Saprolegnia sp PADA BENIH IKAN LELE (Clarias gariepinus)

AHMED BAHRI
NPM: 164310388

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Perikanan

PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2021

#### **BIOGRAFI PENULIS**



Ahmed Bahri, 03 Maret 1997, merupakan seorang putra dari pasangan Yasmed dan Sovia Nelly. Penulis menyelesaikan pendidikan formal di Sekolah Dasar Negeri 12 Sianok, Kecamatan IV Koto pada tahun 2009. Kemudian melanjutkan Sekolah Menengah Pertama di Madrasah Tsanawiyah Negeri (MTsN) 2 Bukittinggi selesai pada tahun 2012. Lalu

melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) di Sekolah Menengah Kejuruan (SMKN) 1 Bukittinggi jurusan Teknik Gambar Bangunan, selesai pada tahun 2015. Penulis melanjutkan pendidikan kejenjang perguruan tinggi Strata-1 (S1) dan diterima pada Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau pada tahun 2016. Atas izin Allah SWT pada tanggal 25 Maret 2021 penulis berhasil menyelesaikan pendidikan Strata-1 (S1) yang dipertahankan dalam Ujian Komprehensif pada sidang meja hijau dan sekaligus berhasil meraih gelar Sarjana Perikanan Strata-1 (S1) dengan judul penelitian "Pengaruh Perendaman Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura*) Untuk Pengobatan Infeksi Jamur *Saprolegnia* sp Pada Benih Ikan Lele (*Clarias gariepinus*)". Dibimbing oleh Bapak Dr. Jarod Setiaji S.Pi., M.Sc.

#### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat dukungan dan juga saran dari berbagai pihak. Peneliti dan sekaligus penulis haturkan kehadiran Allah SWT berkat rahmat, taufik dan hidayah Nya, serta kesehatan dan kesempatan kepada penulis. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

- 1. Orang tua yaitu Ibu yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan moril maupun materil demi kesuksesan penulis.
- 2. Bapak Prof. Dr. H. Syafrinaldi, S.H., M.CL selaku Rektor Universitas Islam Riau (UIR).
- 3. Ibu Dr. Ir. Hj. Siti Zahrah, MP selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.
- 4. Bapak Dr. Jarod Setiaji, S.Pi.,M.Sc selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan dan Dosen Pembimbing yang telah banyak membantu penulis.
- 5. Ibu Hj. Sri Ayu Kurniati, SP., M.Si selaku Sekretaris Program Studi Budidaya Perairan.
- 6. Bapak Ir. T. Iskandar Johan, M.Si selaku Ketua Balai Benih Ikan (BBI)
  Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.
- 7. Hisra Melati, S.Pi.,M.Si, Rahman Fauzi, S.Pi, F.A. Faza, S.Pi selaku Pengurus Balai Benih Ikan (BBI) UIR yang telah memberikan bantuan serta masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

- 8. Valentio F.P., S.Si selaku staff laboratoium Balai Benih Ikan (BBI) UIR yang telah memberikan bantuan serta masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi ini.
- 9. Tati hartati, Yelmi Yen, Sri Warneti, Cici Artha S.Pd, Lafandi Saputra, Zul Bahri, dan Satri Putra yaitu Keluarga dan saudara, yang telah memberikan dukungan moril dan materil kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan studi ini.
- 10. Apriansyah, Putri Marina, Rahmat Huluan dan Supriadi yaitu kawan satu kelompok bimbingan yang telah sama-sama berjuang dan membantu penulis dalam penelitian dan masukan sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
- 11. Hamdi Deo Azno, Dinda Rahayu, Rivandhika dan keluarga Perikanan Angkatan 2016 yang telah memberikan dorongan serta masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
- 12. Johan H.W., Mike O., Nurul F., dan Japri Y. yaitu junior perikanan yang telah memberikan dorongan serta masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
- 13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu, terimakasih atas segalanya

#### **ABSTRAK**

**AHMED BAHRI** (164310388)"PENGARUH **PERENDAMAN** EKSTRAK ETANOL DAUN KERSEN (Muntingia calabura) UNTUK PENGOBATAN INFEKSI JAMUR Saprolegnia sp PADA BENIH IKAN LELE (Clarias gariepinus)" di bawah bimbingan Bapak Dr. Jarod Setiaji, S.Pi., M.Sc. Penelitian ini dilaksanakan selama 14 hari dimulai pada 25 November-08 Desember 2020 di Laboratorium Balai Benih Ikan (BBI) Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau Pekanbaru. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama perendaman ekstrak etanol daun kersen (Muntingia calabura) untuk pengobatan infeksi jamur Saprolegnia sp dan kelulushidupan pada benih ikan lele (*Clarias gariepinus*). Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu benih ikan lele sebanyak 150 ekor (10 ekor/wadah) ukuran 4-6 cm, pelarut etanol 95%, ekstrak daun kersen, jamur Saprolegnia sp dari telur ikan lele yang tidak terbuahi, pelet PF 500. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 taraf perlakuan dan 3 ulangan yaitu: P1 (4 jam), P2 (6 jam), P3 (8 jam), P4 (10 jam), P5 (12 jam). Hasil penelitian diperoleh lama waktu penyembuhan terbaik pada perlakuan P5 waktu perendaman 12 jam dengan dosis 100 ppm/l air selama 6 hari. Selanjutnya untuk kelulushidupan terbaik pada perlakuan P1 waktu perendaman 4 jam menggunakan dosis 100 ppm/l air sebesar 93,33%. Hasil pengukuran parameter kualitas air pada penelitian ini, suhu berkisar antara 26-31 °C, pH 7-8, oksigen terlarut 4,2-4,8 mg/l dan amonia (NH<sub>3</sub>) berkisar antara 0,18-0,36 mg/l.

Kata Kunci: Ikan Lele, Ekstrak Daun Kersen, Jamur Saprolegnia sp.

#### **KATA PENGANTAR**

Segala Puji dan Syukur Kehadirat Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun skripsi dengan judul, "Pengaruh Perendaman Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura*) Untuk Pengobatan Infeksi Jamur *Saprolegnia* sp Pada Benih Ikan Lele (*Clarias gariepinus*)".

Skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada ibu atas doa dan doronganya. Terimakasih kepada dosen pembimbing Bapak Dr. Jarod Setiaji, S.Pi, M.Sc yang telah membimbing penulis dalam menyusun skripsi ini, sehingga dapat menyelesaikan ini dengan sebaikbaiknya, serta kepada teman-teman yang membantu dalam menyusun skripsi ini penulis mengucapkan terimakasih.

Penulis telah berusaha sebaik mungkin dalam penyusunan skripsi ini dengan kemampuan penulis sendiri, namun apabila ada kekurangan baik penulisan atau bahasa yang disampaikan oleh penulis, penulis mohon kritik dan saran untuk menambah kesempurnaan skripsi ini.

Pekanbaru, Januari 2021

Penulis

# **DAFTAR ISI**

Isi	Halama				
LI	EMBAR PENGESAHAN				
	OGRAFI PENULIS				
	CAPAN TERIMAKASIH				
RI	NGKASAN				
	ATA PENGANTAR				
DAFTAR ISI					
D.	AFTAR GAMBARAFTAR TABEL				
D.	AFTAR LAMPIRANv				
I.	PENDAHULUAN				
	1.1. Lata <mark>r B</mark> elakang				
	1.2. Rumusan Masalah				
	1.3. Batas <mark>an Masal</mark> ah				
	1.4. Tuju <mark>an Penelitian</mark>				
	1.5. Manfaat Penelitian				
II.	TINJAUA <mark>N PUSTAKA</mark>				
	2.1. Klasifikasi dan Morfologi				
	2.2. Habitat Ikan				
	2.3. Pakan dan Kebiasaan Makan				
	2.4. Kualitas Air				
	2.5. Penyakit Ikan dan Penyebabnya				
	2.6. Jamur <i>Saprolegnia</i> sp				
	2.7. Diagnosa dan Pemulihan				
	2.8. Daun Kersen				
	2.9. Etanol				
	2.10. Ekstraksi				
III	I. METODE PENELITIAN				
	3.1. Tempat dan Waktu				
	3.2. Bahan dan Alat Penelitian				
	3.2.1. Bahan				
	3.2.2. Alat				
	3.3. Metode Penelitian				
	3.3.1. Prosedur Penelitian				
	3.3.2. Hasil Uji Pendahuluan				
	3 3 3 Rancangan Percohaan				

3.3.4. Parameter yang Diamati	23
3.3.3.1. Saprolegniasis	23
3.3.3.2. Kelulushidupan	24
3.3.3.3. Pengukuran Kualitas Air	24
3.4. Hipotesis dan Asumsi	24
3.5. Analisa Data	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1. Infeksi J <mark>amur <i>Saprolegnia</i> sp</mark>	26
4.2. Lama Waktu Penyembuhan	28
4.3. Kelulushidupan	35
4.3. Ke <mark>lulu</mark> shidupan	40
V. KESIM <mark>PU</mark> LAN DAN S <mark>ARAN</mark>	43
5.1. Kes <mark>im</mark> pulan	43
5.2. Saran	43
DAFTAR P <mark>USTAKA</mark>	44
LAMPIRAN	51
PEKANBARU	
MANBA	

# DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.Ikan Lele (Clarias gariepinus)	5
2. Saprolegnia sp	. 10
3. Daun Kersen ( <i>Muntingia calabura</i> )	. 13
4. Grafik kelulushidupan benih ikan lele ( <i>C. Gariepinus</i> )	
5. Benih Ikan Lele ( <i>C. Gariepinus</i> )	. 26
6. Grafik Waktu Penyembuhan Infeksi Jamur Saprolegnia sp Pada	
Benih Ikan lele (C. gariepinus)	. 32
7. Grafik Tingkat Kelulushidupan Benih Ikan Lele ( <i>C. gariepinus</i> )	. 38



# DAFTAR TABEL

Гabel H	alaman
1. Penyembuhan benih ikan lele (C. Gariepinus)	22
2. Lama Waktu Penyembuhan Benih Ikan Lele (C. gariepinus)	29
3. Rata-Rata Kelulushidupan Benih Ikan Lele (C. gariepinus)	36
4. Hasil Pengamatan Parameter Kualitas Air Selama Penelitian	40



# DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Layout Penelitian	52
2. Data Kesembuhan Ikan Lele Selama Penelitian (Hari)	53
3. Analisa Variansi (ANAVA) Kesembuhan Ikan Uji	53
4. Data Kelulushidupan Ikan Lele Selama Penelitian	
5. Analisa <mark>Variansi (ANAVA)</mark> Kelulushidupan Ikan Selama Pen <mark>elit</mark> ian	55
6. Data Kualitas Air Selama Penelitian	57
7. Bahan dan Alat Penelitian	58
8. Dokumentasi Penelitian	60
9. Surat Selesai Penelitian	63

#### I. PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Ikan lele (*Clarias gariepinus*) adalah salah satu ikan air tawar yang banyak dibudidayakan di Indonesia terutama di daerah Riau. Hal ini disebabkan ikan lele (*Clarias gariepinus*) memiliki nilai ekonomis yang cukup prospektif untuk dikembangkan, karena permintaan pasar selalu meningkat setiap tahunnya. Ikan ini memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan jenis ikan lainnya yaitu pertumbuhan ikan lebih cepat serta pemeliharaan dan pemberian pakan lebih mudah. Menurut Sunarma (2004) ikan lele memiliki kelebihan yaitu harga ikan lele cukup murah dibanding ikan jenis lain, cita rasa ikan yang cukup gurih dan memiliki duri yang lebih sedikit dibandingkan dengan ikan jenis lainnya.

