PENANGGULANGAN JAMUR *Saprolegnia* sp PADA TELUR IKAN MAS (*Cyprinus carpio*) MENGGUNAKAN HERBAL BIJI KETUMBAR (*Cariadrom sativum*)

SKRIPSI

MIKHA PAMPANG LANGI'
1922110027

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PEMBENIHAN IKAN
JURUSAN TEKNOLOGI BUDI DAYA PERIKANAN
POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PANGKAJENE KEPULAUAN
2023

LEMBARAN PENGESAHAN

PENANGGULANGAN JAMUR *Saprolegnia* sp PADA TELUR IKAN MAS (*Cyprinus carpio*) MENGGUNAKAN HERBAL BIJI KETUMBAR (*Cariadrom sativum*)

SKRIPSI

Oleh:

MIKHA PAMPANG LANGI'
1922110027

Skripsi ini sebagai Syarat untuk Menyelesaikan Studi pada
Program Studi Teknologi Pembenihan Ikan Jurusan Budidaya Perikanan
Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan

Telah Diperiksa dan Disetujui oleh:

Pembimbing I,	Pembimbing II,
Dr. Muh. Alias, S.Pi., M.Si	**Dr. Yuliadi, S.Pi., M.M**
NIP. 197004281990121002	NIP. 197107181997021001

Mengetahui:

Direktur,	Ketua Jurusan,
Dr. Ir. Darmawan, M.P	**Ardiansyah, S.Pi., M. Biotech. Stu. Ph.D**
NIP. 196702021998031002	NIP. 197310141997031002

Tanggal Lulus: 22 Juni 2023

HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI

Judul	: Penanggulangan Jamur *Saprolegnia* sp pada Telur Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Menggunakan Herbal Biji Ketumbar (*Cariandrom sativum*)
Nama	: Mikha Pampang Langi
NIM	: 1922110027
Program studi	: Teknologi Pembenihan Ikan
Jurusan	: Budidaya Perikanan

Menyetujui Tim Penguji:

1 Dr. Muh. Alias, S.Pi. M.Si (.....)

2 Dr. Yuliadi, S.Pi., M.M (.....)

3 Ardiansyah, S.Pi., M.Biotech.Stu. Ph.D (.....)

4. Ir. Hasniar, M.P (.....)

Mengetahui,
Ketua Program Studi

Dr. Yuliadi, S. Pi., M.M
NIP. 197107181997021001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul Penanggulangan Jamur *Saprolegnia* sp pada Telur Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Menggunakan Herbal Biji Ketumbar (*Cariandrom sativum*) ini benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar keserjanaan di suatu perguruan tinggi manapun dalam bentuk apapun, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pangkep, Juni 2023

Yang menyatakan,

Mikha Pampang Langi'

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan yang Maha Esa karna atas berkat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Penanggulangan Jamur *Saprolegnia* sp. pada Telur Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Menggunakan Herbal Biji Ketumbar (*Cariandrom sativum*)" sebagai syarat untuk menyelesaikan studi pada program studi Teknologi Pembenihan Ikan (D4), Jurusan Budidaya Perikanan, Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan.

Melalui kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak yang telah membantu kelancaran dalam penyusunan skripsi ini :

1. Kedua orang tua tercinta Lukas. S dan Sambo Malillin, dan segenap keluarga yang selalu mendukung dan memberikan motivasi dan menyertai dalam doa, karna penulis yakin tanpa bantuan dan dukungan tersebut sulit rasanya bagi penulis untuk menyelesaikan penyusunan hasil peneliti tersebut.
2. Bapak Dr. Muh. Alias, S.Pi., M.Si dan Bapak Dr. Yuliadi, S.Pi., M.M selaku pembimbing pertama dan pembimbing kedua yang telah memberikan motivasi, arahan dan bimbingan mulai dari penyusunan skripsi ini hingga penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Dr. Yuliadi, S.Pi., M.M selaku Ketua Program Studi Teknologi Pembenihan Ikan.
4. Bapak Ardiansyah, S.Pi, M.Biotech.Stu, Ph.D selaku Ketua Jurusan Budidaya Perikanan.
5. Bapak Dr. Ir. Darmawan, M.P. selaku Direktur Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan.

Terlepas dari semua itu, penyusun menyadari bahwa masi ada kekurangan baik dari segi isi, susunan kalimat maupun tata bahasanya. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca untuk penyempurnaan skripsi ini.

