

PENGARUH PEMBERIAN *Lumbricus rubellus* DENGAN DOSIS YANG BERBEDA TERHADAP KEMATANGAN GONAD (OVARIUM) IKAN UCENG (*Nemacheilus fasciatus*)

SKRIPSI

Oleh:

**BELLA CITRA WIJAYA
NIM. 155080501111025**



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERIKANAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2019**

PENGARUH PEMBERIAN *Lumbricus rubellus* DENGAN DOSIS YANG BERBEDA TERHADAP KEMATANGAN GONAD (OVARIUM) IKAN UCENG (*Nemacheilus fasciatus*)

SKRIPSI

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

Oleh:

**BELLA CITRA WIJAYA
NIM. 155080501111025**



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERIKANAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
MEI 2019**

SKRIPSI


PENGARUH PEMBERIAN *Lumbricus rubellus* DENGAN DOSIS YANG BERBEDA TERHADAP KEMATANGAN GONAD (OVARIUM) IKAN UCENG (*Nemacheilus fasciatus*)


Oleh:
BELLA CITRA WIJAYA
NIM. 155080501111025

telah dipertahankan didepan penguji
pada tanggal 23 Mei 2019
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dosen Pembimbing 1


Menyetujui,
Dosen Pembimbing 2


(Dr. Ir. Agoes Soeprijanto, MS)
NIP. 19590807 198601 1 001
Tanggal : 21 JUN 2019


(Dr. Yunita Maimunah, S.Pi, M.Sc)
NIP. 19780625 200501 2 002
Tanggal : 21 JUN 2019

Mengetahui:
Ketua Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan




(Dr. Ir. M. Firdaus, MP)
NIP. 19680919 200501 1 001
Tanggal : 21 JUN 2019



IDENTITAS TIM PENGUJI

Judul : Pengaruh Pemberian *Lumbricus rubellus* dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Kematangan Gonad (Ovarium) Ikan Uceng (*Nemacheilus fasciatus*)

Nama Mahasiswa : Bella Citra Wijaya

NIM : 155080501111025

Program Studi : Budidaya Perairan

Penguji Pembimbing:

Dosen Pembimbing 1 : Dr. Ir. Agoes Soeprijanto, MS.

Dosen Pembimbing 2 : Dr. Yunita Maimunah, S.Pi, M.Sc.

Penguji Bukan Pembimbing:

Dosen Penguji 1 : Dr. Ir. Maheno Sri Widodo, MS.

Dosen Penguji 2 : Yuni Widyawati, S.Pi, MP.

Tanggal Ujian : 23 Mei 2019

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT atas karunia dan kesehatan yang diberikan selama ini sehingga dapat penyusunan laporan skripsi dan terselesaikan dengan baik
2. Orang tua dan keluarga yang senantiasa memberi doa dan dukungan kepada penulis.
3. Bapak Dr. Ir. Agoes Soeprijanto, MS dan ibu Dr. Yunita Maimunah, S.Pi, M.Sc selaku Dosen Pembimbing yang memberikan ilmu, wawasan serta bimbingan dan bersedia meluangkan waktunya kepada penulis.
4. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.
5. Bapak Hari, Bapak Sudirman dan Bapak Arif karena telah membantu penulis dalam menyediakan bahan penelitian serta membagikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis.
6. Tim Uceng (Tita, Ilfilatul dan Gemael) yang saling membantu dan memberi semangat.
7. Teman-teman Budidaya Perairan 2015 AQUALATTE yang telah mendukung dan memberikan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan laporan Skripsi.

RINGKASAN

BELLA CITRA WIJAYA. Pengaruh Pemberian *Lumbricus rubellus* dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Kematangan Gonad (Ovarium) Ikan Uceng (*Nemacheilus fasciatus*) (dibawah bimbingan **Dr. Ir. Agoes Soeprijanto, MS.** dan **Dr. Yunita Maimunah, S.Pi, M.Sc.**)

Ikan uceng (*Nemacheilus fasciatus*) merupakan jenis ikan lokal spesifik di Indonesia yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Pemenuhan permintaan ikan uceng sampai saat ini masih mengandalkan tangkapan dari alam. Hal tersebut mengakibatkan populasi ikan uceng di alam mengalami penurunan. Salah satu upaya dalam menangani masalah tersebut yaitu dengan pengembangan budidaya ikan uceng melalui tahapan domestikasi. Tahapan domestikasi yang perlu diperhatikan dalam memenuhi ketersediaan ikan uceng adalah proses reproduksi ikan uceng. Pakan merupakan salah satu faktor yang berpengaruh dalam proses reproduksi. Hal ini karena pemberian pakan yang bernutrisi tinggi dan pemberian pakan dengan dosis yang tepat sangat berpengaruh terhadap kematangan gonad. Salah satu pakan bernutrisi adalah cacing tanah (*Lumbricus rubellus*).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi mengenai pengaruh dosis pemberian pakan cacing tanah yang diberikan kepada induk ikan uceng terhadap kematangan gonadnya. Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2018 - Januari 2019 di Laboratorium Budidaya Ikan Divisi Reproduksi Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Parameter utama yang digunakan dalam penelitian ini antara lain tingkat kematangan gonad, *gonadosomatic Index* dan histologi gonad. Parameter penunjang yang digunakan adalah suhu, pH dan DO. Penelitian dimulai dengan mempersiapkan alat dan bahan, adaptasi ikan, *setting* akuarium dan pemeliharaan ikan. Pemeliharaan ikan uceng dilakukan selama 28 hari. Setiap akuarium diisi dengan 20 ekor. Perlakuan yang diberikan diantaranya A) dosis pakan 7%, B) dosis pakan 9%, C) dosis pakan 11% dan D) dosis pakan 13%. Pemberian pakan dilakukan 3 kali sehari dan pengukuran kualitas air (DO, suhu dan pH) dilakukan 2 kali sehari. Pengambilan sampel dilakukan setiap 14 hari.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa TKG yang didapat selama penelitian TKG II, TKG III, TKG IV dan TKG V. Nilai GSI yang didapat berkisar antara 8,98%-13,06%. Hasil terbaik selama penelitian yaitu pada perlakuan D dengan dosis 13% dengan nilai TKG mencapai TKG V, nilai rata-rata GSI sebesar 13,06% dan hasil histologi menunjukkan fase oosit matang. Nilai suhu pagi hari berkisar 24,2-26°C dan sore hari berkisar 25-26,8°C. Nilai pH pada pagi hari berkisar 7,25-7,65 dan sore hari berkisar 7,48-7,79. Nilai oksigen terlarut pada pagi hari berkisar 5,1-6,4 ppm dan sore hari berkisar 6,1-7,1 ppm.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena dengan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan Skripsi dengan judul: **“Pengaruh Pemberian *Lumbricus rubellus* dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Kematangan Gonad (Ovarium) Ikan Uceng (*Nemacheilus fasciatus*)”**. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada bapak Dr. Ir. Agoes Soeprijanto, MS dan ibu Dr. Yunita Maimunah, S.Pi, M.Sc selaku dosen pembimbing dan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun demi penyempurnaan tulisan ini sehingga dapat bermanfaat bagi kita semua. Demikian penulis sampaikan, terima kasih.