Dalam pembudidayaan ikan lele ini pasti memiliki beberapa kendala yang di alami oleh pembudidaya, permasalahan yang sering dihadapi oleh pembudidaya yaitu penyakit yang disebabkan oleh serangan *fungi* (jamur). Salah satu penyakit yang sering menyerang ikan dan juga telur ikan adalah penyakit saprolegniasis yang disebabkan oleh jamur *Saprolegnia*. Menurut Kordi (2013) *Saprolegnia* sp menyerang pada bagian luar tubuh ikan ditandai dengan tumbuhnya *mycelium* jamur yang menyerupai benang halus yang terlihat seperti kapas yang pada bagian organ tubuh ikan.

Untuk mengobati ikan yang terinfeksi oleh jamur *Saprolegnia* sp, biasanya menggunakan antibiotik bahan kimia sebagai antijamur. Penggunaan antijamur berbahan kimia dalam jangka waktu yang lama serta secara terus menerus sebaiknya dihindari, karena dapat menimbulkan efek bagi organisme dan lingkungan. Penggunaan antibiotik yang tidak terkontrol dapat menyebabkan

terjadinya resistensi patogen terhadap antibiotik (Rasul dan Majumdar, 2017) dan antibiotik juga dapat menyebabkan pencemaran terhadap lingkungan (Rodriguez *et al.*, 2020) dan menurut Noga (2010) penggunaan antibiotik dilarang karena berbahaya dan akan teresidu dalam tubuh ikan.

Penggunaan antibiotik kimia dapat dihindari dengan memanfaatkan bahan alami yang lebih aman, ramah lingkungan serta mudah ditemukan. Penggunaan bahan alami selain dapat mengobati dan efektif dalam pencegahan penyakit, juga lebih mudah terurai di perairan. Setiaji *et al.*, (2013) di Indonesia fitofarmaka telah lama dimanfaatkan untuk pengobatan manusia, dan saat ini mulai digunakan dalam budidaya ikan. Beberapa jenis fitofarmaka dapat diujicobakan untuk pengobatan penyakit ikan, selain aman dan tidak ada residu di dalam tubuh ikan, juga mudah hancur secara hayati sehingga menjadi ramah lingkungan.

Bahan alami yang dapat digunakan salah satunya adalah daun kersen sebab tanaman ini memiliki senyawa yang bersifat antijamur dan tanaman ini juga mudah untuk ditemukan.

Daun kersen memiliki kandungan senyawa flavonoid, tanin, terpenoid, saponin dan polifenol yang menunjukkan aktivitas antioksidan dan antimikroba (Handayani dan Sentat, 2016). Selanjunya Rosidah *et al.*, (2018) menegaskan bahwa daun kersen dapat digunakan sebagai obat herbal untuk pengobatan ikan. Ekstrak dari daun kersen mengandung kelompok senyawa alkaloid, flavonoida, kuinon, triterpen, dan saponin yang berperan sebagai anti-bakteri alami.

Pengobatan dengan menggunakan ekstrak daun kersen melalui perendaman selama 24 jam dengan dosis 100 ppm kelulushidupan ikan sebesar 55.33% terhadap benih ikan nila (Rosidah *et al.*, 2018). Oleh sebab itu penulis tertarik

melakukan penelitian tentang "Pengaruh Perendaman Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura*) Untuk Pengobatan Infeksi Jamur *Saprolegnia* sp Pada Benih Ikan Lele (*Clarias gariepinus*)".

#### 1.2. Rumusan Masalah

Penelitian ini dilakukan untuk menjawab masalah:

- 1. Apakah lama perendaman ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura*) berpengaruh terhadap pengobatan infeksi jamur *Saprolegnia* sp pada benih ikan lele (*Clarias gariepinus*).
- 2. Apakah lama perendaman ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura*) berpengaruh terhadap kelulushidupan benih ikan lele (*Clarias gariepinus*) yang terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp.

#### 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 lama perendaman ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura*) berpengaruh untuk pengobatan infeksi jamur *Saprolegnia* sp pada benih ikan lele (*Clarias gariepinus*).
- 2. Hanya membahas kelulushidupan ikan uji, pada lama perendaman ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura*) untuk pengobatan infeksi jamur *Saprolegnia* sp pada benih ikan lele (*Clarias gariepinus*).

## 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

- 1. Untuk mengetahui pengaruh lama perendaman ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura*) terbaik untuk pengobatan infeksi jamur *Saprolegnia* sp pada benih ikan lele (*Clarias gariepinus*).
- 2. Untuk mengetahui pengaruh lama perendaman ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura*) terbaik untuk kelulushidupan benih ikan lele (*Clarias gariepinus*) yang diinfeksi jamur *Saprolegnia* sp.

## 1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah memberikan informasi ilmiah ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura*) untuk pengobatan infeksi jamur *Saprolegnia* sp pada benih ikan lele (*Clarias gariepinus*).

#### II. TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Lele (*Clarias gariepinus*)



Gambar 1.Ikan Lele (*Clarias gariepinus*)

Klasifikasi dari ikan lele menurut Saanin (1984) secara lengkap sebagai

berikut:

Kingdom : Animalia

Sub Kingdom: Metazoa

Filum : Chordata

Sub Filum : Vertebrata

Kelas : Pisces

Sub Kelas : Teleostei

Ordo : Ostariophysi

Sub Ordo : Siluroidea

Family : Clariidae

Genus : Clarias

Spesies : Clarias gariepinus

Ikan lele memiliki bentuk tubuh yang memanjang, agak bulat, kepala gepeng, batok kepala yang keras, tidak bersisik, mulut besar dan memiliki kulit

yang licin serta warna pada tubuhnya bercak-bercak kelabu (Puspowardoyo dan Djarijah, 2002). Warna tubuh ikan lele akan berubah saat terkena matahari menjadi mozaik hitam putih serta ikan lele memiliki mulut berukuran seperempat dari total tubuhnya dan memiliki 8 buah kumis yang digunakan sebagai alat peraba. Kumis ini berfungsi sebagai alat peraba dan bergerak saat mencari makan (Khairuman dan Amri, 2002).

Menurut Suyanto (2008) badan ikan lele (*Clarias gariepinus*) berbentuk memanjang dengan kepala pipih dibawah. Ikan lele dumbo memiliki tiga buah sirip tunggal yaitu sirip ekor, sirip punggung dan sirip dubur. Selain itu ikan lele dumbo juga memiliki dua buah sirip yang berpasangan untuk alat bantu berenang, yaitu sirip dada dan sirip perut. Selanjutnya ikan lele meiliki senjata berupa patil yang terletak didepan sirip dada.

Patil pada ikan lele berfungsi sebagai alat perlidungan diri saat berada dipermukaan serta alat bantu gerak. Penglihatan ikan lele kurang berfungsi dengan baik, namun lele memiliki sepasang alat olfaktori terletak berdekatan dengan sungut hidung yang berfungsi untuk mengenali mangsanya melalui perabaan dan penciuman (Najiyati, 2003)

#### 2.2. Habitat Ikan Ikan Lele (*Clarias gariepinus*)

Habitat ikan lele sering ditemukan di sungai dengan arus air yang perlahan dan semua perairan tawar dapat dijadikan sebagai lingkungan hidup atau habitat bagi ikan lele seperti danau, rawa, telaga, waduk, sawah serta genangan air tawar lainnya. Di alam bebas ikan lele lebih menyukai air yang arusnya mengalir secara perlahan atau lambat. Namun ikan ini tidak pernah ditemukan di air payau atau air asin (Santoso, 1994). Menurut Khairuman & Amri (2008) ikan lele (*Clarias* 

gariepinus) hidup dan berkembangbiak di perairan tawar seperti rawa, danau dan sungai yang tenang.

Selain itu, ikan lele (*Clarias gariepinus*) dapat hidup pada kondisi perairanyang memiiki kandungan oksigen terlarut rendah, karena mempunyai alat pernafasan tambahan disebut organ arborescent (Santoso, 1994). Selanjutnya Khairuman dan Amri (2008) menyatakan bahwa ikan lele dapat hidup di air yang tercemar seperti di got dan selokan pembuangan. Kelebihan tersebut dapat membuat ikan ini tidak memerlukan air yang mengalir dan air jernihpada saat dibudidayakan dalam kolam. Menurut Saparinto (2009) ikan lele bersifat nokturnal yaitu lebih aktif beraktivitas pada malam hari untuk mencari makan dan pada siang hari, ikan lele akan berdiam diri dan mencari tempat perlindungan yang gelap.

#### 2.3. Pakan dan Kebiasaan Makan

Ikan lele termasuk kedalam golongan ikan omnivora atau pemakan segalanya, tetapi lebih cenderung pemakan daging (karnivora). Selain bersifat karnivorus, ikan ini juga makan sisa-sisa benda yang telah membusuk dan juga dapat menyesuaikan diri dengan pakan buatan (Suyanto, 2008). Pada budidaya ikan lele, selama pemeliharaan ikan selain pakan komersial biasanya diberikan pakan lainnya seperti pakan alami dan pakan non konvensional (Ratnasari, 2011). Makanan alami ikan lele yaitu binatang-binatang renik, seperti kutu-kutu air (Daphnia, Cladosera, Copepoda), cacing-cacing, larva (jentik-jentik serangga), siput-siput kecil dan bangkai binatang (Bachtiar, 2006).

Lele merupakan ikan yang sangat responsif terhadap pakan. Artinya, hampir semua pakan yang diberikan sebagai ransum atau pakan sehari-hari akan disantap dengan lahap. Itulah sebabnya ikan ini cepat besar (bongsor) dalam masa yang singkat, pemberian pakan yang mengandung nutrisi tinggi untuk menggenjot laju pertumbuhannya. Harapannya dalam waktu yang relatif singkat lele dumbo sudah bisa dipanen dan dipasarkan sebagai ikan konsumsi (Khairuman dan Amri, 2002).

Menurut Mahyuddin (2008), lele mempunyai kebiasaan makan di dasar perairan atau kolam. Berdasarkan jenis pakannya lele digolongkan sebagai ikan yang bersifat karnivora (pemakan daging). Pada habitat aslinya, lele memakan cacing, siput air, belatung, laron, jentik-jentik, serangga air, kutu air. Karena bersifat karnivora pakan yang baik untuk ikan lele adalah pakan tambahan yang mengandung protein hewani. Menurut Ghufron dan Kordi (2010) Jika pakan yang diberikan banyak mengandung protein nabati, pertumbuhan akan lambat. Lele bersifat kanibalisme, yaitu suka memakan jenis sendiri.

Walaupun ikan lele bersifat nokturnal, akan tetapi pada kolam pemeliharaan terutama secara intensif lele dapat dibiasakan diberi pakan pellet pada pagi atau siang hari walaupun nafsu makannya tetap lebih tinggi jika diberi pada waktu malam hari. Ikan lele relatif tahan terhadap kondisi lingkungan yang kandungan oksigennya sangat terbatas. Pada kondisi kolam padat penebaran tinggi dan kondisi kandungan oksigennya minimum, ikan lele pun masih dapat bertahan hidup (Khairuman dan Amri, 2008)

#### 2.4. Kualitas Air

Menurut Puspowardoyo dan Djarijah (2002) ikan lele mudah beradaptasi dengan lingkungan yang tergenang air dan jika sudah dewasa beradaptasi dengan lingkungan perairan yang mengalir. Suhu merupakan salah satu diantara beberapa faktor yang mempengaruhi metabolisme dan kelarutan gas di dalam perairan

(Zonneveld *et al.*, 1991). Alaminya, ikan memiliki toleransi cukup rendah terhadap perubahan suhu. Suhu optimal untuk pemeliharaan ikan antara 25°C-31°C (Suyanto, 2008). Menurut Khairuman dan Amri (2008) suhu ideal yang baik untuk ikan lele berkisar 20°-30°C.