Akhir kata penyusun berharap semoga hasil penelitian yang berjudul "Penanggulangan Jamur *Saprolegnia* sp pada Telur Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Menggunakan Herbal Biji Ketumbar (*Cariandrom sativim*)" ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca dan pengembangan ilmu pengetahuan.

Pangkep, Juni 2023

Penulis

BAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL i
LEMBAR PENGESAHAN ii
LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI iii
PERNYATAAN..... iv
KATA PENGANTAR v
DAFTAR ISI..... vii
DAFTAR TABEL..... x
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR LAMPIRAN xii
ABSTRAK..... xiii
ABSTRACT..... xiv
I. PENDAHULUAN..... 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah..... 2
1.3. Tujuan Penelitian 3
1.4. Manfaat Penelitian 3
1.5. Hipotesis..... 3
1.6. Inovasi Penelitian..... 3
II. TINJAUAN PUSTAKA..... 4
2.1. Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) 4
A. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Mas 4
B. Habitat dan Penyebaran Ikan Mas..... 5
C. Reproduksi Ikan Mas 5
D. Daya Tetas Telur (*hatching rate*) 6
2.2. Jamur *Saprolegnia* sp..... 7
2.3. Ketumbar (*Cariandrom sativum*)..... 9
A. Klasifikasi Ketumbar 9
B. Morfologi 9
C. Habitat dan Distribusi Geografis..... 10

D. Kandungan Kimia Ketumbar 10
E. Manfaat Ketumbar 11
2.4. Kualitas Air 11
A. Suhu 11
B. Derajat Keasaman (pH) 11
C. Oksigen Terlarut (DO) 12
III. METODOLOGI PENELITIAN 13
3.1. Waktu dan Tempat 13
3.2. Alat dan Bahan 13
3.3. Rancangan Penelitian 13
3.4. Prosedur Penelitian 14
A. Persiapan Wadah Penelitian 14
B. Persiapan Air Media Penetasan 14
C. Persiapan Larutan Biji Ketumbar 15
D. Persiapan Kolektor 15
E. Persiapan Telur Uji 15
3.5. Perubahan yang Diamati 15
A. Prevalensi 16
B. Daya Tetas Telur Ikan Mas 16
C. Analisa Kualitas Air 16
3.6. Analisis Data 17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 18
4.1. Prevalensi Jamur 18
4.2. Daya Tetas Telur Ikan Mas 19
4.3. Kualitas Air 21
A. Suhu 22
B. Derajad Keasaman (pH) 22
C. Oksigen Terlarut (DO) 22
V. KESIMPULAN DAN SARAN 24
5.1. Kesimpulan 24
5.2. Saran 24

DAFTAR PUSTAKA 25
LAMPIRAN..... 31
RIWAYAT HIDUP..... 35

DAFTAR TABEL

No		Hal
3.1	Namat Alat yang Digunakan, Spesifikasi dan Kegunaan	13
3.2	Nama Bahan yang Digunakan, Spesifikasi dan Kegunaan	13
3.3	Jenis Perameter Air, Nilai Optimum dan sumber referensi.....	16
4.1	Persentase Daya Tetas Telur (*Cyprinus carpio*) pada Setiap Perlakuan	20
4.2	Kisaran Parameter Kualitas Air Media Penetasan Telur Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) setiap Perlakuan Selama Penelitian	21

DAFTAR GAMBAR

No		Hal
2.1	Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)	4
2.2	Morfologi Jamur *Saprolegnia* sp.....	7
2.3	Biji Ketumbar.....	9
3.1	Layout dan Tata Letak Wadak Penelitian	14
4.1	Morfologi Telur Ikan Mas.....	18
4.2	Persentase Prevalensi Serangan Jamur *Saprolegnia* sp pada Telur Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Setiap Perlakuan	19

DAFTAR LAMPIRAN

No		Hal
1	Hasil Uji ANOVA Daya Tetas Telur Ikan Mas *hatching rate*.....	32
2	Alat yang di Gunakan.....	32
3	Bahan yang di Gunakan	33
4	Dokumentasi Kegiatan	33

ABSTRAK

Mikha Pampang Langi', 1922110027 Penanggulangan Jamur *Saprolegnia* sp pada Telur ikan mas (*Cyprinus carpio*) Menggunakan herbal biji ketumbar (*Cariandrom sativum*). Dibimbing oleh Muh. Alias dan Yuliadi.

