

**PENGARUH EKSTENDER KOMBINASI LARUTAN SARI KURMA dan NaCl-
Fisiologis TERHADAP PRESENTASE FERTILISASI SPERMATOZOA IKAN
NILEM (*Osteochilus hasselti*)**

SKRIPSI

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

Oleh:
ALFI SYAHRI
NIM. 115080500111019



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016**

**PENGARUH EKSTENDER KOMBINASI LARUTAN SARI KURMA dan NaCl-
Fisiologis TERHADAP PRESENTASE FERTILISASI SPERMATOZOA IKAN
NILEM (*Osteochilus hasselti*)**

**SKRIPSI
PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan di
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya**

Oleh :
ALFI SYAHRI
NIM. 115080500111019



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016**

SKRIPSI

**PENGARUH EKSTENDER KOMBINASI LARUTAN SARI KURMA dan NaCl-
Fisiologis TERHADAP PRESENTASE FERTILISASI SPERMATOZOA IKAN
NILEM (*Osteochilus hasselti*)**

Oleh :

**ALFI SYAHRI
NIM. 115080500111019**

telah dipertahankan di depan penguji
pada tanggal 17 Oktober 2016
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

**Menyetujui,
Dosen Penguji I**

**(Dr. Ir. Maheno Sri Widodo, MS)
NIP. 19600425 198503 1 002
TANGGAL: 08 NOV 2016**

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing I**

**(Dr. Ir. Agoes Soeprijanto, MS)
NIP. 19590807 198601 1 001
TANGGAL: 08 NOV 2016**

Dosen Penguji II

**(Ir. M. Rasyid Fadholi, M. SI)
NIP. 19520713 198003 1 001
TANGGAL: 08 NOV 2016**

Dosen Pembimbing II

**(Dr. Ir. Abd. Rahem Faqih, M.Si)
NIP. 19671010 199702 1 001
TANGGAL: 08 NOV 2016**



**Mengetahui,
Ketua Jurusan MSP**

**(Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS)
NIP. 19620805 198603 2 001
TANGGAL: 08 NOV 2016**



RINGKASAN

ALFI SYAHRI. Pengaruh Ekstender Kombinasi Larutan Sari Kurma dan NaCl-Fisiologis Terhadap Presentase Fertilisasi Spermatozoa Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*). (Di bawah bimbingan **Dr. Ir. Agoes Soeprijanto, MS** dan **Dr. Ir. Abd.Rahem Faqih, MSi**).

Kegiatan produksi atau budidaya ikan nilem bergantung pada beberapa factor penting termasuk kuantitas dan kualitas benih. Menurut Rahardjo dan Marliani, 2007 dalam Mulyasari *et al.*, 2010, Ikan nilem, merupakan ikan *Cyprinidae* yang banyak terdapat didaerah Jawa Barat. Ikan nilem ini sangat potensial untuk dikembangkan menjadi produk unggulan perikanan budidaya dari kawasan priangan. Dari sisi ekonomi, kelestarian lingkungan, dan produksi, budidaya ikan ini menguntungkan. Kegiatan budidaya ikan nilem perlu untuk dijaga dan dikembangkan secara intensif dengan tujuan produksi ikan tersebut dapat memenuhi permintaan konsumsi dengan kualitas terbaik. Selain faktor lingkungan atau eksternal, faktor yang menentukan lainnya adalah kualitas benih ikan nilem yang sehat dengan laju sintasan tinggi. Proses penyimpanan sperma memerlukan suatu bahan yang dapat berfungsi rangkap yaitu mengurangi aktifitas dan mempertahankan kehidupan spermatozoa. Larutan yang sering digunakan untuk penyimpanan sperma yaitu larutan NaCl-Fisiologis. Larutan NaCl-fisiologis sebagai pengencer semen masih memiliki kelemahannya itu tidak dapat digunakan dalam waktu yang cukup lama karena kurang mengandung energi yang dibutuhkan oleh spermatozoa. Kebutuhan energi spermatozoa untuk mempertahankan peforma (fertilitas) disediakan oleh gula sederhana (monosakarida) seperti glukosa dan fruktosa. Salah satu bahan yang memenuhi criteria sebagai bahan tambahan dalam larutan pengencer sperma adalah sari kurma.

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 23 sampai dengan 30 Januari 2016 di Laboratorium Reproduksi Ikan, Pembenihan dan Pemuliaan Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang. Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbedaan dan nilai terbaik dari konsentrasi sari buah kurma dalam larutan pengencer NaCl-Fisiologis selama masa penyimpanan terhadap daya fertilitas sperma ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*).

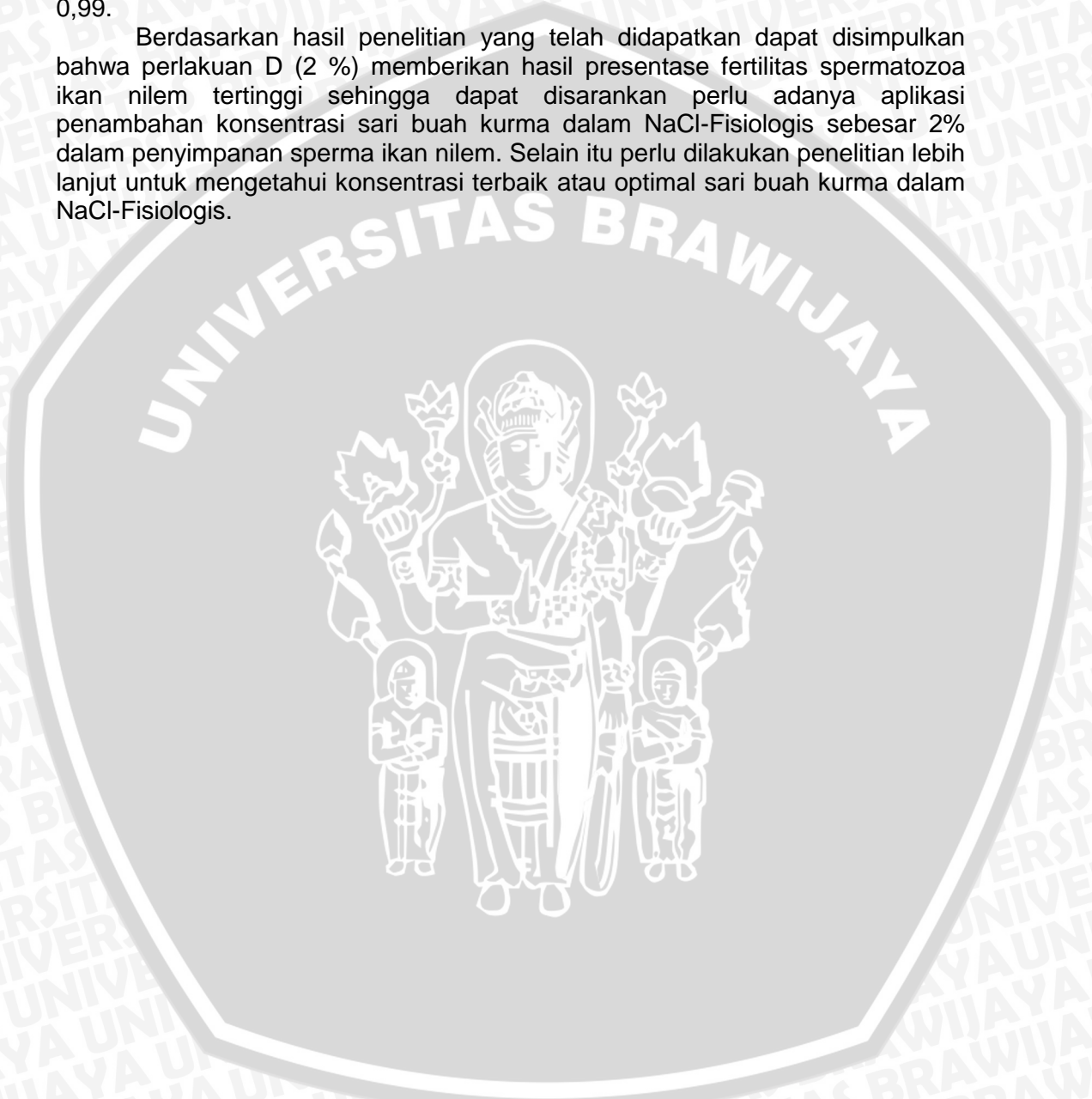
Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan yaitu K (0%), A (0,5%), B (1%), C (1,5%), D (2%), E (2,5%) masing-masing diulang 3 kali. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap respon parameter yang diukur, digunakan analisis keragaman (uji F).

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah parameter utama yaitu fertilitas (pembuahan) dan parameter penunjang yaitu suhu, oksigen terlarut (DO) dan pH.

Hasil pengamatan presentase fertilitas sperma yaitu perlakuan Kontrol sebesar 85, perlakuan A sebesar 87, B sebesar 90,33, C sebesar 92,66, D sebesar 98,33 dan E sebesar 94. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan sari buah kurma dalam NaCl-Fisiologis berpengaruh sangat nyata terhadap presentase fertilitas spermatozoa ikan nilem selama masa penyimpanan dengan nilai F hitung sebesar 12,75 %. Hasil uji BNT pada data

fertilitas menunjukkan hasil perlakuan dengan perbedaan nyata terdapat pada perlakuan K dengan perlakuan A, B, C, E dan D, perlakuan A dengan B, C, E dan D, perlakuan B dengan C, E dan D, perlakuan C, D dengan E. Perlakuan dengan yang tidak berbeda nyata terdapat pada perlakuan C dengan E, Hubungan antara penambahan sari buah kurma dalam NaCl-Fisiologis dengan presentase fertilitas spermatozoa ikan nilem berbentuk regresi linier dengan persamaan $y = 85,413 + 4,647x$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,99.

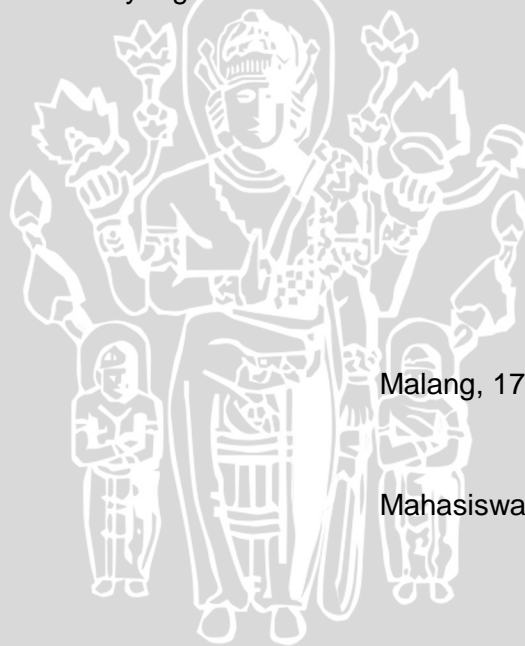
Berdasarkan hasil penelitian yang telah didapatkan dapat disimpulkan bahwa perlakuan D (2 %) memberikan hasil presentase fertilitas spermatozoa ikan nilem tertinggi sehingga dapat disarankan perlu adanya aplikasi penambahan konsentrasi sari buah kurma dalam NaCl-Fisiologis sebesar 2% dalam penyimpanan sperma ikan nilem. Selain itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui konsentrasi terbaik atau optimal sari buah kurma dalam NaCl-Fisiologis.



PERNYATAAN ORISINILITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang menulis naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai dengan hukum yang berlaku di Indonesia.



Malang, 17 Oktober 2016

Mahasiswa,

Alfi Syahri

NIM. 115080500111019

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya pertama kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik, kedua kepada orang – orang yang sudah mendoakan dan mendukung dalam penyelesaian skripsi ini, kepada:

- Bapak **Dr. Ir. Agoes Soeprijanto, MS** selaku dosen pembimbing I yang dengan sabar membimbing penulis mulai dari penyusunan proposal sampai selesainya laporan ini.
- Bapak **Dr. Ir. Abd. Rahem Faqih, M.Si** selaku dosen pembimbing II yang dengan sabar membimbing penulis mulai dari penyusunan proposal sampai selesainya laporan ini.
- Pak Udin dan Pak Yit (Laboran) yang banyak memberi masukan pada saat proses penelitian.
- Keluarga, terutama Ibu dan Bapak (kedua orang yang sangat luar biasa bagi kehidupan penulis, yang menjadi sumber motivasi dan memberi dukungan baik secara moril maupun materil).
- Teman-teman Aquatic Spartan yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.
- Teman seperjuangan saat penelitian

Malang, 17 Oktober 2016

Alfi Syahri

NIM. 115080500111019

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur selalu saya panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya lah saya dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Ekstender Kombinasi Larutan Sari Kurma Dan NaCl-Fisiologis Terhadap Presentase Fertilisasi Spermatozoa Ikan Nilem (*Osteochilus Hasselti*)”. Dalam penyusunan Laporan Skripsi ini tentunya ada sedikit kendala maupun masalah yang saya hadapi, tetapi saya menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Skripsi ini dapat berjalan dengan lancar tidak lepas dari bantuan, dorongan, dukungan dan bimbingan dari orang tua dan keluarga, teman-teman Aquatic Spartan maupun dosen-dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, terutama Bapak Dr. Ir. Agoes Soeprijanto, MS selaku dosen pembimbing I dan Bapak Dr. Ir. Abd. Rahem Faqih, M.Si selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan motivasi dan ilmu-ilmu yang sangat bermanfaat.

Semoga Laporan Skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat dijadikan sumber informasi bagi siapapun yang membutuhkan, khususnya bagi penulis.

Malang, 17 Oktober 2016

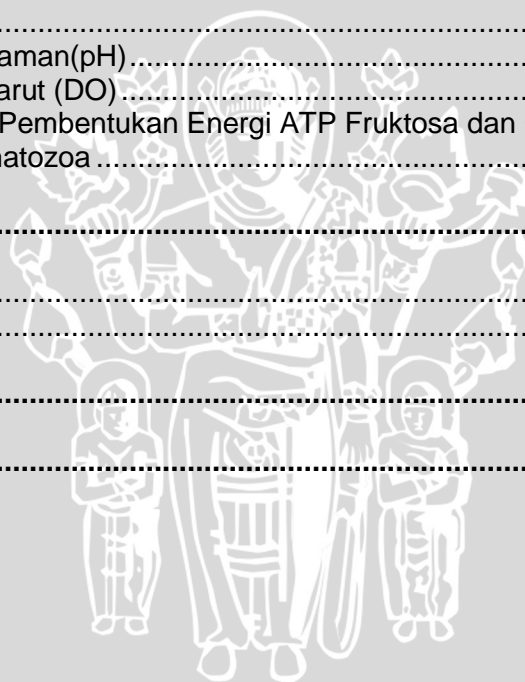
Alfi Syahri

NIM. 115080500111019

DAFTAR ISI

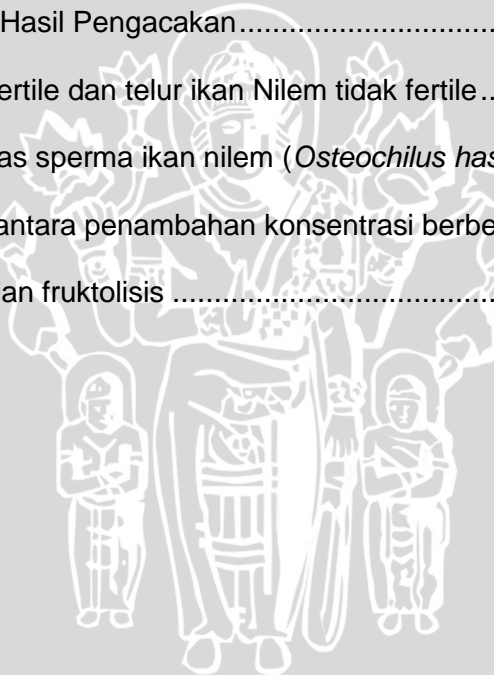
	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Kegunaan Penelitian	4
1.5 Hipotesis	5
1.6 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian	5
2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan nilem (<i>Osteochilus hasselti</i>)	6
2.2 Biologi Reproduksi Ikan nilem (<i>Osteochilus hasselti</i>).....	7
2.3 Pemijahan Buatan	8
2.4 Ciri-ciri Ikan Nilem Matang Gonad	8
2.5 Perkembangan Gonad Ikan Nilem (<i>Osteochilus hasselti</i>)	9
2.6 Spermatozoa.....	10
2.7 Spermatogenesis.....	12
2.8 Karakteristik dan Komposisi Sperma Ikan Nilem (<i>O.hasselti</i>).....	12
2.9 Fertilisasi	13
2.10 Penetasan (<i>Hatching Rate</i>)	14
2.11 Struktur Kimia Glukosa	14
2.12 Struktur Kimia Fruktosa	15
2.13 Kandungan Sari Kurma	17
2.14 Mekanisme Pemanfaatan Sari Kurma oleh Spermatozoa	17
3. METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Materi Penelitian.....	20
3.1.1 Alat-alat Penelitian.....	20
3.1.2 Bahan-bahan Penelitian	20
3.2 Metode Penelitian.....	21
3.3 Pengambilan Data.....	21
3.4 Rancangan Penelitian	22
3.5 Prosedur Penelitian	25
3.5.1 Persiapan Induk.....	25
3.5.2 Sterilisasi Wadah Percobaan (Tabung <i>Appendorf</i> 15 ml).....	25

3.5.3 Penyuntikan Hormon Pada Induk Jantan.....	25
3.5.4 Striping Indukan.....	26
3.5.5 Perlakuan Kontrol.....	26
3.4.6 Perlakuan Penambahan Sari Kurma.....	26
3.4.7 Penyimpanan Sampel Pada Lemari Pendingin (4°C).....	27
3.4.8 Pengamatan Perkembangan Embrio.....	27
3.4.9 Pengamatan Fertilisasi.....	27
3.6 Parameter Uji.....	28
3.6.1 Parameter Utama.....	28
3.6.2 Parameter Penunjang.....	29
3.7 Analisa Data.....	29
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1 Hasil Parameter Utama.....	30
4.1.1. Presentase Fertilisasi Spermatozoa Ikan Nilem.....	30
4.2 Parameter Penunjang.....	36
4.2.1. Daya Tetas (<i>Hatching Rate</i>) Telur Ikan Nilem.....	36
4.2.2. Kualitas Air.....	37
A. Suhu.....	37
B. Derajat Keasaman(pH).....	38
C. Oksigen Terlarut (DO).....	38
4.2.3. Mekanisme Pembentukan Energi ATP Fruktosa dan Glukosa Pada Spermatozoa.....	38
5. PENUTUP.....	41
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA.....	42
LAMPIRAN.....	47