Derajat keasaman (pH) memegang peranan penting dalam bidang perikanan karena dapat mempengaruhi kemampuan ikan untuk tumbuh. Ikan lele dapat hidup pada pH 4 dan di atas pH 11 akan mati (Suyanto, 2008). Menurut Khairuman dan Amri (2008) pH air yang baik untuk budidaya ikan lele antara 6,5-8. Selanjutnya jika pH terlalu tinggi lebih dari 8, menyebabkan NH<sub>3</sub> meningkat, sehingga menimbulkan racun dan menyebabkan kematian ikan. Oleh sebab itu, menjaga pH untuk kestabilan perairan perlu diperhatikan (Forteath *et al.*, 1993)

## 2.5. Penyakit Ikan dan Penyebabnya

Penyakit ikan adalah gangguan pada ikan yang membuat keadaan tidak normal yang disebabkan oraganisme lain, virus atau kondisi lingkungan baik secara langsung maupun tidak langsung. Gangguan tersebut terbagi atas dua, biotik dan abiotik. Faktor biotik berasal dari makhluk hidup, hewan, tumbuhan dan mikroorganisme berupa bakteri, jamur dan alga. Selanjutnya faktor abiotik seperti suhu, pH, kondisi perairan serta faktor lain berupa pakan dan nutrisi (Rahmaningsih, 2018).

Menurut Afrianto dan Liviawaty (1992) penyakit yang sering menyerang ikan dapat dapat diklasifikasikan sebagai penyakit yang menular dan tidak menular. Penyakit menular disebabkan oleh organisme seperti bakteri, virus, jamur atau protozoa. Sedangkan penyakit yang tidak menular yaitu penyakit yang

disebabkan bukan dari mikroorganisme melainkan dari hal lain misalnya kekurangan pakan, keracunan dan oksigen di dalam air yang rendah.

Menurut Ashari *et al.*, (2014) penyakit dapat juga 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.

## 2.6. Jamur Saprolegnia sp



Gambar 2. Saprolegnia sp

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

Phylum : Oomycota

Class : Oomycotea

Order : Saprolegniales

Family : Saprolegniaceae

Genus : Saprolegnia

Species : Saprolegnia sp

Jamur adalah tumbuhan yang terbentuk dari satu sel atau berbentuk seperti benang yang bercabang-cabang, mempunyai dinding dari selulosa atau khitin dan kedua-duanya mempunyai protoplasma yang mengandung satu atau lebih inti, tidak mempunyai khlorofil, berkembangbiak secara aseksual dan seksual (Hasyimi, 2010).

Webster dan Weber (2007) menyatakan *Saprolegnia* sp memiliki hifa yang senositik, tidak bersekat, bercabang dan pada ujung hifa terdapat zoosporangium yang berisi zoospora. Zoospora ini merupakan alat reproduksi aseksual yang bersifat motil. Terdapat dua tipe zoospora yaitu zoospora utama dan zoospora pembantu yaang akan berkembang menjadi individu baru pada *Saprolegnia* sp.

Menurut Afrianto dan Evi (1992) jamur *Saprolegnia* sp merupakan organisme yang terlihat sepert benang yang tumbuh dibagian dalam dan bagian luar dari tubuh ikan yang terjangkiti. Selain ikan jamur ini juga dapat menyerang telur ikan. Serangan jamur ini menyebabkan terjadinya infeksi sekunder, sebab ia senang menyerang tubuh ikan yang mengalami luka. Penyebab lain yang dapat menyebabkan ikan terserang jamur ini adalah turunnya suhu yang menyebabkan ikan stress membuat jamur ini lebih meningkat.

Saprolegniasis adalah salah satu masala infeksi jamur yang sebagian besar ditemukan pada air tawar namun juga ditemukan di air payau (Hussein dan Hatai, 2002). *Saprolegnia* sp tumbuh pada temperatur antara 32-95°F (0-35°C) tetapi temperatur optimum pertumbuhan jamur ini adalah 59-86°F (15-30°C) (Ratnaningtyas, 2013).

#### 2.7. Diagnosa dan Pemulihan

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

Selanjutnya Saparinto (2009) menyatakan bahwa diagnosis pada ikan dapat dilihat dari bentuk tubuh secara umum, biasanya ikan yang sudah terserang penyakit akan memperlihatkan 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 sedah 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 (Muntingia calabura)

Menurut Yuzammi *et al.*,(2009) tanaman kersen (*Muntingia calabura*) adalah salah satu tumbuhan yang banyak dijumpai pada daerah tropis karena dapat tumbuh dengan cepat dan juga dapat digunakan sebagai pohon peneduh.

Kersen ini memiliki nama lokal yaitu kersen (Sunda), seri atau ceri (Melayu), talok (Jawa).



Gambar 3. Daun Kersen (Muntingia calabura)

Tanaman kersen ini dapat diklasifikasikan sebagai berikut.

Kingdom: Plantae

Divisi : Tracheophyta

Kelas : Malvidae

Ordo : Malvales

Famili : Muntingiaceae

Genus : Muntingia

Spesies : Muntingia calabura

Menurut Kosasih *et al.*, (2013) Daun: berbentuk bulat telur, panjang antara 2,5 cm dan 15 cm, lebar antara 1 cm dan 6,5 cm, dengan tepi daun bergerigi, ujung runcing, dan struktur berseling mendatar. Warna daun hijau muda dengan bulu rapat pada bagian bawah daun. Batang: bisa tumbuh hingga setinggi 12 meter, walau rata-rata hanya 1-4 meter. Cabang pohon mendatar dan membentuk

naungan rindang. Bunga: berwarna putih terletak di ketiak sebelah atas daun, bertangkai panjang, mahkota bertepi rata, bundar telur, benangsari berjumlah banyak bisa 10 sampai 100 belai. Buah:bentuk bulat, jika masak buah berwarna merah, sedangkan saat masih muda berwarna hijau. Rasanya manis dan memiliki banyak biji kecil seperti pasir. Biji: Didalam buah terdapat biji kecil berukuran 0,5 mm berwarna kuning.

Senyawa yang terkandung oleh daun kersen berupa tanin, saponin dan flavonoid (Zakaria et al., 2007). Menurut Haki (2009) senyawa yang terkandung dalam daun kersen seperti flavonoid dan saponin dijadikan sebagai anti bakteri, antioksidan, sehingga banyak digunakan sebagai obat-obat tradisional. Sudirman et al., (2014) menjelaskan bahwa senyawa flavonoid yang terkandung dalam daun kersen mempunyai kemampuan berinteraksi dengan DNA bakteri, sehingga mampu menghambat kinerja sitoplasma bakteri yang menyebabkan kerusakan dinding sel bakteri dalam proses perkembangan bakteri. Robinson (1995) menyatakan bahwa saponin pada daun kersen dapat juga dijadikan sebagai antivirus, antitumor dan antiflamasi sertadapat menstabilkan emulsi dan mempunyai sifat beragam seperti manis dan pahit.

#### 2.9. Etanol

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<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH (Endah *et al.*, 2007). Etanol dapat melarutkan senyawa alkaloida basa, minyak atsiri, glikosida, kurkumin, kumarin, antrakinon,

flavonoid, steroid, damar dan klorofil. Selain itu, etanol dapat mengendapkan bahan obat dan juga dapat menghambat kerja enzim (Voight, 1995).

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<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH). Rumus kimia umumnya adalah C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>+iOH. 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

Ekstraksi adalah suatu proses penarikan kandungan kimia dari campurannya menggunakan pelarut yang sesuai. Proses ekstraksi dihentikan ketika telah mencapai keseimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman (Mukhriani, 2014). Selanjutnya tujuan dari ekstraksi yaitu mengambil komponen kimia yang terdapat dalam sampel. Ekstraksi ini didasarkan dari komponen zat padat ke dalam pelarut, kemudian berdifusi masuk kedalam senyawa yang akan digunakan sebagai sampel percobaan (Ditjen POM, 1986).

Terdapat beberapa metode ekstraksi yaitu dengan cara dingin dan panas menggunakan metode maserasi dan metode perkolasi (Ditjen POM, 1992). Maserasi adalah proses pengekstrakan simplasia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengadukkan pada temperatur ruangan. Maserasi bertujuan untuk menarik zat-zat berkhasiat yang ada di dalam sampel. Metode ekstraksi

maserasi dipilih karena metode ini tidak menggunakan pemanasan dalam prosesnya sehingga mencegah terjadinya kerusakan pada senyawa yang tidak tahan panas (Cordell, 1981). Metode maserasi termasuk ekstraksi dengan prinsip pencapaian konsentrasi pada keseimbangan antara pelarut dan zat yang terkandung didalam sel tanaman. Maserasi kinetik yaitu dilakukan pengulangan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama dan seterusnya (Ditjen POM, 2000). Maserasi dapat menggunakan pelarut seperti etanol (Corry et al., 2019; Annisa et al., 2020), etil asetat (Setiaji et al., 2021; Vania et al., 2019; Ivan et al., 2019), n-heksan (Suratmin, 2016; Ivan et al., 2019) dan metanol (Marfel et al., 2017; Mastuti, 2016; Leksono et al., 2018).

Kandungan kimia yang diekstrak dari daun kersen memiliki potensi antioksidan dan aktivitas antibakteri. kelemahan metode maserasi ini adalah waktu yang dipakai panjang, menggunakan pelarut yang banyak, dan beberapa senyawa dapat hilang. Selain itu, beberapa senyawa mungkin saja sulit diekstraksi pada suhu kamar. Metode maserasi dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil (Mukhriani, 2014).

#### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Benih Ikan (BBI) Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau Pekanbaru. Pengamatan jamur dan penyembuhan benih ikan lele dilakukan selama 14 hari dimulai pada 25 November - 08 Desember 2020.

#### 3.2. Bahan dan Alat Penelitian

#### 3.2.1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1. Benih ikan lele dumbo sebanyak 150 ekor (10 ekor/wadah) ukuran 4-6 cm.
- 2. Pelarut etanol 95%.
- 3. Ekstrak daun kersen.
- 4. Jamur Saprolegnia sp dari telur ikan lele yang tidak terbuahi.
- 5. Pelet PF 500.

#### 3.2.2. Alat

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1. Toples dengan kapasitas air 10 liter dengan jumlah sebanyak 30 buah. Untuk penginfeksian dan perendaman benih ikan.
- 2. Akuarium dengan ukuran 60 x 35 cm sebanyak 15 buah. Untuk pemeliharaan benih setelah perendaman.
- 3. Pipet tetes untuk mengambil jamur Saprolegnia sp.
- 4. Baskom sebagai wadah jamur Saprolegnia sp.
- 5. Tangguk kecil untuk menangkap benih ikan.

- 6. Timbangan digital dengan ketelitian 0.1 mg digunakan untuk menimbang ekstrak daun kersen dan berat ikan uji.
- 7. Gelas ukur untuk menakar air.
- 8. Thermometer untuk mengukur suhu air
- 9. Kertas lakmus (pH) untuk mengukur tingkat keasaman air.
- 10. Blender untuk menghaluskan daun kersen.
- 11. Pisau bedah untuk melukai ikan lele.
- 12. Milimeter book untuk mengukur panjang ikan.
- 13. Instalasi aerasi yang terdiri dari aerator, blower, selang aerator dan batu aerasi untuk suplai oksigen.
- 14. Satu set alat Rotary Evaporator untuk memisahkan zat pelarut dan zat terlarut menggunakan suhu panas dalam tekanan vakum, agar titik didih zat pelarut menjadi lebih rendah dari titik didih dalam tekanan normal.

## 3.3. Metode Penelitian

#### 3.3.1. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan meliputi sembilan tahapan sebagai berikut:

#### 1. Pembuatan Ekstrak Daun Kersen

Adapun cara yang dilakukan untuk pengestrakan daun kersen menggunakan etanol dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a. Pengeringan daun kersen.
- b. Daun yang sudah kering diblender hingga halus.
- c. Daun direndam (maserasi) menggunakan pelarut etanol 95% selama 2 hari.

