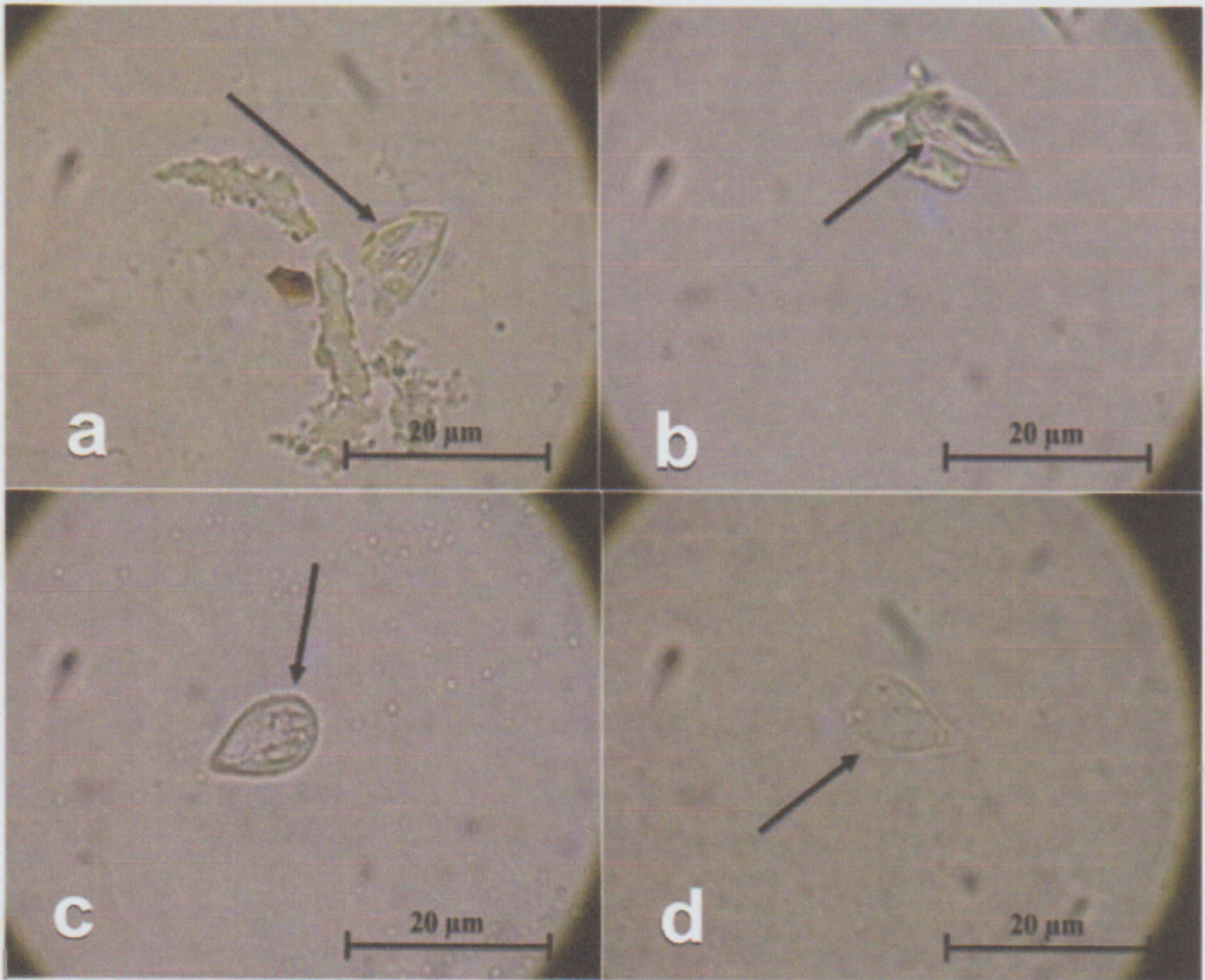


JURNAL ILMIAH PERIKANAN DAN KELAUTAN

SCIENTIFIC JOURNAL OF FISHERIES AND MARINE



Kerjasama Publikasi oleh Fakultas Perikanan dan Kelautan
Universitas Airlangga, Himpunan Ahli Pengelola Pesisir
Indonesia (HAPPI) dan Konsorsium Mitra Bahari RC-Jatim



JIPK IS INDEXED BY :



JURNAL ILMIAH PERIKANAN DAN KELAUTAN

SCIENTIFIC JOURNAL OF FISHERIES AND MARINE



P-ISSN : 2085-5842
E-ISSN : 2528-0759

OPEN ACCESS

Published by
Faculty of Fisheries and Marine
Universitas Airlangga

HOME ABOUT LOGIN REGISTER SEARCH CURRENT ARCHIVES ANNOUNCEMENTS

Home > Archives > Vol 11, No 1 (2019)