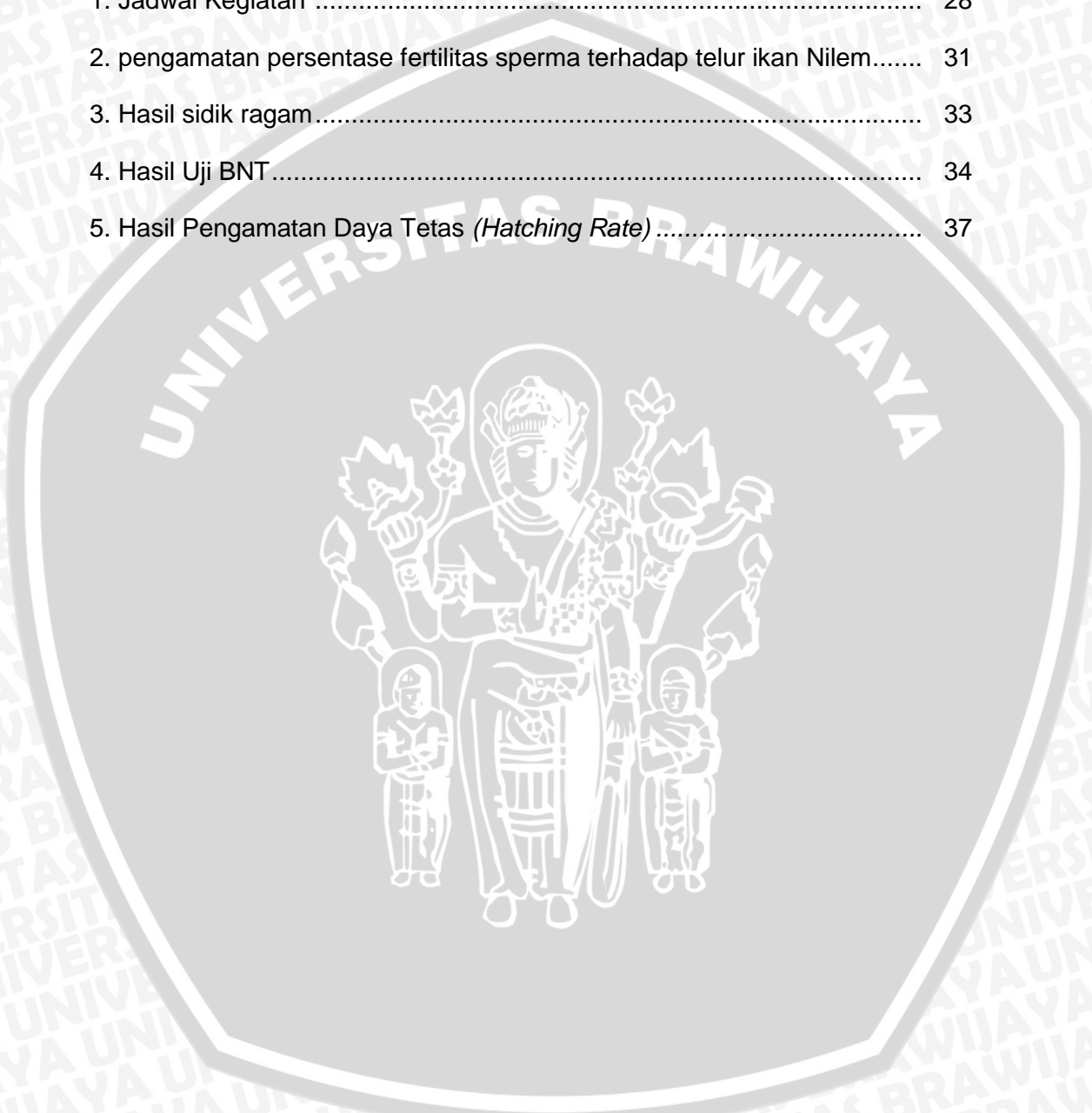
DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Nilem (<i>O. Hasselti</i>)	6
2. Morfometri Spermatozoa	11
3. Morfometri Spermatozoa Nilem	11
4. Rumus Bagunan Glukosa	14
5. Rumus Struktur Fruktosa	16
6. Skema Proses Pemanfaatan Glukosa dan Fruktosa pada Metabolisme Spermatozoa	19
7. Denah Penelitian Hasil Pengacakan	24
8. Telur ikan Nilem fertile dan telur ikan Nilem tidak fertile	31
9. Grafik daya fertilitas sperma ikan nilem (<i>Osteochilus hasselti</i> C.V.)	32
10. Grafik hubungan antara penambahan konsentrasi berbeda	35
11. Proses glikolisis dan fruktolisis	39



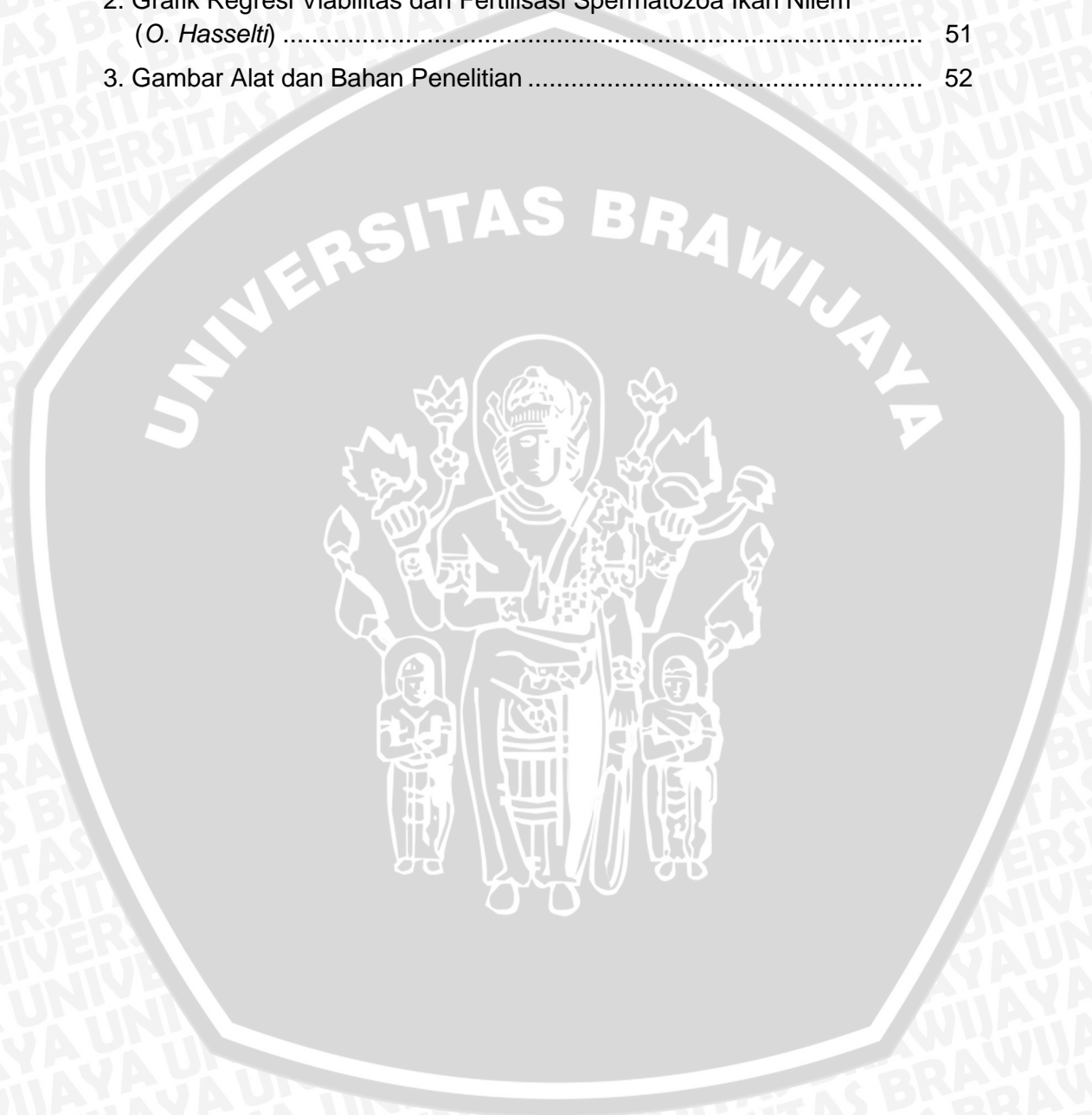
DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jadwal Kegiatan	28
2. pengamatan persentase fertilitas sperma terhadap telur ikan Nilem.....	31
3. Hasil sidik ragam.....	33
4. Hasil Uji BNT.....	34
5. Hasil Pengamatan Daya Tetas (<i>Hatching Rate</i>).....	37



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Fertilisasi Spermatozoa Ikan nilem (<i>O.hasselti</i>)	46
2. Grafik Regresi Viabilitas dan Fertilisasi Spermatozoa Ikan Nilem (<i>O. Hasselti</i>)	51
3. Gambar Alat dan Bahan Penelitian	52



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sejalan dengan meningkatnya kesadaran dan pengetahuan masyarakat tentang manfaat ikan sebagai bahan makanan dan kesehatan menyebabkan tingkat konsumsi ikan juga meningkat. Sebagai bahan makanan, ikan merupakan salah satu sumber protein hewani, dan mempunyai zat gizi yang tinggi dan kaya asam lemak omega – 3 yang dapat mengurangi resiko serangan jantung. Hal ini menyebabkan permintaan ikan akan selalu meningkat dari waktu ke waktu seiring dengan pertambahan jumlah penduduk (Muchlisin *et al.* 2003). Pada dasarnya, kegiatan akuakultur difokuskan untuk meningkatkan pengembangan teknologi inovatif yang lebih efektif dan efisien dalam budidaya ikan.

Budidaya ikan merupakan salah satu kegiatan yang bisa diandalkan di masa yang akan datang. Hal ini dikarenakan ikan merupakan salah satu jenis bahan pangan yang sangat dibutuhkan oleh manusia yang mempunyai harga jual relatif murah dan mempunyai kandungan gizi yang lengkap. Kandungan gizi ikan seperti protein dan omega-3 sangat berguna bagi kesehatan manusia. Dengan mengkonsumsi ikan maka kebutuhan gizi manusia akan terpenuhi. Oleh karena itu kemampuan sumber daya manusia untuk memproduksi ikan hasil budidaya sangat dibutuhkan (Gusrina, 2008). Selain untuk kepentingan konsumsi kebutuhan masyarakat, saat ini ikan juga banyak diperlukan untuk kegiatan penelitian bagi golongan akedimisi. Salah satu jenis ikan yang memiliki tingkat permintaan konsumsi dan penelitian cukup tinggi di Indonesia adalah ikan nilam (*Osteochilus hasselti*).

Ikan nilam, merupakan ikan *Cyprinidae* yang banyak terdapat didaerah Jawa Barat. Ikan nilam ini sangat potensial untuk dikembangkan menjadi produk unggulan perikanan budidaya dari kawasan priangan. Dari sisi ekonomi,

kelestarian lingkungan, dan produksi, budidaya ikan ini menguntungkan. Nilai ekonomis ikan nilam meningkat setelah dijadikan produk olahan misalnya dendeng dan pindang, diasap dan dikalengkan (Rahardjo dan Marliani, 2007 dalam Mulyasari *et al.*, 2010). Kegiatan budidaya ikan nilam perlu untuk dijaga dan dikembangkan secara intensif dengan tujuan produksi ikan tersebut dapat memenuhi permintaan konsumsi dengan kualitas terbaik. Selain faktor lingkungan atau eksternal, faktor yang menentukan lainnya adalah kualitas benih ikan nilam yang sehat dengan laju sintasan tinggi.

Sperma merupakan gamet jantan yang berperan sangat penting pada proses fertilisasi yaitu membuahi sel telur dan menyumbangkan materi genetik zigot sehingga perlu dilakukan penyimpanan atau kriopreservasi dengan teknik dan bahan yang tepat agar daya fertilisasi tetap terjaga. Menurut Rahardianto *et al.* (2012), penyimpanan sperma bertujuan untuk mengoptimalkan jangka waktu penggunaan sperma induk jantan unggul untuk membuahi sel telur betina sejenis secara buatan serta memudahkan transportasi semen untuk keperluan reproduksi lainnya.

Teknik penyimpanan sperma membutuhkan suatu bahan yang dapat berfungsi untuk meminimalisir aktifitas dan mempertahankan kehidupan spermatozoa. Larutan yang sering digunakan untuk penyimpanan sperma yaitu larutan NaCl-Fisiologis. Menurut Rahardianto *et al.* (2012), larutan NaCl-Fisiologis memberi sifat *buffer*, mempertahankan pH semen dalam suhu kamar, bersifat isotonis dengan cairan sel, melindungi spermatozoa terhadap *coldshock* dan penyeimbangan elektron yang sesuai. Larutan NaCl-Fisiologis sebagai pengencer semen masih memiliki kelemahan yaitu tidak dapat digunakan dalam waktu yang cukup lama karena kurang mengandung energi yang dibutuhkan oleh spermatozoa.

Kebutuhan energi spermatozoa untuk mempertahankan daya fertilisasi disediakan oleh gula sederhana (monosakarida) seperti glukosa dan fruktosa. Menurut Adipu *et al.* (2011), penambahan larutan NaCl dan fruktosa pada pengenceran sperma maka lama waktu aktivitas sperma menjadi panjang, sehingga sperma dapat memperoleh banyak waktu untuk menemukan telur. Peningkatan waktu motilitas spermatozoa dengan variasi rasio pengenceran fruktosa tersebut diduga disebabkan karena fruktosa dapat dijadikan sebagai sumber energi dan nutrisi untuk spermatozoa.

Salah satu bahan yang memenuhi kriteria sebagai bahan tambahan dalam larutan pengencer sperma adalah sari kurma. Menurut Retnowati dan Joni (2014), buah kurma mengandung komponen penyusun buah yang sebagian besar merupakan gula pereduksi, yaitu glukosa dan fruktosa 20-70% (bobot kering) sehingga buah kurma mudah dicerna dan cepat mengganti energi tubuh yang hilang. Selain mudah dicerna dan berenergi tinggi kurma mengandung antioksidan yang tinggi, bersifat anti kanker dan anti tumor sehingga dapat mencegah kerusakan spermatozoa akibat patogen maupun gangguan internal.

1.2 Rumusan Masalah

NaCl-Fisiologis sebagai bahan pengencer dalam penyimpanan sperma memiliki kekurangan yaitu dalam hal penyediaan energi sebab NaCl-Fisiologis hanya dapat melakukan penghematan energi melalui proses transport elektron tanpa membentuk ATP yang dibutuhkan spermatozoa sebagai energi biokimia dan fisik. Hal tersebut menyebabkan NaCl-Fisiologis hanya bisa mempertahankan kehidupan sperma sampai \pm 60 menit. Minimnya ketersediaan nutrisi yang dimanfaatkan oleh sperma dari NaCl-Fisiologis selama masa penyimpanan menyebabkan daya hidup dan pergerakan sperma menjadi sangat terbatas sehingga banyak sperma mati sebelum proses fertilisasi. Tidak

tercapainya proses fertilisasi sperma pada telur tentunya menyebabkan produksi pembenihan ikan Nilem menjadi sangat menurun.

Salah satu solusi yang dapat diterapkan dalam mengatasi kelemahan NaCl-Fisiologis yaitu dengan menarapkan penggunaan ekstender kombinatif yang terdiri dari NaCl-Fisiologis dan bahan alami berkadar glukosa dan fruktosa yang tinggi. Fruktosa dan glukosa dalam ekstender dimanfaatkan oleh spermatozoa sebagai energi dalam bentuk ATP melalui proses glikolisis dan fruktolisis sehingga keberadaan senyawa tersebut dapat membentuk reaksi metabolisme spermatozoa secara berkelanjutan. Salah satu bahan yang dapat dingukan untuk menambah nutrisi pada pengencer yaitu sari buah Kurma dengan kadar gula (glukosa+fruktosa) sebesar 20-70%. Penambahan energi dari sari buah Kurma tersebut diharapkan dapat meningkatkan daya fertilitas sperma ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*).

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbedaan dan nilai terbaik dari konsentrasi sari buah kurma dalam larutan pengencer NaCl-Fisiologis selama masa penyimpanan terhadap daya fertilitas sperma ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*).

1.4 Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini adalah diharapkan dapat memberikan informasi mengenai manfaat dari sari buah kurma pada konsntrasi terbaik dalam larutan pengencer NaCl-Fisiologis terhadap daya fertilisasi sperma ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*) sesudah masa penyimpanan, sehingga dapat bermanfaat bagi bidang perikanan khususnya dalam usaha budidaya ikan nilem.

1.5 Hipotesis

H_0 : Diduga perbedaan konsentrasi sari buah kurma dalam larutan pengencer NaCl-Fisiologis tidak memberikan pengaruh terhadap daya fertilisasi sperma ikan nilem (*Osteochilus hasselti*).

H_1 : Diduga perbedaan konsentrasi sari buah kurma dalam larutan pengencer NaCl-Fisiologis memberikan pengaruh terhadap daya fertilisasi sperma ikan nilem.

1.6 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 23 sampai dengan 30 Januari 2016 di Laboratorium Reproduksi Ikan, Pembenihan dan Pemuliaan Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*)

Klasifikasi ikan Nilem menurut Djajadiredja (1990) dalam Agung *et,al.* (2007) adalah sebagai berikut :

- Subkelas : Teleostei
Ordo : Ostariophysi
Subordo : Cyprinoidea
Famili : Cyprinoidea
Genus : *Osteochilus*
Spesies : *Osteochilus hasselti* C.V.
Local Name : Ikan Nilem



Gambar 1. Ikan Nilem (Khairuman dan Khairul. 2008).

Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*) mempunyai tubuh yang serupa dengan ikan mas, namun kepalanya lebih kecil, terdapat dua pasang sungut pada sudut-sudut mulutnya, tubuh berwarna hijau abu-abu, sirip punggung terdapat 3 jari-jari keras dan 12-18 jari-jari lunak. Sirip ekor berbentuk cagak dan simetris Sirip dubur disokong 3 jari-jari keras dan 5 jari-jari lunak. Sirip perut disokong 1 jari-jari

keras dan 8 jari-jari lunak. Sirip dada terdiri dari 1 jari-jari keras dan 13-15 jari-jari lunak. Jumlah sisik pada gurat sisi ada 33-36 keping (Susanto, 2006).

Menurut Murtidjo (2001), ikan nilem berwarna hijau keabu-abuan dan merah, mulutnya relatif lebar dengan bibir yang berkerut-kerut dan terdapat dua kumis untuk peraba. Tubuh ikan nilem ditutupi sisik yang berwarna hijau kehitam-hitaman dan merah. Terdapat 5 ½ sisik antara awal sirip punggung dan gurat sisi, tidak ada tubus keras pada moncong, 6-9 baris bintik-bintik berwarna sepanjang barisan sisik, terdapat bintik bulat besar pada batang ekor yang dikelilingi 16 sisik dan bagian depan sirip punggung dikelilingi 26 sisik (Kordi, 2010).

2.2 Biologi Reproduksi Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*)

Reproduksi adalah kemampuan individu untuk menghasilkan keturunannya sebagai upaya untuk melestarikan jenisnya atau kelompoknya. Tidak setiap individu mampu menghasilkan keturunan, tetapi setidaknya reproduksi akan berlangsung pada sebagian besar individu yang hidup dipermukaan bumi ini. Kegiatan reproduksi pada setiap jenis hewan air berbeda-beda, tergantung kondisi lingkungan. Ada yang berlangsung setiap musim atau kondisi tertentu setiap tahun (Fujaya, 2004).

Reproduksi merupakan kemampuan individu untuk menghasilkan keturunan sebagai upaya untuk melestarikan jenisnya atau kelompoknya. Ikan memiliki ukuran dan jumlah telur yang berbeda, tergantung tingkah laku dan habitatnya. Sebagian ikan memiliki jumlah telur banyak, namun ukuran telur kecil, sehingga sintasan rendah. Ada ikan yang memiliki telur sedikit, ukuran telur besar. Kegiatan reproduksi pada setiap jenis hewan air berbeda – beda tergantung kondisi lingkungannya (Fujaya, 2004 dalam Faqih, 2013).

Nilem mulai bertelur setelah berumur kurang lebih 6 bulan dan panjang 18 cm. Menjelang perkawinan ikan ini berenang ke hulu sungai mencari pinggir sungai yang berpasir. Mereka menyukai tempat yang terlindungi dari sinar matahari oleh tumbuhan air atau daun – daunan (Evi *et al.*, 2001).

2.3 Pemijahan Buatan

Pemijahan adalah proses pengeluaran sel telur oleh induk betina dan sperma oleh induk jantan yang kemudian diikuti dengan perkawinan. Pemijahan sebagai salah satu pacet dari reproduksi merupakan mata rantai siklus hidup yang menentukan kelangsungan hidup spesies. Penambahan populasi ikan tergantung dari kondisi tempat telur dan larva ikan kelak akan berkembang. Oleh karena itu, pemijahan menuntut keamanan bagi kelangsungan hidup larva/benih ikan, tempat yang cocok, waktu yang tepat, dan kondisi yang lebih menguntungkan (Sutisna dan Ratno, 1995).

Menurut Arfah *et al.* (2006), ovaprim merupakan suplemen peptida dalam bentuk formulasi konsentrasi yang dapat digunakan pada setiap ukuran ikan. Ovaprim mengandung analog dari GnRH salmon yaitu peptida asli yang terdapat paling banyak pada ikan teleostei (bertulang belakang) serta mengandung anti dopamin yang dibutuhkan pada banyak jenis ikan budidaya.

2.4 Ciri-ciri Ikan Nilem Matang Gonad

Menurut Susanto (2006), ciri induk ikan nilem jantan adalah umur mencapai 1 – 1,5 tahun, berat badan sekitar 100 g dan bila diurut pelan – pelan kearah lubang genitalnya, induk betina akan mengeluarkan cairan berwarna keuning-kuning. Untuk ciri induk jantan ikan nilem adalah perutnya mengembang dan terasa empuk ketika diraba, berumur 8 bulan, berat badan sekitar 100 g dan bila dipijit perut kearah genitalnya, induk jantan akan mengeluarkan cairan seperti susu.

Menurut Susanto (2007) dalam Faqih (2013), ikan nilem termasuk ikan yang produktif karena bisa dipijahkan 3 – 4 kali dalam setahun. Keberhasilan pemijahan sangat ditentukan oleh faktor induk dan pengaturan lingkungan pemijahan. Untuk itu, pemilihan induk ikan nilem yang hendak dipijahkan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

Ciri – ciri induk betina yang berkualitas :

- Umurnya mencapai 1 – 1,5 tahun
- Berat badan sekitar 100 gram
- Bila diurut pelan – pelan ke arah lubang alat genital, induk betina akan mengeluarkan cairan berwarna kekuningan – kuningan.

Ciri – ciri induk jantan yang berkualitas :

- Perutnya mengembang dan terasa empuk ketika diraba
- Berumur 8 bulan
- Berat badan sekitar 100 gram

Bila dipijat perut ke arah alat genital, induk jantan akan mengeluarkan cairan seperti susu.

2.5 Perkembangan Gonad Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*)

Kematangan gonad adalah tahapan tertentu perkembangan gonad sebelum dan sesudah memijah. Kualitas telur yang dihasilkan oleh induk setelah memijah tergantung dengan matangnya gonad induk ikan itu sendiri. Semakin matang gonad maka semakin bagus kualitas telur yang dihasilkan. Menurut Abou-Seedo, *et al.* (2003), dalam penelitiannya melakukan pengamatan pada gonad ikan kakap menjelaskan bahwa perkembangan telur dibagi menjadi tujuh tahap, yaitu:

Tahap I. *Ovarium* kecil seperti benang, berwarna transparan, mengisi sekitar 10% dari rongga-rongga tubuh.

Tahap II. Berwarna merah muda, mengisi sekitar 25% dari rongga tubuh. Jumlah dan ukuran telur semakin besar.

Tahap III. *Ovarium* terus bertambah besar, berbentuk silinder, berwarna oranye dan mengisi sekitar 40% dari rongga tubuh. Banyak kapiler darah yang terlihat disekitar organ.

Tahap IV. *Ovarium* berwarna pucat kemerahan, mengisi 50-60% dari rongga tubuh. Secara histologi banyak di dominasi oleh lemak.

Tahap V. *Ovarium* bertambah besar, berwarna merah, mengisi sekitar 70% dari rongga tubuh. Sel telur terlihat jelas melalui dinding ovarium yang tipis.

Tahap VI. *Ovarium* semakin besar, warna coklat kemerahan, mengisi 80-85% dari rongga tubuh. Sel telur jelas terlihat butiran kuning melalui dinding ovarium yang tipis dan transparan. Telur mudah keluar jika diberi sedikit tekanan pada perut.

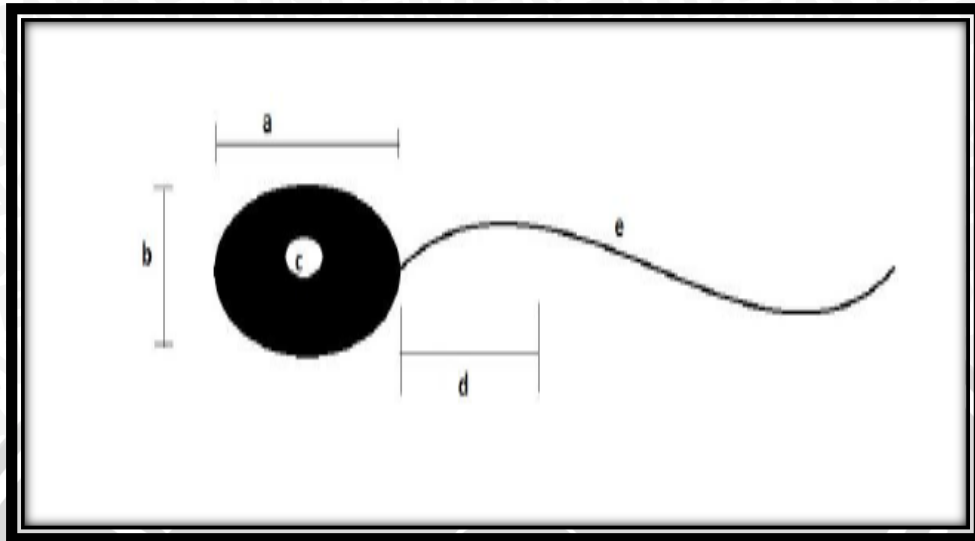
Tahap VII. Volume dan panjang *ovarium* mendadak mengalami penurunan. Berwarna coklat keunguan dan mengisi sekitar 50% dari rongga tubuh

2.6 Spermatozoa

Proses pembentukan spermatozoa terjadi di dalam testes. Testes ikan berbentuk memanjang dalam rongga badan di bawah gelembung renang di atas usus. Jaringan pengikat yang disebut *mesenterium I* (mesorchium) menempelkan testes ini pada rongga badan di bagian depan gelembung renang (Sumantadinata, 1981 *dalam* Rustidja, 2000).

Ekor spermatozoa merupakan bagian yang berfungsi sebagai alat gerak, karena dilengkapi generator yang dapat memberi tenaga bagi spermatozoa dan fibri – fibri halus yang merupakan bagian motoris (Rustidja, 2006 *dalam* Faqih, 2013). Pergerakan spermatozoa dapat dipakai sebagai indikator kualitas

spermatozoa, walaupun belum dapat menjamin terjadinya pembuahan yang berhasil (Harvey dan Hoar, 1979 *dalam* Faqih, 2013).



Gambar 2. Morfometri spermatozoa: a. panjang kepala, b. lebar kepala, c. areal kepala, d. ekor bagian tengah, e. ekor bagian utama (Salisbury dan Van Dermak, 1961 *dalam* Japet, 2011).

Menurut Faqih (2011), ukuran kepala sperma ikan Nilem (*O. hasseltii*) (perbesaran 2400 x). Pengamatan di bawah mikroskop konvokal diperoleh rata – rata diameter kepala sperma ikan Nilem adalah 2,25 μm .



Gambar 3. Morfometri Spermatozoa Nilem (Faqih, 2011)

2.7 Spermatogenesis

Spermatogenesis merupakan proses pembentukan sel kelamin jantan dari spermatogonia menjadi spermatozoa yang terjadi di dalam kantong atau sistem yang terbuat oleh sel-sel sertoli. Spermatogenesis berlangsung dari spermatogonia berubah bentuk menjadi spermatosit primer, pada pembelahan meiosis yang pertama dan menghasilkan dua sel anak yang disebut spermatosit sekunder lalu berubah menjadi spermatid melalui pembelahan meiosis kedua. Spermatid ini mempunyai sel kromosom haploid yang akan berdiferensiasi menjadi spermatozoa dan berfungsi untuk membuahi sel telur (Sjafei, *et al.* 1992).

Proses perkembangan sperma tidak sekomplek perkembangan telur. Spermatogonia primitif memperbanyak diri secara mitosis pada dinding tubuli dari testis. Dari spermatogonia, *spermatocytes* primer berkembang, setiap perkembangan *spermatocytes* menghasilkan 2 *spermatocytes* sekunder. Tiap – tiap *spermatocytes* sekunder menghasilkan 2 spermatozoa/sperma. Sperma berkumpul dalam rongga tubulus dari testis dan tetap dalam stadia dorman sampai kondisi lingkungan sesuai, ketika diperintahkan oleh gonadotropin, jantan siap untuk memijah (Rustidja, 2004).

2.8 Karakteristik dan Komposisi Sperma Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*)

Sel sperma pada ikan *cyprinidae* berwarna kekuningan menyerupai susu. Sel sperma adalah sel padat yang tidak tumbuh atau membelah diri. Sel sperma hanya bertujuan untuk membuahi sel telur. Jumlah sperma yang dihasilkan oleh ikan jantan beraneka ragam baik volum maupun kualitasnya, hal ini dipengaruhi oleh umur, ukuran frekuensi pengeluaran sperma (Rustidja, 2000 *dalam* Faqih, 2013).

Ploudy dan Billard (1982) dalam Rustidja (2000), menyatakan bahwa pengetahuan mengenai komposisi seminal plasma sangat penting untuk memahami fisiologi gamet ikan terutama kegunaan praktis, seperti menentukan komposisi bahan pengencer dalam inseminasi buatan atau untuk pembekuan sperma. Selanjutnya disebut pula komposisi cairan plasma ikan mas yang mengandung antara lain: air 98.5%, bahan organik 58% (dari total berat kering), Na 1.18 g/L, K 1.7 g/L, Ca 28.5 mg/L, Mg 6.5 mg/L, P 33 + 20 mg/L, phospholipid 5.6 + 1 mg/L, total protein 1.2 + 0.3 g/L dan asam amino 36.7 μ M/ml serta pH 7.96 + 0.1.

Menurut Kruger *et al.* (1979) dalam Fujana (2002), menyatakan bahwa cairan spermatozoa ikan mas adalah keputih-putihan dengan kekentalan yang tinggi mengandung glukosa 5.7 mg/100 ml, lipid 8-.69 mg/ 100 ml, plasma protein 0.13 mg/ 100 ml, serta urea 10.75 mg/ 100 ml, pH 7,53.

2.9 Fertilisasi

Fertilitas adalah kemampuan sperma ikan untuk mampu membuahi telur. Pada proses fertilisasi terjadi penggabungan inti spermatozoa dengan inti telur dalam sitoplasma sehingga membentuk zigot. Fertilitas merupakan persentase keberhasilan proses penyatuan sel gamet jantan dan sel gamet betina untuk membentuk zygot (Faqih, 2011).

Menurut Nainggolan *et al.* (2015), fertilisasi dapat didukung oleh kualitas spermatozoa yang baik. Kualitas sperma (konsentrasi spermatozoa, motilitas spermatozoa dan komposisi cairan plasma semen) akan berpengaruh terhadap fertilisasi spermatozoa. Tingkat fertilisasi nampaknya mengikuti apa yang terjadi pada tingkat kualitas sperma, dimana motilitas yang tinggi memberikan fertilisasi yang tinggi pula.

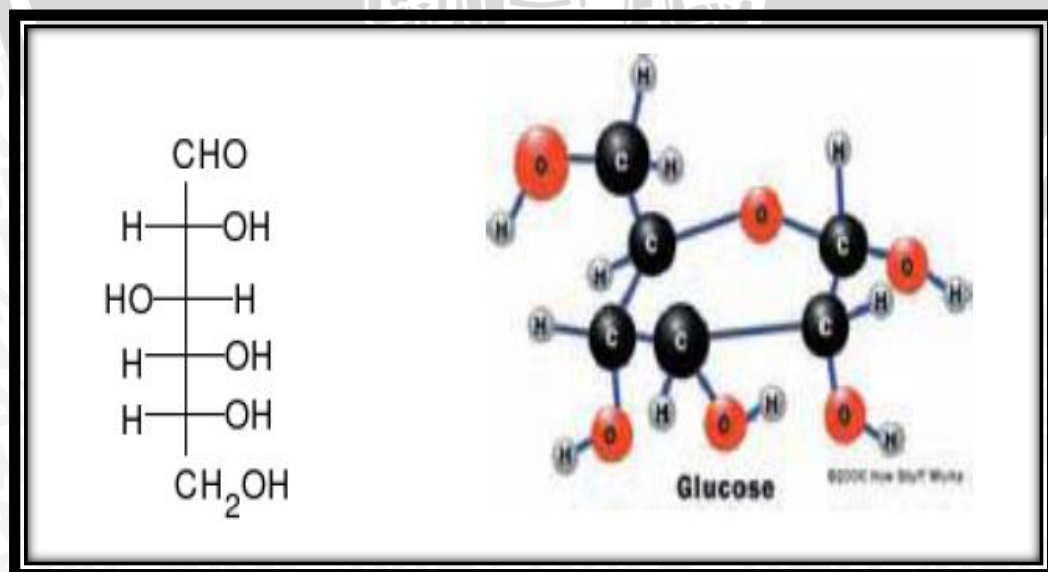
2.10 Penetasan (*Hatching Rate*)

Penetasan telur merupakan persentase telur yang menetas setelah melewati beberapa tahap embriogenesis. Kekerasan *chorion* akan semakin menurun yang disebabkan oleh adanya substansi enzim *chorionase* yang bekerja dan unsur kimia lainnya yang dikeluarkan kelenjar endodermal (Effendie, 2002).

Menurut Oyen et al (1991) dalam Ayer, *et al.* (2015), faktor internal yang berpengaruh terhadap daya tetas telur adalah perkembangan embrio yang terhambat karena kualitas spermatozoa dan telur kurang baik. Sedangkan faktor eksternal yang berpengaruh terhadap penetasan telur adalah lingkungan yang di dalamnya terdapat temperatur air, oksigen terlarut, pH dan amoniak.

2.11 Struktur Kimia Glukosa

Glukosa ($C_6H_{12}O_6$) adalah monosakarida yang paling banyak terdapat di alam. Sedang, sirup glukosa didefinisikan sebagai cairan jernih dan kental yang komponen utamanya adalah glukosa. Sirup glukosa banyak digunakan sebagai pemanis dalam industri makanan dan minuman (Rahmayanti, 2010).

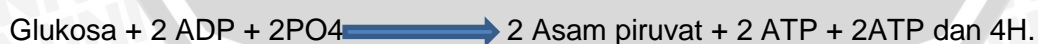


Gambar 4. Rumus Bangunan Glukosa (Rahmayanti, 2010).

Glukosa adalah monosakrida yang banyak terdapat di alam. Glukosa disebut juga dekstrosa. Glukosa atau nama kimiawinya adalah *penta hidrosil heksanal* (C₆H₁₂O₆) adalah salah satu monomer bagi karbohidrat. Terdapat dua jenis glukosa yaitu D-glukosa dan L-glukosa yang dibedakan oleh konfigurasi pada atom karbon kelima. Glukosa dalam larutan memutar cahaya terpolarisasi kearah kanan sehingga disebut sebagai gula sekstrosa (Risvan Kuswurj, 1998 dalam Sugiyarmi, 2010).