- d. Setelah 2 hari hasil maserasi disaring menggunakan kapas agar hasil maserasi tidak bercampur dengan serbuk daun.
- e. Hasil maserasi berupa ekstrak daun kersen diuapkan dengan menggunakan alat rotary evaporator untuk memisahkan pelarut dengan ekstrak hingga mengental.
- f. Hasil ekstrak dipindahkan kedalam beaker glass.
- g. Ekstrak diuapkan kembali pada suhu ruang hingga pelarut yang tertinggal dalam ekstrak benar hilang atau menguap semua.
- h. Setelah pelarut menguap semua, ekstrak dapat digunakan untuk pengobatan ikan yang terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp.

## 2. Pengembangbiakan jamur Saprolegnia sp

Jamur *Saprolegnia* sp yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari telur ikan lele yang tidak terbuahi. Persiapan awal yang dilakukan untuk menumbuhkan jamur *Saprolegnia* sp adalah dengan menyediakan baskom plastik yang telah berisi air sebanyak 7,5 liter, setelah itu diisi dengan telur ikan lele yang tidak terbuahi sebanyak 300 butir, kemudian diinkubasi selama 48 jam agar telur tersebut terinfeksi semua oleh jamur dan diamati secara makroskopis untuk memastikan bahwa telur terinfeksi oleh jamur *Saprolegnia* sp. Setelah itu hasil kultur jamur *Saprolegnia* sp diaduk secara homogen, kemudian dimasukkan ke dalam setiap wadah penginfeksian sebanyak 0,5 liter.

Identifikasi dilakukan untuk memastikan jamur yang digunakan adalah benar *Saprolegnia* sp, yang dapat dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis. Pengamatan yang dilakukan dengan cara makroskopis dengan melihat bentuk dan warna koloni dari jamur *Saprolegnia* sp. Koloni *Saprolegnia* sp berwarna putih

kecoklatan dengan permukaan seperti kapas, menonjol dan bundar (Kusdarwati *et al.*, 2013).

#### 3. Persiapan Wadah Penelitian

Wadah yang digunakan dalam penelitian ini adalah toples berukuran 10 liter sebanyak 15 buah dan akuarium sebanyak 15 buah. Sebelum digunakan wadah penelitian dibersihkan terlebih dahulu, selanjutnya wadah diisi dengan air dan diaerasi selama selama 3 hari sebelum benih ikan dimasukkan. Pekerjaan selanjutnya memberi label pada setiap wadah sesuai dengan hasil pengacakan..

## 4. Persiapan Ikan Uji

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan lele berukuran 4-6 cm yang diperoleh dari pendederan Bapak Markam. Sebelum ikan uji diinfeksikan, ikan uji terlebih dahulu dilukai menggunakan pisau bedah pada bagian punggung dengan panjang ± 5 mm.

## 5. Penginfeksian Jamur Saprolegnia sp

Ikan uji yang telah dilukai, selanjutnya dimasukkan ke dalam toples ukuran 10 liter yang telah diisi air sebanyak 5 liter dengan jumlah wadah yang digunakan sebanyak 15 buah yang telah berisi kultur jamur *Saprolegnia* sp selama 24 jam agar ikan terinfeksi oleh jamur *Saprolegnia* sp.

#### 6. Persiapan Ekstrak Daun Kersen

Ekstrak daun kersen ditimbang sebanyak 0,1 gr kemudian dilarutkan menggunakan etanol 96% sebanyak 1 ml untuk mendapatkan 100 ppm. Wadah yang telah disiapkan selanjutnya diberi ekstrak etanol daun kersen sebanyak 100 ppm/liter air pada semua wadah penelitian.

#### 7. Pengobatan Ikan yang Terinfeksi Jamur Saprolegnia sp

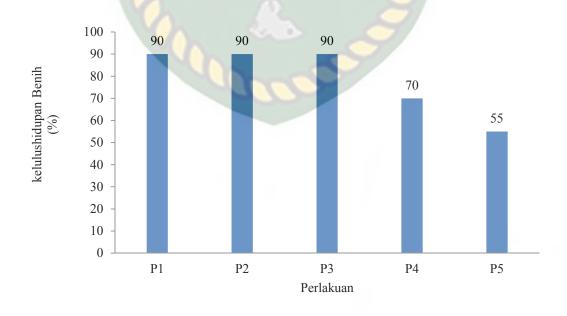
Ikan uji yang telah terinfeksi jamur kemudian dimasukkan ke dalam wadah yang telah berisi ekstrak etanol daun kersen dengan dosis 100 ppm/liter air dengan waktu perendaman P1 (4 jam), P2 (6 jam), P3 (8 jam), P4 (10 jam), P5 (12 jam). Setelah direndam ikan dipindahkan ke dalam akuarium dan dipelihara selama 14 hari untuk mengetahui kelulushidupan dan kesembuhan benih ikan lele dumbo yang diserang oleh jamur *Saprolegnia* sp.

## 8. Pemberian Pakan

Pemberian pakan pada ikan uji dilakukan sebanyak 3 kali dalam sehari yaitu pada jam 07.00, 12.00 dan jam 17.00 WIB menggunakan pellet PF 500.

## 3.3.2. Hasil Uji Pendahuluan

Pada uji pendahuluan lama perendaman ekstrak etanol daun kersen dengan dosis 100 ppm yang digunakan adalah P1 (4 jam), P2 (8 jam), P3 (12 jam), P4 (16 jam), P5 (20 jam).



Gambar 4. Grafik kelulushidupan benih ikan lele (*C. gariepinus*)

	J	( O 1	/
No	Perlakuan	Penyembuhan (Hari)	Keterangan
1	P1	9	Sembuh
2	P2	7	Sembuh
3	Р3	7	Sembuh
4	P4	6	Sembuh
5	D5	5	Sembuh

Tabel 1. Waktu Penyembuhan benih ikan lele (*C. gariepinus*)

Kelulushidupan benih ikan lele tertinggi pada perlakuan P1, P2 dan P3 dengan persentase sebesar 90% dengan penyembuhan ikan P1 selama 9 hari, P2 selama 7 hari dan P3 selama 7 hari. Hasil uji pendahuluan tersebut dijadikan sebagai dasar untuk perlakuan pada penelitian ini.

#### 3.3.3. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 taraf perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu lama perendaman ekstrak daun kersen yang berbeda. Adapun perlakuan yang digunakan sebagai berikut:

P1 = Pemberian ekstrak etanol daun kersen dengan waktu 4 jam.

P2 = Pemberian ekstrak etanol daun kersen dengan waktu 6 jam.

P3 = Pemberian ekstrak etanol daun kersen dengan waktu 8 jam.

P4 = Pemberian ekstrak etanol daun kersen dengan waktu 10 jam.

P5 = Pemberian ekstrak etanol daun kersen dengan waktu 12 jam.

Dosis perlakuan pada penelitian ini merujuk pada penelitian Rosidah *et al*, (2018) pengobatan dengan menggunakan larutan ekstrak daun kersen melalui metode perendaman selama 24 jam dengan dengan dosis 100 ppm menyebabkan kelulushidupan ikan rendah karena ekstrak daun kersen memiliki kandungan antimikroba yang tinggi dan dapat menyebabkan kematian pada ikan uji. Penentuan lama perendaman dari penelitian ini di ambil berdasarkan hasil uji

pendahuluan dengan lama perendaman 12 jam, kelulushidupan benih ikan lele yang terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp sebesar 90%.

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

$$Yij = \mu + \tau i + \epsilon ij$$

Dimana:

Yij = data perlakuakn ke-i dan ulangan ke-j

μ= nilai tengah data

τi = Pengaruh perlakuan ke-i

εij = 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 lele serta nilai rata-rata kelulushidupan benih ikan lele.
- Pengamatan kualitas air yaitu suhu, DO (Dissolved Oxygen), pH dan NH<sub>3</sub>(amoniak) diukur selama masa pemeliharaan.

## 3.3.4. Parameter yang Diamati

#### 3.3.4.1. Saprolegniasis

Saprolegniasis diamati dengan menghitung:

- Pengamatan ikan yang terinfeksi jamur.
- Jumlah ikan yang mati.
- Pengamatan proses penyembuhan.

#### 3.3.4.2. Kelulushidupan Ikan Lele

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

$$SR = \frac{Nt}{N_0} X 100\%$$

Keterangan:

SR = Kelulushidupan (%)

Nt = 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<sub>3</sub>) dilakukan pada awal dan akhir penelitian.

## 3.4. Hipotesis dan Asumsi

Dalam penelitian ini hipotesa yang akan diajukan adalah:

- Ho = Tidak ada pengaruh lama perendaman ekstrak etanol daun kersen terhadap penyembuhan dan kelulushidupan benih ikan lele akibat infeksi jamur *Saprolegnia* sp.
- Hi = Adanya pengaruh lama perendaman ekstrak daun kersen terhadap penyembuhan dan kelulushidupan benih ikan lele 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

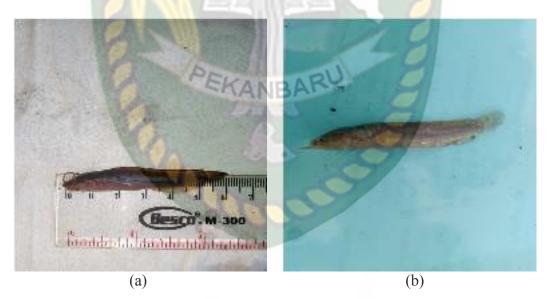
Pada penelitian ini yang diamati adalah proses penyembuhan dan tingkat kelulushidupan ikan yang infeksi jamur *Saprolegnia* sp serta kualitas air. Penyajian data dibuat dalam bentuk tabel dan histogram guna memudahkan dalam menarik kesimpulan. Hasil dari proses penyembuhan ikan yang terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp dan kelulushidupan ikan 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 Studi Newman-Keuls.

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

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

# 4.1. Infeks<mark>i Ja</mark>mur *Saprolegnia* sp

Infeksi jamur *Saprolegnia* sp pada benih ikan lele bertujuan untuk mendapatkan kondisi dimana benih ikan lele yang digunakan dapat terinfeksi sempurna oleh jamur *Saprolegnia* sp. Penginfeksian benih ikan lele dengan cara membuat luka sepanjang 5 mm pada bagian tubuh kemudian direndam dalam wadah yang telah berisi kultur jamur *Saprolegnia* sp selama 24 jam.



Gambar 5. Benih Ikan Lele (*C. Gariepinus*), (a) benih ikan lele sehat, (b) benih ikan lele terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp.

Hasil infeksi jamur *Saprolegnia* sp menunjukkan permukaan tubuh, sirip dan bagian operkulum benih ikan lele yang sehat dan yang terinfeksi *Saprolegnia* sp memiliki perbedaan yang sangat nyata. Pada ikan yang terinfeksi terdapat hifa

dari jamur yang berwarna putih keruh seperti kapas dan terjadi kerusakan pada sirip ikan, luka yang terinfeksi berwarna merah dan terdapat benang-benang halus pada sekeliling luka dan warna ikan menjadi pucat. Menurut Supriatna (2019) gejala klinis serangan *Saprolegnia* sp antara lain ikan dan telur yang terserang dapat diketahui dengan mudah karena terlihat benang putih yang kasat mata, terjadi peradangan, granuloma, bagian yang diserang ditumbuhi misellium seperti kapas (*white cotton growth*), serta dapat menyebabkan kematian akibat masalah osmosis atau respirasi yang berat pada kulit dan insang.

Menurut Febianty *dalam* Susanto *et al.*, (2014) jamur *Saprolegnia* sp sering menginfeksi pada bagian tubuh yang terluka yang menunjukan dari hari ke hari mulai ditumbuhi cendawan, beberapa hari kemudian tubuh ikan mulai berwarna kemerahan dan semakin membesar dari hari ke harinya, pada hari berikutnya infeksi mulai menyebar ke bagian tubuh lainnya seperti sirip punggung dan sirip perut. Sedangkan menurut Bruno dan Wood (1991) infeksi jamur menyebar diseluruh tubuh dengan perluasan yang melingkar sampai perbatasan luka khusus menyerang organ tubuh seperti kepala, tutup insang, sirip ekor dan sirip anal. Namun pada penelitian ini gejala klinis ikan yang diserang *Saprolegnia* sp. terlihat adanya sekumpulan benang halus terganggunya keseimbangan tubuh ikan seperti pergerakan lambat dan sering berada dipermukaan air.