VOL 11, NO 1 (2019)

JURNAL ILMIAH PERIKANAN DAN KELAUTAN

TABLE OF CONTENTS

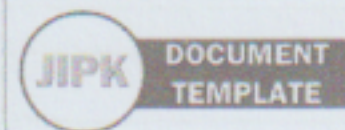
RESEARCH ARTICLES

- Occurrence of Pedunculate Barnacle, *Octolasmis* spp. in Blue Swimming Crab, *Portunus pelagicus***
[*Tingkat Kejadian Pedunculate Barnacle, Octolasmis spp. pada Rajungan, Portunus pelagicus*]
PDF 1-8
- 10.20473/jipk.v11i1.10635
 Abstract views = 142 times | views = 150 times
Marina hasan, Mohd Fazrul Hisam Abd Aziz, Kismiyati Kismiyati, Sri Subekti, Mohd Ihwan Zakariah
- Karakteristik Lingkungan dan Kondisi Fauna Makrobentik Di Kawasan Reboisasi Mangrove Pulau Pramuka, Panggang, dan Karya, Kepulauan Seribu, Indonesia**
[*Environmental Characteristics and Conditions of Macrobenthic Fauna in the Mangrove Reforestation Area of Pramuka, Panggang, and Karya Island, Seribu Islands, Indonesia*]
PDF 9-20
- 10.20473/jipk.v11i1.10770
 Abstract views = 86 times | views = 168 times
Syahrial Syahrial, Neneng Purwanti, Herlina Adelina Meria Uli Sagala, Nur Atikah, Yulina Sari, Bayu Oktavian, Novhitasari Simbolon
- Derajat Penetasan dan Lama Waktu Menetas Embrio Ikan Betok (*Anabas testudineus*) yang Diinkubasi pada Media dengan pH Berbeda**
[*The Hatching Rate and Incubation Duration of Climbing Perch Embryo (*Anabas testudineus*) Incubated on Different pH of Medium*]
PDF 21-27
- 10.20473/jipk.v11i1.10866
 Abstract views = 128 times | views = 155 times
Vina Violita, Muslim Muslim, Mirna Fitriani
- Pengaruh Suhu Penyimpanan Terhadap Kerusakan Spora *Myxobolus koi***
[*The Effect of Storage Temperature in *Myxobolus koi* Spore Damage*]
PDF 28-33
- 10.20473/jipk.v11i1.12270
 Abstract views = 74 times | views = 74 times
Gunanti Mahasri, Titom Gusmana Putra Perdana, Kusnoto Kusnoto
- Aplikasi Kitosan *Emerita* sp. Sebagai Bahan Pengawet Alternatif pada Ikan Belanak (*Mugil cephalus*)**
[*Chitosan Emerita sp. as a Preservative Alternative in Mugil cephalus*]
PDF 34-42
- 10.20473/jipk.v11i1.12458

INFORMATION FOR AUTHOR

Guide for authors
Online Submission

DOWNLOAD



JOURNAL POLICY

Focus and Scope
Publication Ethics
Article Processing Charge
Peer Reviewers
Peer Review Process
Editorial Team
Open Access Statement
Archiving
Plagiarism Screening
Copyright Notice
Contact
Old Website (Volume 1-8)
Visitor Statistics

CITEDNESS IN

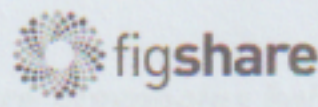
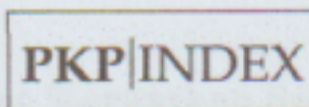
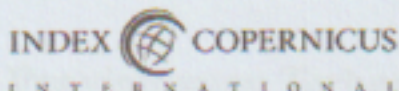
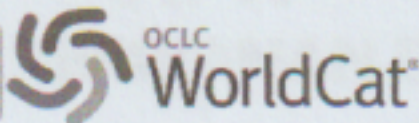
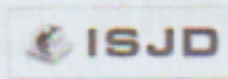
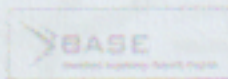
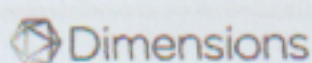
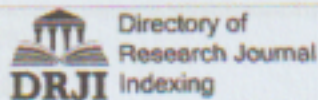
Scopus®

Secondary document 19

Google scholar

Citation indices All Since 2013

| | |
|-----------|---------|
| Citations | 501 481 |
| h-index | 10 9 |
| i10-index | 10 9 |