Salah satu faktor kegagalan produksi pada usaha pembenihan ikan mas adalah serangan jamur *Saprolegnia* sppada saat penetasan telur. penelitian ini menggunakan herbal biji ketumbar untuk mengatasi masalah tersebut. Metide penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan 4 dosis perlakuan: 0 ppm (kontrol), 3,6 dan 9 ppm larutan biji ketumbar. Wadah uji akuarium volume 50 liter dengan sistem akuakultur resirkulasi (RAS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat prevalensi serangan jamur *Saprolegnia* sp diperoleh sebesar 25,20 – 32,19 %. Sedangkan hasil daya tetas telur (*hatching rate*) tidak berpengaruh signifikan herbal biji ketumbar yang diuji (P>0,05) namun menunjukkan adanya potensi penghambatan perkembangan jamur *Saprolegnia* sp pada dosis 9 ppm. Interval dosis sebesar 3 ppm, jika jarak antara dosis di perlebar maka kemungkinan hasil penghambatan jamur akan lebuh nyata.

Kata Kunci*: Telur Ikan Mas, Jamur Saprolegnia sp, Herbal Biji Ketumbar*

ABSTRACT

Mikha Pampang Langi', 1922110027 Management of Saprolegnia sp fungus in goldfish eggs (*Cyprinus carpio*) using coriander seed (*Cariandrom sativum*) herb. Supervised by Muh. Alias and Yuliadi.

One of the factors of production failure in goldfish hatcheries is the attack of Saprolegnia sp fungus at the time of egg hatching. this study uses coriander seed herbs to overcome the problem. The research method used was a complete randomized design with 4 treatment doses: 0 ppm (control), 3,6 and 9 ppm coriander seed solution. The test container was a 50 liter aquarium with a recirculation aquaculture system (RAS). The results showed that the prevalence of *Saprolegnia* sp fungus attack was 25.20 - 32.19%. While the results of egg hatching (hatching rate) did not significantly affect the coriander seed herbs tested (P>0.05) but showed the potential inhibition of *Saprolegnia* sp fungal development at a dose of 9 ppm. The dose interval is 3 ppm, if the distance between doses is widened, it is likely that the results of fungal inhibition will be more pronounced.

Keywords: *Goldfish Eggs, Saprolegnia sp Fungus, Herbal Coriander Seeds*

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan mas merupakan salah satu jenis ikan konsumsi air tawar yang banyak digemari oleh masyarakat, karena rasa dagingnya gurih dan memiliki kadar protein tinggi. Kelebihan lainnya adalah ikan ini cukup mudah dalam pemeliharaannya. Pratama dkk. (2013) dan Rahayu *et al*. (2020) menyatakan bahwa kandungan protein ikan mas berkisar antara 16-18%, dengan asam amino esensial yang cukup tinggi. Hal tersebut membuat masyarakat pembudidaya tidak sulit dalam pemasaran ikan tersebut.

Tessema *et al*. (2020) menyatakan bahwa ikan mas berkembang biak dengan cara ovivar atau bertelur. Ikan mas betina mengeluarkan telur setelah mengalami proses pematangan gonad dan membutuhkan suhu air yang ideal. Perkembangbiakan secara ovivar yang membuat bakteri dan jamur lebih mudah menyerang ikan mas khususnya pada fase telur. Bakteri dan jamur akan berkembang pada telur ikan yang mati dan akan menginfeksi telur yang masih dalam kondisi baik. Sudarno dkk. (2012) menyatakan bahwa salah satu kendala yang sering dihadapi dalam budidaya ikan adalah serangan penyakit. Wahyuningsih. (2006) menyebutkan bahwa Serangan penyakit yang disebabkan oleh bakteri dan jamur merupakan suatu kendala yang sering terjadi dalam budidaya perikanan. Salah satu penyakit yang sering terjadi pada telur ikan mas adalah penyakit, *Saprolegniasis* yang disebabkanoleh jamur *Saprolegnia* sp.

Jamur *Saprolegnia* sp. berbentuk benang menyerupai kapas, berwarna putih sampai kelabu dan coklat (Klinger and Francis-Floyd. (2002). Jamur ini berkoloni pada telur yang telah mati, menghasilkan miselia kusut yang berlebih sehingga mengakibatkan matinya telur hidup yang berada disekitar telur matit. Jamur tersebut akan merganggu respirasi telur, akhirnya telur mati sebelum menetas.