Malang, Mei 2019

Penulis

DAFTAR ISI

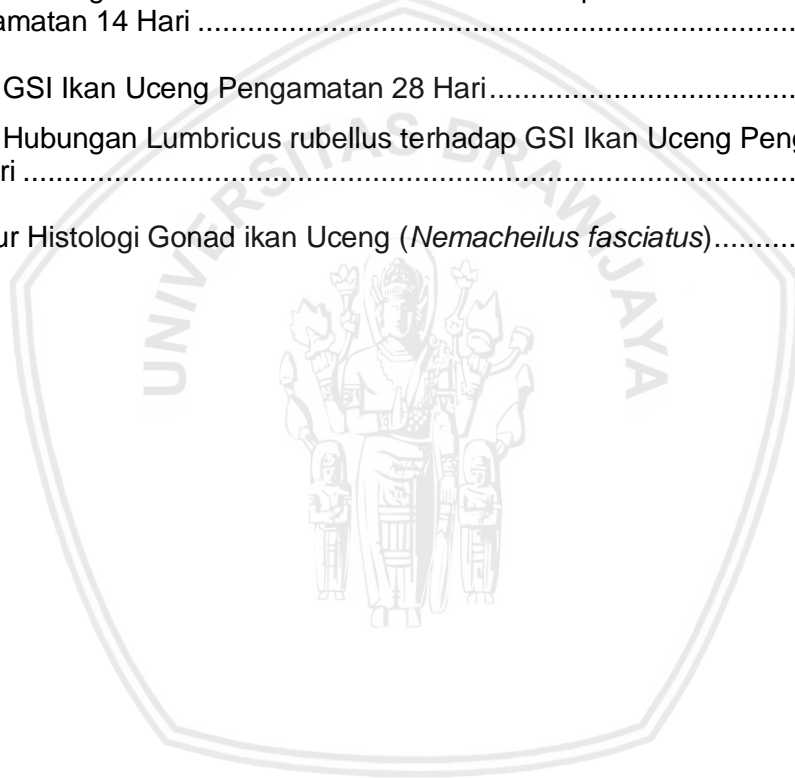
	Halaman
SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
RINGKASAN.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Hipotesis.....	3
1.5 Kegunaan	4
1.6 Tempat, Waktu/Jadwal Pelaksanaan.....	4
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Biologi Ikan Uceng (<i>Nemacheilus fasciatus</i>)	5
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi.....	5
2.1.2 Habitat dan Penyebaran.....	6
2.1.3 Makanan dan Kebiasaan Makan	6
2.1.4 Ciri-Ciri Ikan Uceng Matang Gonad.....	7
2.2 Biologi Cacing Tanah (<i>Lumbricus rubellus</i>).....	7
2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi.....	7
2.2.2 Kandungan Nutrisi.....	8
2.3 Ovarium.....	9
2.4 Tingkat Kematangan Gonad (TKG)	9
2.5 <i>Gonadosomatic Index</i> (GSI)	10
2.6 Histologi Gonad	11
2.7 Kualitas Air	12
2.7.1 Suhu	12
2.7.2 <i>Dissolved Oxygen</i> (DO).....	13
2.7.3 pH.....	13
3. METODE PENELITIAN	15
3.1 Materi Penelitian	15
3.1.1 Alat Penelitian	15
3.1.2 Bahan Penelitian.....	16
3.2 Metode Penelitian dan Rancangan Penelitian.....	16

3.2.1 Metode Penelitian	16
3.2.2 Rancangan Penelitian	16
3.3 Prosedur Penelitian	17
3.3.1 Pengadaan Ikan	17
3.3.2 Pengadaptasian	18
3.3.3 Persiapan Wadah Pemeliharaan	18
3.3.4 Pemeliharaan Ikan	18
3.3.5 Pengambilan Gonad	19
3.3.6 Parameter Penelitian	19
3.4 Analisis Data	20
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Tingkat Kematangan Gonad	21
4.2 <i>Gonadosomatic Index</i> (GSI)	25
4.2.1 Pengamatan 14 hari	25
4.2.2 Pengamatan 28 Hari	28
4.3 Histologi Gonad	31
4.4 Kualitas Air	33
5. KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1 Kesimpulan	34
5.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	38



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Uceng (<i>Nemacheilus fasciatus</i>).....	5
2. Cacing Tanah (<i>Lumbricus rubellus</i>)	8
3. Denah Penelitian Hasil Pengacakan	17
4. Tingkat Kematangan Gonad Ikan Uceng Betina Secara Morfologi.....	21
5. Grafik GSI Ikan Uceng Pengamatan 14 Hari.....	26
6. Grafik Hubungan Dosis <i>Lumbricus rubellus</i> terhadap GSI Ikan Uceng Pengamatan 14 Hari	27
7. Grafik GSI Ikan Uceng Pengamatan 28 Hari.....	28
8. Grafik Hubungan <i>Lumbricus rubellus</i> terhadap GSI Ikan Uceng Pengamatan 28 Hari	30
9. Struktur Histologi Gonad ikan Uceng (<i>Nemacheilus fasciatus</i>).....	31



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tingkat Kematangan Gonad	10
2. Fase Perkembangan Ovarium	11
3. Alat dan Fungsi.....	15
4. Bahan dan Fungsi.....	16
5. Perkembangan Tingkat Kematangan Gonad Ikan Uceng Betina.....	22
6. Hasil Tingkat Kematangan Gonad Ikan Uceng Betina.....	23
7. Rerata GSI Ikan Uceng Pengamatan 14 Hari.....	25
8. Sidik Ragam GSI Ikan Uceng Pengamatan 14 Hari	26
9. Uji BNT GSI Ikan Uceng Pengamatan 14 Hari	26
10. Rerata GSI Ikan Uceng Pengamatan 28 Hari.....	28
11. Sidik Ragam GSI Ikan Uceng Pengamatan 28 Hari	29
12. Uji BNT GSI Ikan Uceng Pengamatan 28 Hari	29



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alat Penelitian.....	38
2. Bahan Penelitian.....	40
3. Pengamatan Induk Betina Ikan Uceng.....	41
4. Data Analisis Statistika <i>Gonadosmatic Index</i> (GSI) Ikan Uceng (<i>Nemacheilus fasciatus</i>).....	42
5. Pengamatan Histologi Gonad.....	53
6. Data Kualitas Air.....	55



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan Uceng (*Nemacheilus fasciatus*) merupakan komoditas ikan air tawar dan merupakan jenis ikan lokal spesifik di Indonesia. Populasi ikan uceng tersebar di beberapa wilayah Jawa dan Sumatera. Ikan uceng memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Biasanya ikan ini dipasarkan dalam bentuk olahan berupa goreng tepung dengan harga 200.000-300.000/kg (Prakoso, *et al.*, 2016).