KEYWORDS

Black Tetra fish, The Effectiveness ratio, spawning Cherax quadricarinatus, honey, growth, survival rate Chlorella sp., root nodule peanut, nitrogen and phosphorus Common carp, maggot meal, growth rate Coral reef, Biorock, Biodiversity, Percent cover Edwardsiella tarda, Momordica charantia L., Antibiotic Tetracycline Gracilaria, fermentation, Bacillus subtilis, Chlorophyceae Identification, Endoparasites, Cromileptes altivelis, Floating Net Cage Identification, ektoparasite, Cromileptes altivelis, Floating Net Cage Ocean Remote Sensing, Sea Surface Temperature, Klorofil-a Oreochromis niloticus, Lead (Pb), Surabaya Kalimas River Physicochemistry parameter, green turtle nesting site, green turtle conservation Pseudomonas, Clarias sp., indigen bacteria Pseudomonas, decomposing organic matter, protein, carbohydrate, lipid, BOD, COD Spirulina sp., light colour, growth Tiger Shrimp, SIBR, Immunostimulant carbohydrate, gouramy, diet cucumber fruit juice, Aeromonas salmonicida smithia and ampicillin fermented sausage, starter culture, ripening, tuna fish, and total asam fish and prawn farmers, aquaculture management, knowledge and skill product diversification, fish cake, seaweed

00091340

View JIPK Stats



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

EDITORIAL OFFICE

JURNAL ILMIAH PERIKANAN DAN KELAUTAN (JIPK) /SCIENTIFIC JOURNAL OF FISHERIES AND MARINE

FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN, UNIVERSITAS AIRLANGGA
Kampus C UNAIR, Jl. Dharmahasada Permai No.330, Mulyorejo,
Kota Surabaya, Provinsi Jawa Timur. Indonesia. 60115
Telepon: (031) 5911451
Fax. (031) 5965741
Email : jipk@fpk.unair.ac.id

This Journal is Supported by



Pusat Pengembangan Jurnal dan Publikasi Ilmiah
Universitas Airlangga
copyright@2017 Template PPJPI



JIPK

JURNAL ILMIAH PERIKANAN DAN KELAUTAN

Research Article

Pengaruh Suhu Penyimpanan Terhadap Kerusakan Spora *Myxobolus koi*

The Effect of Storage Temperature in *Myxobolus koi* Spore Damage

Gunanti Mahasri^{1*}, Titom Gusmana Putra Perdana² dan Kusnoto³

¹Departemen Manajemen Kesehatan Ikan dan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga, Surabaya 60115

²Program S1 Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga, Surabaya 60115

³Departemen Parasitologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga, Surabaya 60115

ARTICLE INFO

Received: March 11, 2019

Accepted: April 30, 2019

*) Corresponding author:

E-mail: mahasritot@gmail.com

Kata Kunci:

Kerusakan spora, *Myxobolus koi*, penyimpanan, suhu.

Keywords:

Spore damage, *Myxobolus koi*, Storage, Temperature

Abstrak

Spora *Myxobolus koi* dapat mengalami kerusakan apabila disimpan dalam kondisi penyimpanan yang kurang baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu penyimpanan terhadap kerusakan spora *Myxobolus koi* serta untuk mengetahui suhu optimum untuk penyimpanannya. Penelitian ini dilakukan dengan metode rancangan acak lengkap (RAL) sebagai rancangan percobaan. Perlakuan yang digunakan adalah penyimpanan spora *Myxobolus koi* pada suhu kamar (28-34) °C, Refrigerator (2-4) °C, dan Freezer (-5 hingga -10) °C, dengan ulangan sebanyak 6 kali. Penyimpanan ini dilakukan selama 30 hari. Parameter utama yang diamati adalah prosentase spora *Myxobolus koi* yang rusak. Parameter penunjang yang diamati adalah tipe kerusakan spora *Myxobolus koi*. Analisis data menggunakan ANAVA (Analisis Varian) dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan untuk mengetahui suhu optimum untuk penyimpanan spora *Myxobolus koi*. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa penyimpanan pada suhu yang berbeda berpengaruh terhadap prosentase kerusakan spora *Myxobolus koi*. Kerusakan spora *Myxobolus koi* tertinggi terjadi pada suhu kamar (28-34) °C mencapai angka 68,91% dan nilai kerusakan terendah terjadi pada refrigerator (2-4) °C yaitu 29,91%. Spora *Myxobolus koi* dapat disimpan pada refrigerator dan lemari pembeku.