Upaya penanggulangan penyakit *Saprolegniasis* selama ini telah banyak dilakukan, salah satunya yaitu pengobatan dengan menggunakan bahan-bahan kimia. Namun, pengobatan secara kimia memerlukan biaya mahal, berdampak

negatif pada telur ikan, lingkungan, serta berpotensi terjadi resistensi obat oleh bakteri dan jamur. Oleh karena itu, diperlukan alternatif pengobatan lain yang lebih ramah lingkungan dan tidak menimbulkan efek resisten terhadap bakteri (Kamaludin, 2011). Salah satu obat atau bahan alami yang dapat dijadikan alternatif dalam pengobatan serangan jamur pada telur ikan adalah herbal biji ketumbar (*Coriandrum sativum*). Penggunaan tanaman sebagai obat memiliki beberapa keuntungan yaitu bahan alami pengganti antibiotik, ramah terhadap lingkungan, tidak menyebabkan resistensi pada ikan, mudah diperoleh dan harganya ekonomis.

Willis. (2005) menyatakan bahwa kandungan kimia terbesar dari ketumbar yaitu 1,8% minyak atsiri. Penyulingan minyak mengandung 65-70% dari *linalool (coriandrol*). Guimaraes *et al.* (2013) menambahkan bahwa *linalool* merupakan senyawa alkohol rantai lurus. *Linalool* sendiri sanggup membatasi perkembangan jamur salah satunya *Candida albicans,* dengan membatasi biosintesis perkembangan ergosterol yang menimbulkan apoptosis pada sel *Candida albicauns.* Maka diperkirakan apabila diaplikasikan pada telur ikan mas akan dapat mencegah dan mengobati serangan jamur *Saprolegnea* sp pada telur ikan.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan serangan jamur *Saprolegnia* sp pada telur ikan mas dapat menyebabkan tingkat penetasan telur menurun bahkan kegagalan dalam usaha pembenihan. Salah satu upaya pencegahan jamur pada telur ikan mas adalah menggunakan herbal biji ketumbar, sehingga rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

a) Apakah dengan penetasan telur menggunakan herbal biji ketumbar dapat menanggulangi serangan jamur *Saprolegnia* sp pada proses penetasan telur ikan mas?
b) Apakah dengan penetasan telur menggunakan herbal biji ketumbar dapat meningkatkan *Hatching Rite* (HR) pada proses penetasan telur ikan mas?

1.3 Tujuan Penelitian

a) Untuk mengetahui pengaruh herbal biji ketumbar terhadap tingkat keberhasilan penetasan telur pada tahapan penetasan telur ikan mas.
b) Mengamati lebih lanjut pengaruh perlakuan herbal biji ketumbar terhadap peningkatan daya tetas telur ikan mas.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian terapan adalah sumber informasi bagi petani ikan dan masyarakat *stake holders* dalam upaya peningkatan derajat penetasan telur pada pengembangan teknik pembenihan ikan mas.

1.5 Hipotesis

a) Dengan penetasan telur menggunakan herbal biji ketumbar dapat meningkatkan daya tetas telur ikan mas.
b) Dengan penetasan telur menggunakan herbal biji ketumbar tidak dapat meningkatkan daya tetas telur ikan mas.

1.6 Inovasi Penelitian

Teknologi terapan penggunaan bahan herbal biji ketumbar ini, merupakan terobosan sebagai alternatif untuk mengurangi resiko pembusukan pada telur ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang disesbabkan oleh jamur *Saprolegnia* sp pada proses penetasan telur. Penelitian tentang penggunaan herbal biji ketumbar pertama dilakukan dan belum pernah ada sebelumnya, untuk penelitian penanggulangan jamur pada telur ikan mas.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)

A. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Mas

Ikan mas disajikan pada Gambar 2.1. Menurut Nelson *et al*. (2016), klasifikasi ikan mas adalah sebagai berikut:

Filum : Chordata
Subfilum : Vertebrata
Kelas : Osteichthyes
Subkelas : Actinopterygii
Ordo : Cypriniformes
Subordo : Cyprinoidea
Famili : Cyprinidae
Subfamili : Cyprininae
Genus : Cyprinus
Spesies : *Cyprinus carpio*