Tingkah laku ikan lele yang terserang oleh jamur *Saprolegnia* sp pergerakan ikan menjadi lambat, tidak ada respon ikan saat dikejutkan, ikan cenderung berkumpul pada sudut wadah dengan posisi tubuh ikan berdiri dan ikan tidak memakan pakan yang diberikan. Menurut Sarjito *et al.*, (2013) diagnosa merupakan pemeriksaan yang didasarkan pada gejala-gejala fisik meliputi

perubahan tingkah laku, lesi-lesi tubuh, perubahan morfologis dan anatomi ikan. Diagnosa dilakukan berdasarkan gejala klinis yang ada pada tubuh ikan secara umum pengamatan dimulai dengan melihat gejala klinis perubahan tingkah laku ikan/udang seperti lesu, lemah, tidak mau/menolak makanan, berenang dengan tubuh miring, mulut ikan selalu terbuka, bernafas dengan cepat atau tampak buta sehingga menabrak dinding kolam atau menggosok-gosokkan tubuhnya pada dinding kolam.

Fidyandini et al., (2012) tingkah laku ikan yang terserang oleh parasit berupa keseimbangan terganggu, menggantung dipermukaan air, menggosokgosokkan tubuhnya di benda lain. Ciri-ciri penyakit ini biasanya karena ikan tersebut sedang stress. Bintik-bintik merah pada seluruh permukaan tubuh dan sirip, timbul luka pada permukaan tubuh dan sirip ikan rusak. Berenang secara tidak normal kemudian diam di dasar perairan, menggantung di permukaan air dalam posisi berdiri, ciri ikan yang sehat adalah ikan yang pada saat pemberian pakan bersifat aktif dalam mengambil makan, sedangkan gejala ikan yang sakit adalah tidak mempunyai nafsu makan dan cenderung menghindari pakan.

## 4.2. Lama Waktu Penyembuhan

Pada penelitian ini benih ikan lele yang telah terinfeksi dimasukkan ke dalam wadah yang diberikan ekstrak etanol daun kersen dengan dosis 100 ppm/l pada semua wadah penelitian dan jumlah ikan yang terdapat pada setiap wadah sebanyak 10 ekor. Perlakuan yang diberikan adalah lama waktu perendaman yang berbeda pada setiap perlakuannya, setelah direndam dalam larutan ekstrak etanol daun kersen sesuai dengan perlakuan, kemudian ikan dipindahkan ke dalam wadah pemeliharaan, selama 14 hari dan dilakukan pengamatan proses

penyembuhan terhadap ikan uji yang terinfeksi oleh jamur Saprolegnia sp. Hasil penelitian diperoleh data waktu penyembuhan benih ikan lele yang terinfeksi jamur Saprolegnia sp pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2. berikut:

Tabel 2. Lama Waktu Penyembuhan Benih Ikan Lele (C. gariepinus)

No	Perlakuan	Penyembuhan (hari)	Keterangan	
1	P1	10	Sembuh	
2	P2	RSITAS ISLAMA	Sembuh	
3	P3	7 40	Sembuh	
4	P4	7	Sembuh	
5	P5	6	Sembuh	

Keterangan: P1: 4 jam, P2: 6 jam, P3: 8 jam, P4: 10 jam, P5: 12 jam

Pada Tabel 2. di atas dapat dilihat bahwa waktu penyembuhan ikan lele yang telah terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp berbeda pada P1, P2, P3 dan P5, sedangkan pada P3 dengan P4 waktu penyembuhan ikan sama. Pada P1 dengan perendaman ekstrak etanol daun kersen selama 4 jam, ikan uji sembuh pada hari ke 10 dengan menunjukkan tanda tidak adanya koloni jamur pada bagian tubuh yang dilukai dan pada sirip benih ikan lele. Pada perlakuan P2 dengan perendaman ekstrak etanol daun kersen selama 6 jam waktu penyembuhan ikan selama 9 hari. Pada perlakuan P3 selama 8 jam waktu penyembuhan ikan selama 7 hari. Pada perlakuan P4 selama 10 jam waktu penyembuhan ikan sama dengan perlakuan P3 selama 7 hari. Perlakuan dengan waktu penyembuhan paling cepat terdapat pada perlakuan P5 selama 6 hari dengan perendaman ekstrak selama 12 jam.

Senyawa penyusun yang terkandung pada ekstrak etanol daun kersen berupa tanin, saponin, dan flavonoid yang berperan aktif dalam penyembuhan benih ikan lele yang terinfeksi oleh jamur *Saprolegnia* sp, ini disebabkan karena senyawa-

senyawa tersebut merupakan senyawa antimikroba dan jamur sehingga dapat menghambat pertumbuhan jamur bahkan membunuh jamur yang menginfeksi benih ikan tersebut. Sesuai dengan pendapat Khasanah *et al.*, (2014) menyatakan bahwa ekstrak daun kersen terbukti menghambat pertumbuhan bakteri dan jamur karena kandungan zat-zat aktif yang terkandung pada daun kersen seperti tanin, saponin dan flavonoid, dimana senyawa kimia ini berfungsi sebagai senyawa antimikroba. Flavonoid, tanin, dan saponin mempunyai efek biologis sebagai antibakteri dan antijamur. (Martins *et al.*, 2015), diperjelas oleh Negri *et al.*, (2014) Mekanisme kerja senyawa flavonoid, tanin, dan saponin ialah melalui perusakan fungsi membran sel jamur.

Senyawa tanin, saponin dan flavonoid memiliki peran tersendiri dalam perusakan sel jamur. Senyawa tanin memiliki efek dalam menghambat pertumbuhan jamur *Saprolegnia* sp dengan menciutkan dinding sel jamur dan menghambat cara kerja enzim yang berpengaruh dalam perkembangan jamur sehingga pertumbuhan jamur dapat terhambat. Menurut Min *et al.*, (2007) *dalam* Almufrodi (2012) menyatakan ada tiga mekanisme aktivitas tanin sebagai antimikroba yaitu pertama tanin bersifat astringen (zat yang menciutkan), yaitu tannin dapat membentuk kompleks dengan enzim mikroba atau pun substrat, tannin masuk melalui membrane mikroba, dan untuk dapat mencapai membrane tersebut, tanin harus melewati dinding sel mikroba. Dinding sel mikroba terbuat dari polisakarida dan protein yang berbeda sehingga kemungkinan tanin masuk. Sedangkan menurut Ajizah (2004) tanin memiliki efek spasmolitik yang mengkerutkan dinding sel atau membran sel mikroba sehingga mengganggu

permeabilitas sel, akibatnya sel tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhan terhambat bahkan mati.

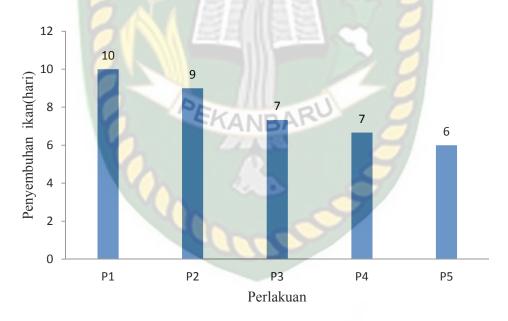
Senyawa saponin menunjukkan peranan sebagai antifungi dengan mekanisme kerja mengeluarkan nutrisi dan hasil dari metabolisme dalam sel jamur keluar sehingga pertumbuhannya terhambat dan menyebabkan jamur mati. Sesuai dengan pernyataan Septiadi *et al.*, (2013) mekanisme kerja saponin sebagai antifungi berhubungan dengan interaksi saponin dengan sterol membran. Senyawa saponin berkontribusi sebagai antijamur dengan mekanisme menurunkan tegangan permukaan membran sterol dari dinding sel jamur sehingga permeabilitasnya meningkat. Permeabilitas yang meningkat mengakibatkan cairan intraseluler yang lebih pekat tertarik keluar sel sehingga nutrisi, zat-zat metabolisme, enzim, dan protein dalam sel keluar dan jamur mengalami kematian.

Senyawa flavonoid memiliki peran aktif dalam perusakan membran sel jamur dan mikroba dengan cara merubah ikatan protein pada bagian membran sel sehingga masuk kedalam inti sel dan terjadi kerusakan pada jaringan inti sel sehingga jamur tidak dapat tumbuh yang menyebabkan terhambatnya perkembangan jamur *Saprolegnia* sp. Sesuai dengan pernyataan Sulistyawati dan Mulyati (2009) Senyawa aktif flavonoid ini mempunyai kemampuan membentuk kompleks dengan protein dan merusak membran sel jamur dengan cara mendenaturasi ikatan protein pada membran sel. Membran sel menjadi lisis dan senyawa tersebut menembus ke dalam inti sel dan menyebabkan kerusakan pada jaringan sel jamur sehingga jamur tidak dapat berkembang.

Pengamatan proses penyembuhan benih ikan lele yang terserang jamur *Saprolegnia* sp. Pada hari pertama dan ke-2 kondisi ikan pada setiap perlakuan di

tandai dengan pergerakan ikan lambat, ikan berkumpul pada sumber oksigen, ikan dalam posisi berdiri, tidak ada respon saat dikejutkan dan tidak memakan pakan yang diberikan. Pengamatan hari ke-3 pada perlakuan P5 dan perlakuan P4 ikan mulai memakan pakan yang di berikan dan koloni jamur yang menempel mulai mengelupas dan luka yang sebelumnya berwarna merah menjadi putih. Pengamatan hari ke-4 dan ke-5 pada perlakuan P1 dan P2 masih terdapat koloni jamur yang menempel, pergerakan ikan menjadi lambat tapi ikan telah memakan pakan yang diberikan .

Pada setiap perlakuan memperlihatkan perbedaan waktu kesembuhan infeksi jamur *Saprolegnia* sp terutama pada perlakuan P5 (12 jam) dan P1 (4 jam). Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Waktu Penyembuhan Infeksi Jamur *Saprolegnia* sp Pada Benih Ikan lele (*C. gariepinus*).

Dari Gambar 6. di atas dapat dilihat pada hari ke-6 masa pemeliharaan benih ikan lele pada perlakuan P5 telah pulih, proses pemulihan benih ikan lele yang terserang jamur *Saprolegnia* sp ditandai oleh jamur yang menginfeksi sebelumnya telah menghilang dan luka ikan mulai menutup, serta sirip yang rusak mulai

tumbuh kembali, sedangkan pada perlakuan P1 dan P2 masih terdapat koloni jamur yang menempel pada bagian tubuh yang luka dan sirip benih ikan.

Pada hari ke-7 ikan uji yang terdapat pada perlakuan P3 dengan perendaman selama 8 jam dan P4 selama 10 jam terlihat telah sembuh dari infeksi jamur yang menempel pada tubuh ikan tidak terlihat, sirip yang rusak mulai tumbuh dan luka pada ikan uji mulai menutup. Pada hari ke-9 hingga hari ke-10 ikan yang terdapat pada perlakuan P2 telah membaik dan disusul oleh perlakuan P1 dengan perendaman selama 4 jam telah sembuh, koloni jamur yang menginfeksi ikan telah hilang, luka pada bagian tubuh mulai menutup dan sirip yang rusak perlahan tumbuh kembali.

Pengamatan proses penyembuhan benih ikan lele yang terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp pada hari ke-12 dan ke-13 ditandai dengan respon ikan terhadap pakan cepat serta nafsu makan kembali normal, respon terhadap kejutan cepat, ikan mulai aktif pergerakannya dan seimbang. Sedangkan ikan sakit menurut Rukmana (2005) ditandai dengan perilaku ikan yang terjangkit penyakit adalah ikan berenang lamban, mudah ditangkap, hilangnya keseimbangan, nafsu makan menurun, ikan berenang di permukaan dan tidak tampak tidak bertenaga.