Abstract

Myxobolus koi spores can be damaged if stored in poor conditions. This study aimed to determine the effect of storage temperature on *Myxobolus koi* spores and to determine the optimum temperature for storage. This research was conducted using a completely randomized design method (CRD) as an experimental design. The treatments used were stored *Myxobolus koi* spores at room temperature (28-34°C), Refrigerator (2-4°C), and Freezers (-5 to -10°C), with replications 6 times. This storage was carried out for 30 days. The main parameter observed was the percentage of damaged *Myxobolus koi* spores. The supporting parameters observed were the type of *Myxobolus koi* spore damage. Data analysis using ANAVA (Analysis of Variance) and continued with Duncan's Multiple Distance Test to find out the optimum temperature for storage of *Myxobolus koi* spores. Based on the results of the study, it was found that storage at different temperatures affected the percentage of damage to *Myxobolus koi* spores. The highest damage of *Myxobolus koi* spores occurred at room temperature (28-34°C) reaching 68.91% and the lowest damage value occurred at refrigerator (2-4°C) which was 29.91%. *Myxobolus koi* spores can be stored in a refrigerator and freezer

Cite this as: Gunanti, M., Titom, G., Putra, P., & Kusnoto. (2019). Pengaruh Suhu Penyimpanan Terhadap Kerusakan Spora *Myxobolus koi*. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 11(1):28-33. <http://doi.org/10.20473/jipk.v11i1.12270>

JIPK (ISSN: 2528-07597), Nationally Accredited Journal of Second Grade (Sinta 2) by Ministry of Research, Technology and Higher Education of The Republic of Indonesia. Decree No: 10/E/KPT/2018

1. Pendahuluan

Myxobolus koi merupakan parasit yang menyebabkan Myxobolus pada ikan mas. Parasit dari filum myxozoa merupakan parasit pada ikan yang membentuk spora sebagai salah satu stadia perkembangannya (Goater *et al.*, 2014). Spora *Myxobolus* mempunyai bentuk *ellipsoid*, *ovoid* atau membulat yang terlihat dari sisi *valvular* dan berbentuk *biconvex* dari sisi sutural *valvula* (Lom and Dykova, 2013). Panjang rata-rata spora 10,5 µm (*micron*), lebar 6,6 µm dan ketebalan 3,9 µm (Caffara *et al.*, 2009). Gejala klinis ikan yang terserang parasit ini biasanya terdapat nodul berwarna putih kemerahan pada insang yang merupakan kumpulan dari ribuan spora (Witamama *et al.*, 2019). Kasus myxobolus terjadi di berbagai Negara. Maciel *et al.* (2011) menemukan *Myxobolus* dengan prevalensi rendah (5,6%) pada ikan bawal air tawar yang dibudidayakan di Sao Paulo, Brazil. Kasus myxobolus dilaporkan terjadi di beberapa wilayah di Indonesia. Tahun 2002 telah terjadi kematian massal ikan mas di daerah Sleman dan Kulon Progo yang disebabkan oleh parasit *Myxobolus* sp. dan *Henneguya* sp. sehingga kerugian yang dialami pembudidaya ikan cukup besar hingga mencapai 60% ikan mengalami kematian (Dewi, 2010).

Spora adalah stadia dewasa dari kelas myxosporea. Spora *Myxobolus koi* dapat mengalami kerusakan apabila disimpan dalam kondisi penyimpanan yang kurang baik. Kerusakan spora pada umumnya dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya suhu dan bahan kimia. Smith *et al.* (2002) menyatakan bahwa *Myxobolus cerebralis* (dalam penelitian ini yang diuji adalah *Myxobolus koi*) mengalami kematian pada suhu 9 °C dan 14 °C setelah penyimpanan selama 72 jam. Li and Shi (2013) menyatakan bahwa suhu -4 hingga -21 °C dapat menyebabkan spora menjadi dehidrasi. Leiro *et al.* (2012) menyatakan bahwa spora dari microsporidia, rusak pada perlakuan dalam larutan ethanol 70%. Bahan kimia ethanol merupakan denaturasi protein, suatu sifat yang terutama memberikan aktivitas anti mikrobial. Disamping itu, ethanol juga merupakan pelarut lipid sehingga dapat merusak membran sel dengan mekanisme kerja mempresipitasi protein dan melarutkan lemak pada membran sel dan mendenaturasi biomolekul (DNA, RNA, Lipid) yang penting untuk pertumbuhan dan perkembangan mikrobia (Adji and Larashanty, 2007).

Kerusakan spora *Myxobolus* menjadi salah satu masalah dalam pengembangan penelitian tentang pengendalian parasit tersebut. Sebelumnya tidak ada penelitian yang berusaha mencari jawaban tentang kerusakan spora *Myxobolus koi* ini terutama kerusakan

pada suhu yang berbeda. Pengembangan penelitian tentang kerusakan spora *Myxobolus* merupakan hal penting karena kurangnya sumber yang menjelaskan tentang cara menangani kerusakannya sebagai acuan untuk penelitian lebih lanjut tentang pengendalian parasit tersebut. Selama ini untuk mempertahankan agar tidak terjadi kerusakan spora, *Myxobolus* harus disimpan bersama dengan ikan yang diinfeksi.

