



INSTITUT PERTANIAN BOGOR

**EFEKTIVITAS PENAMBAHAN MADU DENGAN DOSIS BERBEDA
SEBAGAI KRIOPROTEKTAN EKSTRASELULER PADA
KRIOPRESERVASI SPERMA IKAN KOI
(*Cyprinus rubrofuscus*)**

SKRIPSI

**MUHAMAD RAZAK FANANI ZUHRI
C1401221075**

**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
TEKNOLOGI DAN MANAJEMEN PERIKANAN BUDIDAYA
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI, SUMBER INFORMASI, PENGGUNAAN AI, DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Efektivitas Penambahan Madu dengan Dosis Berbeda sebagai Krioprotektan Ekstraseluler pada Kriopreservasi Sperma Ikan Koi (*Cyprinus rubrofuscus*)” merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana. Karya ini adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan penyusunan karya ini, saya menggunakan bantuan kecerdasan buatan ChatGPT untuk kepentingan olah data. Setelah menggunakan alat/layanan tersebut, saya meninjau dan menyunting konten sesuai kebutuhan serta bertanggung jawab penuh atas isi karya tugas akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Oktober 2026

Muhamad Razak Fanani Zuhri
C1401221075

© Hak Cipta milik IPB, 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



SOROTAN

MUHAMAD RAZAK FANANI ZUHRI. Efektivitas Penambahan Madu dengan Dosis Berbeda sebagai Krioprotektan Ekstraseluler pada Kriopreservasi Sperma Ikan Koi (*Cyprinus rubrofasciatus*). Dibimbing oleh HARTON ARFAH dan FAJAR MAULANA.

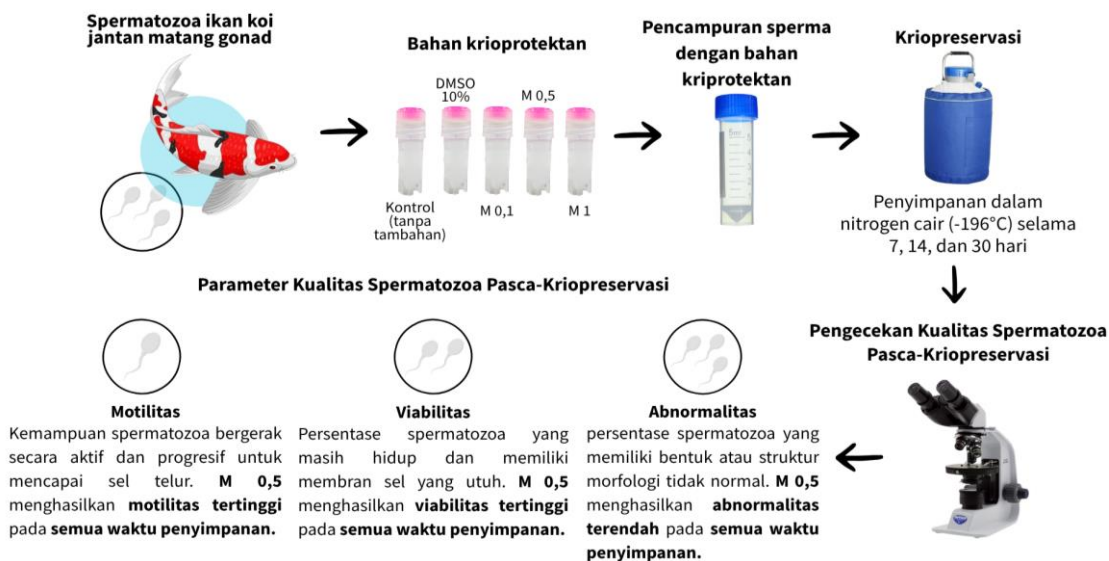
1. Penelitian ini membahas efektivitas madu sebagai krioprotektan pada kriopreservasi sperma ikan koi.
2. Penelitian ini menggunakan eksperimen untuk menganalisis kualitas sperma pasca-kriopreservasi.
3. Hasil penelitian menunjukkan madu dosis 0,5% menghasilkan motilitas dan viabilitas sperma tertinggi.
4. Temuan ini berkontribusi pada bioteknologi reproduksi dan wawasan dosis optimum krioprotektan.
5. Tugas akhir ini menegaskan pentingnya dosis tepat, berpotensi diterapkan pada pembenihan ikan koi.