Pengamatan hari ke-14 masa pemeliharaan ikan uji pada semua perlakuan luka yang terdapat pada tubuh telah tertutup, nafsu makan telah kembali normal dan ikan telah aktif bergerak. Benih ikan lele dapat dikatakan sehat apabila pada tubuh ikan tidak ditemukan adanya luka, dan apabila terjadi luka pada bagian tubuh ikan telah tertutup, pergerakan ikan yang lincah dan memiliki warna kulit hitam cerah.

Menurut Kabata (1985) tanda-tanda ikan sehat pada bagian luar warna kulit yang cerah, tidak berselaput ataupun mengeluarkan lendir yang berlebihan, tidak berbintik putih dan berlendir terlalu banyak, warna mata yang bening, tidak berselaput ataupun berbintik putih. Bola mata yang tidak terlalu mencolok keluar. Bentuk tubuh ikan yang ideal, tidak kurus yang nampak dari ketebalan kepala ikan. Cara bernafas yang berirama teratur, dimana kedua insang membuka dan menutup bersamaan, tanpa ada yang lebih besar membukanya ataupun bernafas hanya dengan satu insang. Umumnya ikan yang sehat, gaya berenangnya tenang, tidak tersendat-sendat.

Effektivitas perendaman ekstrak etanol daun kersen dalam pengobatan benih ikan lele yang terinfeksi oleh jamur *Saprolegnia* sp pada perlakuan P5 dengan lama perendaman 12 jam lebih cepat penyembuhan benih ikan dibandingkan perlakuan P1 dengan perendaman selama 4 jam. Peningkatan waktu pemulihan benih ikan terjadi disebabkan oleh aktifitas antimikroba yang terdapat pada daun kersen dapat menghambat pertumbuhan jamur *Saprolegnia* sp pada benih ikan lele. Ekstrak etanol daun kersen dapat menurunkan tingkat infeksi jamur dan mempercepat pemulihan luka yang terdapat pada benih ikan lele.

Kemampuan ekstrak etanol daun kersen sebagai antimikroba disebabkan oleh adanya kandungan senyawa aktif pada daun kersen sehingga mampu membunuh jamur, senyawa antimikroba dapat menyebabkan kematian jamur dengan cara menghambat sintesis dinding sel, merusak dinding sel mikroba (Prasetyo dan Sasongko, 2014).

Perendaman ekstrak etanol daun kersen pada setiap perlakuan dengan waktu perendaman yang berbeda mempengaruhi waktu penyembuhan ikan lele yang

terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp. Waktu penyembuhan paling cepat pada perlakuan P5 selama 6 hari, kemudian diikuti oleh perlakuan P4, P3, P2, sedangkan perlakuan P1 paling lama waktu penyembuhannya selama 10 hari. Dari data tersebut disimpulkan bahwa semakin lama waktu perendaman benih ikan lele dengan dosis sebanyak 100 ppm/l maka semakin cepat waktu penyembuhan benih ikan lele yang terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp.

Hasil pengukuran tingkat kesembuhan benih ikan lele yang dianalisa menggunakan ANAVA pola Rancang Acak Lengkap (RAL) menunjukkan F<sub>hitung</sub> (7,29) > F<sub>tabel (0,01)</sub> 5,99 dengan tingkat ketelitian 99% hal ini menunjukkan bahwa perendaman ekstrak etanol daun kersen dengan lama waktu yang berbeda berpengaruh sangat nyata untuk pengobatan infeksi jamur *Saprolegnia* sp pada benih benih ikan lele. Hasil uji lanjut mendapatkan bahwa pada perlakuan P1-P2, P1-P3, P1-P4, P1-P5, P2-P3, P2-P4, P2-P5, P3-P4, P3-P5, P4-P5 berpengaruh sangat nyata, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Lampiran 3.

## 4.3. Kelulushidupan

Tinggi rendahnya tingkat kelulushidupan ikan lele pada penelitian ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu perendaman pada larutan ekstrak daun kersen dan tingkah laku ikan lele yang kanibal. Pencampuran ekstrak etanol daun kersen dosis 100 ppm/l dengan perendaman waktu yang berbeda selain dapat mengobati ikan yang terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp juga berpengaruh terhadap kelulushidupan ikan uji. Lamanya perendaman ekstrak daun kersen akan mempengaruhi tinggi atau rendahnya tingkat kelulushidupan ikan uji karena kandungan yang terdapat pada larutan ekstrak dapat menjadi racun yang akan menyebabkan kematian pada ikan uji.

Pemeliharaan benih ikan lele yang terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp selama 14 hari yang telah direndam ekstrak daun kersen dengan waktu perendaman yang berbeda, menghasilkan tingkat kelulushidupan yang berbeda pada setiap perlakuannya. Tingkat kelulushidupan benih ikan lele yang terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp setelah dipelihara selama 14 hari dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-Rata Kelulushidupan Benih Ikan Lele (*C. gariepinus*)

No	Perlakuan	Jumlah	Benih (ekor)	Kelulushidupan (%)		
	renakuan	Awal	Akhir			
1	P1	30	28	93,33		
2	P2	30	27	90,00		
3	P3	30	26	86,67		
4	P4	30	25	83,33		
5	P5	30	24	80,00		

Keterangan: P1: 4 jam, P2: 6 jam, P3: 8 jam, P4: 10 jam, P5: 12 jam

Pada Tabel 3. di atas dapat dilihat bahwa kelulushidupan benih ikan lele terbaik pada perlakuan P1 dengan perendaman selama 4 jam memiliki hasil persentase sebesar 93,33%. Hasil perlakuan terendah adalah perendaman selama 12 jam pada perlakuan P5 memiliki persentase sebesar 80%. Kelulushidupan benih ikan lele terbaik yaitu pada perlakuan P1, hal ini disebabkan karena perendaman ikan dalam larutan ekstrak dengan waktu yang lebih cepat tidak menjadi toksik atau racun bagi ikan yang dapat menyebabkan kematian pada benih ikan lele. Menurut Rosidah (2018) menyatakan bahwa tingginya konsentrasi ekstrak daun kersen dapat menjadi racun bagi ikan uji apabila didiamkan pada waktu yang lama dengan konsentrasi tinggi dapat menjadi penyebab kematian pada ikan.

Pada perlakuan P1 kelulushidupan ikan uji menjadi yang tertinggi dari yang lainnya, namun lama waktu penyembuhan benih ikan lambat dengan waktu penyembuhan selama 10 hari. Pada perlakuan P2 tingkat kelulushidupan sebesar

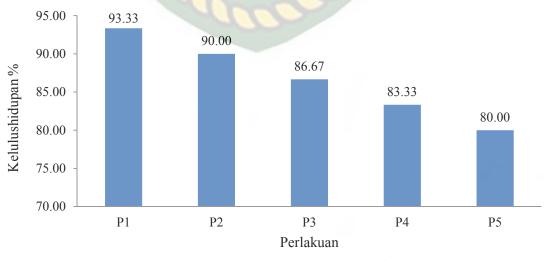
90% ikan uji sembuh pada hari ke-9 dan tidak ditemukan lagi jamur yang menginfeksi serta luka ikan telah menutup. Hal ini disebabkan adanya pengaruh dari ekstrak terhadap tubuh ikan lele. Pada pelakuan P3 dengan perendaman ekstrak selama 8 jam tingkat kelulushidupan ikan sebesar 86,67 % lebih rendah dibandingkan perlakuan P1 dan P2, namun pada perlakuan ini kondisi ikan uji lebih cepat sembuh dibanding perlakuan P1 dan P2. Pada perlakuan P4 perendaman ekstrak selama 10 jam memiliki tingkat kelulushidupan ikan sebesar 83,33 % lebih rendah dari perlakuan P3 tetapi memiliki tingkat kesembuhan yang sama selama 7 hari. Hal ini diduga bahwa pada perendaman ikan selama 10 jam dalam ekstrak daun kersen mulai menjadi lebih toksik atau racun pada sebagian ikan. Pada P5 perendaman ekstrak selama 12 jam menghasilkan tingkat kelulushidupan yang paling rendah jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Perendaman ikan dalam waktu yang lama dengan dosis tinggi dapat menyebabkan kelulushidupan benih ikan lele menjadi rendah, dikarenakan pada ekstrak etanol daun kersen terdapat senyawa yang berpotensi sebagai toksik atau racun ketika benih ikan lele tidak dapat mentolerirnya. Senyawa tersebut adalah saponin dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan jamur dan berpotensi menjadi racun pada benih ikan lele yang dapat menyebabkan gangguan pernafasan dan menghancurkan butir darah. Sesuai dengan pernyataan Muharrama et al., (2015) menyatakan bahwa saponin merupakan senyawa yang beracun untuk ikan terlebih lagi dalam larutan yang sangat encer dan juga memiliki aktivitas hemolisis yang dapat merusak sel darah merah serta dapat mengakibatkan proses pernapasan ikan terhambat. Sastroutomo (1992) menyatakan gejala keracunan ini merupakan gejala yang disebabkan oleh saponin yang bersifat racun pernafasan.

Selanjutnya Musman (2004) saponin merupakan racun bagi organisme *poikiloterm* karena dapat mehermolisis sel darah merah.

Senyawa aktif yang terdapat pada ekstrak daun kersen sudah terbukti sebagai alternatif untuk mengobati ikan yang terserang jamur, pengobatan benih ikan lele yang terinfeksi jamur dengan cara perendaman pada larutan ekstrak daun kersen dengan dosis yang tinggi, harus memperhatikan lama waktu perendaman karena semakin lama ikan direndam dalam ekstrak daun kersen akan menjadi racun yang dapat mempengaruhi kelulushidupan ikan uji. Mujim (2010) penggunaan bahan kimia ataupun bahan herbal harus pada dosis yang tepat, karena apabila dosis tidak tepat justru menyebabkan toksisitas pada ikan bahkan kematian ikan. Menurut Prayitno (1998) faktor utama pengobatan penyakit ikan adalah pemilihan jenis obat, dosis dan metoda aplikasi yang tepat. Bahan kimia atau obat yang digunakan, bersifat toksik terhadap ikan dan patogen pada kadar yang berbeda. Konsentrasi yang tidak tepat dapat menyebabkan kematian terhadap ikan tetapi aman bagi patogen sasaran.

Tingkat kelulushidupan benih ikan selama penelitin dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Tingkat Kelulushidupan Benih Ikan Lele (C. gariepinus)

Dari grafik di atas dapat dilihat kelulushidupan tertinggi pada perlakuan P1 (4 jam) dan yang terendah pada perlakuan P5. Kecepatan pemulihan benih ikan yang terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp perlakuan P5 lebih efektif jika dibandingkan dengan perlakuan P1, namun tingkat kematian ikan menjadi lebih tinggi, khusus pada perlakuan P3 perendaman selama 8 jam kelulushidupan (86,67%) pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan penelitian pendahuluan (90%), hal ini diduga disebabkan oleh kualitas benih yang digunakan tidak sama. Tingkat kelulushidupan benih ikan lele pada penelitian ini masih tergolong baik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sulastri (2006) kategori kelulushidupan ikan lebih dari 50% tergolong baik, 30-50 tegolong sedang dan apabila kurang dari 30% kelulushidupan ikan tergolong buruk.

Perendaman ekstrak etanol daun kersen pada setiap perlakuan dengan waktu perendaman yang berbeda mempengaruhi kelulushidupan ikan lele yang terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp. Kelulushidupan benih ikan lele tertinggi pada perlakuan P1 sebesar 93,33%, kemudian diikuti oleh perlakuan P2, P3, P4, sedangkan perlakuan P5 dengan tingkat kelulushidupan terendah sebesar 80%. Dari data ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu perendaman benih ikan lele dengan dosis sebanyak 100 ppm/l, maka tingkat kelulushidupan benih ikan lele yang terinfeksi jamur *Saprolegnia* sp semakin rendah.