2. Material dan Metode

2.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Spora *Myxobolus koi* didapat dari ikan koi yang positif terinfeksi *Myxobolus koi*, Aquadest dan minyak emersi. Untuk penyimpanan spora digunakan Refrigerator.

2.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium basah Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga Surabaya. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei – Juni 2016.

2.3 Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang dilakukan secara eksperimental. Penelitian ini terdiri dari tiga perlakuan, yakni : A perlakuan suhu kamar (28 – 34) °C, B perlakuan pada suhu refrigerator (2 – 4) °C, dan C perlakuan pada suhu lemari pembeku (-5 hingga -10) °C dengan 6 kali ulangan, sehingga terdapat 18 sampel perlakuan yakni A1, A2, A3, A4, A5, A6, B1, B2, B3, B4, B5, B6, C1, C2, C3, C4, C5, C6.

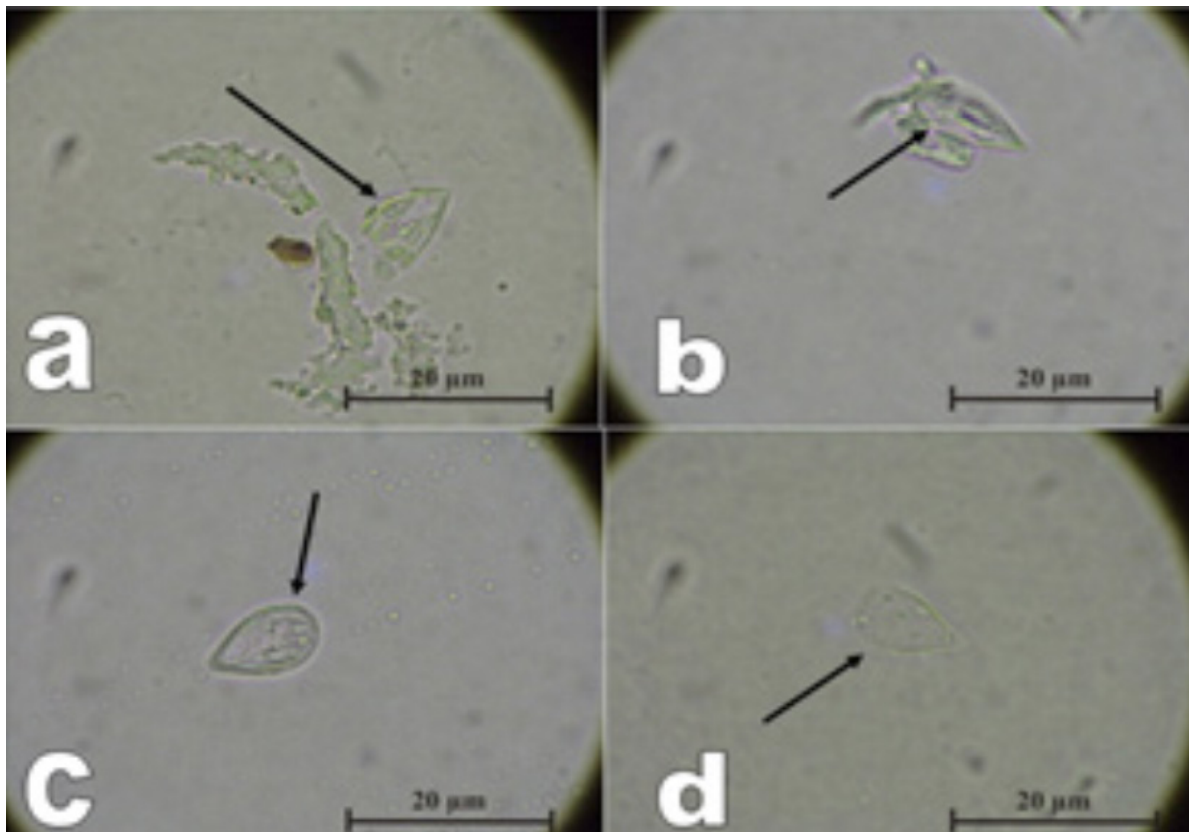
2.4 Prosedur kerja

Ikan yang positif terinfeksi *Myxobolus koi* dibersihkan dengan air, lalu spora diambil dengan cara mengambil nodul pada insang ikan koi dengan menggunakan pinset dan scapel secara perlahan agar tidak pecah. Nodul diletakkan dalam cawan petri berisi aquadest lalu dipotong beberapa bagian untuk mengeluarkan spora, ditambah dengan air dan di hitung. Penghitungan spora dilakukan dengan cara mengambil endapan dengan pipet sebanyak 1 tetes pada parit kaca *haemocytometer* yang telah diberi *cover glass* di atasnya dan dibiarkan sebentar agar larutan menyebar rata ke seluruh ruang.