Gambar 2.1 Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) (Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2022)

Hidayatullah dan Fauziah. (2020) menyatakan bahwa ciri-ciri umum ikan mas termasuk memiliki tubuh memanjang, bentuk kepala agak gepeng, dan bagian tubuh yang terdiri dari kepala, badan, dan ekor. Ikan mas memiliki sepasang sirip dada, sepasang sirip perut, sepasang sirip punggung, dan sirip ekor. Morfologi eksternal ikan mas meliputi deskripsi tentang warna tubuh, bentuk sirip, dan ukuran tubuh. Warna tubuh ikan mas bervariasi dari kekuningan hingga keperakan. Sirip ikan mas terdiri dari beberapa bagian, seperti sirip dada, sirip

perut, sirip punggung, dan sirip ekor. Ukuran tubuh ikan mas bervariasi tergantung dari jenis, umur, dan kondisi lingkungan.

B. Habitat dan Penyebaran Ikan Mas

Habitat yang disukai ikan mas adalah perairan dengan kedalaman 1 meter yang mengalir pelan, dan subur yang ditandai melimpahnya pakan alami, misalnya rotofer, rotatoria,udang-udang renik dan lain-lain. Sebaliknya larva ikan mas menyukai perairan dangkal, tenang dan terbuka. Benih ikan mas yang berukuran cukup besar lebih menyukai perairan yang agak dalam, mengalir dan terbuka. Di negara tropis ikan mas berpijah pada musim hujan, waktu pemijahan biasanya bertepatan dengan turunnya hujan.

Di alam bebas ikan mas hidup di pinggiran sungai, danau, atau perairan tawar lain dengan kedalaman air yang tidak terlalu dalam dan tidak terlalu deras aliran airnya. Lingkungan perairan yang ideal untuk tempat hidup ikan mas adalah daerah dengan ketinggian 150 – 600 m di atas permukaan laut. Habitat utama ikan mas adalah dalam air tawar. Namun dapat hidup juga di daerah muara sungai yang airnya payau (Winfree, 2010). Penyebaran ikan mas merata di daratan Asia juga Eropa, sebagian Amerika Utara dan Australia. Di Indonesia, ikan mas terdapat di sungai dan danau-danau di pulau Sulawesi, Kalimantan, dan Jawa (Cholik, 2005).

C. Reproduksi Ikan Mas

Iftikar and Haddadi. (2018) menyatakan bahwa Reproduksi ikan mas merupakan hal penting dalam budidaya ikan mas. faktor yang mempengaruhi reproduksi ikan mas yaitu lingkungan seperti suhu, oksigen terlarut dan pH. Ikan mas betina memiliki bobot dan panjang tubuh yang lebih tinggi dari pada ikan mas jantan. Puncak reproduksi ikan mas terjadi pada musim semi dan musim gugur, sedangkan pada musim dingin dan musim panas aktivitas reproduksi menurun. Ikan mas betina mengalami perkembangan gonad lebih awal daripada ikan mas jantan.

Fekunditas ikan mas berkisar antara 32.040 hingga 220.380 butir telur per ekor, dengan rata-rata sekitar 112.253 butir telur per ekor. Telur ikan mas memiliki diameter rata-rata sekitar 1,4 mm (Ismail *et al*, 2020). Rahayu *et al*.

(2021) menyatakan bawwa Telur Ikan Mas Telur ikan mas memiliki beberapa sifat fisik, kimia, dan biologi yang perlu diperhatikan, antara lain:

1. Sifat telur ikan Mas adalah menempel pada substrat (Susanto, 2007).
2. Ukuran dan bentuk: Telur ikan mas memiliki ukuran sekitar 1-2 mm dan bentuk yang bulat telur dengan warna yang bervariasi antara putih, kuning pucat, atau kekuningan tergantung pada kondisi kesehatan dan nutrisi ikan.
3. Kandungan nutrisi: Telur ikan mas mengandung sejumlah besar protein, lemak, asam amino, dan vitamin yang diperlukan untuk pertumbuhan embrio.
4. Durabilitas: Telur ikan mas memiliki daya tahan yang terbatas dan dapat rusak akibat pengaruh lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan tekanan.
5. Kadar air: Telur ikan mas memiliki kadar air yang bervariasi tergantung pada usia telur dan kondisi lingkungan. Semakin tua telur, kadar airnya semakin rendah.