Hasil perhitungan uji statistik tingkat kelulushidupan yang dianalisa menggunakan ANAVA pola Rancang Acak Lengkap (RAL) menunjukkan bahwa  $F_{\text{hitung}}$  (4,17) >  $F_{\text{tabel (0,05)}}$  3.48 pada tingkat ketelitian 95% hal ini menunjukkan bahwa perendaman ekstrak etanol daun kersen dengan lama waktu yang berbeda

berpengaruh nyata untuk pengobatan infeksi jamur *Saprolegnia* sp pada benih benih ikan lele.

#### 4.4. Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian yaitu suhu, pH, DO dan amonia. Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian masih berada dalam batas toleransi yang dianjurkan dalam pemeliharaan benih ikan lele. Kualitas air dapat mempengaruhi aktifitas penting ikan seperti pertumbuhan, pernafasan dan reproduksi. Hasil pengamatan kualitas air dapat dilihat pada Tabel 4. di bawah ini:

Tabel 4. Hasil Pengamatan Parameter Kualitas Air Selama Penelitian

	Parameter Kualitas Air							
Perlakuan	Suhu (°C)	pН		DO (mg/l)		Amonia(mg/l)		
		awal	akhir	awal	akhir	awal	akhir	
P1	01	6	8	5,1	4,7	0,04	0.36	
P2		6	8	5,1	4,8	0,04	0.35	
Р3	26-31	6	7	5,1	4,2	0,04	0,35	
P4	9	6	7	5,1	4,5	0,04	0,18	
P5		6	8	5,1	4,8	0,04	0,25	

Keterangan: P1: 4 jam, P2: 6 jam, P3: 8 jam, P4: 10 jam, P5: 12 jam

Berdasarkan Tabel 4. parameter suhu pada media pemeliharaan selama penelitian merupakan salah satu faktor yang penting, sebab suhu dijadikan faktor kontroling dalam pemeliharaan benih ikan lele. Hasil pengukuran suhu selama penelitian yaitu 26-31 °C. Hal ini dianggap baik sesuai dengan pendapat Susanto (2009) yang menyatakan kualitas lingkungan perairan memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap pemeliharaan dan pertumbuhan ikan, dimana suhu perairan yang terbaik adalah 25-32 °C. Menurut Murtidjo (2001) bahwa benih ikan lele hidup dengan baik pada suhu 28°C.

Derajat keasaman (pH) merupakan parameter penting dalam menentukan kualitas air, nilai pH adalah gambaran jumlah atau aktivitas hidrogen dalam air. Secara umum, nilai pH menunjukkan seberapa asam atau basa suatu perairan (Widigdo, 2001). Pengukuran pH pada media pemeliharaan awal penelitian yaitu 6, setelah dipelihara selama 14 hari akhir penelitian pada perlakuan P1, P2 dan P5 yaitu 8, pada perlakuan P3 dan P4 nilai pH 7. Menurut Zonneveld (1991) pH yang cocok untuk kehidupan ikan berkisar 6,5-8,0. Nilai pH berkisar pada kisaran yang baik untuk kehidupan ikan. Stickney (1979) pada umumnya pH yang dapat ditoleransi pada ikan antara 6,5-8,5, sedangkan pH optimal bagi ikan air tawar 6,5-9.

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. DO pada awal penelitian yaitu 5,1 mg/l, kemudian terjadi penurunan kadar oksigen terlarut (DO) paling rendah pada perlakuan P3 4,2 mg/l. Kondisi ini msasih layak untuk pemeliharaan benih ikan lele. Menurut Diana *et al.*, (2015) kualitas air yang baik untuk budidaya ikan lele adalah kandungan oksigen terlarutnya berkisar 3-5 ppm. Sedangkan menurut Kordi dan Tancung (2007) Kandungan oksigen di dalam air yang dianggap optimum bagi budidaya air adalah 4-10 ppm.

Kandungan amonia pada awal penelitian sebesar 0,04 mg/l, kemudian setelah pemeliharaan mengalami peningkatan dari 0,18 mg/l sampai dengan 0.36 mg/l. Peningkatan kadar amonia pada penelitian ini disebabkan dari sisa makanan dan sisa metabolisme ikan berupa feses dalam media penelitian. Kisaran kadar

amonia dalam penelitian ini masih dapat ditoleransi dan layak untuk pemeliharaan benih ikan lele, dengan kadar amonia tertinggi pada perlakuan P1 sebesar 0,36 mg/l.

Mahyudin (2008) bahwa amonia kurang dari 1 mg/l adalah kadar yang optimal untuk pemeliharaan ikan lele dilingkungan hidupnya. Menurut Prihartono *dalam* Indah, *et al.*, (2013) bahwa batas kritis ikan terhadap kandungan amonia adalah 0,6 mg/l. kemudian Susanto (2009) menyatakan kandungan amonia yang optimum di perairan kurang dari 1,5 ppm. Pada dasarnya kualitas air seperti suhu, pH, amonia serta DO harus diusahakan dalam keadaan optimal untuk mengurangi perubahan secara fluktuasi yang dapat menyebabkan ikan stres bahkan mengalami kematian (Fernandes, 2011).

### V. KESIMPULAN DAN SARAN

## 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan perendaman ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura*) pada benih ikan lele (*Clarias gariepinus*) dengan pemberian dosis 100 ppm/l yang terbaik pada perlakuan P5 dengan lama waktu perendaman 12 jam selama 6 hari dan kelulushidupan ikan terbaik pada perlakuan P1 perendaman ekstrak etanol daun kersen selama 4 jam sebesar 93,33%.

## 5.2. Saran

Pada penelitian ini dapat menjadi rujukan untuk penelitian lanjutan tentang aplikasi penggunaan ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura*) untuk pengobatan penyakit bakterial pada ikan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E dan L. Evi. 1992. Pengendalian Hama dan Penyakit Ikan. Yogyakarta. Kanisius. 91 halaman.
- Ajizah, A. 2004. Sensitivitas *Salmonella Typhimurium* terhadap Ekstrak Daun *Psidium guajava L.* Bioscientiae. Vol.1 No.1. pp: 8-31.
- Almufrodi. 2012. Efektivitas Lama Perndaman Telur Ikan Lele Sangkuriang Dalam Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guava L.*) Terhadap Serangan Jamur Saprolegnia sp. Universitas Padjadjaran.
- Amri, K. dan T. Sihombing. 2008. Mengenal dan Mengendalikan Predator Benih Ikan. PT. Gamedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Anissa, P., I. Batubara dan M. Nursid. 2020. Pengaruh Konsentrasi Etanol dan aktu Maserasi terhadap Rendemen Kadar Total Fenol dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rumput Laut (*Padina australis*). A Scientific Journal 37(2): 78-84.
- Ashari, C., A.T. Reiny dan E.F. K. Magdalena. 2014. Diagnosa Penyakit Bakterial Pada Ikan Nila (*Oreocrhomis niloticus*) Yang Di Budidaya Pada Jaring Tancap Di Danau Tondano. Budidaya Perairan. Vol. 2(3): 24-30.
- Bachtiar, Y. 2006. Panduan Lengkap Budidaya Ikan Lele Dumbo. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta. 60 halaman.
- Bruno, D.W. and B.P. Wood. 1991. *Saprolegnia* and Other *Oomycetes*. In: Woo PTK & Brun DW, editors: Fish Diseases and Disorder Vol.3, Viral, Bakterial and Fungal Infections. CABI Publishing, Wallingford, Owon, United Kingdom: 560-569.
- Cordell, A.F. 1981. *Introduction to Alkaloids*. John Wiley And Sons Inc. New York.
- Corry, P.S., I.W.R. Widarta dan A.A.I.S. Wiadnyani. 2019. Pengaruh Konsentrasi Etanol Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rimpang Ilalang (*Imperata cylindrica* (L) Beauv.) pada Ekstraksi Menggunakan Gelombang Ultrasonik. Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan. 8(1):27-35. Unud Bali.
- Diana, R., I. Samidjan dan H. Setyono. 2015. Manajemen Kualitas Air Media Budidaya Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) dengan Teknik Probiotik pada Kolam Terpal di desa Rekosari, Kecamatan Suruh, Kabupaten Semarang. *Jurnal PENA Akuatika*. Vol. 12 No.1. Undip Semarang.
- Ditjen POM. 1986. Sediaan Galenik. Departemen Kesehatan RI: Jakarta.

- \_\_\_\_\_. 1992, Cara Pembuatan Obat Tradisional yang Baik. Departemen Kesehatan Republik Indonesia: Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 2000. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. DepKes RI, Jakarta.
- Effendie, M. I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 163 halaman.
- Endah, R.D., D. Sperisa, N. Adrian, dan Paryanto. 2007. Pengaruh Kondisi Fermentasi terhadap Yield Etanol pada Pembuatan Bioetanol dari Pati Garut. Gema Teknik Nomor 2 / Tahun X Juli 2007.
- Fernandez, J.F. 2011. Informasi dan Data Kualitas Air Pemantauan Kualitas Air dalam Wilayah Sungai-BWS NT II. Kilas Informasi Kualitas Air di Beberapa Sumber Air Dalam WS. BWS. NT II.
- Fidyandini, H.P., S. Subekti dan Kismiyati. 2012. Identifikasi dan Prevalensi Ektoparasit Pada Ikan Bandeng (Chanos Chanos) Yang Dipelihara Di Karamba Jaring Apung Upbl Situbondo dan Di Tambak Desa Bangunrejo Kecamatan Jabon Sidoarjo. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Airlangga Kampus C Mulyorejo. Surabaya.
- Forteath, N., L. Wee, and M. Frith. 1993. The Biological Filter-Structure and Function in P. Hart and D.O Sullivan (Eds). Recirculaion System: Design, Contruction and Management. University of Tasmania. Launceston. 55-63 halaman.
- Ghufran, M., dan H.K. Kordi. 2010. Budidaya Ikan Lele Di Kolam Terpal. Yogyakarta: Lily publisher.
- Haki, M. 2009. Efek Ekstrak Daun Talok (Muntingia Calabura L.) terhadap Aktivitas Enzim SGPT pada Mencit yang diinduksi Karbon Tetraklorida. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Hanafiah, K.A. 2004. Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi. Jakarta. PT Raja Grafindo Persada.
- Handayani, F. dan T. Sentat. 2016. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia Calabura L.*) terhadap Penyembuhan Luka Bakar pada Kulit Mencit Putih Jantan (*Mus Musculus*). 1:131–142.
- Hapsari, A. 2014. Isolasi dan Identifikasi Fungi Pada Ikan Mas koki (*Carassius auratus*) Di Bursa Ikan Hias Gunung Sari Surabaya, Jawa Timur. Skripsi. Program Studi Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan Dan Kelautan Universitas Airlangga Surabaya.
- Hasyimi, H.M. 2010. Mikrobiologi dan Parasitologi untuk Mahasiswa Keperawatan. Trans Info Media. Jakarta.