Ikan uceng termasuk dalam ordo Cypriniformes yang memiliki kandungan asam lemak tak jenuh, seperti omega-3 (EPA dan DHA) dan omega-6 yang bermanfaat bagi tubuh manusia untuk mencerdaskan otak, serta membantu masa pertumbuhan. Selain untuk dikonsumsi, ikan uceng juga diperjualbelikan sebagai komoditas ikan hias. Ikan ini cocok dijadikan sebagai jenis ikan *aquascape*, karena tubuhnya yang kecil (Sitanggung, 2014). Pemenuhan permintaan ikan uceng sampai saat ini masih mengandalkan tangkapan dari alam. Hal tersebut mengakibatkan populasi ikan uceng di alam mengalami penurunan. Pengembangan budidaya ikan uceng melalui tahapan domestikasi perlu dilakukan untuk menekan penurunan ikan uceng di alam (Nurhidayat, *et al.*, 2017).

Domestikasi merupakan proses penjinakan suatu organisme yang berasal dari alam. Proses domestikasi bertujuan untuk mengadaptasikan organisme liar dalam kondisi budidaya sehingga berlangsung seleksi performa terbaik secara alamiah yaitu individu yang dapat merespons kondisi lingkungan budidaya dapat bertahan hidup, menerima pakan buatan, serta dapat tumbuh dan bereproduksi dengan baik. Proses reproduksi ikan uceng perlu diperhatikan dalam memenuhi ketersediaan ikan uceng (At-thar, *et al.*, 2018). Pakan merupakan salah satu faktor yang berpengaruh dalam proses reproduksi. Hal ini karena pemberian

pakan yang bernutrisi tinggi dan pemberian pakan dengan dosis yang tepat sangat berpengaruh terhadap kematangan gonad. Pemilihan pakan untuk proses pematangan gonad harus memenuhi beberapa syarat yaitu mudah didapat, berharga murah dan bernutrisi tinggi. Salah satu pakan bernutrisi tinggi adalah cacing tanah (Monalisa, 2018).

Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) merupakan bahan baku yang paling dicari untuk usaha peternakan dan perikanan. Cacing tanah ini merupakan salah satu contoh pakan alami yang dapat digunakan sebagai pakan untuk induk ikan karena kandungan protein yang tinggi yaitu 58-75%. Ikan yang diberi pakan cacing tanah hasil penetasan telurnya lebih optimal dan tingkat kematian benih lebih sedikit (Adam, 2015).

Namun, hingga saat ini belum banyak penelitian tentang aspek reproduksi yang digunakan sebagai kajian terhadap perkembangan dan kelestarian ikan uceng. Oleh karena itu, penulis mengambil judul penelitian "Pengaruh Pemberian Cacing Tanah (*L. rubellus*) dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Perkembangan Gonad (Ovarium) Ikan Uceng (*N. fasciatus*)".

1.2 Rumusan Masalah

Ikan uceng (*N. fasciatus*) merupakan ikan endemik Indonesia yang hidup di perairan tawar dengan arus yang cukup deras. Pemenuhan ikan uceng sampai saat ini masih mengandalkan tangkapan dari alam. Jika ikan uceng terus menerus ditangkap populasinya di alam akan menurun. Salah satu upaya dalam menangani masalah tersebut yaitu dengan pengembangan budidaya ikan uceng melalui tahapan domestikasi. Proses domestikasi bertujuan untuk mengadaptasikan organisme liar dalam kondisi budidaya sehingga berlangsung seleksi performa terbaik secara alamiah yaitu individu yang dapat merespons kondisi lingkungan budidaya dapat bertahan hidup, menerima pakan buatan,

serta dapat tumbuh dan bereproduksi dengan baik. Proses reproduksi ikan uceng perlu diperhatikan dalam memenuhi ketersediaan ikan uceng. Pakan merupakan salah satu faktor yang berpengaruh dalam proses reproduksi. Hal ini karena pemberian pakan yang bernutrisi tinggi dan pemberian pakan dengan dosis yang tepat sangat berpengaruh terhadap kematangan gonad. Salah satu pakan yang bernutrisi tinggi adalah cacing tanah. Cacing tanah ini merupakan salah satu contoh pakan alami yang dapat digunakan sebagai pakan untuk induk ikan karena kandungan protein yang tinggi yaitu 45-55%. Dengan demikian pemberian cacing tanah dengan dosis yang tepat diharapkan dapat memberikan pengaruh terhadap kematangan gonad ikan uceng. Berdasarkan latar belakang tersebut, didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah dengan dosis yang berbeda dalam pemberian cacing tanah yang diberikan kepada ikan uceng berpengaruh terhadap kematangan gonadnya?
2. Berapa dosis pemberian cacing tanah yang terbaik untuk mempercepat kematangan gonad ikan uceng?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan informasi mengenai pengaruh pemberian cacing tanah (*L. rubellus*) yang diberikan kepada induk ikan uceng dengan dosis yang berbeda terhadap kematangan gonadnya serta mengetahui dosis yang terbaik untuk mempercepat kematangan gonad ikan uceng (*N. fasciatus*).

1.4 Hipotesis

H₀ : diduga pemberian cacing tanah (*L. rubellus*) dengan dosis yang berbeda tidak memberikan pengaruh terhadap kematangan gonad (ovarium) ikan uceng (*N. fasciatus*)

H1 : diduga pemberian cacing tanah (*L. rubellus*) dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh terhadap kematangan gonad (ovarium) ikan uceng
s(N. fasciatus)

1.5 Kegunaan

Kegunaan dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengaruh pemberian cacing tanah (*L. rubellus*) dengan dosis yang berbeda terhadap kematangan gonad (ovarium) ikan Uceng (*N. fasciatus*) dan sebagai upaya *restocking* ikan domestik Indonesia yang keberadaannya di alam hampir punah.

1.6 Tempat, Waktu/Jadwal Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Budidaya Ikan Divisi Reproduksi Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang pada bulan November 2018 -Januari 2019.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologi Ikan Uceng (*Nemacheilus fasciatus*)

2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi

Klasifikasi dari ikan uceng (*N. fasciatus*) menurut Myers, *et al.* (2014), adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Class	: Actinopterygii
Order	: Cypriniformes
Family	: Balitoridae
Genus	: <i>Nemacheilus</i>
Spesies	: <i>Nemacheilus fasciatus</i>
Common name:	Barred Loach
Local name	: Uceng

Adapun bentuk tubuh dari ikan uceng dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ikan Uceng (*Nemacheilus fasciatus*) (Bohlen dan Slechtova, 2011)

Ikan uceng memiliki ukuran tubuh kecil dengan panjang maksimalnya hanya mencapai 10 cm. Ikan ini bentuknya kurus, bulat, kecil dan memiliki garis-

garis pada badannya. Ikan uceng juga memiliki beberapa sungut pada ujung mulutnya (Prakoso, *et al.*, 2016). Pola warnanya terdiri dari 14-18 bercak gelap disepanjang linea lateralis (Hadiaty dan Yamahira, 2014).