Fertilisasi telur ikan mas adalah proses penyatuan antara sel telur (ovum) dan sel sperma (spermatozoa) pada ikan mas. Sulistyo. (2017), fertilisasi pada ikan mas terjadi di luar tubuh (eksternal), yaitu pada saat telur yang dikeluarkan oleh induk ikan mas bertemu dengan sperma yang dikeluarkan oleh jantan ikan mas di dalam air. Air yang baik untuk fertilisasi ikan mas adalah air yang bersih, jernih, dan mengandung oksigen yang cukup.

D. Daya Tetas Telur (*hatching rate*)

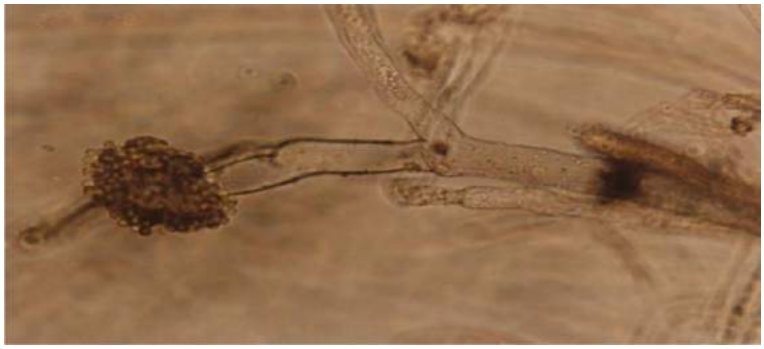
Daya tetas telur adalah persentase jumblah telur ikan yang menetas menjadi larva pada suatu periode waktu tertentu (Lim *et al*, 2016). Cahyanti (2020), Proses penetasan dimulai ketika telur ikan mulai menetas dan embrio muncul ke permukaan telur. Saat ini, telur sangat rentan terhadap kerusakan, oleh karena itu diperlukan kondisi lingkungan yang optimal untuk memastikan kelangsungan hidup telur dan embrio.

2.2 Jamur *Saprolegnia* sp

Menurut Kabata. (1995), klasifikasi jamur *Saprolegnia* sp adalah sebagai berikut:

Filum : Phycomyphita
Kelas : Oomycetes
Ordo : Saprolegniales
Famili : Saprolegniaceae
Genus : Saprolegnia
Spesies : *Saprolegnia* sp

Jamur *Saprolegnia* sp atau yang sering juga disebut jamur air dingin karena menyebar pada air yang dingin. Namun jamur *Saprolegnia* sp juga bisa hidup secara baik di air dengan suhu dari 37 ºF hingga 91ºF (3 sampai 31 ºC) (Carlson, 2007). Jamur *Saprolegnia* sp umunya menyerang tubuh ikan dan telur atau substrak yang cocok dipengaruhi oleh suhu air. Jamur ini cenderum memerlukan lingkungan asam dan melakukan aktifitas metabolisme (respirasi dan sekresi asam organik). Jamur *Saprolegnia* sp cenderung menyerang jaringan organik yang sudah mati. Umumnya jamur menyerang telur yang mati selanjutnya menyebar untuk meninfeksi telur yang subur. Telur-telur yang terinfeksi tertutup seperti kapas berbenang halus. Morfologi jamur *Saprolegnia* sp seperti pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Morfologi Jamur *Saprolegnia* sp (Martini, 2005)

Reproduksi jamur *Saprolegnia* sp terjadi secara sexual dan asexual. Refroduksi sexual dapat berlangsung melalui *zygospora, oospora, ascospora* atau *basidiospora*. Refroduksi seksual berlangsung melalui penggabungan inti dari dua sel (antherium + antheredial) untuk menghasilkan ooganium atau bakal jamur

(Fardiaz, 1992). Reproduksi seksual dimulai dengan pecahnya zoosporangium yang kemudian melepaskan zoospora dengan dua flagella yang berenang beberapa saat sebelum membentuk kista. Martini. (2005) menyatakan bahwa zoospora mempunyai waktu yang relatif pendek untuk berenang sekitar kurang dari 1 jam. Setelah kurang lebih satu jam, kista tersebut mulai bertunas (tumbuh *hypha*) atau pecah mengeluarkan zoospora sekunder. Zoospora sekunder ini bentuknya berbeda dengan zoospora yang pertama mempunyai flagella pada sisinya dan tahan lebih lama dari zoospora yang pertama. Kadang-kadang zoospora sekunder mempunyai kista pula, tetapi pada akhirnya akan tumbuh tunas dan membentuk *hypha* baru.