Glukosa adalah gula yang dihasilkan dari hasil hidrolisis yang sempurna dari selulosa seperti pati dan maltosa. Glukosa digunakan sebagai zat pemanis, sirup, untuk pembuatan lilin, dan ramuan obat-obatan dalam bidang farmasi. Secara perdagangan, glukosa dibuat dari hidrolisis pati. Maltosa adalah disakarida yang dihasilkan dari hidrolisis dari sebagian atau oleh pemecahan enzim amilase dari pati (Sastrohamidjojo, 2005 dalam Purwandari, 2009).

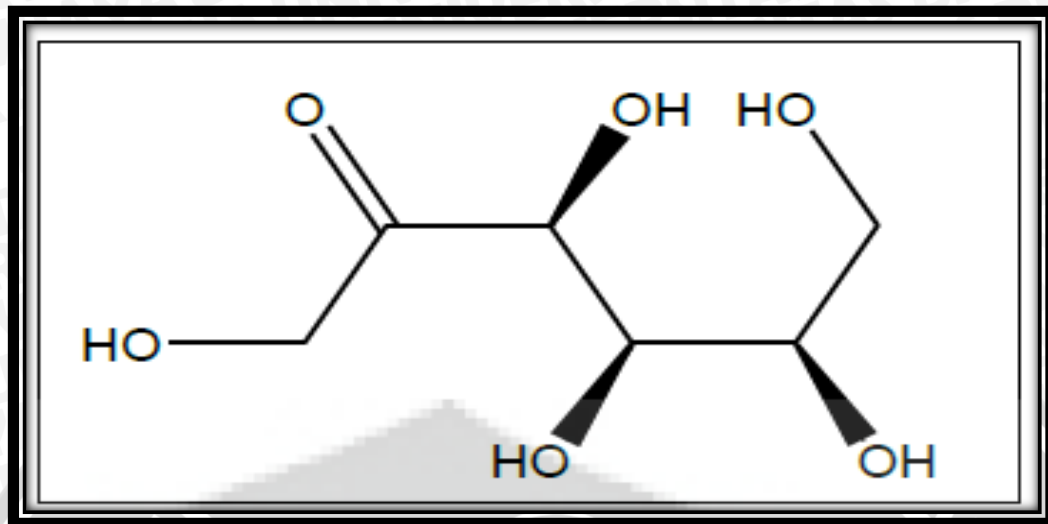
Glikolisis aerobik, reaksi pertama adalah pemecahan glikogen menjadi CO₂ dan H₂O disebut glikolisis. Pada dasarnya, hanya terdapat satu perbedaan antara proses glikolisis anaerobik dengan aerobik, yaitu pada glikolisis aerobictidak terjadi akumulasi asam laktat (Coyle, 1984 dalam Hasyim, 2010). Dengan kata lain, terdapatnya aksigen menghambat terbentuknya asam laktat, tetapi tidak terjadi proses pembentukan kembali ATP. Dalam glikolisis, hasil akhirnya berupa dua molekul asam piruvat, dua ATP dan 4H. Secara singkat dapat dituliskan dalam rumus kimia berikut:



2.12 Struktur Kimia Fruktosa

Fruktosa adalah jenis monosakrida yang terdapat dalam buah – buahan, madu dan gula. Fruktosa disebut sebagai levulosa karena memutar cahaya

terpolarisasi ke arah kiri. Fruktosa bertindak sebagai penurun bahan uji Tollen dan Benedict (Sugiyarmi, 2010).



Gambar 5. Rumus Struktur Fruktosa (Merck dan Co.,Inc., 2001 dalam Priyadi, 2012).

Menurut Prahastuti (2011), fruktosa adalah gula sederhana yang memberikan rasa manis, terdapat pada makanan alami seperti buah-buahan, madu, sayuran dan biji-bijian. Sumber utama fruktosa adalah sukrosa, yang merupakan derivat gula tebu dan gula bit.

Menurut Tjokroadiekoesoemo (1993) dalam Purwandari (2009), fruktosa secara fisiologis sangat cepat bereaksi, sehingga dapat menjadi suatu aktifator gula dalam metabolisme. Bahan baku untuk pengolahan sirup fruktosa adalah sirup dextrosa yang dihasilkan melalui cara pengenceran, dextrinasi dan sakarifikasi pati memakai katalisator sistem enzim.

Menurut Maulida (2006), metabolisme Fruktosa merupakan sumber energi yang utama sbg penyedia Oksigen dalam keadaan anaerobik. Sehingga pada penyimpanan Fruktosa akan berkurang & Asam Laktatnya bertambah Pada keadaan Aerobik: Sumber energi diperoleh dengan mengadakan oksidasi Asam laktat menjadi CO₂ & H₂O Pada keadaan Anaerobik. Hasil proses fruktolisis

berupa asam laktat tidak dioksidasi lebih lanjut. Untuk itulah perlu dilakukan penambahan: Fruktosa, glukosa, manosa, asam laktat, piruvat, asetat, sorbitol.

2.13 Kandungan Sari Buah Kurma

Kurma mengandung karbohidrat presentase tinggi (total gula, 44 – 88%), lemak (0,2 – 0,5%), 15 jenis garam mineral, protein (2,3 – 5,6%), vitamin dan serat presentasi tinggi (6,4 – 11,5%). Daging kurma mengandung 0,2 – 0,5 minyak, sedangkan bijinya mengandung 7,7 – 9,7% minyak (Al – Shahib dan Marshall, 2003 *dalam* Zahrayny. 2013).

Buah kurma kaya akan zat besi yang meningkatkan kadar hemoglobin. Selain itu, kurma juga mengandung protein, serat, glukosa, vitamin, biotin, niasin, dan asam folat. Kurma juga mengandung mineral seperti, kalsium, sodium dan potasium. Kadar protein pada buah kurma sekitar 1,8-2 %, kadar glukosa sekitar 50-57 %, dan kadar serat 2-4% (Jahromi *et al.*, 2007 *dalam* Zen *et al.*, 2013).

Buah kurma mengandung komponen penyusun buah yang sebagian besar merupakan gula pereduksi, yaitu glukosa dan fruktosa sekitar 20-70% (bobot kering). Sehingga buah kurma mudah dicerna dan cepat mengganti energi tubuh yang hilang. Mengandung 0.10-0.73% lemak, dan 2.12-5.60% protein. Jumlah asupan kalori rata-rata untuk satu buah kurma (8.32 g) adalah 23 kalori atau 1.33-1.78 kali lebih banyak dibandingkan gula tebu dengan bobot yang sama. Selain itu buah kurma juga mengandung serat pangan (dietary fiber), yaitu sebesar 2.49-12.31% (Retnowati dan Joni, 2013).

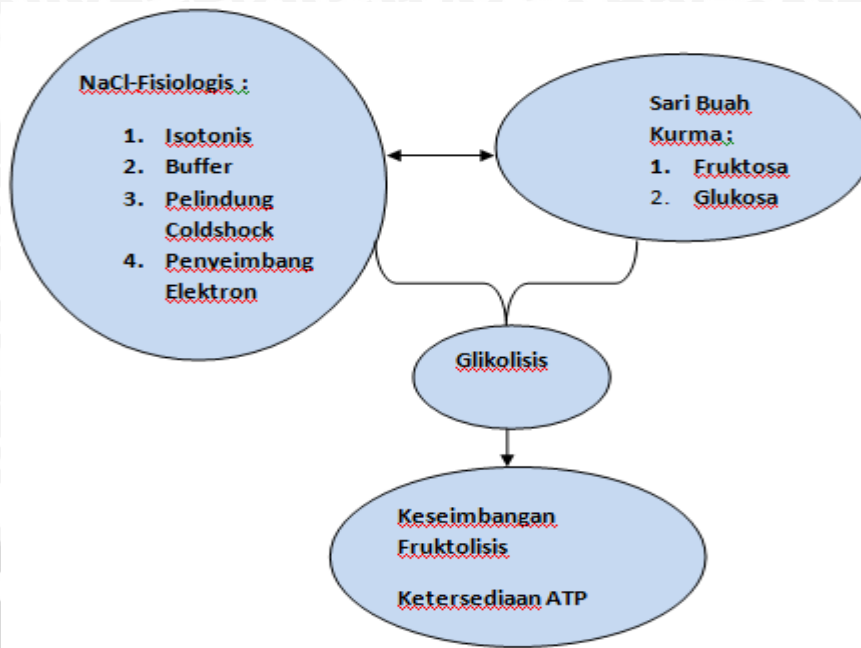
2.14 Mekanisme Pemanfaatan Sari Kurma oleh Spermatozoa

Menurut Soehartojo (1995) *dalam* Adipu *et al.* (2011), di luar testis spermatozoa mampu memakai sumber energi dari luar untuk melanjutkan hidupnya. Bahan utama yang dipakai sebagai sumber energi dari luar adalah fruktosa yang akan diubah menjadi asam laktat dan energi dengan bantuan

enzim fruktosilin. Pemberian larutan fruktosa sebagai pengencer untuk spermatozoa ikan dimaksudkan untuk memberikan energi dan nutrisi untuk spermatozoa ikan agar dengan energi yang berupa ATP tersebut dapat meningkatkan atau memperpanjang waktu motilitas dan viabilitas spermatozoa.

Menurut Rahardianto *et al.* (2012), nutrisi yang disumbangkan terutama berupa glukosa dan fruktosa yang dipakai sebagai sumber energi untuk kelangsungan hidup dan motilitas spermatozoa. Dalam keadaan normal energi yang dilepaskan dapat dipakai sebagai energi mekanik (pergerakan) atau sebagai energi kimiawi (biosintesa), jika tidak dipergunakan akan hilang sebagai panas. Apabila persediaan energi habis, maka kontraksi fibri-fibri spermatozoa akan terhenti dan spermatozoa tidak bergerak. Untuk melangsungkan pergerakan kembali, ATP dan ADP harus dibangun kembali dengan penambahan gugusan phosphoril yang membutuhkan sumber energi dari luar. Metabolisme gula sederhana ini melalui respirasi sel spermatozoa menghasilkan ATP.

Menurut Susilawati (2011), jalur metabolisme glikolisis dengan dua bahan baku yaitu fruktosa dan glukosa. Pertama, Fruktosa-1,6-difosfat diuraikan enzim aldolase menjadi dua molekul dari 3 karbon trifosfat, yaitu *3-fosfo-glyserin aldehyd* (G-3-P) dan *dygdroxy aceton fosfat*. Dalam proses oksidasi G-3-P dengan pemindahan unsur hidrogen yang diikuti dengan persenyawaan fosfat anorganik, terbentuklah asam 1,3 *difosfog lycerin*. Dehidrogenase G-3-P membutuhkan suatu enzim (*di-fosforidin nucleotide*, DPN) yang akan bereaksi dengan ion hydrogen dan merubah aldehyd menjadi asam dan mereduksi DPN menjadi DNH₂. Penguraian dari asam difosfat glyserin menjadi asam monofosfat glyserin menghasilkan energi yang terpakai untuk membangun ADP dan ATP. Skema proses pemanfaatan glukosa dan fruktosa dalam metabolisme spermatozoa dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Skema Proses Pemanfaatan Glukosa dan Fruktosa dalam Metabolisme Spermatozoa (Susilawati,2011).



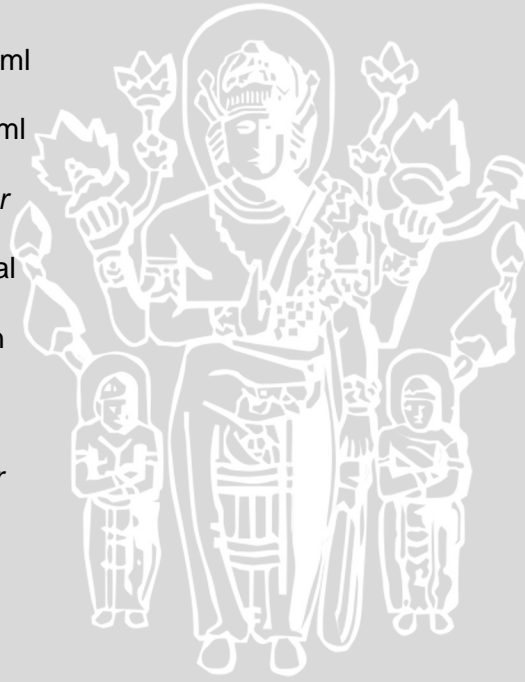
3. METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian tentang Pengaruh Konsentrasi Larutan Sari Kurma dalam NaCl Fisiologi Terhadap Fertilitas Spermatozoa Ikan nilem (*Osteochilus hasseltii*) Selama Masa Penyimpanan adalah:

- Mikroskop Binokuler
- Tabung *Appendrof* 1 ml
- Thermometer Hg
- Spuit 1 ml dan 5 ml
- Erlenmeyer 250 ml
- *Handtally counter*
- Timbangan Digital
- Lemari pendingin
- Pipet tetes
- *Haemocytometer*
- Sesar
- Akuarium
- Ember plastik
- Aerator *set*
- Gelas ukur
- Botol *spray*
- Nampan
- *Heater*
- *Cool box*
- Penggaris
- Cuvet 5 ml



3.1.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

- Indukan ikan Nilem (*O. hasseltii*) jantan
- Sari buah kurma
- NaCl Fisiologi
- Eosin
- Aquadest
- Alkohol 70%
- Alumunium foil
- Ovaprim
- Cairan sabun
- Tissue

3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode penelitian eksperimen. Menurut Wibisono (2003), eksperimen pada dasarnya merupakan rangkaian aktivitas untuk manipulasi variabel-variabel dalam sebuah penelitian dengan menjaga agar beberapa variabel yang lain tetap bernilai konstan. Eksperimen berbeda dari metode-metode riset lainnya dalam hal kontrol atas situasi riset. Dalam sebuah eksperimen, variabel bebas dimanipulasi dan efeknya terhadap variabel lainnya (variabel tak bebas) diukur. Semua variabel lainnya yang mengganggu hubungan ini dibuang atau dikendalikan. Sekali periset memanipulasi variabel bebas, perubahan-perubahan dalam variabel tak bebas langsung diukur. Kegunaan dari perlakuan eksperimen adalah melakukan sesuatu terhadap seseorang/objek dan mengobservasi reaksinya dalam kondisi di mana kinerjanya dapat diukur menggunakan sebuah standar/ukuran yang sudah dikenal.

3.3 Pengambilan Data

Teknik pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan observasi langsung. Pengamatan (observasi) adalah metode pengumpulan data di mana peneliti atau kolaboratornya mencatat informasi sebagaimana yang mereka saksikan selama penelitian. Penyaksian terhadap peristiwa-peristiwa itu bias dengan melihat, mendengarkan, merasakan, yang kemudian dicatat seobyektif mungkin (Gulo, 2000). Sedangkan menurut Wibisono (2013), Observasi langsung dapat memberikan suatu rekaman yang sangat mendetail tentang kejadian atau apa yang dilakukan oleh seseorang pada saat itu juga. Dengan observasi langsung ini, tidak ada usaha untuk mengawasi atau memanipulasi situasi. Pengamatan merekam apa yang tengah terjadi pada saat itu juga.

3.4 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Menurut Sastrosupadi (2000), Rancangan Acak Lengkap (RAL) digunakan untuk percobaan yang mempunyai media atau tempat percobaan yang seragam atau homogeny, sehingga RAL banyak digunakan untuk percobaan laboratorium, rumah kaca, dan peternakan. Karena media homogen maka media atau tempat percobaan tidak memberikan pengaruh pada respon yang diamati dan model untuk RAL adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

i = 1,2, T

J = 1,2 r

Y_{ij} = respon atau nilai pengamatan dari perlakuan ke- i dan ulangan ke- j

μ = nilai tengah umum

T_i = pengaruh perlakuan ke- i

ϵ_{ij} = pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke- i dan ulangan ke- j .

Penelitian ini dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap dengan variabel bebas menggunakan sari kurma dengan perlakuan perbedaan konsentrasi yang diberikan ke dalam larutan NaCl Fisiologi terhadap viabilitas dan motilitas sperma ikan Nilem (*O. hasseltii*) dalam masa penyimpanan. Penelitian berdasarkan penelitian pendahuluan yang dilakukan untuk penentuan dosis penambahan sari kurma yang tepat sebagai bahan yang digunakan yang bersifat nutritif sebagai sumber energi spermatozoa untuk bertahan hidup dengan jangka waktu yang lebih lama.

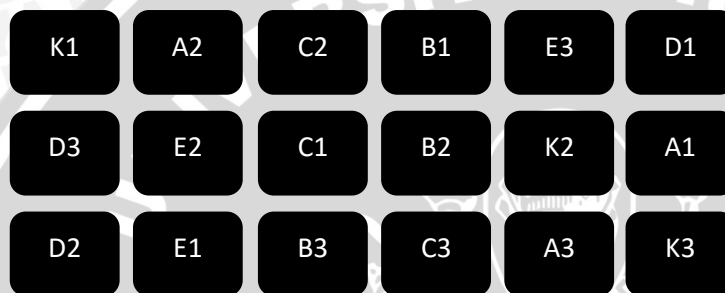
Perlakuan konsentrasi penambahan sari kurma dalam larutan NaCl Fisiologi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut ini :

- A : konsentrasi 0,5% (sperma + 0,5 ml sari kurma dalam 99,5 ml NaCl Fisiologi)
- B : konsentrasi 1% (sperma + 1 ml sari kurma dalam 99 ml NaCl Fisiologi)
- C : konsentrasi 1,5% (sperma + 1,5 ml sari kurma 98,5 ml NaCl Fisiologi)
- D : konsentrasi 2% (sperma + 2 ml sari kurma 98 ml NaCl Fisiologi)
- E : konsentrasi 2,5% (sperma + 2,5 ml sari kurma 97,5 ml NaCl Fisiologi)
- K : perlakuan kontrol tanpa ada penambahan sari kurma hanya larutan NaCl Fisiologi murni

Penetapan perlakuan konsentrasi larutan sari kurma pada penelitian ini mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Rahardhianto *et al.* (2012), yaitu pada perlakuan penambahan madu dalam NaCl Fisiologi sebesar 0,2%, 0,4%, 0,6% dan 0,8% didapatkan hasil yang paling baik pada perlakuan 0,6%. Pada penelitian tersebut penggunaan sumber energi (gula dan fruktosa) yang kurang dari 1% didapatkan konsentrasi yang optimal untuk motilitas dan viabilitas spermatozoa ikan, sehingga batas penetapan perlakuan konsentrasi larutan sari

kurma pada penelitian ini ditetapkan mulai dari kisaran 0,5% - 2,5% yang bedanya tidak terlalu jauh dengan kisaran pada penelitian yang telah dilakukan yaitu 0,2% - 0,8%. Kisaran ini ditetapkan karena perbedaan nilai kandungan gula antara madu dan larutan sari kurma.