2.1.2 Habitat dan Penyebaran

Habitat ikan Uceng (*N. fasciatus*) di perairan air tawar. Ikan uceng biasa hidup di sungai dengan aliran air yang deras. Suhu yang baik untuk pertumbuhan ikan uceng adalah 22-26 °C. Ikan uceng dapat hidup pada pH berkisar antara 6,0-7,5 (Mark, 2012).

Ikan uceng hidup di sungai yang airnya mengalir agak deras dengan dasar berbatuan sebagai tempat berlindung. Ikan uceng merupakan salah satu ikan yang tahan hidup pada kandungan oksigen rendah dan dapat hidup pada kekeruhan air yang tinggi. Ikan uceng merupakan ikan air tawar yang penyebarannya meliputi kawasan Indomalaya yaitu Sumatera, Jawa dan Malaysia, serta terdapat sedikit di Afrika yang terbatas di Ethiopia dan Maroko (Risyanto, *et al.*, 2012).

2.1.3 Makanan dan Kebiasaan Makan

Makanan alami ikan uceng terdiri dari beberapa fitoplankton, insecta, crustacean dan zooplankton. Ikan uceng tergolong sebagai omnivora dengan makanan utamanya adalah crustacea. Makanan pelengkapya terdiri dari fitoplankton, zooplankton dan insecta (Elinah, *et al.*, 2016).

Genus *Pediastrum* adalah jenis fitoplankton yang merupakan makanan utama ikan uceng di habitat aslinya. Hal ini dikarenakan jumlah populasi yang melimpah dan genus *Pediastrum* selalu bergerak. Ikan uceng memiliki karakter lincah dan senang hidup berenang diantara bebatuan, serta mempunyai gerakan spesifik. Ikan ini berenang secara vertikal atau naik turun, sehingga lebih memungkinkan dapat mudah menangkap makanan yang terbawa arus air dan kemungkinan menyukai jenis makanan yang ada (Risyanto, *et al.*, 2012).

2.1.4 Ciri-Ciri Ikan Uceng Matang Gonad

Ikan uceng (*N. fasciatus*) memiliki ovarium bertipe cystovarian, dimana perkembangan folikel ovarium berada di dalam tunika albuginea (kista). Testis ikan uceng berbentuk memanjang dan jumlahnya sepasang. Testis ikan uceng bertipe tubular beranastomosa, yaitu testis yang tubulusnya tidak langsung berujung keluar, melainkan saling berhubungan dan membentuk jaring-jaring (anastomosa) sebelum akhirnya menyatu membentuk saluran yang akan bermuara keluar di bagian caudal (Prakoso, *et al.*, 2017).

Ovarium dalam keadaan matang gonad mengalami penambahan volume karena ovarium berisi telur dan yolk yang membuat dinding ovarium semakin meregang. Testis dalam keadaan matang gonad berukuran lebih besar, berwarna putih susu, berbentuk membulat dan lebih kompak. Testis yang dalam keadaan tidak matang gonad berukuran lebih kecil, berwarna putih dan berbentuk memanjang (Nurhidayat, *et al.*, 2017).

2.2 Biologi Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*)

2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi

Klasifikasi cacing tanah (*L. rubellus*) menurut Adam (2015), adalah sebagai berikut:

Filum	: Annelida
Kelas	: Clitellata
Ordo	: Oligochaeta
Famili	: Lumbricidae
Genus	: Lumbricus
Spesies	: <i>Lumbricus rubellus</i>
Common name	: Earthworm
Local name	: Cacing Tanah

Adapun bentuk tubuh dari cacing tanah dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) (Adam,2015)

L. rubellus atau cacing tanah merah ini berwarna kemerahan. Memiliki panjang antara 7,5-10 cm. Segmen berkisar antara 90-145 segmen, klitelium (penebalan dari dinding tubuh cacing tanah) terletak di segmen 27-32, berbentuk seperti sadel. Pergerakannya kurang aktif. Cacing tanah memiliki alat gerak yang dinamakan setae berbentuk seperti rambut kasar, letaknya beraturan pada setiap segmen. Setae digerakkan oleh dua berkas otot yaitu muskulus protaktor yang berfungsi menarik kembali setae ke dalam rongganya. Kedua berkas muskulus ini melekat pada ujung setae (Mubarok dan Zalizar, 2003).

2.2.2 Kandungan Nutrisi Cacing Tanah

Kandungan gizi cacing tanah cukup tinggi, terutama kandungan proteinnya yang mencapai 53,69-55,56% dan lemak 15,6-20,37%. Protein yang sangat tinggi pada tubuh cacing tanah terdiri dari 18 macam asam amino. Selain itu, cacing tanah mengandung 20 mineral dan *trace element*, serta kandungan nutrisi yang berkaitan dengan asam lemak dan asam arakidonat. Hasil analisis asam lemak cacing tanah menunjukkan kandungan asam lemak ARA sebesar 4,49%, EPA 2,06% dan DHA 0,30% (Darmawati,2013).

Pakan cacing tanah yang dipelihara pada media kotoran kerbau memiliki kandungan protein 45,32%, lemak 7,22%, serat kasar 57% dan kadar abu

19,37%. Komposisi pakan yang baik dapat mempercepat perkembangan gonad dan fekunditas ikan. Kandungan nutrisi yang terkandung dalam pakan mempengaruhi proses reproduksi ikan terutama menyangkut lama waktu pemijahan dan kualitas telur yang dihasilkan. Apabila kandungan nutrisi yang diberikan sesuai dengan kebutuhan maka proses reproduksi akan berjalan sempurna dan telur yang dihasilkan akan berkualitas (Monalisa, 2018). Penelitian mengenai pemberian cacing tanah untuk kematangan gonad telah dilakukan oleh Bazori (2014) dan mendapatkan hasil kematangan gonad paling cepat pada perlakuan pemberian cacing tanah yang diperkaya dengan *Nannochloropsis* sp. dengan dosis 20% biomas/hari dan cumi-cumi 20% dari biomas.

2.3 Ovarium

Gonad betina (ovarium) berfungsi menghasilkan sel telur (ovum). Ovarium ikan terletak memanjang di dalam rongga perut dan digantung pada bagian atas rongga perut oleh jaringan pengikat mesovarium. Ovarium umumnya sepasang yang masing-masing berada di kiri dan kanan antara gelembung renang dan usus. Ovarium ikan banyak mengandung bentukan semacam kantong yang disebut folicle (Sary, *et al.*, 2017).

Ovarium ikan yang masih muda berwarna putih jernih, kelabu, kemerah-merahan atau kehijau-hijauan pada saat belum matang. Jika sudah mencapai dewasa warna ovarium tersebut berubah menjadi warna kuning telur. Tekstur ovarium ikan air tawar beragam sesuai tingkat pekungannya (Murtidjo, 2011).