HIGHLIGHTS

MUHAMAD RAZAK FANANI ZUHRI. *Effectiveness of Adding Honey at Different Dosages as an Extracellular Cryoprotectant in the Cryopreservation of Koi Carp (*Cyprinus rubrofasciatus*) Sperm. Supervised by HARTON ARFAH and FAJAR MAULANA.*

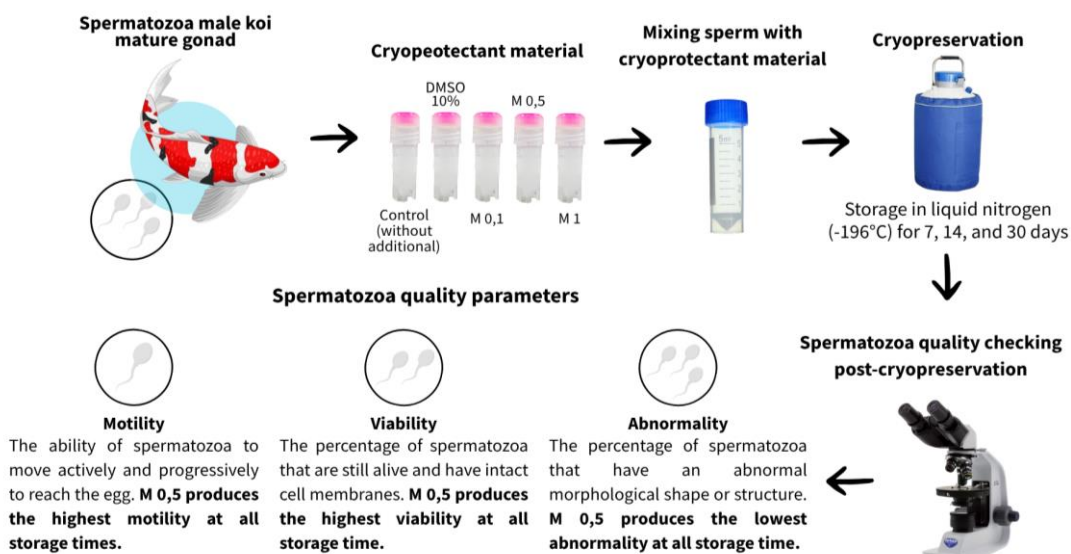
1. *This study examines honey's effectiveness as a cryoprotectant in koi sperm cryopreservation.*
2. *This study uses an experiment to analyze sperm quality post-cryopreservation.*
3. *Results show that 0.5% honey dosage yields the highest sperm motility and viability.*
4. *These findings contribute to reproductive biotechnology and optimal cryoprotectant dosage insights.*
5. *This assignment shows the importance of precise dosage, suggesting use in koi hatcheries.*

ABSTRAK GRAFIS



Kriopreservasi Spermatozoa Ikan Koi Menggunakan Krioprotektan

GRAPHICAL ABSTRACT



Cryopreservation Koi Fish Spermatozoa Using Cryoprotectant



ABSTRAK

MUHAMAD RAZAK FANANI ZUHRI. Efektivitas Penambahan Madu dengan Dosis Berbeda sebagai Krioprotektan Ekstraseluler pada Kriopreservasi Sperma Ikan Koi (*Cyprinus rubrofasciatus*). Dibimbing oleh HARTON ARFAH dan FAJAR MAULANA.