Dalam penelitian ini menggunakan 5 perlakuan konsentrasi dan 1 perlakuan kontrol dengan 3 kali pengulangan, sehingga total percobaan yang dilakukan ada 18 unit. Berikut ini (Gambar 6.) merupakan denah percobaan yang dilakukan:



Gambar 6. Denah Penelitian Hasil Pengacakan

Keterangan Gambar:

K : Kontrol

A, B, C, D, E : Perlakuan penambahan sari konsentrasi dengan dosis berbeda

1,2,3 : Pengulangan perlakuan

Tempat yang digunakan untuk wadah pengawetan sperma dalam penelitian ini adalah tabung eppendorf dengan kapasitas 2 ml yang telah disterilisasikan dengan alkohol 70%. Kemudian tabung eppendorf diisi dengan sperma dan sari kurma dalam larutan NaCl Fisiologi dengan perbandingan 1:9 dan selanjutnya dilakukan penyimpanan di lemari pendingin dengan suhu 4°C. Pengamatan fertilisasi dilakukan 1 kali sehari selama 2 hari.

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Persiapan Induk

- Akuarium yang akan digunakan sebagai wadah untuk pemeliharaan indukan disiapkan dan dibersihkan menggunakan cairan sabun dan dibilas dengan menggunakan air bersih dan kemudian dikeringkan.
- Akuarium yang telah siap pakai untuk pemeliharaan diisi air bersih dengan ketinggian $\frac{3}{4}$ dari tinggi akuarium dan kemudian dipasang heater, thermometer dan aerator set
- Penyeleksian induk ikan Nilem jantan dilakukan dengan cara mengurut bagian perut menuju ke bagian lubang urogenital dilihat apakah keluar cairan kental berwarna putih dan kental.
- Setelah didapatkan induk yang matang gonad kemudian ikan dilakukan penyuntikan dengan menggunakan hormon dan langsung dipindahkan pada akuarium yang telah disiapkan sebelumnya.

3.5.2 Sterilisasi Wadah Percobaan (*Appendorf*)

- Tabung *ependorf* dengan kapasitas 2 ml disiapkan sebagai wadah media percobaan
- Tabung *ependorf* disterilisasikan dengan menggunakan alkohol 70% kemudian dikeringkan
- Tabung disusun di rak tabung didasarkan denah percobaan yang telah dilakukan pengacakan

3.5.3 Penyuntikan Hormon Pada Induk Jantan Ikan Nilem (*O.hasseltii*).

- Indukan jantan ikan nilem (*O. hasseltii*) yang telah dipilih dan disiapkan diambil dari akuarium penampungan
- Indukan ikan nilem diukur panjang tubuh dan ditimbang berat tubuhnya

- Indukan jantan disuntik dengan menggunakan ovaprim dengan dosis 0,3 ml/kg pada bagian intramuscular. Dosis hormon ovaprim dengan NaCl Fisiologi adalah 1:2
- Bagian yang punggung ikan yang terluka karena penyuntikan dibersihkan dengan menggunakan kapas yang telah dibasahi dengan menggunakan alkohol 70%
- Indukan ditunggu hingga waktu untuk dilakukan striping (*Latency time*) untuk diambil spermanya kurang lebih 10 jam
- Kondisi suhu kualitas air diakuarium diatur sesuai dengan suhu pemijahan ikan nilem yaitu, 28 – 30 °C.

3.5.4 Striping Indukan

- Setelah masa *latency time* (kurang lebih 10 jam), induk jantan ikan nilem (*O. hasseltii*) yang telah disuntik hormone distriping
- Ikan dipegang punggung menghadap bawah dan perut menghadap atas dengan dilapisi lap basah
- Lubang urogenital ikan nilem diberishkan dengan tissue
- Perut ikan kemudian diurut dari bagian perut menuju ke bagian lubang urogenital hingga cairan sperma keluar
- Sperma ditampung dengan menggunakan cuvet ukuran 15 ml

3.5.5 Perlakuan Kontrol

- Tabung *appendorf* 2 ml diisi dengan sperma ikan sebanyak 0,1 ml dan 0 ml sari kurma + NaCl Fisiologi (Larutan NaCl Fisiologi tanpa ada penambahan konsentrasi sari kurma) dengan perbandingan sperma dan larutan 1:9.
- Tabung disusun pada rak sesuai dengan denah rancangan percobaan

- Perlakuan kontrol kemudian disimpan dalam lemari pendingin dengan suhu penyimpanan 4°C

3.5.6 Perlakuan Penambahan Konsentrasi Sari Kurma

- NaCl Fisiologi dan sari kurma disiapkan terlebih dahulu dalam pembuatan larutan NaCl Fisiologi + sari kurma
- Pembuatan larutan NaCl dan sari kurma disesuaikan berdasarkan perlakuan yang telah ditetapkan
- Konsentrasi perlakuan NaCl dan sari kurma adalah 0,5%, 1%, 1,5%, 2% dan 2,5%.
- Sempel kemudian dimasukkan kedalam tabung dengan perbandingan sperma dan sari kurma dalam NaCl Fisiologi yaitu 1:9
- Tabung disusun pada rak sesuai dengan rancangan percobaan yang telah ditetapkan sebelumnya
- Tabung dengan perlakuan A,B,C,D dengan 3 ulangan, kemudian disimpan pada lemari pendingin dengan suhu 4°C

3.5.7 Penyimpanan Sampel Pada Lemari Pendingin (Suhu 4°C)

- Lemari pendingin yang akan digunakan untuk penyimpanan sampel sebelumnya dibersihkan dan dikondisikan terlebih dahulu pada suhu 4°C
- Sampel yang telah dibuat dan ditata pada rak disimpan pada lemari pendingin yang telah disiapkan selama 1 jam.
- Pengamatan sampel secara mikroskopis dilakukan pengamatan satu hari satu kali. Pengamatan mikroskopis yang dilakukan yaitu, viabilitas dan motilitas

3.5.8 Pengamatan Perkembangan Embrio

- Embrio diambil dengan menggunakan pipet tetes dan diletakkan di atas objek glass.

- Embrio diamati di bawah mikroskop, dicatat waktunya dan difoto.
- Embrio yang telah diamati ditempatkan kembali pada kotak plastik.
- Pengamatan dilakukan setiap 2 jam sekali selama 12 jam.

3.5.9 Pengamatan fertilitas

- Telur pada masing-masing wadah diamati dengan ketentuan : putih bening (fertil), warna putih keruh (infertil).
- Dihitung telur fertil dan infertil.

3.6 Parameter Uji

3.6.1 Parameter Utama

❖ Fertilitas

Parameter utama dalam penelitian ini adalah fertilitas. Fertilisasi (pembuahan) adalah proses persatuan sperma dengan sel telur. Pada saat proses fertilisasi terjadi penggabungan inti spermatozoa dengan inti telur dalam sitoplasma sehingga membentuk zigot (Faqih, 2011). Untuk menentukan nilai presentase fertilitas dengan rumus :

$$FR = \frac{t_f}{N_t} \times 100\% \quad \text{atau} \quad FR = \frac{t_f}{T_f + t_{nf}} \times 100\%$$

Keterangan:

T_f : telur fertile

T_{nf} : telur tidak fertil

N_t : total telur ditebar

3.6.2 Parameter Penunjang

❖ Kualitas air

Adapun parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah suhu, oksigen terlarut (DO), dan pH. Pengukuran kualitas air dilakukan pada pukul 20.00 (malam), dan 05.00 (pagi) WIB.

❖ Daya Tetas (*Hatching Rate*)

Parameter utama dalam penelitian ini adalah keberhasilan penetasan telur (*Hatching rate*). Untuk perhitungan tingkat penetasan telur pada masing-masing perlakuan dihitung dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Rustidja (1997), yaitu:

$$HR = a / (a + b + c) \times 100 \%$$

Keterangan: HR = *Hatching rate* (derajat penetasan)

A = jumlah telur yang menetas normal (larva normal)

B = jumlah telur yang menetas cacat (larva cacat)

C = jumlah telur yang tidak menetas

3.7 Analisa Data

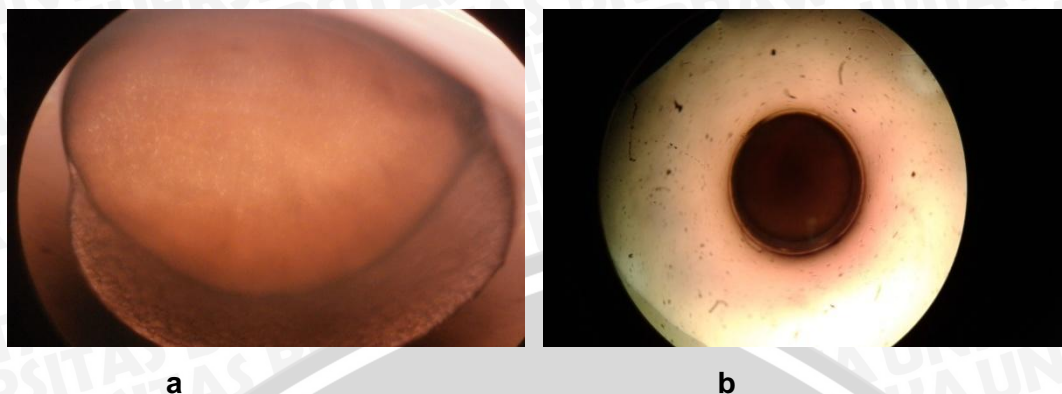
Analisa data dilakukan dengan menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan 5 perlakuan konsentrasi, 1 perlakuan kontrol yang dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali pada setiap perlakuan konsentrasi maupun perlakuan kontrol. Untuk dapat mengetahui pengaruh perlakuan yang timbul maka perlu dilakukannya analisis dengan melakukan uji keragaman atau uji F. Apabila uji F memiliki nilai yang berbeda nyata atau sangat nyata, maka dilakukan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) agar dapat menentukan perlakuan yang dapat memberikan respon terbaik pada selang kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) dan 99% ($\alpha = 0,01$). Dan untuk dapat mengetahui hubungan antar perlakuan dengan respon parameter yang diukur maka harus dilakukan analisa regresi untuk memberikan keterangan jelas antara pengaruh perlakuan yang paling baik pada respon.

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian Parameter Utama

4.1.1 Persentase Fertilitas Spermatozoa Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti* C.V.)

Persentase fertilitas atau kemampuan pembuahan sperma terhadap telur dihitung berdasarkan perbandingan jumlah telur terbuahi dari total telur yang ditebar dan dikalikan 100%. Pengamatan fertilitas atau daya pembuahan dilakukan dengan menggunakan metode pengamatan dan perhitungan secara langsung. Berdasarkan hasil pengamatan secara langsung, telur fertil memiliki karakteristik, cenderung mengapung, bundar, lebih bening dan transparan, inti bergranula dengan bentuk yang cenderung berubah-ubah. Telur tidak fertile memiliki karakteristik yang sebaliknya dengan telur fertile yaitu cenderung tenggelam, keruh dan terdapat serabut putih pada inti selnya serta bentuk telur pada umumnya tidak bulat utuh karena lapisan telur mengalami kerusakan oleh faktor eksternal terutama suhu. Menurut Nurasni (2012), berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan perbedaan antara telur ikan lele sangkuriang (*Clarias* sp.) yang terbuah dengan telur tidak terbuahi. Telur yang terbuahi tampak jernih transparan dan warna yolk yang tajam, sedangkan telur yang tidak terbuahi tampak keruh keputihan dan warna yolk memudar. Larger *et al.* (1977) dalam Nurasni (2012) menyatakan bahwa telur yang terbuahi oleh sperma akan tampak transparan (jernih), sedangkan telur yang tidak terbuahi oleh sperma nampak keruh. Telur yang tidak terbuahi segera kehilangan transparansinya dan menjadi keputih-putihan karena yolk merembes ke dalam ruang previtellin dan akhirnya telur tersebut akan mati. Hasil pengamatan telur ikan Nilem *fertile* dan tidak *fertile* dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Pengamatan telur ikan nilem (*Osteochilus hasselti*), a. Fertil (inti sel telur mengalami pembelahan, berwarna bening), b. Tidak fertil (inti sel telur tidak mengalami pembelahan, berwarna keruh)

Data hasil pengamatan persentase fertilitas sperma terhadap telur ikan nilem dapat dilihat pada Tabel 1.

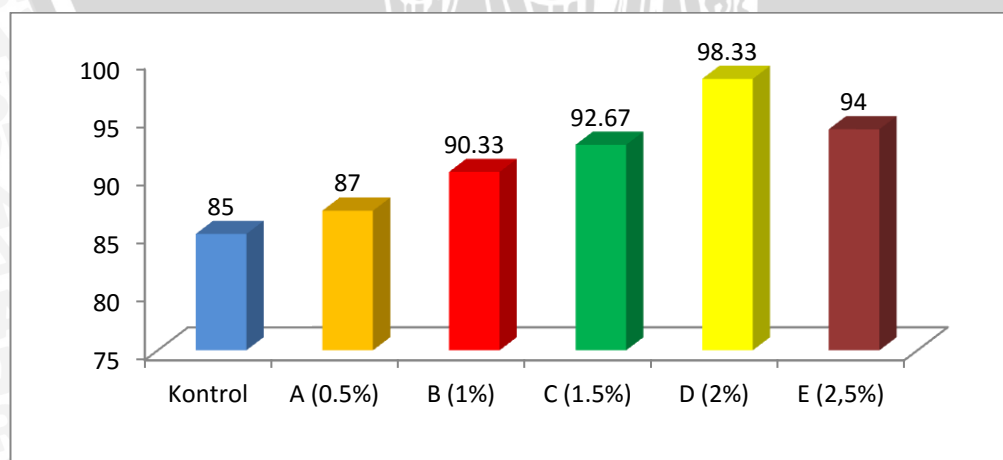
Tabel 1. Hasil pengamatan persentase fertilitas sperma terhadap telur ikan nilem

PERLAKUAN	ULANGAN			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
Kontrol	85	85	85	255	85
A (0.5%)	89	90	82	261	87
B (1%)	89	90	92	271	90.33333
C (1.5%)	95	89	94	278	92.66667
D (2%)	98	99	98	295	98.33333
E (2,5%)	96	92	94	282	94
Total				1642	

Berdasarkan data pada tabel 1 diketahui bahwa perlakuan penambahan sari buah kurma dengan konsentrasi yang berbeda dalam NaCl-Fisiologis menghasilkan nilai daya fertilitas spermatozoa ikan Nilem yang berbeda. Perlakuan D dengan konsentrasi sari buah kurma 2% memberikan hasil rata-rata daya fertilitas yang tertinggi yaitu 98.33%. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan sumber fruktosa dan glukosa dapat menyediakan energi sehingga menghasilkan daya fertilitas sperma yang lebih baik. Kualitas daya fertilitas sperma dapat dilihat dari nilai viabilitas dan motilitasnya, dimana dalam kondisi normal nilai viabilitas dan motilitas yang baik akan menghasilkan daya fertilitas

yang baik juga. Menurut Rahardhianto, *et al.* (2012), energi yang dibutuhkan oleh spermatozoa ini disediakan oleh gula sederhana (monosakarida) seperti fruktosa dan glukosa. Penambahan fruktosa atau glukosa dalam pengencer berguna untuk mendukung daya hidup spermatozoa pasca pengenceran. Karena proses pembentukan Adenosin Trifosfat (ATP) dan Adenosin Difosfat (ADP) harus terus dilakukan agar sperma terus dapat hidup (viabilitas).

Adanya perbedaan hasil pengamatan daya fertilitas pada masing-masing perlakuan dikarenakan setiap perlakuan menyediakan sumber energi yang berbeda dimana berdasarkan data tersebut nilai daya fertilitas terus mengalami kenaikan dari perlakuan A sampai D dan mengalami penurunan pada perlakuan E. Penurunan pada perlakuan E diduga karena konsentrasi sari kurma yang terlalu tinggi tidak sebanding dengan konsentrasi intrasel sperma sehingga banyak glukosa dan fruktosa yang terserap ke dalam sel melalui proses difusi yang dapat merusak organel spermatozoa. Menurut Trihandaru *et al.* (2012), difusi adalah pergerakan molekul suatu zat secara random yang menghasilkan pergerakan molekul efektif dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah. Contohnya adalah difusi zat warna dalam air tenang, difusi glukosa dan teknik tomografi.



Gambar 11. Grafik daya fertilitas sperma ikan nilem.

Berdasarkan gambar grafik di atas didapatkan rincian hasil rata-rata presentase fertilitas setiap perlakuan yaitu kontrol (tanpa penambahan sari buah kurma) fertilitas sebesar 85%, perlakuan A (penambahan 0,5 %) sebesar 87%, perlakuan B (penambahan 1%) sebesar 90.33%, perlakuan C (penambahan 1,5 %) sebesar 92.67%, perlakuan D (penambahan 2%) sebesar 98.33% dan perlakuan E (penambahan 2,5%) sebesar 94%. Pada data grafik tersebut menunjukkan perbandingan data hasil antara perlakuan A, B, C, D, dan E dengan Kontrol, dimana perlakuan kontrol menghasilkan data fertilitas lebih rendah jika dibandingkan dengan semua perlakuan A,B,C,D dan E. Hal ini dikarenakan kandungan fruktosa dan glukosa sari buah kurma pada perlakuan A, B, C, D, E dapat menyediakan energi untuk mendukung kehidupan spermatozoa. Menurut Rahmadi (2010), komponen penyusun buah kurma sebagian besar merupakan gula pereduksi glukosa dan fruktosa yang mencapai sekitar 20-70% (bobot kering) diikuti gula non-pereduksi sukrosa yang berkisar 0-40%. Secara umum, semakin matang buah kurma, kadar glukosa dan fruktosa akan semakin meningkat dan kadar serat kasar cenderung menurun. Menurut Soehartojo (1995) dalam Kurniawan, *et al.* (2013), bahan utama yang dimanfaatkan spermatozoa sebagai sumber energi dari luar testis adalah fruktosa yang mampu mengurangi kecepatan rusaknya permeabilitas spermatozoa, sehingga kebutuhan akan nutrisi dan energi yang berupa ATP tidak terhambat sehingga spermatozoa dapat bertahan hidup.