2.4 Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

Tingkat kematangan gonad (TKG) ditentukan secara morfologis mencakup warna, bentuk dan ukuran gonad. Perkembangan gonad ikan secara kualitatif ditentukan dengan mengamati tingkat kematangan gonad berdasarkan morfologi gonad yang dikemukakan oleh Kesteven (Asmadan, *et al.*, 2016).

Adela, *et al.* (2016), menyatakan bahwa penentuan TKG dilakukan melalui pengamatan secara morfologis menggunakan pembagian tingkat kematangan gonad menurut Kesteven disajikan pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Tingkat Kematangan Gonad menurut Kesteven (Effendi, 2002)

TKG	Fase	Ciri-Ciri
I	Dara	Organ seksual sangat kecil berdekatan di bawah tulang punggung. Testes dan ovarium tampak transparan dari tidak berwarna sampai berwarna abu-abu. Telur tidak dapat dilihat dengan mata biasa.
II	Dara Berkembang	Testes dan Ovarium jernih, abu-abu merah. Panjangnya setengah atau lebih sedikit dari panjang rongga bawah. Telur satu persatu dapat dilihat dengan kaca pembesar.
III	Perkembangan I	Testes dan ovarium bentuknya bulat telur, berwarna kemerah-merahan dengan pembuluh kapiler. Gonad kira-kira setengah ruang ke bagian bawah. Telur dapat dilihat seperti serbuk putih.
IV	Perkembangan II	Testes berwarna putih kemerah-merahan. Tidak ada sperma jika perut ditekan. Ovarium berwarna oranye kemerah-merahan. Telur dapat jelas dibedakan, bentuknya bulat. Ovarium mengisi kira-kira dua per tiga ruang bawah
V	Bunting	Organ seksual mengisi ruang bawah. Testes berwarna putih, keluar tetesan sperma apabila ditekan perutnya. Telur bentuknya bulat, beberapa dari padanya jernih dan masak.
VI	Mijah	Telur dan sperma keluar dengan sedikit tekanan di perut. Kebanyakan telur berwarna jernih dengan beberapa yang berbentuk bulat tinggal di dalam ovarium.
VIII	Mijah/Salin	Gonad belum kosong sama sekali. Tidak ada telur yang bulat telur.
VIII	Salin	Testes dan ovarium kosong dan berwarna merah. Beberapa telur sedang ada dalam keadaan dihisap kembali.
IX	Pulih Salin	Testes dan ovarium berwarna jernih, abu-abu sampai merah.

2.5 Gonadosomatic Index (GSI)

Pengetahuan *Gonadosomatic Index* memiliki peran penting dalam mengevaluasi potensi reproduksi ikan dan untuk memperkirakan pemijahan suatu spesies. Berat gonad memberikan catatan kualitatif dengan mudah diukur dari perubahan kondisi gonad. *Gonadosomatic index* sebagai persentase berat

ovarium ke berat badan telah digunakan sebagai indeks kematangan ikan. *Gonadosomatic index* meningkat dengan pematangan ikan dan mencapai secara maksimal pada periode puncak kedewasaan (Misha dan Saksena, 2012).

Darmawati, *et al.* (2013), menyatakan bahwa indeks kematangan gonad / *Gonadosomatic Index* (GSI) adalah pengukuran rasio berat gonad dengan total berat tubuh untuk mengukur tingkat kematangan seksual yang berhubungan dengan perkembangan gonad. Persentase GSI dihitung berdasarkan rumus berikut :

$$\text{GSI} = \frac{\text{Berat gonad (gr)}}{\text{Berat total (gr)}} \times 100\%$$

2.6 Histologi Gonad

Studi histologi merupakan metode yang cukup sulit. Preparat histologi, jaringan gonad dapat diamati dengan bantuan mikroskop dan dapat ditentukan tingkat kematangan gonad secara tepat. Adapun tahapan dalam histologi gonad meliputi pengambilan gonad ikan, *fixation*, *dehidration*, *clearing*, *infiltrasi*, *embedding* dan *blocking*, *sectioning* dan peletakan pada gelas objek, *staining* dan penutupan (Mujimin, 2005).

Struktur histologi gonad ikan uceng menunjukkan pola perkembangan oosit dalam satu ovarium menunjukkan adanya fase yang berbeda-beda pada waktu yang bersamaan. Berdasarkan deskripsi Koc, *et al.* (2008), kelima fase perkembangan adalah fase oosit primer, fase korteks alveoler, fase vitelogenik, fase oosit matang dan fase oosit atretik. Penjelasan dari kelima fase tersebut disajikan pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Fase Perkembangan Ovarium (Koc, *et al.*, 2008)

Fase	Ciri-ciri
Oosit primer	Beberapa nukleoli teramati pada fase ini di dalam nukleus (<i>germinal vesicle</i>) oosit. Diameter oosit berkisar antara 0,08-0,16 mm selama fase pertumbuhan pertama dalam fase

Fase	Ciri-ciri
	oogenesis. Terdapat peningkatan proporsi antara fase pertumbuhan pertama dalam fase oogenesis. Terdapat peningkatan proporsi antara fase pertumbuhan oosit dengan volume ovarium. Penebalan zona radiata di sekitar folikel tidak terjadi pada fase ini.
Korteks alveoler	Peningkatan struktur granular terjadi dalam ooplasma (sitoplasma oosit) dan penambahan ukuran folikel. Oosit menjadi lebih buram pada daerah yang mengelilingi inti. Diameter oosit berkisar antara 0,16-0,28 mm. Inti membesar, zona radiata mulai terbentuk dan sel epitel folikel mulai menebal.
Vitelogenik	Ukuran oosit meningkat pada fase ini, yaitu berdiameter antara 0,28-0,74 mm. Fase vitellogenik kortikal vesikel berbentuk sebuah bola yang berada di pinggir sitoplasma, jumlah dan ukuran yolk meningkat. Struktur granular yang muncul pada fase ini menjadi lebih besar dan bentuk intinya tidak teratur. Densitas vitelus meluas menuju pusat daerah cortical alveolar dan membra vitelin mulai berkembang.
Oosit matang	Inti tidak dapat diamati pada fase ini karena struktur granular sudah mengisi seluruh sitoplasma. Diameter oosit mencapai 0,76-0,78 mm yang merupakan ukuran maksimal oosit selama proses oogenesis. Membran inti larut sedangkan membentuk struktur yang homogen. Vesikel secara bertahap menjadi lebih besar, terdapat selubung vitelin. Sel-sel epitel folikel terlihat dengan inti sel yang seragam di luar membran.
Oosit atretik	Struktur membran vitelin mulai hancur, vesikel menyatu secara menyeluruh. Terjadi resorpsi yolk dan hancurnya selubung vitelin.