Penghitungan dengan metode *big block* yaitu penghitungan menggunakan petak empat besar. Hasil dari masing – masing petak (nA, nB, nC, nD) tersebut dijumlahkan dan dibagi empat, hasil pembagian dikalikan dengan 10.000 (Yusuf *et al.*, 2019, 2009).

$$\text{Kepadatan spora/ml} = (nA + nB + nC + nD / 4) \times 10.000$$

Keterangan : nA, nB, nC, nD = jumlah spora pada blok A, B, C, D



Gambar 1. Tipe kerusakan spora *Myxobolus koi*. Keterangan : a. Kerusakan pada dinding spora *Myxobolus koi* (tanda panah). Perbesaran 1000x.; b. Spora *Myxobolus koi* mengkerut (tanda panah). Perbesaran 1000x.; c. Kerusakan pada kapsul polar *Myxobolus koi* (tanda panah). Perbesaran 1000x; d. Spora *Myxobolus koi* kosong tidak berisi (tanda panah). Perbesaran 1000x

Setelah diketahui jumlah spora maka dilakukan pengenceran, hingga didapatkan jumlah spora sebanyak 200 spora/ml. Spora *Myxobolus koi* yang telah dipreparasi dan diseleksi kemudian dimasukkan kedalam *microtube* sejumlah 3 perlakuan dan 6 ulangan. Setelah itu spora di simpan dalam 3 perlakuan yakni perlakuan suhu kamar antara 28-34 °C, suhu refrigerator 2-4 °C, dan suhu lemari pembeku -5 hingga -10 °C. Penyimpanan ini dilakukan selama 30 hari. Jumlah spora pada tiap perlakuan adalah 200 spora.

Sebelum pengamatan, dilakukan proses *thawing* pada air mengalir selama tiga menit dari perlakuan yang berada di dalam lemari pembeku. Pengamatan kerusakan spora *Myxobolus* dilakukan dengan perbesaran 1000x menggunakan minyak imersi. Data yang diambil adalah total spora *Myxobolus* yang dalam keadaan rusak dan dinyatakan dalam bentuk persentase. Parameter utama yang diamati adalah persentase spora *Myxobolus* yang rusak. Parameter penunjang adalah tipe kerusakan spora *Myxobolus koi*.

2.5 Analisis Data

Data yang didapatkan berupa persentase spora

Myxobolus yang rusak. Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) yang dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (*Duncan's Multiple Range Test*) 5%.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat empat tipe kerusakan spora yaitu dinding spora rusak, spora mengecil, kapsul polar rusak dan spora kosong. Empat tipe kerusakan spora *Myxobolus koi* dapat dilihat pada Gambar 1. Tipe kerusakan yang terjadi pada dinding spora umumnya adalah dinding spora putus atau pecah. Sedangkan tipe kerusakan spora yang mengecil atau mengkerut dapat disebut juga dengan atrofi terlihat bahwa dinding spora menjadi kisut dan bentuknya tidak serta lebar spora berkurang. Kemudian tipe berikutnya adalah rusaknya kapsul polar, dimana pada kondisi ini kapsul polar terlihat mengalami dislokasi, putus atau hilang salah satu. Tipe berikutnya adalah spora terlihat kosong atau tidak berisi sama sekali.

Dilihat dari tipe kerusakan spora nampak bahwa dinding spora mengalami kerusakan berupa spora

yang mengkerut (Gambar 1b). Hal ini menunjukkan bahwa spora yang disimpan pada suhu rendah (-4 hingga -10 °C) menjadi keras karena spora mengalami dehidrasi dan kekurangan cairan sehingga spora menjadi mengkerut. Suhu juga dapat menyebabkan kerusakan fisiologis spora yang lain berupa kapsul polar mengalami kerusakan berupa dislokasi dan hancur (Gambar 1c) sehingga akhirnya mengalami lisis (spora kosong atau tidak ada isinya sama sekali. Gambar 1d) atau dinding spora yang putus atau hancur (Gambar 1a) kondisi ini menunjukkan bahwa spora tidak dapat tumbuh dan mengalami kematian. Hal ini sesuai dengan pendapat Li and Shi (2013) bahwa dinding spora dapat mengalami pembekuan sehingga dapat mempengaruhi kondisi fisiologis spora *Myxobolus koi*.