Refroduksi asexual dapat berlangsung melalui dua proses yaitu sporulasi dan mycelia terpotong. Dari kedua proses tersebut, refroduksi memulai proses sporulasi umumnya lebih produktif. Hampir sebagian besar jamur akuatik mampu memproduksi spora (zoospora) berflagel dan dapat berenang sehingga sangat efektif untuk penyebarannya. Jamur *Saprolegnia* bersifat homothalic yang artinya dalam setiap individu memiliki 2 organ seksual yaitu jantan dan betina. Miselium terdiri dari beberapa *hypha* dan masing-masing *hypha* seperti satu sel besar dengan banyak nucleus oleh karena dinding sel tidak ada. Pada *hypha* terdapat dua organ kelamin jantan dan betina yang terpisah yaitu antheridium dan oogonium secara berurut (Espeland dan Hensen, 2004).

Pembelahan miosis terjadi untuk menghasilkan nuclei jantan dan telur betina. Antheridia tumbuh ke arah oogonia dan menghasilkan pipa pembuahan yang menembusoogonia. Pembuahan terjadi ketika nucleus jantan menekan pipa fertilisasi ke sel telur dan menyatu dengan nuclei betina. Peristiwa tersebut menghasilkan dinding zygote yang tebal yang disebut oospora. Setiap oospora berkecambah menjadi *hypha* baru yang akan menghasilkan zoosporangium. Dari zoosporangium inilah reproduksi aseksual terjadi (Espeland dan Hensen, 2004).

2.3 Ketumbar (*Cariandrom sativum*)

A. Klasifikasi Ketumbar

Gambar biji ketumbar dapat dilihat Gambar 2.3. Klasifikasi tanaman ketumbar menurut Heywood *et al.* (2017) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Division : Maknoliophyta

Class : Maknoliopsida

Order : Apiales

Family : Apiaceae

Genus : Coriandrom

Species : *Coriandrom sativum*



Gambar 2.3. Biji Ketumbar (Stuart, 2019)

B. Morfologi

Tanaman ketumbar memiliki daun yang berukuran kecil, memiliki banyak cabang, dan sub unit. Daun mudanya berbentuk oval dan daun yang lebih tua lebih memanjang. Bunga yang berwarna putih, memiliki buah yang bergerombol dan berbentuk bulat. Buah yang berbentuk mericarps umumnya disatukan oleh margin yang membentuk sebuah cremocarp dengan ukuran diameter sekitar 2-4 mm, berwarna kuning, coklat atau kuning-kecoklatan, dengan bau aromatik. Ketumbar memiliki rasa yang berkarakteristik dan cenderung pedas (Mutiasari, 2018).

Berdasarkan De Guzman and Siemonsma. (1999) ketumbar dibedakan ke dalam tiga kelompok berdasarkan bentuknya, yaitu C. sativum var. Sativum dengan ukuran buah besar, C. sativum var. Micocarpum dengan ukuran buah lebih kecil, dan C. sativum var. Indicum yang mempunyai bentuk buah lonjong. Dapat dibedakan juga ke dalam Sembilan kelompok berdasarkan ekogeografi, yaitu Eropa, Afrika Utara, Kaukasia, Asia Tengah, Siria, Ethiopia, India, Bhutanic, dan Omanic (Hadipoentyanti *et al*., 2004).

C. Habitat dan Distribusi Geografis

Ketumbar didistribusikan di Italia, tetapi lebih banyak dibudidayakan di Belanda, Eropa tengah dan timur, Mediterania, Cina, India, dan Bangladesh. Ukraina merupakan sumber utama penghasil minyak ini dan mengontrol permintaan dunia, serta penawaran harga dasar dalam satu pabrik besar yang terus menerus memproses penyulingan (Sahib, dkk., 2012). Tanaman menyebar ke Asia Tenggara melalui India (bentuk buah bulat telur), Cina (ukuran buah kecil, bentuk bulat), Mediteranean dan Eropa (bentuk buah bulat dengan ukuran besar) (De Guzman and Siemonsma, 1999). Ketumbar di Indonesia umumnya dibudidayakan di dataran tinggi seperti di daerah Boyolali, Salatiga, Temanggung, Sumatera Barat, dan lainnya. Hasil panen umumnya dijual ke pasar tradisional untuk keperluan rempah rumah tangga (Hadipoentyanti *et al*, 2004).