2.7 Kualitas Air

2.7.1 Suhu

Suhu optimal bagi pertumbuhan ikan adalah antara 22-29 °C. Efek kenaikan suhu air pada 34 °C selama 2 jam dapat menyebabkan stres pada ikan. Suhu lingkungan turun mendadak akan terjadi degradasi eritrosit sehingga proses respirasi (pernapasan atau pengambilan oksigen) terganggu. Sebaliknya, pada suhu yang meningkat tinggi akan menyebabkan ikan bergerak aktif, banyak makan dan metabolisme cepat meningkat sehingga kotoran menjadi lebih banyak. Kotoran yang banyak akan menyebabkan kualitas air disekitarnya menjadi buruk. Akibatnya ikan menjadi stres dan terganggu keseimbangannya (Puja, *et al.*, 2015).

Kualitas air yang baik merupakan salah satu kunci keberhasilan dalam budidaya ikan. Suhu mempengaruhi aktifitas ikan seperti pernapasan dan reproduksi. Suhu air sangat berkaitan erat dengan konsentrasi oksigen terlarut dan laju konsumsi oksigen hewan air. Suhu air berpengaruh terhadap nafsu makan dan proses metabolisme ikan. Suhu rendah menyebabkan proses pencernaan makanan pada ikan berlangsung lambat, sedangkan pada suhu hangat proses pencernaan makanan berlangsung lebih cepat (Aliyas, *et al.*, 2016).

2.7.2 Dissolved Oxygen (DO)

Kandungan oksigen terlarut atau DO dalam perairan turut menentukan kualitas perairan, karena oksigen sangat dibutuhkan untuk pernapasan (respirasi) makhluk hidup dan proses oksidasi dalam perairan. Fungsi lain dari oksigen adalah sebagai indikator senyawa-senyawa kimia di perairan. Konsentrasi oksigen terlarut merupakan parameter penting untuk mengetahui kualitas lingkungan perairan. Indikasi pencemaran bahan organik suatu perairan dapat diketahui melalui kadar oksigen terlarut dalam perairan. Hal ini dikarenakan jumlah oksigen terlarut di perairan dipengaruhi oleh bahan organik (Wahyuni, *et al.*, 2014).

Secara langsung maupun tidak langsung nilai kualitas air dalam suatu pemeliharaan mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan ikan yang dipelihara. Salah satu parameter kualitas air yang berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan adalah oksigen terlarut. Oksigen terlarut dalam air adalah faktor yang sangat kritis dalam pemeliharaan. Kandungan oksigen yang baik untuk budidaya ikan minimal 4 mg/l (Iskandar dan Elrifadah, 2015).

2.7.3 pH

Nilai pH yang terlalu rendah maupun terlalu tinggi akan berdampak pada berkurangnya pertumbuhan ikan karena pada suasana tersebut mengganggu

pertukaran zat di dalam tubuhnya. Nilai pH berkisar antara 6-9. pH air yang memenuhi syarat tidak berdampak membahayakan bagi kehidupan ikan yang dibudidaya. Batas minimum pH yang ditoleransi ikan air tawar pada umumnya 4 dan batas maksimum 11. Siang hari pH suatu perairan meningkat karena adanya proses fotosintesis, disaat itulah tanaman air atau fitoplankton mengkonsumsi karbondioksida. Sebaliknya, pada malam hari kandungan pH suatu perairan akan menurun karena tanaman air dan fitoplankton mengonsumsi oksigen dan menghasilkan karbondioksida (Urbasa, *et al.*, 2015).

Pengukuran fisika-kimia air, perlu dilakukan karena dapat mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan yang dibudidaya. Fisika-kimia air yang biasa diukur yaitu suhu, DO dan pH. Nilai pH yang terlalu rendah (sangat asam) dan pH yang terlalu tinggi (sangat basa) dapat mengganggu kehidupan ikan. Sebagian besar ikan dapat beradaptasi dengan baik pada lingkungan yang mempunyai pH berkisar antar 5-9 (Mulyani, *et al.*, 2014).

3. METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan selama penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3. sedangkan gambar untuk alat-alat penelitian disajikan dalam Lampiran 1.

Tabel 3. Alat dan Fungsi

Alat	Fungsi
Akuarium (80 cm x 40 cm x 40 cm)	Untuk tempat adaptasi ikan
Akuarium (50 cm x 40 x 40 cm)	Untuk tempat pemeliharaan ikan
Rak akuarium	Untuk tempat akuarium
Pipa diameter ½ cm	Untuk saluran <i>inlet</i>
Pipa diameter 1 ¼ cm	Untuk saluran <i>outlet</i>
Kran	Untuk mengatur besar kecilnya air
Jirigen	Untuk wadah ikan saat transpotasi
Gayung	Untuk mengambil air
Spons	Untuk mencuci akuarium
<i>Aerator set</i>	Untuk menyuplai oksigen
Nampan	Untuk wadah alat dan bahan
Ember	Untuk wadah ikan sementara
Seser	Untuk mengambil ikan
Telenan	Untuk wadah cacing tanah saat akan dipotong-potong
Pisau	Untuk memotong cacing tanah
Sendok	Untuk mengambil pakan
Botol mineral	Untuk wadah pakan saat ditimbang
Botol film	Untuk wadah gonad yang akan di histologi
<i>Sectio set</i>	Untuk membedah ikan
Mikroskop	Untuk mengamati histologi gonad ikan
Pipet tetes	Untuk mengambil minyak cengkeh
Timbangan digital	Untuk menimbang berat ikan, gonad dan pakan
Mangkok	Untuk wadah pakan
Keranjang	Untuk wadah cacing tanah
Kertas <i>milimeterblock</i>	Untuk mengukur panjang ikan
Kabel roll	Untuk menyalurkan listrik
Selang sifon	Untuk menyifon sisa pakan
Gelas ukur	Untuk wadah <i>aquades</i>
<i>Heather</i> akuarium	Untuk mengatur suhu air
DO meter	Untuk mengukur oksigen terlarut
Termometer	Untuk mengukur suhu
pH meter	Untuk mengukur pH air
Baskom	Untuk wadah ikan sementara saat akan dilakukan dibedah
Kamera digital	Untuk dokumentasi

3.1.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan selama penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4. sedangkan gambar untuk alat-alat penelitian disajikan dalam Lampiran 2.

Tabel 4. Bahan dan Fungsi

Bahan	Fungsi
Ikan uceng (<i>Nemacheilus fasciatus</i>)	Sebagai objek yang diteliti
Cacing tanah (<i>Lumbricus rubellus</i>)	Sebagai pakan ikan
Aquades	Sebagai pembilas pH meter dan DO meter
Trash bag	Sebagai penutup
Kertas label	Sebagai penanda
Methylene blue	Sebagai larutan pencegah penyakit
Tisu	Sebagai pengering alat setelah dicuci
Air tawar	Sebagai media hidup ikan
Pupuk organik	Sebagai media hidup cacing
Kertas	Sebagai alas gonad saat ditimbang
Sabun	Sebagai pembersih alat setelah dipakai
Formalin 10%	Sebagai larutan pengawet gonad
Gonad betina ikan uceng	Sebagai sampel yang akan diamati

3.2 Metode Penelitian dan Rancangan Penelitian

3.2.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif eksperimental. Mufti (2016), menyatakan bahwa penelitian deskriptif yaitu suatu metode penelitian yang ditujukan untuk menggambarkan fenomena yang ada. Menurut Prijana dan Rohman (2016), metode eksperimen merupakan metode untuk menguji hipotesis, yakni keterkaitan variabel bebas dan variabel terikat. Pengamatan ini dilakukan dengan mengamati pengaruh pemberian pakan cacing tanah dengan dosis yang berbeda terhadap perkembangan gonad ikan uceng selama 28 hari pemeliharaan.