Penurunan pada perlakuan E diduga karena konsentrasi sari kurma yang terlalu tinggi tidak sebanding dengan kepadatan sperma yang disimpan hal tersebut menyebabkan glukosa dalam jumlah banyak tidak terpakai yang secara langsung dapat mengubah keadaan osmotik media atau ekstraseluler menjadi bersifat lebih tinggi (hipertonis). Perubahan tersebut terjadi karena larutan ekstraseluler yang tinggi menyebabkan cairan sel bersifat hipotonis sehingga

melalui osmosis cairan sel sperma berpindah ke luar dan terjadi pengerutan. Menurut Nidia (2012), Kadar glukosa yang amat tinggi dapat mengubah tekanan osmotik sel dan mengakibatkan gangguan metabolik yang mempengaruhi metabolisme lemak dan bahkan asam amino. Pengaruh penambahan sari buah kurma dengan konsentrasi yang berbeda pada NaCl-Fisiologis terhadap persentase fertilitas spermatozoa ikan Nilem dapat diketahui dan dianalisa dengan sidik ragam. Hasil sidik ragam persentase fertilitas spermatozoa ikan Nilem terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil sidik ragam *presentase* fertilitas sperma ikan nilem (*Osteochilus hasselti* C.V.)

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%	
Perlakuan	5	353.1111	70.62222	11.77037	3.11	5.06	**
Galat	12	72	6				
Total	17	425.1111					

Kesimpulan (** = Berbeda sangat nyata) : F hitung > F tabel 5% dan 1 % menunjukkan pemberian konsentrasi sari buah kurma dalam NaCl-Fisiologis dengan konsentrasi berbeda berpengaruh sangat nyata terhadap presentase persentase fertilitas spermatozoa ikan Nilem.

Hasil sidik ragam pada Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai F hitung lebih besar daripada nilai F 1% yaitu sebesar 12,75%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perlakuan penambahan sari buah kurma dengan konsentrasi yang berbeda pada NaCl-Fisiologis memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap persentase fertilitas sperma ikan Nilem. Berdasarkan hasil sidik ragam tersebut maka data persentase fertilitas sperma ikan Nilem dapat dilakukan uji lanjut yaitu uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk mengetahui respon terbaik dan mengetahui perbedaan terkecil pada masing-masing perlakuan. Hasil respon antar perlakuan dapat berupa perbedaan sangat nyata, berbeda nyata dan tidak berbeda nyata. Hasil Uji BNT data persentase fertilitas ikan Nilem tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

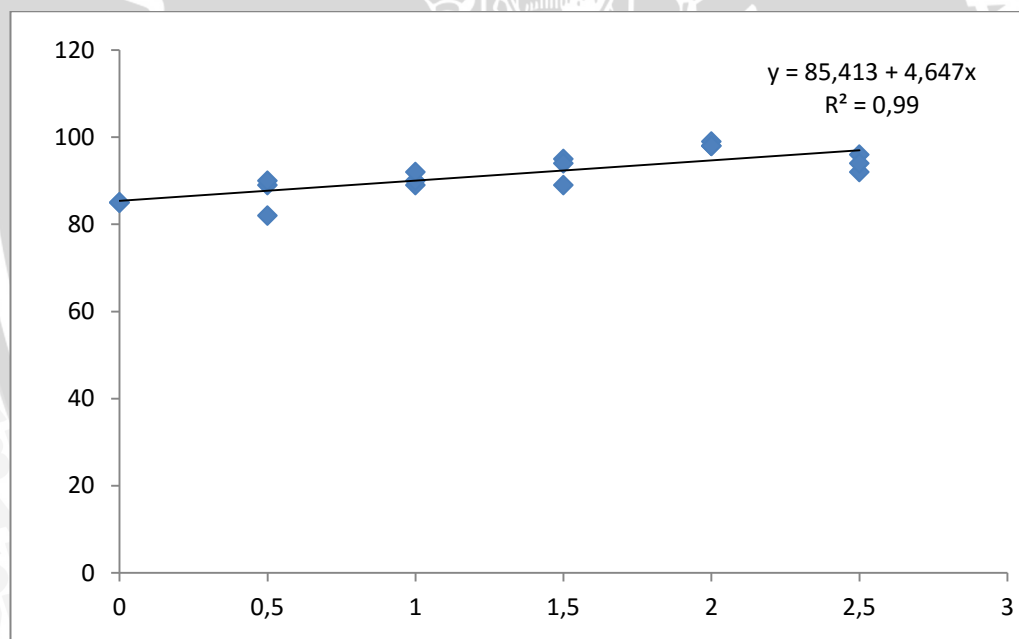
Tabel 3. Hasil Uji BNT persentase fertilitas sperma ikan Nilem (*Osteochilus hasselti* C.V.)

Perlakuan	Kontrol	A	B	C	E	D	Notasi
Rata2	85	87	90.33	92.67	94	98.33	
85	-						A
87	2 ^{ns}	-					Ab
90.33	5.33 [*]	3,33 ^{ns}	-				Bc
92.67	7.67 ^{**}	5.67 [*]	2.33 ^{ns}	-			C
94	9 ^{**}	7 ^{**}	3.67 ^{ns}	1.33 ^{ns}	-		C
98.33	13.33 ^{**}	11.33 ^{**}	8 ^{**}	5.67 [*]	4,33 [*]	-	D

Hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menunjukkan bahwa persentase fertilitas spermatozoa pada perlakuan D dengan penambahan konsentrasi sari buah kurma dalam NaCl-Fisiologis masing-masing sebesar 2% merupakan perlakuan terbaik selanjutnya diikuti perlakuan E, C, B, A dan K. Hal tersebut menunjukkan bahwa sari buah kurma yang mengandung fruktosa dan glukosa dapat menyediakan energy yang ideal untuk mendukung kemampuan fertilitas spermatozoa ikan Nilem. Suehartoyo (1995) dalam Condro, *et al.* (2013) menyatakan bahan utama yang dipakai spermatozoa sebagai sumber energi dari luar testis adalah fruktosa yang diubah menjadi asam laktat dan energi dengan bantuan enzim fruktolisin dalam proses glikolisis. Berdasarkan data tersebut dapat diketahui perbedaan antar perlakuan yaitu perlakuan dengan perbedaan nyata terdapat pada perlakuan K dengan perlakuan A, B, C, E dan D, perlakuan A dengan B, C, E dan D, perlakuan B dengan C, E dan D, perlakuan C, D dengan E. Perlakuan dengan yang tidak berbeda nyata terdapat pada perlakuan C dengan E.

Pola hubungan antara perlakuan penambahan sari buah kurma dengan konsentrasi berbeda dalam NaCl-Fisiologis dengan persentase fertilitas spermatozoa ikan Nilem yang diuji menggunakan uji *polynomial ortogonal*.

Berdasarkan uji tersebut didapatkan regresi linier dan nilai persamaanya yaitu $y = 85.42 + 4.64x$ yang tertulis pada Gambar 10. Nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0.99 dengan titik tertinggi persentase fertilitas atau daya pembuahan spermatozoa ikan Nilem sebesar 99% pada perlakuan D (penambahan sari buah kurma sebesar 2%). Hal tersebut menunjukkan bahwa ketersediaan sari buah kurma dengan kandungan fruktosa dan glukosa tinggi mampu menyediakan energi untuk spermatozoa sehingga mendukung daya hidupnya. Energi yang dibutuhkan oleh spermatozoa disediakan oleh gula sederhana seperti fruktosa. Penambahan fruktosa dalam pengencer berguna untuk mendukung daya hidup spermatozoa pasca pengenceran (Salisbury dan Demark, 1985 dalam Naiggolan, *et al.* 2015).



Gambar 12. Grafik hubungan antara penambahan konsentrasi berbeda sari buah kurma dalam NaCl-Fisiologis dengan persentase fertilitas spermatozoa ikan Nilem (*Osteochilus hasselti* C.V.).

Penurunan pada perlakuan E diduga karena konsentrasi sari kurma yang terlalu tinggi tidak sebanding dengan kepadatan dan konsentrasi intraseluler spermatozoa. Glukosa dalam jumlah tinggi dapat menyebabkan keadaan osmotik media mengalami perubahan. Berdasarkan kasus dalam tingkat multiseluller

kadar glukosa terlalu tinggi dapat mengubah aliran cairan dalam sel-sel penyusun dan secara langsung mengubah tekanan osmotik kesatuan sel –sel penyusun tersebut melalui proses osmosis ke bagian ekstraseluler yang menyebabkan sel tersebut terus mengalami pengeluaran cairan dan mengkerut (abnormal). Menurut Nidia (2012), Kadar glukosa yang amat tinggi dapat mengubah tekanan osmotik sel dan mengakibatkan gangguan metabolik yang mempengaruhi metabolisme lemak dan bahkan asam amino.

4.2 Parameter Penunjang

4.2.1 Daya Tetas (*Hatching Rate*) Telur Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti* C.V)

Daya tetas (*hatching rate*) telur ikan Nilem dihitung berdasarkan perbandingan jumlah telur yang menetas dengan jumlah telur yang ditebar dan dikalikan 100%. Nilai Daya tetas (*hatching rate*) selain ditentukan oleh kondisi telur dan lingkungan juga sangat dipengaruhi kualitas sperma. Sperma dengan kualitas baik ditandai dengan nilai viabilitas dan motilitas baik sehingga sperma dapat membuahi (fertilisasi) telur dalam performa terbaik. Nilai Daya tetas (*hatching rate*) dalam kondisi normal berbanding lurus dengan nilai fertilitas sebab dalam kondisi lingkungan yang stabil telur yang terbuahi dapat melakukan proses perkembangan embrio secara normal. Data Hasil pengamatan daya tetas (*hatching rate*) telur ikan Nilem dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Hasil Pengamatan Daya Tetas (*Hatching Rate*) Telur Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti* C.V)

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
Kontrol	15	25	17	57	19
A	45	44	49	138	46
B	53	51	50	154	51.333333
C	55	61	58	174	58
D	70	69	73	212	70.666667
E	59	53	67	179	59.666667
	Total			914	

Berdasarkan data daya tetas (*hatching rate*) pada table 4 terlihat bahwa masing-masing perlakuan penambahan sari buah kurma dengan konsentrasi yang berbeda pada ekstender NaCl-Fisiologis menghasilkan nilai daya tetas yang berbeda. Nilai daya tetas tertinggi didapatkan pada perlakuan D dengan konsentrasi penambahan sari buah kurma yang paling tinggi yaitu sebesar 2 %. Hal tersebut menunjukkan bahwa ketersediaan sumber energi dalam bentuk fruktosa dan glukosa dengan konsentrasi tinggi dapat memberikan nilai motilitas dan fertilisasi tinggi yang secara langsung dapat menghasilkan daya tetas tinggi sebab dengan sumber energi yang ideal sperma dapat hidup, bergerak, membuahi dan mendukung perkembangan embrio dengan baik. Menurut, Tumanung *et al.* (2015) pergerakan spermatozoa memerlukan energi seperti halnya pada sel-sel hidup lainnya. Energi yang dibutuhkan oleh spermatozoa diperoleh dari gula sederhana seperti fruktosa dan glukosa.

4.2.2 Kualitas Air

A. Suhu

Proses penetasan umumnya berlangsung lebih cepat pada suhu yang lebih tinggi karena pada suhu yang lebih tinggi proses metabolisme berjalan lebih cepat sehingga perkembangan embrio juga akan lebih cepat yang berakibat lanjut pada pergerakan embrio dalam cangkang yang lebih intensif. Namun suhu yang terlalu tinggi atau terlalu rendah dapat menghambat proses penetasan, bahkan suhu yang terlalu ekstrim atau berubah secara mendadak dapat menyebabkan kematian embrio dan kegagalan penetasan.

Kisaran suhu yang diperoleh dari hasil penelitian yang diukur pada media pemeliharaan adalah berkisar antara 27 – 29⁰ C. sesuai dengan pernyataan Wijayanti *et al.*, (2010), kisaran suhu untuk penetasan telur ikan nilam berkisar antara 26 – 31⁰ C. Pada kisaran suhu tersebut mendukung untuk perkembangan embrio sampai telur menetas. Pada suhu yang turun naik akan mengganggu

laju penetasan perkembangan dari embrio yang akan menyebabkan telur tersebut tidak menetas atau mati.

B. Derajat keasamaan (pH)

Besarnya pH suatu perairan adalah besarnya konsentrasi ion hydrogen yang terdapat didalam perairan tersebut, dengan kata lain nilai pH suatu perairan akan menunjukkan apakah air bereaksi asam atau basa. Nilai pH air optimal untuk mendukung ikan berkisar antara 6 – 8. Kisaran pH yang diperoleh dari hasil penelitian pada pemeliharaan media berkisar antara 6,0 – 7,5, sesuai dengan pernyataan Rustidja (2004), bahwa derajat keasamaan air untuk penetasan telur ikan adalah berkisar antara 6,0 – 8,5.

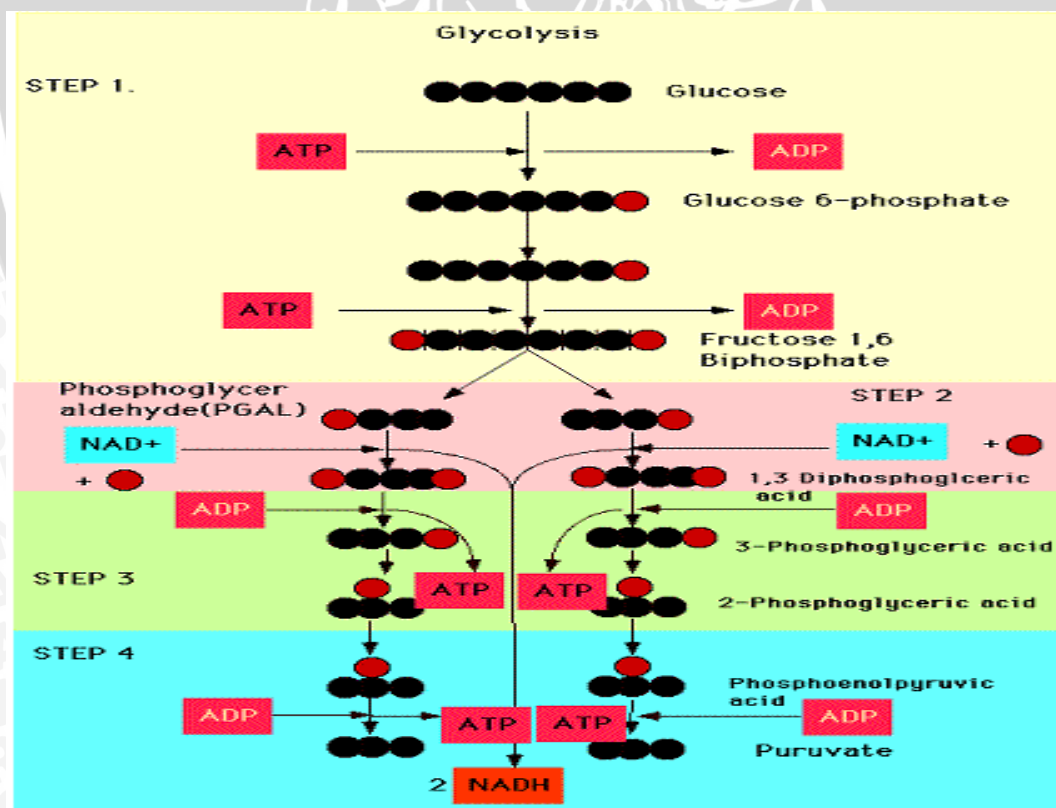
C. Oksigen Terlarut (DO)

Selain suhu dan pH, embrio yang sedang berkembang membutuhkan oksigen secara intensif. Konsumsi oksigen pada tahap awal rendah tetapi terus meningkat sejalan dengan perkembangan embrio. Kebutuhan oksigen terlarut ini berkaitan dengan proses respirasi dan metabolisme yang berlangsung selama perkembangan embrional hingga penetasan (*Wijayanti et al., 2010*). Telur ikan nilam dapat berkembang dan menetas dengan baik pada media dengan kandungan oksigen terlarut berkisar antara 4,0 – 4,2 ppm hingga 6,0 – 7,7 ppm.