D. Kandungan Kimia Ketumbar

Ketumbar memiliki kandungan komponen aktif yaitu vitamin, rasa, peptida, mineral, asam lemak, polyunsaturated fatty acids, antioksidan, enzim dan sel hidup (Gitina *et al*, 2013). Kandungan kimia terbesar pada ketumbar yaitu minyak atsiri dengan prosentasi 1,8%. Penyulingan minyak mengandung linalool (coriandrol) sekitar 65-70%, yang tergantung pada sumbernya. Kandungan lainnya seperti Monoterpene hidrokarbonα-pinene, β-pinene, limonene, γ-terpinene, ρ-lymene, borneol, citron wllol, Xmphoe, Geraniol dan Geranylacetate; Hetero-cyclic compounds –pyrazine, pyridine, thiazole, furan, tetrahydrofuran derivatives; Isocoumacin (coriandrin), dihyrocoriandrin, coriandrones A-E, glazonoids; Phthalides- neochidilide, Z-digustilide; Phenolic acids, sterols, dan

flavonoid (Bhat, *et al*, 2014).

E. Manfaat Ketumbar

Bubuk ketumbar dan minyak esensial ketumbar sebagai makanan preservatif alami termasuk sebagai antibakteri, antifungi dan antioksidan (Politeo *et al*, 2007). Beberapa penelitian menyatakan bahwa ketumbar memiliki efek farmakologi, diantaranya sebagai diuretik, antioksidan, antikonvulsan, sedatif, antimikroba, antidiabetik, antimutagen serta antihelmintes (Pathak *et al*, 2011).

2.4. Kualitas Air

Kualitas air merupakan faktor lingkungan yang penting dalam pemeliharaan ikan. Salah satu faktor lingkungan yaitu suhu, pH, dan DO

A. Suhu

Suhu yang optimal untuk ikan mas (*Cyprinus carpio*) dapat bervariasi tergantungpada spesies, usia, dan kondisi lingkungan. Fajar.(2021), suhu optimal untuk pertumbuhan ikan mas adalah antara 20- 30°C, dengan suhu yang lebih tinggi meningkatkan laju pertumbuhan ikan mas adalah antara 18-24 °C. Suhu di bawa 15°C atau di atas 35°C dapat menyebabkan stres pada ikan dan mempengaruhi pertumbuhan dan reproduksi. Suhada. (2022), suhu memengaruhi waktu inkubasi telur ikan mas. Suhu yang lebih tinggi dapat mempercepat waktu inkubasi, sedangkan suhu yang lebih rendah dapat memperpanjang waktu inkubasi.

B. Derajat Keasaman (pH)

pH adalah salah satu faktor lingkungan yang penting dalam pemeliharaan telur ikan. Menurut Darwis dkk. (2019), perubahan pH yang signifikan dapat mempengaruhi kematian telur ikan mas. pH yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat menyebabkan kematian telur dalam waktu yang singkat. pH yang optimal untuk ikan mas adalah antara 7,0-8,5. Ilhami. (2017), pH memengaruhi perkembangan embrio ikan dan dapat memengaruhi laju penetasan, kelangsungan hidup, dan pertumbuhan larva. pH yang lebih rendah dapat menunda laju penetasan dan mempengaruhi perkembangan embrio, sementara pH yang lebih tinggi dapat mempercepat laju penetasan dan meningkatkan kelangsungan hidup

larva.

C. Oksigen Terlarut (DO)

An dan Kim (2019), kadar DO dalam air mempengaruhi keberhasilan pemijahan dan perkembangan telur ikan mas. Nofiyanti et al. (2021), pemberian oksigen terlarut pada air inkubasi telur ikan mas dapat mengurangi stres oksidatif pada telur. Kadar DO yang rendah dapat menyebabkan kematian embrio dan telur ikan mas tidak menetas. Sementara itu, kadar DO yang lebih tinggi dapat meningkatkan perkembangan embrio dan mempercepat menetasnya telur. Yuliantari. (2021) menunjukkan bahwa DO optimal untuk telur ikan mas adalah antara 6,0 hingga 8,0 mg/L.