Ikan koi (*Cyprinus rubrofasciatus*) merupakan ikan hias bernilai ekonomi tinggi yang produksinya bergantung pada ketersediaan sperma berkualitas, sementara kematangan gonad induk jantan dan betina yang tidak selalu bersamaan menjadi kendala pembenihan. Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah melalui kriopreservasi sperma. Keberhasilan proses kriopreservasi dipengaruhi oleh jenis dan dosis krioprotektan yang digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan madu dengan dosis berbeda sebagai krioprotektan ekstraseluler pada larutan dimetil sulfoksida (DMSO) 10% terhadap kualitas sperma ikan koi setelah proses kriopreservasi. Penelitian ini menggunakan lima perlakuan, yaitu kontrol, DMSO 10%, dan kombinasi DMSO 10% dengan madu dosis 0,1%, 0,5%, dan 1%. Parameter yang diamati meliputi motilitas, viabilitas, dan abnormalitas spermatozoa pada lama penyimpanan 7, 14, dan 30 hari. Data dianalisis menggunakan ANOVA dan dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan madu dosis 0,5% menghasilkan motilitas dan viabilitas spermatozoa tertinggi pada seluruh lama penyimpanan dibandingkan perlakuan lainnya dengan nilai abnormalitas tetap di bawah 20%. Sementara itu, penggunaan madu dengan dosis yang terlalu rendah maupun terlalu tinggi menghasilkan kualitas spermatozoa yang lebih rendah. Berdasarkan hasil tersebut, madu berpotensi sebagai krioprotektan ekstraseluler alami dengan dosis 0,5% sebagai perlakuan paling efektif dalam mempertahankan kualitas sperma ikan koi selama kriopreservasi.

Kata kunci: *Cyprinus rubrofasciatus*, kriopreservasi sperma, krioprotektan.

ABSTRACT

MUHAMAD RAZAK FANANI ZUHRI. *Effectiveness of Adding Honey at Different Dosages as an Extracellular Cryoprotectant in the Cryopreservation of Koi Carp (Cyprinus rubrofusca) Sperm. Supervised by HARTON ARFAH and FAJAR MAULANA.*

Koi fish (*Cyprinus rubrofusca*) is an ornamental fish with high economic value and its production depends on the availability of high-quality sperm. However, the asynchronous maturation of male and female broodstock gonads can become a constraint in the breeding process. Sperm cryopreservation offers a potential solution to this issue. The success of the cryopreservation process is influenced by the type and dosage of cryoprotectants used. This study aimed to analyze the effect of adding different doses of honey as an extracellular cryoprotectant to a 10% dimethyl sulfoxide (DMSO) solution on the quality of koi fish sperm after cryopreservation. Five treatments were tested: a control, 10% DMSO, and combinations of 10% DMSO with honey at dosages of 0.1%, 0.5%, and 1%. Parameters observed included sperm motility, viability, and abnormality after storage periods of 7, 14, and 30 days. The data were analyzed using ANOVA followed by Duncan's test. The results showed that the addition of 0.5% honey produced the highest spermatozoa motility and viability at all storage periods compared with the other treatments, while the abnormality remained below 20%. Meanwhile, the use of honey at doses that were too low or too high resulted in lower spermatozoa quality. Based on these results, honey has the potential to be used as a natural extracellular cryoprotectant, with a dose of 0.5% being the most effective treatment for maintaining the quality of koi fish sperm during cryopreservation.

Keywords: Cryoprotectant, *Cyprinus rubrofusca*, sperm cryopreservation.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Prof. Dr. Ir. Muhammad Agus Suprayudi, M.Si.
- 2 Prof. Dr. Julie Ekasari, S.Pi., M.Sc.

Judul Skripsi : Efektivitas Penambahan Madu dengan Dosis Berbeda sebagai Krioprotektan Ekstraseluler pada Kriopreservasi Sperma Ikan Koi (*Cyprinus rubrofuscus*)

Nama : Muhamad Razak Fanani Zuhri

NIM : C1401221075

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Harton Arfah, M.Si.



Pembimbing 2:
Fajar Maulana, S.Pi., M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi Budidaya Perairan:
Prof. Dr. Alimuddin, S.Pi., M.Sc.
NIP. 197001031995121001



Tanggal Ujian: 30 September 2026

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Judul dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Mei 2026 sampai bulan Juni 2026 ini ialah “Efektivitas Penambahan Madu dengan Dosis Berbeda sebagai Krioprotektan Ekstraseluler pada Kriopreservasi Sperma Ikan Koi (*Cyprinus rubrofuscus*)”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini baik secara fisik, moral, ataupun materi. Ucapan terima kasih saya sampaikan utamanya kepada:

1. Kedua orang tua, terima kasih telah menjadi rumah terbaik bagi penulis. Semoga setiap langkah dan keberhasilan penulis dapat menjadi bagian kecil dari balasan atas segala doa, cinta, dan pengorbanan yang telah diberikan.
2. Bapak Dr. Ir. Harton Arfah, M.Si. dan bapak Fajar Maulana, S.Pi., M.Si. Selaku dosen pembimbing tugas akhir semoga segala ilmu, kebaikan, dan bantuan yang telah diberikan menjadi amal yang bermanfaat dan mendapatkan balasan terbaik dari Tuhan Yang Maha Esa. Terima kasih telah menjadi bagian penting dalam perjalanan akademik penulis hingga mencapai tahap ini.
3. Gita Dwi Novi Yani, S.Pi. yang telah menjadi bagian berarti dalam setiap proses dan perjalanan yang penulis lalui. Semoga kebersamaan, dukungan, dan hubungan baik ini senantiasa terjaga hingga masa yang akan datang. Terima kasih atas segala waktu, tenaga, dukungan materi, perhatian, serta semangat dan motivasi yang telah diberikan kepada penulis.
4. Dr. Luvi Syafrida Handayani, S.Pi., M.Si. yang telah memberikan arahan, bimbingan, ilmu, dan pengalaman selama penulis melaksanakan kegiatan penelitian. Terima kasih atas waktu, kesabaran, serta perhatian yang diberikan dalam mendampingi penulis hingga penelitian ini dapat diselesaikan.
5. Rekan satu bimbingan: Mulkan Rizki, Raehan Fitrah Ramadhan, S.Pi., Jibrán Jibráli, S.Pi., Nurul, S.Pi., Rizkhni Nuril Hayati, S.Pi. atas kebersamaan, diskusi, serta dukungan moral selama menjalani proses penelitian dan penulisan skripsi.
6. Teman-teman Departemen BDP 59 “Barakuda” serta Keluarga Laboratorium Reproduksi dan Genetika Ikan yang telah memberikan dukungan, motivasi, kebersamaan, dan pengalaman berharga selama menjalani proses perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini. Terima kasih atas segala bantuan, semangat, serta kebersamaan yang telah diberikan.

Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Oktober 2026

Muhamad Razak Fanani Zuhri



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Ikan Koi	3
2.2 Madu	3
III METODE	5
3.1 Waktu dan Tempat	5
3.2 Rancangan Percobaan	5
3.3 Prosedur Penelitian	5
3.4 Parameter Penelitian	6
3.5 Analisis Data	7
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	8
4.1 Hasil	8
4.2 Pembahasan	11
V SIMPULAN DAN SARAN	16
5.1 Simpulan	16
5.2 Saran	16
DAFTAR PUSTAKA	17
LAMPIRAN	19
RIWAYAT HIDUP	25

DAFTAR TABEL

1	Rancangan percobaan	5
2	Penentuan skor motilitas spermatozoa (Guest <i>et al.</i> 1976)	7
3	Skor motilitas sperma ikan koi dengan penambahan konsentrasi madu berbeda pasca-kriopreservasi selama 7, 14, dan 30 hari.	8

DAFTAR GAMBAR

1	Nilai viabilitas sperma ikan koi dengan penambahan konsentrasi madu berbeda selama 7 hari.	9
2	Nilai viabilitas sperma ikan koi dengan penambahan konsentrasi madu berbeda selama 14 hari.	9
3	Nilai viabilitas sperma ikan koi dengan penambahan konsentrasi madu berbeda selama 30 hari.	10
4	Nilai abnormalitas sperma ikan koi dengan penambahan konsentrasi madu berbeda.	11

DAFTAR LAMPIRAN

1	Uji Normalitas	20
2	Uji Statistik	21
3	Uji Motilitas 7 Hari	21
4	Uji Motilitas 14 Hari	21
5	Uji Motilitas 30 Hari	22
6	Uji Viabilitas 7 Hari	22
7	Uji Viabilitas 14 Hari	23
8	Uji Viabilitas 30 hari	23
9	Uji Homogenitas	23
10	Uji ANOVA	24
11	Uji Duncan Abnormalitas 7 Hari	24
12	Uji Duncan Abnormalitas 14 Hari	24
13	Uji Duncan Abnormalitas 30 Hari	24