4.2.3 Mekanisme Pembentukan Energi ATP Fruktosa dan Glukosa Pada Spermatozoa Ikan Nilam (*Osteochilus hasselti* C.V)

Proses pembentukan energi dalam bentuk ATP berbahan dasar glukosa dan fruktosa dalam spermatozoa dilakukan secara aerob yaitu melalui proses glikolisis termasuk fruktolisis. Keutamaan bahan glukosa dan fruktosa adalah monosakarida tersebut merupakan golongan gula heksosa yang memiliki energi (mengandung 6 atom karbon) lebih tinggi dibandingkan dengan monosakarida lainnya disamping itu monosakarida tersebut memiliki kemampuan untuk diubah

menjadi gula sederhana lainnya seperti ribosa untuk penyusun asam nukleat, lactosa komposisi susu dan sukrosa membantu kerja hepar. Proses glikolisis pada dasarnya mengubah gula menjadi 2 Asam piruvat, 2 ATP, 2 NADH, 2H⁺ dan 2 H₂O. Menurut Campbell dan Jane (2012), glikolisis dapat terbagi menjadi dua fase: investasi energi dan pembayaran energi. Selama fase investasi energi, sel sebenarnya menggunakan ATP. Investasi ini terbayar kembali disertai bunga pada fase pembayaran energi, ketika ATP dihasilkan oleh fosforilasi tingkat-substrat dan NAD⁺ direduksi menjadi NADH oleh elektron yang dilepaskan dari oksidasi glukosa. Hasil netto dari glikolisis , permolekul glukosa , adalah 2 ATP plus 2 NADH. Pada akhirnya, semua karbon yang awalnya terdapat dalam glukosa menjadi berada dalam dua molekul piruvat: tidak ada CO₂ yang dilepaskan selama glikolisis. Terjadinya glikolisis tidak bergantung dari ada atau tidaknya O₂. Proses glikolisis dan fruktolisis dapat dilihat pada Gambar 11



Gambar 11. Proses glikolisis dan fruktolisis (Campbell dan Jane, 2012)

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

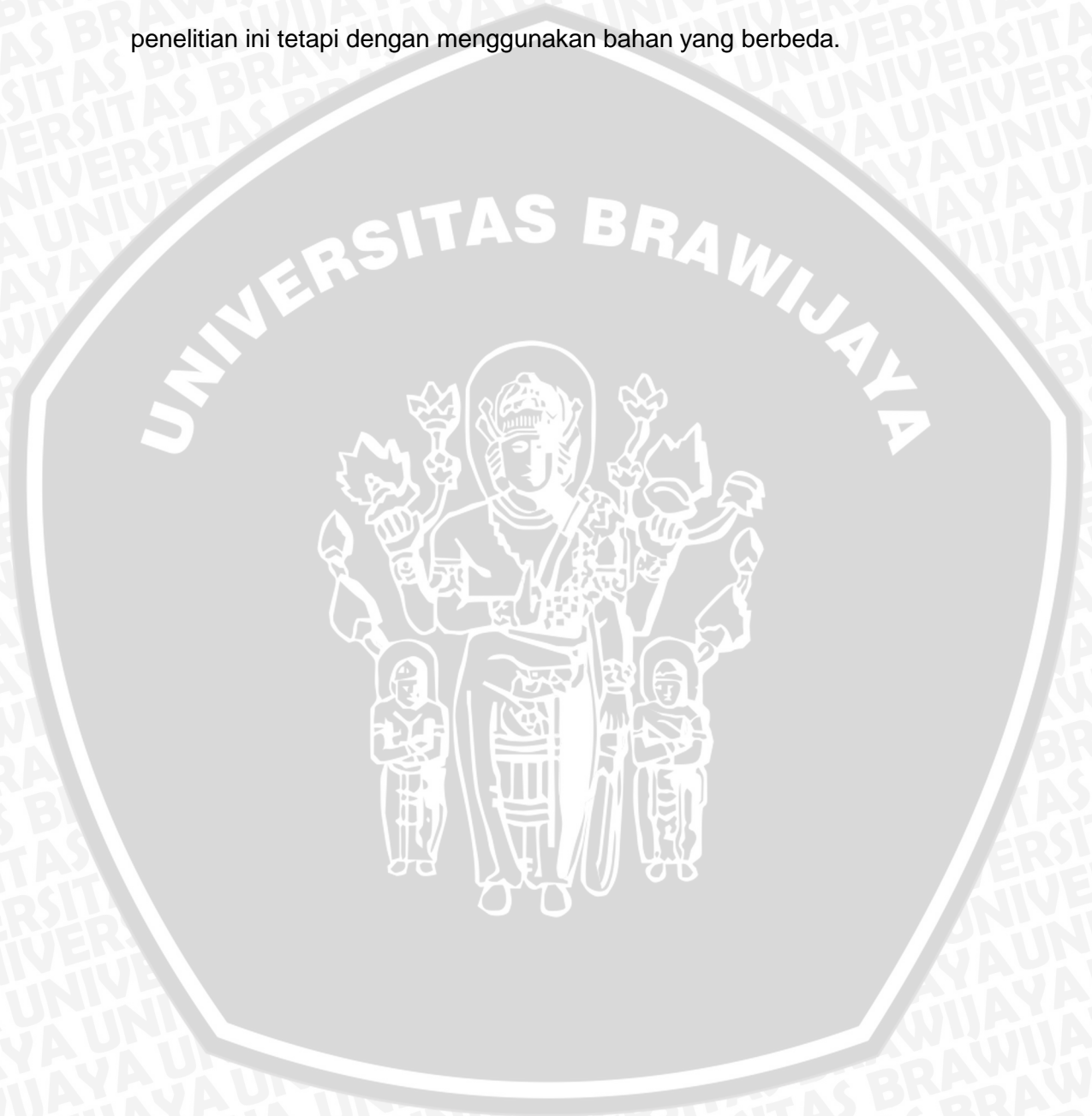
Berdasarkan hasil penelitian tentang “Pengaruh Panambahan Sari Buah Kurma dengan Konsentrasi Berbeda dalam Pelarut NaCl-Fisiologis Terhadap Persentase Fertilitas Sperma Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti* C.V) dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Penambahan sari buah kurma dalam NaCl-Fisiologis berpengaruh sangat nyata terhadap persentase fertilitas sperma ikan Nilem.
2. Penambahan sari buah kurma dengan konsentrasi 0,5-2,5% dalam NaCl-Fisiologis dapat meningkatkan fertilitas sperma ikan Nilem
3. Nilai konsentrasi sari buah kurma dalam NaCl-Fisiologis sebesar 2 % menghasilkan nilai fertilitas tertinggi yaitu sebesar 98,33%.
4. Pola hubungan antara penambahan sari buah kurma dalam NaCl-Fisiologis dengan fertilitas sperma ikan Nilem berbentuk regresi linier dengan persamaan $y = 85.42 + 4.64x$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) = 0.99, titik terendah terdapat pada perlakuan kontrol yaitu sebesar 85% untuk titik tertinggi terdapat pada perlakuan D yaitu sebesar 98,33%.
5. Nilai daya tetas atau HR (*Hatching Rate*) berbanding lurus dengan nilai fertilitas. Nilai daya tetas atau HR (*Hatching Rate*) terendah terdapat pada perlakuan Kontrol sebesar 19% dan tertinggi terdapat pada perlakuan D sebesar 70,67%.

5.2 Saran

Adapun beberapa saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Sebaiknya para pembudidaya ikan Nilem menambahkan sari buah kurma dengan konsentrasi 2% dalam pengencer NaCl-Fisiologis untuk penyimpanan sperma.
2. Diharapkan adanya penelitian lanjut dengan metode yang sama dengan penelitian ini tetapi dengan menggunakan bahan yang berbeda.



DAFTAR PUSTAKA

- Abou-Seedo, F., S. Dadzie and K.A. Al-Kanaan. 2003. **Histology of Ovarian Development and Maturity Stages in The Yellowfin Seabream, *Acanthopagrus latus* (Teleostei: Sparidae) (Hottuyn, 1782) Reared in Cages.** Kuwait Journal Science English, Vol.30 (1)
- Adipu, Y., Hengky Sinjal dan Juliaan Watung. 2011. **Ratio Pengenceran Sperma dan Daya Tetas Ikan Lele (*Clarias sp.*).** Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis. Vol 7(1) : 48 – 55.
- Agung, M.U.K., S.kel., K. Haetami, S.Pt., MP. dan Y. Mulyani, SP., MT. 2007. **Penggunaan Limbah Kiambang Jenis *Duckweeds* Dan *Azola* Dalam Pakan Dan Implikasinya Pada Ikan Nilem.** Laporan Penelitian Penelitian Dasar (LITSAR) UNPAD. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Universitas Padjadjaran.
- Arfah, H., L Maftucha dan O. Caman. 2006. **Pemijahan Secara Buatan Pada Ikan Gurameh *Osphronemus gouramy* Lac. Dengan Penyuntikan Ovaprim.** Jurnal Aquakultur Indonesia 5 (2): 103 – 112.
- Ayer, Y., M. Joppy., dan S. Hengky. 2015. **Daya Tetas Telur dan Sintasan Larva Dari Hasil Penambahan Madu pada Bahan Pengencer Sperma Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*).** Jurnal Budidaya Perairan 3 (1): 149-153.
- Campbell, N, A dan J B. Reece. 2012. **Biologi Jilid 1.** Erlangga: Surabaya. 187 hlm.
- Condro, H, S., A. Shofy Mubarak dan L, Sulmartiwi. 2013. **Pengaruh Penambahan Madu Pada Media Pengencer NaCl Fisiologis Dalam Proses Penyimpanan Sperma Terhadap Kualitas Sperma Ikan Komet (*Carassius auratus auratus*).** *Marine and Coastal Science.* 1(1): 1-12.
- Effendi M. I . 2002. **Biologi Perikanan.** Yayasan Pustaka Utama. Yogyakarta.
- Evi, Ratna, Endag Muji utami dan K. Sujono. 2001. **Usaha Perikanan di Indonesia.** PT. Mutiara Sumber Widya: Jakarta Pusat
- Faqih, A. 2013. **Ikan Nilem Transgenik.** UB Press. Malang.
- _____. 2011. **Penurunan Motilitas dan Daya Fertilitas Sperma Ikan Lele Dumbo (*Clarias spp*) Pasca Perlakuan Stress Kejutan Listrik.** *J.Exp.Life Sci,* Vol.1 (2)
- Fujaya, Yushinta. 2004. **Fisiologi Ikan Dasar Pengembangan Teknologi Perikanan. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan.** Universitas Hasanuddin. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia
- Gusrina. 2008. **Budidaya Ikan Jilid 1 Untuk SMK.** Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Jakarta. 212 hlm.

- Hasyim, 2010. Proses Pembentukan ATP Melalui Proses Aerobik. *Jurnal ILARA*. 1(2): 17-26.
- Hijriyati, K, 2012. Kualitas Telur dan Perkembangan Awal Larva Ikan Kerapu Bebek (*Cromileptes altivelis, valenciennes(1928)*) Di Desa Air Saga Tanjung Pandan, Belitung. Tesis. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Indonesia, Depok.
- Japet, N. 2011. **Karakteristik Semen Ikan Ekonomis Budidaya: Mas (*Cyprinus carpio*), dan Patin (*Pangasius hypothalamus*)**. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 20 hlm.
- Kordi,. M. Ghufran H. 2010. **Pemeliharaan 14 Ikan Air Tawar Ekonomis di Keramba Jaring Apung**. Lily Publisher: Yogyakarta.
- Kurniawan. I. Y., F. Basuki dan T. Susilowati. 2013. **Penambahan Air Kelapa Dan Gliserol Pada Penyimpanan Sperma Terhadap Motilitas Dan Fertilitas Spermatozoa Ikan Mas (*Cyprinus Carpio L.*)**. *Aquaculture Management and Technology*.2 (1): 51-65.
- Muchlisin, Z. A, Ahmad Damhoeri, Rina Fauziah, Muhammadar, dan Musti Musman. 2003. **Pengaruh Beberapa Jenis Pakan Alamai Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Larva IKAN Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*)**. *Biologi*. 3 (2): 105 – 113.
- Mulyasari., Dinar Tri Soelistyowati., Anang Hari Kristanto., Irin Iriana Kusmini. 2010. **Karakteristik Genetik Enam Populasi Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*) di Jawa Barat**. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar. Bogor.
- Murtidjo, Bambang Agus. 2001. **Beberapa Metode Pembenihan Ikan Air Tawar**. Kanisius: Yogyakarta.
- Nainggolan.R., R. D. Monijung dan W. Mingkid. 2015. **Penambahan Madu Dalam Pengenceran Sperma Untuk Motilitas Spermatozoa, Fertilisasi dan Daya Tetas Telur Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)**. *Budidaya Perairan*. 3 (1): 131-140.
- Nidia Suriani, 2012. **Gangguan Metabolisme Karbohidrat pada Diabetes Melitus**. Tugas Biokimia. Fakultas Kedokteran. Universitas Brawijaya, Malang.
- Nurasni, A, 2012, **Pengaruh Suhu dan Lama Kejutan Panas Terhadap Triploidisasi Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias Gariepinus*)**. Universitas Padjadjaran. 2 (1).
- Pratiwi Anggun Retnowati dan Joni Kusnadi. 2014. **PEMBUATAN MINUMAN PROBIOTIK SARI BUAH KURMA (*Phoenix dactylifera*) DENGAN ISOLAT *Lactobacillus casei* DAN *Lactobacillus plantarum***. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol.2 No.2 p.70-81.
- Prahastuti, S. 2011. **Konsumsi Fruktosa Berlebihan dapat Berdampak Buruk Bagi Kesehatan Manusia**. *Kesehatan Manusia*. 10 (2): 173-189.

- Priyadi, Y.S. 2012. Sintesis Manitol Dari Fruktosa Dengan Katalis Raney Nikel. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Indonesia. Depok.
- Rahardianto, Arsetyo., Nurlita Abdulgani, dan Ninis Trisyani. 2012. **Pengaruh Konsentrasi Larutan Madu dalam NaCl Fisiologi Terhadap Viabilitas dan Motilitas Spermatozoa Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) Selama Masa Penyimpanan**. Jurnal Sains dan Seni ITS. **1** (1): 58 – 63.
- Rahardjo, M.F., D.S. Sjafei, R. Affandi dan Sulistiono. 2011. **Iktiologi**. Cv. Lubuk Agung. Bandung : 396 hlm.
- Rahmadi, Anton. 2010. **Kurma. Food Technologist, Neuro-biologist and Pharmacologist**. 2-11.
- Rahmayanti, Dian. 2010. **Pemodelan dan Optimasi Hidrolisa Pati Menjadi Gula Dengan Metode Artificial Neural Network – Genetic Alogaritm (ANN – GA)**. Skripsi. Jurusan Teknik Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro : Semarang.
- Retnowati, P, A dan J. Kusnadi. 2014. **Pembuatan Minuman Probiotik Sari Buah Kurma (*Phoenix dactylifera*) Dengan Isolat *Lactobacillus casei* dan *Lactobacillus plantarum***. Jurnal Pangan dan Agroindustri. **2** (2): 70-81.
- Rustidja. 1999. **Pemisahan Spermatozoa x dan y Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.)**. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya: Malang.
- Rustidja. 2000. **Prospek Pembekuan Sperma Ikan**. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya: Malang.
- Rustidja. 2004. **Pemijahan Buatan**. Bahtera Press: Malang.
- Sastrosupadi, A. 2000. Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian. Kanisius: Yogyakarta. 276 hlm.
- Sjafei, D.S., M.F. Rahardjo, R. Affandi, M. Brojo dan Sulistiono. 1992. **Fisiologi Ikan**. Pusat Antar Universitas Ilmu Hayat. IPB: Bogor.
- Sugiyarmi, Anik. 2010. **Penentuan Konentrase Glukosa dalam Gula Pasir Menggunakan Metode Efek Faraday**. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sebelas Maret: Surakarta.
- Sunarna, A., D.W.B Hastuti dan Y. Sistiana. 2007. **Penggunaan Ekstender Madu yang Dikombinasikan dengan Krioprotektan Berbeda pada Pengawetan Sperma Ikan Nilem (*Indonesia Sharkminnow, Osteochilus hasseltii Valenciennes, 1842*)**. Program Studi Biologi. Program Pascasarjana. Universitas Jendral Soedirman: Purwokerto.
- Susanto, Heru. 2006. **Budidaya Ikan di Pekarangan**. Penebar Swadaya: Depok.
- Susilawati, T. 2011. **Spermatology**. UB Press: Malang. 92 hlm.
- Sutisna, Dedy Heryadi dan Ratno sutarmanto. 1995. **Pembenihan Air Tawar**. Kanisius: Yogyakarta.

Tumanung,S., H. J. Sinjal dan J.Ch. Watung. 2015. **Penambahan Madu Dalam Pengenceran Sperma untuk Meningkatkan Motilitas, Fertilisasi dan Daya Tetas Telur Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L).***Budidaya Perairan.* **3** (1): 51-58.

Wibisono, D. 2013. Panduan Penyusun Skripsi, Tesis dan Disertasi. Penerbit Andi: Yogyakarta. 98 hlm.

Wijayanti, G.E., dan S, B, I, Simanjutak. 2006. **Viabilitas Sperma Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti* C.V) Setelah Penyimpanan Jangka Pendek Dalam Larutan Riger.** *Perikanan.* **8** (2): 207-214

Zahrayny, Nadya. 2013. **Formulasi Granul Ekstrak Air Buah Kurma (*Phoenix dactylifera* L.).** Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Program Studi Farmasi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah : Jakarta.

Zen, Ady Try., Himawan, Danis Pertiwi dan Chodidjah.2013. **Pengaruh Pemberian Sari Kurma (*Phoenix dactylifera*) Terhadap Kadar Hemoglobin.** *Sains Medika.* Vol. **5**(1): 17 – 19.



LAMPIRAN

Lampiran 1

Data Daya Tetas Atau Hatching Rate Telur Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti* C.V)

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
Kontrol	15	25	17	57	19
A	45	44	49	138	46
B	53	51	50	154	51.333333
C	55	61	58	174	58
D	70	69	73	212	70.666667
E	59	53	67	179	59.666667
Total				914	

Data Persentase Fertilitas Spermatozoa Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti* C.V)

PERLAKUAN	ULANGAN			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
Kontrol	85	85	85	255	85
A (0.5%)	89	90	82	261	87
B (1%)	89	90	92	271	90.333333333
C (1.5%)	95	89	94	278	92.666666667
D (2%)	98	99	98	295	98.333333333
E (2,5%)	96	92	94	282	94
Total				1642	

Perhitungan

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{G^2}{n}$$

$$= \frac{(1642)^2}{18}$$

$$= 149786,89$$

$$\text{JK Total} = K1^2 + K2^2 + K3^2 + \dots, + E3^2 - \text{FK}$$

$$= 85^2 + 85^2 + 85^2 + \dots, + 94^2 - 149786,89$$



Lampiran 1 (lanjutan)

$$= 150212 - 149786,89$$

$$= 425,11$$

$$\text{JK Perlakuan} = \frac{[(\sum K^2) + (\sum A^2) + (\sum B^2) + (\sum C^2) + (\sum D^2) + (\sum E^2)]}{r} - \text{FK}$$

$$= \frac{255^2 + \dots + 282^2}{3} - 149786,89$$

$$= \frac{450420}{3} - 149786,89$$

$$= 353,11$$

$$\text{JK Acak} = \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan}$$

$$= 425,11 - 353,11$$

$$= 72$$

**Perhitungan Data Persentase Fertilitas Spermatozoa Ikan Nilem
(*Osteochilus hasselti* C.V)**

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	Fhit	F5%	F1%	
Perlakuan	5	353,1111	70,62222	11,77037	3,11	5,06	**
Galat	12	72	6				
Total	17	425,1111					

Kesimpulan : F hitung > F tabel 5% dan 1% menunjukkan pemberian konsentrasi sari buah kurma dalam NaCL-Fisiologis berbeda, berpengaruh sangat nyata terhadap presentase fertilisasi spermatozoa ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*).