3.2.2 Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Rancangan acak lengkap adalah suatu rancangan percobaan yang media atau tempat percobaan yang seragam. Dimana rancangan acak lengkap hanya menggunakan perlakuan dan ulangan. Penelitian ini menggunakan 4 perlakuan

dan 3 kali ulangan. Denah dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3. Model rancangan yang digunakan menurut Sudjana (1991) sebagai berikut :

$$Y_{ij} = m + t_i + \alpha_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} = hasil pengamatan individu yang mendapat perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

m = rata-rata umum

t_i = pengaruh perlakuan ke-i

α_{ij} = pengaruh galat perlakuan ke-i ulangan ke-j

D2	C3	B2	C2	A2	B1
A3	D3	C1	D1	B3	A1

Gambar 3. Denah Penelitian Hasil Pengacakan

Keterangan :

- A = Dosis pakan yang diberikan sebanyak 7% dari biomassa ikan
- B = Dosis pakan yang diberikan sebanyak 9% dari biomassa ikan
- C = Dosis pakan yang diberikan sebanyak 11% dari biomassa ikan
- D = Dosis pakan yang diberikan sebanyak 13% dari biomassa ikan

1,2,3 = ulangan

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Pengadaan Ikan

Pengadaan ikan uceng didapatkan secara langsung dari lapang, melalui pengepul di Blitar. Ikan yang didapat dari pengepul berasal dari tangkapan alam di sungai Lekso, Kecamatan Wlingi, Kabupaten Blitar. Waktu pengadaan ikan selama 2 minggu pada bulan Desember. Transportasi ikan menggunakan sistem terbuka. Ikan yang akan dikirim ke tempat tujuan dimasukkan ke dalam jirigen dengan volume air 15L dan dilengkapi dengan aerator. Setelah sampai tujuan, Ikan dipindahkan ke dalam ember yang sudah diberi air. Setelah itu, ikan diambil

menggunakan seser dan dimasukkan ke dalam akuarium untuk dilakukan adaptasi.

3.3.2 Pengadaptasian

Sebelum penelitian ikan uceng terlebih dahulu diadaptasikan terhadap kondisi lingkungan yang baru dengan cara dipelihara pada akuarium berukuran 80 cm x 40 cm x 40 cm dan diberi pakan berupa cacing tanah selama 2 minggu. Sebelum ikan datang akuarium diisi air 2 hari sebelumnya dengan volume air 89,6L. Pemberian pakan dilakukan secara *adsatiation* atau sistem pemberian pakan sekenyangnya. Selain itu dilakukan pemberian *methylene blue* dengan dosis 1 tetes/liter sebelum ikan dimasukkan untuk mencegah adanya penyakit.

3.3.3 Persiapan Wadah Pemeliharaan

Ikan yang telah diadaptasikan dipindahkan ke dalam wadah pemeliharaan. Wadah pemeliharaan ikan uceng berupa akuarium berukuran 30 cm x 30 cm x 50 cm yang telah dilengkapi dengan sistem sirkulasi dan diberi substrat pasir dengan ketebalan 2 cm. Sebelum ikan uceng dipindahkan ke dalam wadah pemeliharaan, akuarium terlebih dahulu dibersihkan dan dikeringkan. Setelah itu, akuarium diisi air 2 hari sebelumnya dengan volume air 34,5L.

3.3.4 Pemeliharaan Ikan

Pemeliharaan uceng dilakukan selama 28 hari. Ikan yang digunakan berukuran 4-6 cm. Ikan yang telah dipilih dimasukkan ke dalam akuarium dengan kepadatan 20 ekor/akuarium. Pemberian pakan berupa cacing tanah dengan frekuensi 3 kali sehari pada pukul 07.30, 12.30 dan 17.30. Cacing tanah yang akan diberikan kepada ikan terlebih dahulu dicuci dan dipotong-potong kecil sesuai bukaan mulut ikan. Setelah cacing dipotong, terlebih dahulu dicuci dari darah dan kotoran yang menempel. Dosis pemberian pakan A : 7% dari bobot biomassa ikan, B : 9% dari bobot biomassa ikan, C : 11% dari bobot biomassa ikan dan D : 13% dari bobot biomassa ikan. Dilakukan penyifonan untuk

membuang kotoran didasar akuarium menggunakan selang kecil, dilakukan sebelum pemberian pakan. Pengukuran kualitas air meliputi suhu, DO dan pH dilakukan 2 kali sehari pagi pukul 07.00 dan sore pukul 15.00.

3.3.5 Pengambilan Gonad

Cara pembedahannya dengan dibedah dari bagian bawah *operculum* menuju anterior anus, kemudian dipisahkan antara saluran pencernaan dan gonad. Lalu gonad ditimbang dan beberapa gonad dimasukkan ke dalam botol film yang telah diberi formalin 10% untuk dibawa ke Laboratorium Patologi Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, Malang.

3.3.6 Parameter Penelitian

a. Parameter Utama

Parameter utama dalam penelitian ini yaitu tingkat kematangan gonad (TKG), *Gonadosomatic Index* (GSI) dan struktur histologi gonad. Pengamatan parameter ini dilakukan setiap 14 hari sekali.

- Tingkat kematangan gonad

Pengamatan tingkat kematangan gonad dilakukan dengan mengamati secara morfologis dengan memperhatikan warna, bentuk, ukuran panjang dari gonad betina yang mengacu kepada Effendie (2002).

- *Gonadosomatic Index* (GSI)

Langkah pertama dalam pengukuran GSI yaitu ikan diukur panjang dan timbang beratnya. Setelah itu, dibedah ikan untuk diambil gonadnya dan ditimbang. Pengukuran GSI dapat dihitung menggunakan rumus:

$$GSI = \frac{\text{Berat gonad (gr)}}{\text{Berat total (gr)}} \times 100\%$$

- Struktur histologi gonad

Pengamatan struktur histologi gonad dilakukan dengan menggunakan sampel gonad betina ikan uceng 1 ekor per perlakuan. Sampel kemudian dibuat

menjadi preparat histologi gonad dengan pewarnaan hematoksin-eosin (HE), kemudian diteliti strukturnya menggunakan metode histologi eksplorasi. Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini ditabulasikan kemudian dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk gambar.

b. Parameter Penunjang

Parameter penunjang yang digunakan dalam penelitian ini berupa kualitas air yang meliputi suhu, pH dan DO. Pengukuran parameter suhu menggunakan termometer, parameter pH menggunakan pH meter dan parameter DO menggunakan DO meter. Pengukuran parameter kualitas air dilakukan 2 kali sehari pada pagi pukul 07.00 dan sore pukul 15.00.