- Hussein, M.M.A dan K. Hatai. 2002. Pathogenicity of Saprolegnia Species Associated with Outbreaks of Salmonid saprolegniosis in Japan. Fisheries Science.68: 1067-1072.
- Indah, D.W., Mulyadi dan I. Putra. 2013. Rearing of African Catfish (*Clarias gariepinus*) with high Stocking Density in Bioflock Techniques. University of Riau.
- Ivan, P.P., N. Aji, dan N. Yulia. 2019. Pengaruh Campuran Pelarut Etil Asetat dan N-heksana Terhadap Rendemen dan Kandungan Metabolit Sekunder Ekstrak Daun Bidara Arab (Ziziphus sphina-christi L). Pharmacoscript, 2(1): 1-8.
- Kabata, Z. 1985. Parasite and Diseases of Fish Cultured in the Tropics. L Press. London.
- Karlina, Muslimin dan Guntur. 2013. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Krokot (*Portulaca oleracea* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Http://Ejournal.Unesa.Ac.Id/Index.Php/Lenterabio2*.
- Khairuman dan K. Amri. 2002. Budidaya Lele Dumbo Secra Intensif. Agromedia Pustaka. Jakarta. 84 halaman.
- \_\_\_\_\_. 2008. Buku Pintar Budidaya 15 Ikan Konsumsi. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta. 364 halaman.
- Khasanah, I., Sarwiyono dan P. Surjowardojo. 2014. Ekstrak Etanol Daun Kersen (Muntingia calabura L.) Sebagai Antibakteri Terhadap Streptococcus agalactiae Penyebab Mastitis Subklinis pada Sapi Perah. Skripsi Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Khumaidi, A. dan H. Aris. 2018. Identifikasi Penyebab Kematian Massal Ikan Gurami (*Osphronemus 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.
- Kordi, M.G.H. dan A.B. Tancung. 2007. Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan. Jakarta. 208 hal.
- Kosasih, E., N. Supriatna dan E. Ana. 2013. Informasi Singkat Benih Kersen /Talok (*Muntingia calabura L.*). Balai Perbenihan Tanaman Hutan Jawa dan Madura.
- Kusdarwati, R., M. Pustika dan K.M. Dewa. 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.
- Leksono, W.B., R. Pramesti, G.W. Santosa dan W.A. Setyat. 2018. Jenis Pelarut Metanol Dan N-Heksana Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rumput

- Laut Gelidium sp dari Pantai Drini Gunungkidul—Yogyakarta. Jurnal Kelautan Tropis Maret 2018 Vol. 21(1):9–16
- Mahyudin. 2008. Panduan lengkap Agribisnis Lele. Penebar Swadaya. Jakarta. 171 halaman.
- Mastuti, W. 2016. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus* (F.A.C Weber) Britton & Rose) Hasil Maserasi dan Dipekatkan dengan Kering Angin. Jurnal Wiyata, Vol. 3 No. 2: 146-150
- Marfel G.D.M, M.R.J. Runtuwene, dan V.S. Kamu. 2017. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol dari Daun Soyogik (*Saurauia bracteosa DC*.). Jurnal Ilmiah Sains Vol. 17 (1):69-72
- Martins, N., L. Barros, M. Henriques and S. Silvia. 2015. Activity of phenolic compounds from plant origin against Candida spesies. Industrial Crops Product J. 74:648–70.
- Muharrama, A. R. W., H. Syawal dan I. Lukistyowati. 2015. Sensitivitas Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap Bakteri *Streptococcus agalactiae*. Jurnal Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 2(1): 1-10.
- Mujim, S. 2010. Pengaruh Ekstrak Rimpang Jahe (*Zingiber officinale Rosc.*) Terhadap Pertumbuhan Pythium sp. Penyebab Penyakit Rebah Kecambah Mentimun Secara In Vitro. Jurnal HPT Tropika 10(1): 59-63.
- Mukhriani. 2014. Ekstraksi Pemisahan Senyawa dan Identifikasi Senyawa Aktif. Jurnal kesehatan. Volume VII No.2.
- Murtidjo, B.A. 2001. Beberapa Metode Pemijahan Air Tawar. Kanisius. Yogyakarta. 22-24 halaman.
- Musman, M. 2004. Effect of Methanol Extract of Fruit of Penteut Barringtoniaasiatica) to Mortality of Golden Apple Snail (Pomaceacanaliculata L). Jurnal Natural.
- Najiyati, S. 2003. Teknik Pembesaran Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Skripsi. Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan. Surabaya. Hal 6.
- Negri, M., T.P. Salci, S.M. Cristiane, I.R.G. Capoci, T.I.E. Svidzinski and E.S. Kioshima. 2014. Early state research on antifungal natural products. J Molecules. 19:2925–56.
- Noga, E.J. 2010. Fish Disease Diagnosis and Treathment. Lowa Stae University Press. A Blackwell Publishing Company.
- Prasetyo, A.D. dan H. Sasongko. 2014. Aktifitas Antibakteri Ekstrak Etanol 70% Daun Kersen (Muntingia calabura) Terhadap Bakteri Bacillus subtillis dan

- *shigella dysntriae* Sebagai Materi Pembelajaran Biologi SMA Kelas X Untuk Mencapai Kd 3.4 Pada Kurikulum Jupebmasi- Pbio Vol 1.
- Prayitno, S.B. 1998. Prinsip-Prinsip Diagnosa Penyakit Ikan. Badan Penerbit Universitas Diponegoro. Semarang.
- Puspinanti, I. 2006. Pengaruh Kerapatan Mangsa terhadap Kemampuan Memangsa dan Potensi Kanibalisme Larva *P.fuscipes* Curt. (*Coleoptera: Staphylinidae*) [skripsi]. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Puspowardoyo, H. dan A.S. Djarijah. 2002. Pembenihan dan Pembesaran Lele Sangkuriang Hemat Air. Kanisius. Yogyakarta. 25 halaman.
- Rahmaningsih, S. 2018. Hama dan Penyakit Ikan. Yogyakarta. Deepublish. 352 halaman.
- Rasul, M.G. and B.C. Majumdar. 2017. Abuse of antibiotics in aquaculture and it's effects on human, aquatic animal and environment. *The Saudi Journal of Life Sciences*. 2(3): 81–88.
- Ratnaningtyas, A. 2013. Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Rimpang Kencur (*Kaemferia galanga* L.) terhadap Saprolegnia sp secara in vitro. Program Studi Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Airlangga, Surabaya.
- Ratnasari, D. 2011. Kelangsungan Hidup Ikan Lele Dumbo (*Clarias* sp) pada Daun Singkong yang Berbeda dalam Perlakuan. Skripsi Program Sarjana Universitas Negeri Jakarta. Tidak diterbitkan.
- Robinson, T. 1995. Kandugan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi. Edisi keenam. Institut Teknologi Bandung. Bandung. 367 halaman.
- Rodriguez, M.S., I.V. Moreira, and S.V.D. Giustina. 2020. Antibiotic residues in final effluents of European wastewater treatment plants and their impact on the aquatic environment. *Environ Int.* 140: 105733.
- Rosidah, L. Walim, Iskandar dan R.A. Muhammad. 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 Pembenihan dan Pembesaran. Yogyakarta. Kanisius. 71 Halaman.
- Saanin, H. 1984. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan Volume I dan II. Bina Rupa Aksara. Jakarta. 508 halaman.
- Santoso, B. 1994. Petunjuk Praktis Budidaya Lele Dumbo dan Lokal. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 80 halaman.
- Saparinto, C. 2009. Budidaya Ikan di Kolam Terpal. Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta. 140 halaman.

- Sarjito, S.B. Prayitno dan H.C. Haditomo. 2013. Buku Pengantar Penyakit dan Parasit Ikan. Penerbit UPT UNDIP Press. Semarang. 95 halaman.
- Sastroutomo. S.S. 1992. Pestisida dan Dampak Penggunaannya. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Septiadi, T., D. Pringgenies dan O.K. Radjasa. 2013. Uji Fitokimia dan Aktivitas Antijamur Ekstrak Teripang Keling (*Holoturia atra*) dari Pantai Bandengan Jepara Terhadap Jamur *Candida albicans*. Journal of Marine.
- Setiaji, J., T.I. Johan dan A. Pramujiono. 2013. Uji Larutan Meniran (*Phyllanthus niruri* L) untuk Pengobatan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) yang Terinfeksi Bakteri *Edwardsiellatarda*. Jurnal Dinamika Pertanian. 28(2): 161-166.
- Setiaji, j., F. Feliatra., H.Y. Teruna., I. Lukistyowati., I. Suharman., Z.A. Muchlisin and T.I. Johan. 2021. Antibacterial activity in secondary metabolite extracts of heterotrophic bacteria against *Vibrio algynolyticus*, *Aeromonas hydrophila*, and *Pseudomonas aeruginosa*. F1000 Research 2020, 9:1491.
- Stickney, R.R. 1979. Principle of Warmwater Aquaculture. A Wiley Interscience Publication. Jhon Wiley and Sons. New York. 375 halaman.
- Sudirman, S., N. Nurjanah dan A.M. Jacoeb. 2014. Proximate Compositions, Bioactive Compounds and Antioxidant Activityfrom Large-Leafed Mangrove (*Bruguiera gymnorrhiza*) Fruit. International Food Research Journal 21(6): 2387-2391 halaman.
- Sudjana. 1992. Metode Statiska. Tarsito. Bandung. Hal 61.
- Sulastri, T. 2006. Pengaruh Pemberian Pakan Pasta dengan Penambahan Lemak yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Selais (*Kryptopterus lais*). Skripsi Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau. Pekanbaru. 52 hal (tidak diterbitkan).
- Sulistyawati, D. dan S. Mulyati. 2009. Uji aktifitas antijamur infusa daun jambu mete (*Anacardium occidentale L.*) terhadap *Candida albican*. Biomedika, 2(1): 47-51.
- Sunarma, A. 2004. Peningkatan Produktivitas Usaha Lele (*Clarias* sp.). Bandung: Departeman Kelautan dan Perikanan.
- Supriatna. 2019. Penyakit Fungal (Jamur) Pada Ikan: *Saprolegnia* sp. https://www.lalaukan.com/2019/08/penyakit-fungal-jamur-pada-ikan.html. Diakses 4 Januari 2021.
- Suratmin, U. 2016. Pengaruh Konsentrasi Pelarut (n-Heksana) terhadap Rendemen Hasil Ekstraksi Minyak Biji Alpukat untuk Pembuatan Krim Pelembab Kulit. Jurnal konversi 5(1): 39-47.

- Suripto. 2009. Selektifitas Anti Moluska dari Tanaman Jayanti (*Sesbania sesban* L. Merr.). Jurnal Biol. Trop. 10(1): 24-32.
- Susanto, E., S. Inawaty dan E. Dewantoro. 2014. Penggunaan Ekstrak Lengkuas (*Alpinia galanga*) Untuk pengobatan Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) yang Diinfeksi Jamur Saprolegnia sp. Jurnal Ruaya FPIK UNMUH. Pontianak. 4:19-23.
- Susanto, H. 2009. Budidaya Ikan Lele. Kanisius. Yogyakarta. 71 halaman.
- Suyanto, S.R. 2008. Budidaya ikan lele (edisi revisi). Penebar Swadaya. Jakarta, 92 halaman.
- Vania, R.V., Sunarto, and N.A. Choironi. 2019. Antibacterial Activity of Mangosteen (Garcinia mangostana L.) Peel Ethyl Acetate Extract Against Staphylococcus epidermidis. Acta Pharm Indo 7(1): 36-41
- Voight, R. 1995. Buku Pelajaran Teknologi Farmasi. Edisi 5. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. Hal: 574-577.
- Webster, J. dan R.W.S. Weber. 2007. Introduction to Fungi. Edisi 3 Cambridge University Press. New York.
- Widigdo, B. 2001. Rumusan Kriteria Ekobiologis dalam Menentukan Potensi Alami Kawasan Pesisir untuk Budidaya Tambak. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor.
- Wiratmaja, I.G., I.G.W. Kusuma dan I.N.S. Winaya. 2011. Pembuatan Etanol Generasi Kedua Dengan Memanfaatkan Limbah Rumput Laut *Eucheuma cottonii* sebagai Bahan Baku. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin 5 (1): 75-84.
- Yuzammi, T.R., M.T. Hasroel dan K. Nunik. 2009. Variasi Penambahan Gula dan Lama Inkubasi Pada Proses Fermentasi Cider Kersen (*Muntingia calabura*). Program Studi Teknologi Industri Pertanian. 11 halaman.
- Zakaria, Z.A., S. Mustapha, M.R. Sulaiman, A.M.M. Jai., M.N. Somchit and F.C. Abdullah. 2007. The Antinociceptive of Aqueous Extract from *Muntingia calabura* Leaves: the Role of Opioid Receptors. Medical Principles and Paractice. 16. Hal 130-136.
- Zonneveld, N., E.A. Huisman dan J.H. Boon. 1991. Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 318 halaman.