Berdasarkan hasil sidik ragam diatas F hitung > F 5% dan F 1%, dapat disimpulkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata (**) maka dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil).

Hasil Uji BNT (Beda Nyata Terkecil)

$$\text{SED} = \sqrt{\frac{2 \times \text{KTA}_{\text{acak}}}{\text{ulangan}}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 6}{3}}$$

$$= 2$$

Lampiran 1 (lanjutan)

$$\begin{aligned} \text{BNT } 5\% &= t \text{ tabel } 5\% \times \text{SED} \\ &= 2,16 \times 2 \\ &= 4,32 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BNT } 1\% &= t \text{ tabel } 1\% \times \text{SED} \\ &= 3,01 \times 2 \\ &= 6,02 \end{aligned}$$

Tabel Uji Beda Nyata Terkecil

Perlakuan Rata2	Kontrol 85	A 87	B 90.33	C 92.67	E 94	D 98.33	notasi
85	-						a
87	2 ^{ns}	-					ab
90.33	5.33*	3,33 ^{ns}	-				bc
92.67	7.67**	5.67*	2.33 ^{ns}	-			c
94	9**	7**	3.67 ^{ns}	1.33 ^{ns}	-		c
98.33	13.33**	11.33**	8**	5.67*	4,33*	-	d

Polinomial Orthogonal

Perlakuan	Total	Perbandingan (Ci)				
		Linier	Kuadratik	Kubik	Kuartil	Kuintik
K	255	-5	5	-5	1	-1
A	261	-3	-1	7	-3	5
B	271	-1	-4	4	2	-1
C	278	1	-4	-4	2	1
D	295	3	-1	-7	-3	-5
E	282	5	5	5	1	1
Q= $\sum ci \cdot Ti$		1519	-1342	1144	-288	119
Hasil Kuadrat		45	59	155	27	53
Kr= $(\sum ci^2) \cdot r$		135	177	465	81	159
JK= Q^2 / K_r		17091,56296	10174,93785	2814,486022	1024	89,06289
					0,711914063	

JK REGRESI	0,71191406 3					
---------------	-----------------	--	--	--	--	--

Lampiran 1 (lanjutan)

Analisis Sidik Ragam Regresi

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F. Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	5	0.711914063			3.48	5.99
Linier	1	17091.56296	17091.56296	2848.593827		
Kuadratik	1	10174.93785	10174.93785	1695.822976		
Kubik	1	2814.486022	2814.486022	31.60110708		
Kuartil	1	1024	1024	170.6666667		
kuintik	1	89.06289308	89.06289308	14.84381551		
Galat	12	72	6			
Total	17					

Dari data perhitungan sidik ragam regresi diketahui regresi linier berbeda sangat nyata, sehingga regresi untuk kurva respon adalah regresi linier.

Rumus mencari persamaan linier: $y = b_0 + b_1x$

x	Y	Xy	x ²
0	85	0	0
0	85	0	0
0	85	0	0
0.5	89	44.5	0.25
0.5	90	45	0.25
0.5	82	41	0.25
1	89	89	1
1	90	90	1
1	92	92	1
1.5	95	142.5	2.25
1.5	89	133.5	2.25
1.5	94	141	2.25
2	98	196	4
2	99	198	4
2	98	196	4
2.5	96	240	6.25
2.5	92	230	6.25
2.5	94	235	6.25

$\sum X = 22,5$	$\sum Y = 1642$	$\sum XY = 2113,5$	$\sum X^2 = 41,25$
Rata-rata = 1,25	Rata-rata = 91,22	Rata-rata = 117,416	Rata-rata = 2,2916

Lampiran 1 (lanjutan)

Persamaan Linier $Y = b_0 + b_1x$

$$b_1 = \frac{\sum xy - \sum x \cdot \frac{\sum y}{n}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}$$

$$b_1 = \frac{2113,5 - 22,5 \cdot \frac{1642}{18}}{41,25 - \frac{(22,5)^2}{18}}$$

$$b_1 = \frac{2113,5 - 2052,5}{41,25 - 28,12}$$

$$b_1 = \frac{61}{13,12}$$

$$b_1 = 4,65$$

$$b_0 = y_{\text{rata-rata}} - b_1 x_{\text{rata-rata}}$$

$$b_0 = 91,22 - (4,65)(1,25)$$

$$b_0 = 91,22 - 5,8125$$

$$b_0 = 85,41$$

Persamaan linier, $y = b_0 + b_1x \rightarrow y = 85,41 + 4,65x$

X	Y
0	85,41
0.5	87,74
1	90,06
1.5	92,38
2	94,71
2.5	97,04

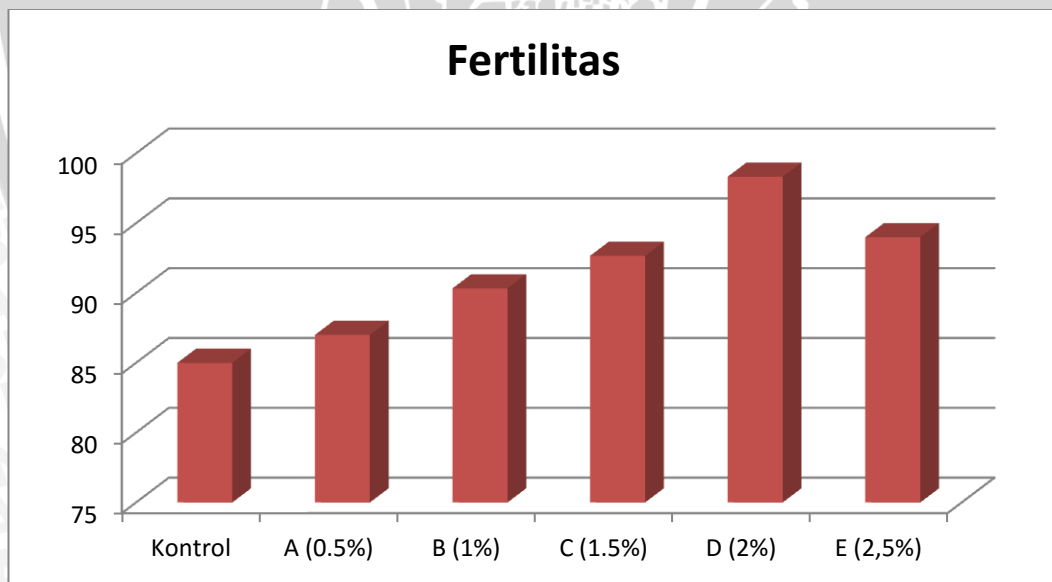
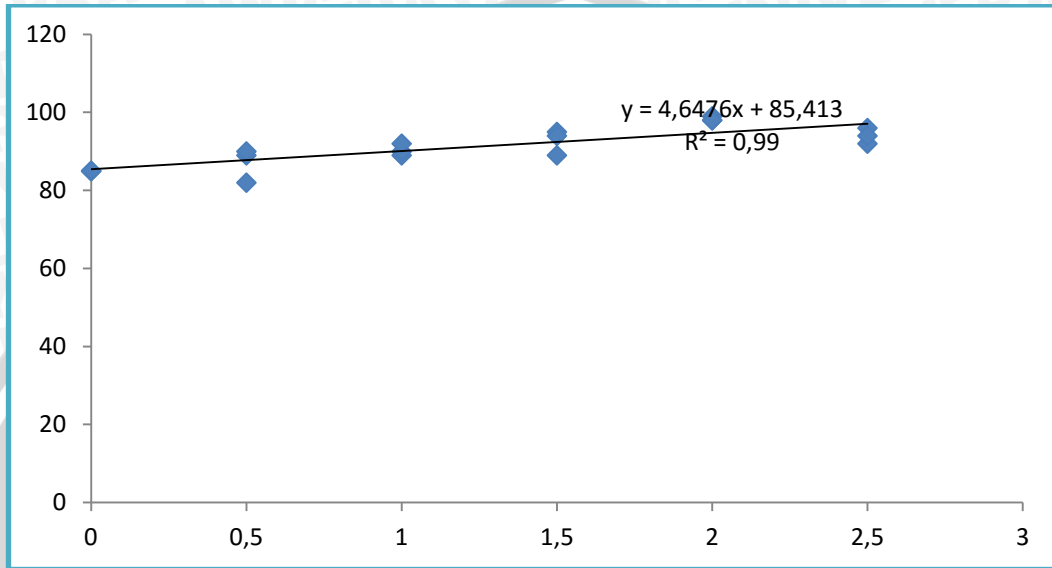
$$R^2 = \frac{\text{JK Regresi}}{\text{JK Regresi} + \text{JK Acak}}$$

$$R^2 = \frac{17091,5629}{117091,5629 + 72}$$

$R^2 = 0,99$

Lampiran 2. Grafik Regresi

- Grafik Pengaruh Konsentrasi Larutan Sari Kurma dalam NaCl-Fisiologis Terhadap Fertilisasi Spermatozoa Ikan nilem (*O.hasellti*) Selama Masa Penyimpanan



Lampiran 3. Gambar Alat dan Bahan Penelitian

Alat – alat Penelitian



Tabung Eppendorf 5ml



Timbangan OZ



Handtally counter



Gelas ukur



Pipet tetes



Sprit



Botol aquades

Botol Spray



Nampan

Aquarium



Erlenmeyer

Ember





Timbangan digital



Set Aerator



Haemocytometer



Mikroskop Binokuler



Thermometer



Beaker glass



Cover glass



Senser



Coolbox



Lap basah



Pipet Thoma Eritrosit



pH paper





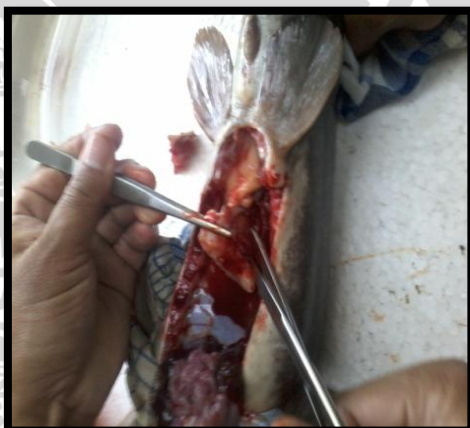
Pisau



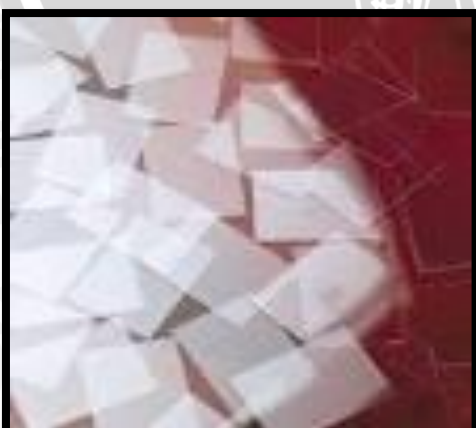
Lemari es



Heater



Section set



Cover glass



pH meter

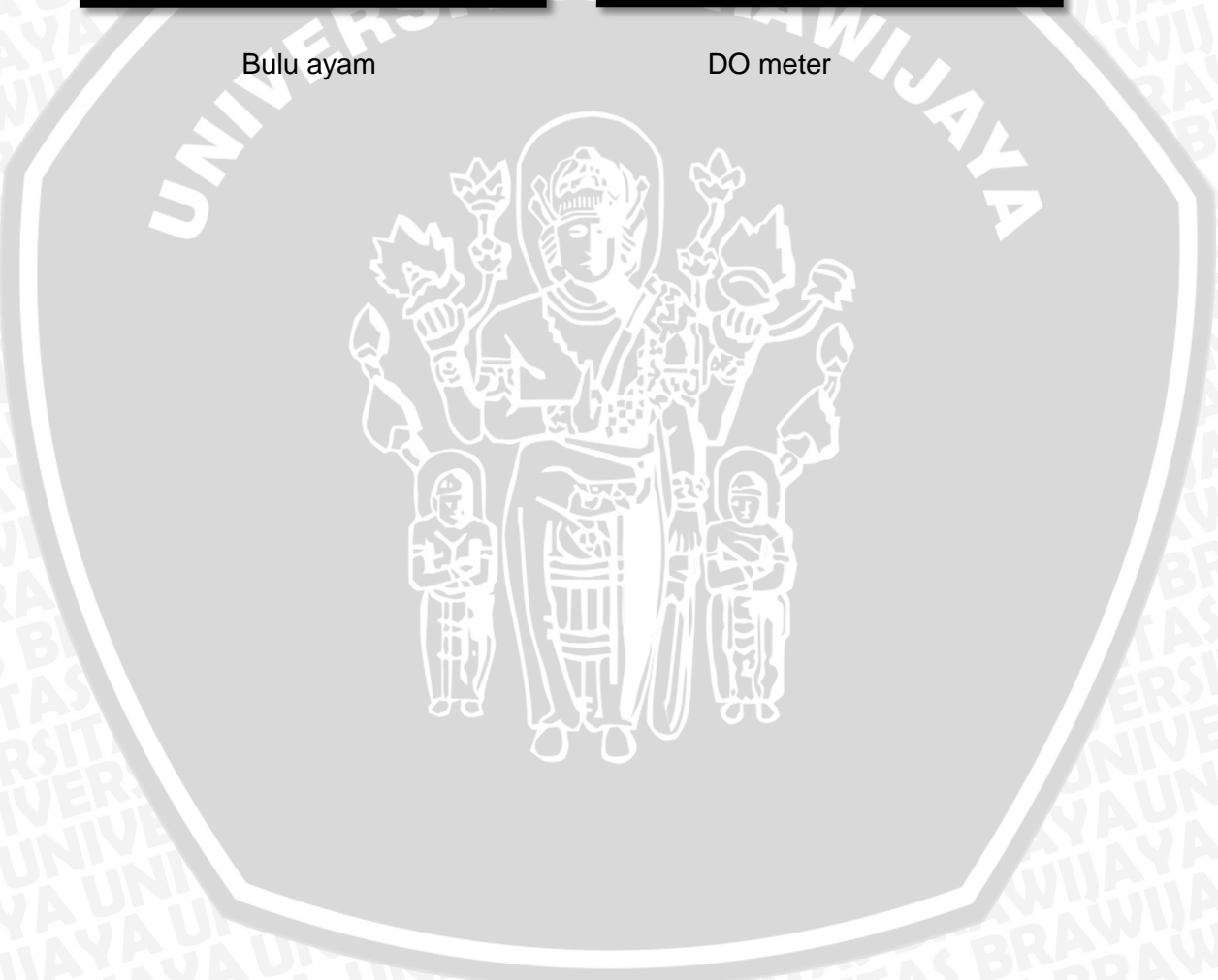




Bulu ayam



DO meter



Bahan – bahan penelitian



Ikan Nilem



NaCl Fisiologis 0,9%



Alkohol 70%



Aquadest



Pewarna Eosin



Tissue

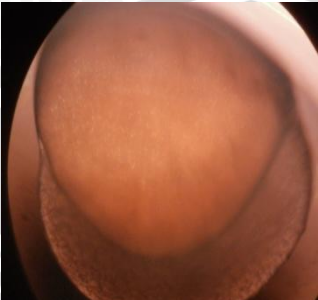


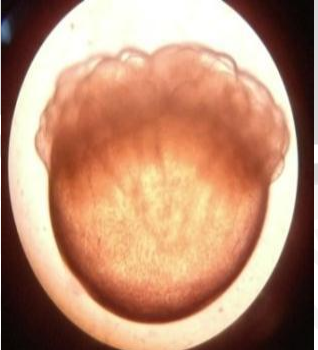


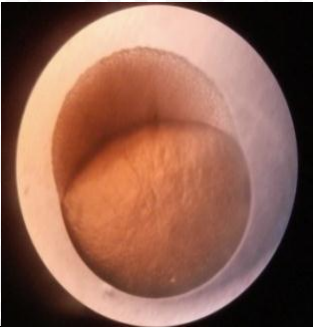
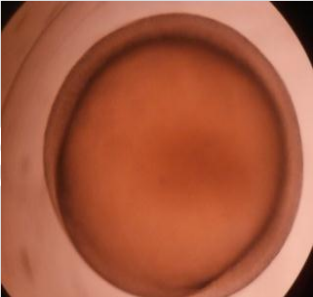

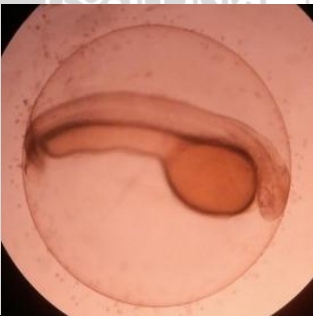

Aluminium foil



Sari kurma

Lampiran 4. Proses perkembangan embryogenesis telur ikan nilem.

Waktu & fase	Gambar Pengamatan	Gambar Literatur
19.00 Fertilisasi		Pada fase ini telur sudah mengalami fertilisasi oleh sperma dan terbentuk ruang periviteline.
19.32 Pembelahan Sel 2		Pada fase ini telur sudah mengalami fertilisasi oleh sperma dan terbentuk ruang periviteline.
19.51 Pembelahan Sel 4		Terjadi pembelahan 4 sel pada kutub anima
21.00 Morula		Jumlah sel pada fase ini sudah mulai memasuki tahap pembelahan hingga 32 sel.

<p>22.30</p> <p>Blastula</p>		<p>Ditandai blastodisc menyerupai gundukan bertumpuk melewati kuning telur. Diperkirakan jumlah sel mencapai 128 sel bahkan lebih.</p>
<p>00.30</p> <p>Gastrula</p>		<p>Pada fase ini bakal organ semakin jelas dan terdapat zona bening yang melengkung kedalam.</p>
<p>04.00</p> <p>Organogenesis awal</p>		<p>Pada fase ini organ-organ seperti mata dan ekor terlihat semakin jelas</p>
<p>06.30</p> <p>Organogenesis Akhir</p>		<p>Pada fase ini embrio sudah bisa menunjukkan pergerakannya terutama pada ekornya.</p>
<p>1 hari 12 jam</p> <p>Menetas</p>		<p>Fase ini semua organ sudah terlihat jelas dan terlepas dari chorion. Namun masih terdapat yolk pada bagian bawah kepala.</p>