Hasil analisis statistik dari data kerusakan spora dengan ANAVA selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2 yang menunjukkan bahwa hasil uji ANAVA menunjukkan bahwa penyimpanan pada tempat yang berbeda berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kerusakan spora *Myxobolus koi*. Untuk mengetahui pengaruh dari masing-masing perlakuan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan menunjukkan bahwa jumlah spora *Myxobolus koi* yang mengalami kerusakan tertinggi terjadi pada perlakuan A atau pada suhu kamar (28-34) °C yaitu sebesar 68,91%. Kerusakan spora terendah terjadi pada perlakuan B yakni 29,91% akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan C sebanyak 41,41%.

Tabel 1. Rata-rata kerusakan spora

| Perlakuan | Jumlah total spora | Jumlah rata-rata Spora yang rusak | Jumlah rata-rata spora yang masih utuh | Rata-rata Persentase Kerusakan Spora (%) |
|--------------------------------|--------------------|-----------------------------------|--|--|
| Suhu kamar (28-34°C) | 200 | 138 | 62 | 68,91 |
| Refrigerator (2-4°C) | 200 | 60 | 140 | 29,91 |
| Lemari pembeku (-5 s/d -10 °C) | 200 | 83 | 117 | 41,41 |

Tabel 2. Persentase rata-rata kerusakan spora *Myxobolus koi*

| Perlakuan | Kerusakan spora <i>Myxobolus koi</i> (%) ± Standar Deviasi |
|--|--|
| Perlakuan Suhu Kamar (28 – 34) °C | 68,91 ^a ± 9,58 |
| Perlakuan Refrigerator (2 – 4) °C | 29,91 ^b ± 10,02 |
| Perlakuan Lemari pembeku (-5 s/d -10) °C | 41,41 ^b ± 8,92 |

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

Data jumlah rata-rata kerusakan spora *Myxobolus koi* setiap perlakuan yang disimpan suhu dapat dilihat pada Tabel 1 yang menunjukkan bahwa persentase rata-rata kerusakan spora *Myxobolus koi* berkisar 29,91% - 68,91%. Data tersebut kemudian dianalisis statistik menggunakan ANAVA yang dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan dengan taraf nyata $< 0,05$.

Hasil penghitungan jumlah kerusakan spora *Myxobolus koi* yang disimpan pada suhu kamar (28-34) °C, suhu refrigerator (2-4) °C dan suhu lemari pembeku (-5 hingga -10) °C serta disimpan selama 30 hari menunjukkan bahwa jumlah kerusakan spora yang tertinggi adalah pada suhu kamar atau perlakuan A mencapai nilai 68,91% lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan B yakni pada refrigerator dan

perlakuan C yang disimpan dalam lemari pembeku yaitu sebanyak 29,91% dan 41,41% (Tabel 2).

Kerusakan spora terbesar terjadi pada perlakuan A (suhu kamar). Hal ini disebabkan oleh suhu kamar merupakan suhu tinggi (28-34) °C dan spora tidak dapat tumbuh dan bahkan dapat mengalami kematian karena spora kekurangan cairan. Hal ini sesuai dengan pernyataan bahwa *Myxobolus cerebralis* tidak dapat tumbuh dan mati pada suhu di atas 20 °C (El-Matbouli *et al.*, 1999). Suhu *Refrigerator* (2-4) °C merupakan suhu optimum untuk penyimpanan spora *Myxobolus koi*. Hal ini dikarenakan pada suhu rendah air dan bahan mineral lain menjadi mudah diserap oleh organisme. Sesuai dengan pernyataan Fernandez *et al* (2010) bahwa pada suhu rendah terjadi penurunan gerakan molekul yang menyebabkan peningkatan kapasitas pengikatan air sebagai bahan penyerap sehingga air menjadi mudah diserap oleh organisme. Penyimpanan suhu rendah dapat memperpanjang masa hidup jaringan dan menghambat aktivitas mikroorganisme (Koswara 2009).

Disamping itu pada suhu yang terlalu rendah (-4 hingga -21 °C) dapat membekukan dinding spora, sehingga spora menjadi kekurangan cairan dan dinding spora menjadi keras, karena perbedaan tekanan maka dinding dapat mengalami kerusakan (Li and Shi, 2013). Suhu yang terlalu rendah juga menyebabkan proses metabolisme terganggu, hal ini dikarenakan pada suhu dibawah 0 °C spora melepaskan panas hingga suhu di dalam spora tersebut dan di luar spora menjadi sama dan akhirnya membeku. Hal ini sesuai dengan pendapat Rahayoe (2004) bahwa Pendinginan adalah proses pengambilan panas dari suatu benda sehingga suhunya akan menjadi lebih rendah dari sekelilingnya, apabila medium pendingin mengadakan kontak dengan sel maka terjadilah pemindahan panas (energi) dari sel tersebut ke medium pendingin tadi sampai keduanya mempunyai suhu yang sama atau hampir sama.

4. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa Untuk mempertahankan kualitas, maka spora *Myxobolus koi* dapat disimpan pada refrigerator dan lemari pembeku. Perlu penelitian lebih lanjut untuk mengetahui apakah spora *Myxobolus koi* yang disimpan dan tidak mengalami kerusakan masih bersifat infeksi terhadap ikan. Walaupun penyimpanan spora *Myxobolus koi* pada suhu refrigerator tidak berbeda nyata dengan penyimpanan pada lemari pembeku, tetapi untuk menyimpan spora *Myxobolus koi* disarankan dilakukan pada suhu refrigerator (2-4) °C karena persentase spora yang rusak adalah yang paling rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Adji, D., & Larashanty, H. (2007). Perbandingan Efektivitas Sterilisasi Alkohol 70%, Inframerah, Otoklaf dan Ozon terhadap Pertumbuhan Bakteri *Bacillus subtilis*. *Jurnal Sain Veteriner*, 25(1). : 17 – 24
- Caffara, M., Raimondi, E., Florio, D., Marcer, F., Quaglio, F., & Fioravanti, M. L. (2009). The life cycle of *Myxobolus lentisuturalis* (Myxozoa: Myxobolidae), from goldfish (*Carassius auratus auratus*), involves a Raabeia-type actinospore. *Folia Parasitologica (Prague)*, 56(1): 6 – 12.
- Dewi, T. C. (2010). Studi *myxobolus sp.* pada ikan mas (*Cyprinus carpio*) secara konvensional dan scanning electron microscope (SEM) (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).
- El-Matbouli, M., McDowell, T. S., Antonio, D. B., Andree, K. B., & Hedrick, R. P. (1999). Effect of water temperature on the development, release and survival of the triactinomyxon stage of *Myxobolus cerebralis* in its oligochaete host. *International Journal for Parasitology*, 29(4): 627-641.
- Fernández-Sandoval, M. T., Ortiz-García, M., Galindo, E., & Serrano-Carreón, L. (2012). Cellular damage during drying and storage of *Trichoderma harzianum* spores. *Process Biochemistry*, 47(2): 186-194.
- Goater, T. M., Goater, C. P., & Esch, G. W. (2014). *Parasitism: the diversity and ecology of animal parasites*. Cambridge University Press.
- Koswara, S. (2009). Pengolahan Pangan pada Suhu Rendah. Retrieved July 7, 2015, from <https://drive.google.com/file/d/16WAivHg-J7z90NODGSPxCrpn3r4C7WgEy/view>
- Leiro, J. M., Piazzon, C., Domínguez, B., Mallo, N., & Lamas, J. (2012). Evaluation of some physical and chemical treatments for inactivating microsporidian spores isolated from fish. *International journal of food microbiology*, 156(2): 152-160.
- Li, Y., & Shi, L. (2014). Effect of desiccation level and storage temperature on green spore viability of *Osmunda japonica*. *Cryobiology*, 68(3): 446-450.

- Lom, J., & Dyková, I. (2013). Myxozoan genera: definition and notes on taxonomy, life-cycle terminology and pathogenic species. *Folia parasitologica*, 53(1): 1-36.
- Maciel, P. O., Affonso, E. G., Bojjink, C. D. L., Tavares-Dias, M., & Inoue, L. A. K. A. (2011). *Myxobolus* sp.(Myxozoa) in the circulating blood of *Colossoma macropomum* (Osteichthyes, Characidae). *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 20(1): 82-84.
- Rahayoe, S. 2004. Bahan Ajar Teknik Pendinginan dan Pembekuan. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada. hal 4.
- Smith, M. A., Wagner, E. J., & Howa, A. (2002). The effect of water characteristics on viability of the *Myxobolus cerebralis* actinospore. In *American Fisheries Society Symposium* (pp. 227-238). American Fisheries Society.
- Yusuf, M., Mahasri, G., & Mufasirin, M. (2019). Analisis Respons Imun Ikan Koi (*Cyprinus carpio* Koi) yang Divaksin dengan Whole Protein Spora *Myxobolus koi* sebagai Kandidat Vaksin *Myxobolus*. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 7(1): 71-78.
- Witantama, A., Mahasri, G., & Subekti, S. (2019). Potensi Tertularnya Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) Umur Yang Berbeda Terhadap *Myxobolus koi* Pada Infeksi Buatan Dengan Metode Tabur Spora. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 5(1): 21-28.