3.4 Analisis Data

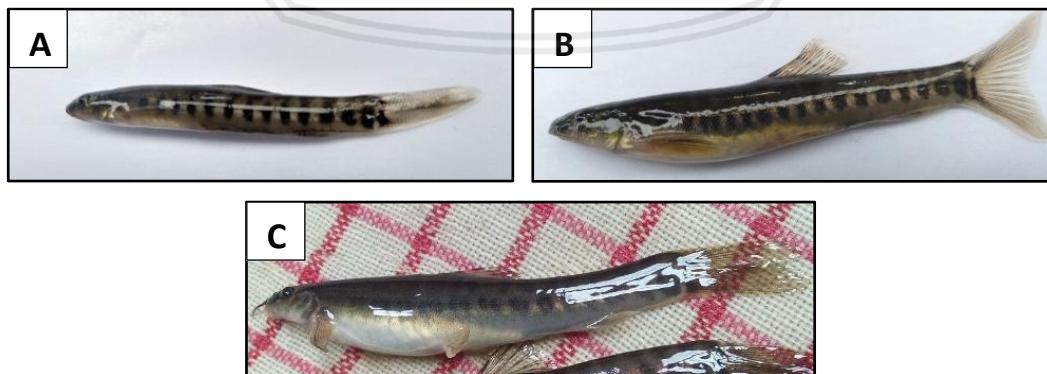
Pengaruh perlakuan pada parameter TKG dan histologi gonad akan dianalisis secara deskriptif. Sedangkan pengaruh perlakuan pada parameter GSI akan diketahui dengan analisa ragam (ANOVA) sesuai dengan rancangan yang digunakan yaitu rancangan acak lengkap (RAL). Apabila hasil uji analisis ragam memperlihatkan pengaruh yang tidak berbeda atau berbeda nyata atau sangat nyata antar perlakuan, maka dilakukan uji lanjut yaitu Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dan untuk mengetahui regresi/hubungan antara perlakuan dengan parameter dilakukan uji Polynomial Orthogonal. Data yang didapat dipaparkan dalam bentuk gambar, tabel dan presentase hasil.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tingkat Kematangan Gonad

Tingkat kematangan gonad ikan merupakan tahapan dari perkembangan gonad sejak memijah sampai tahap memijah selanjutnya. Menentukan tahapan TKG dapat dilakukan dengan dua cara yaitu, yang pertama melihat secara umum keadaan morfologi ikan serta ukuran gonadnya dan cara kedua dapat dilakukan dengan melakukan penelitian secara mikroskopik serta struktur mikroanatomisnya. Pengamatan secara morfologi kematangan gonad ikan dapat menjadi suatu langkah untuk menentukan tingkat kematangan gonad suatu ikan.

Berbagai tingkat kematangan gonad didapatkan dari pengambilan sampel 14 hari dan 28 hari. Pengamatan visual dilakukan untuk mendapatkan data dari tingkat kematangan gonad dan dilakukan perbandingan dengan klasifikasi tingkat kematangan gonad ikan secara umum. Hasil yang didapatkan melalui pengamatan secara langsung didapatkan perbedaan pada ikan uceng betina yang sudah matang gonad antara lain memiliki kepala lebih besar dan bentuk badan lebih gemuk. Hasil perbedaan ikan uceng yang belum matang gonad dan sudah matang gonad dapat dilihat pada Gambar 4 dan Lampiran 3.





Gambar 4. Tingkat Kematangan Gonad Ikan Uceng Betina Secara Morfologi (a) belum matang gonad (b) hampir matang gonad (c) sudah matang gonad




Sayekti (2015), menyatakan bahwa perbedaan antara ikan uceng jantan dan betina dapat dibedakan ketika ukuran tubuhnya minimal mencapai 5 cm. Ikan uceng betina pada bagian ventral (dimulai dari bagian bawah *operculum* hingga *anterior* anus) terlihat gemuk dan berbentuk seperti kantong yang berisi gonad. Gonad ikan uceng betina terletak vertikal ditengah mata mencapai posterior mata menjauhi barbel. Prakoso, *et al.* (2017), menyatakan bahwa induk ikan uceng secara visual yang mulai matang gonad dicirikan pada induk ikan uceng betina memiliki warna bintik lebih jelas, bentuk perut membulat pada bagian tengah dan mengecil ke arah genital, bentuk genitalnya membulat.

Pengamatan secara morfologi dilakukan untuk mendapatkan data dari tingkat kematangan gonad. Dasar yang dipakai untuk menentukan tingkat kematangan gonad secara morfologi adalah bentuk, ukuran panjang dan berat, warna dan perkembangan isi gonad yang dapat dilihat. Pengamatan yang dilakukan menggunakan klasifikasi tingkat kematangan gonad ikan secara umum menurut Effendie (2002). Perkembangan tingkat kematangan gonad ikan uceng betina disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Perkembangan Tingkat Kematangan Gonad Ikan Uceng Betina

Gambar	TKG	Deskripsi
	I	Ovarium tampak transparan tidak berwarna sampai berwarna abu-abu. Telur tidak dapat dilihat dengan mata biasa
	II	gonad berwarna jernih, lebih panjang dari TKG I, butiran telur belum terlihat oleh mata

Lanjutan Tabel 5.

Gambar	TKG	Deskripsi
	III	ovarium berbentuk bulat telur, berwarna kuning kecoklatan, panjangnya setengah ruang ke bagian bawah, butiran telur dapat dilihat
	IV	gonad berwarna orange kemerah-merahan, telur dapat jelas dibedakan, gonad mengisi kira-kira pertiga ruang bawah
	V	gonad mengisi ruang bawah, telur berbentuk bulat, terlihat lebih jernih dan masak

Tingkat kematangan gonad yang didapat selama penelitian yakni TKG II, TKG III, TKG IV dan TKG V. Hasil yang didapat selama penelitian disajikan pada Tabel 6. Setiap tingkat kematangan gonad menunjukkan ciri-ciri yang berbeda. Makmur, *et al.* (2003), menyatakan bahwa tingkat kematangan gonad bervariasi diantara spesies. Hal ini diduga karena faktor ketersediaan pakan di suatu perairan.

Tabel 6. Hasil Tingkat Kematangan Gonad Ikan Uceng Betina

Tanggal	Perlakuan	TKG	Tahapan menurut Effendie (2002)
14 Januari 2018	A1	II	Dara Berkembang
	A2	II	Dara Berkembang
	A3	III	Perkembangan I
	B1	III	Perkembangan I
	B2	II	Dara Berkembang
	B3	III	Perkembangan I
	C1	III	Perkembangan I
	C2	III	Perkembangan I

	C3 D1	III III	Perkembangan I Perkembangan I
Lanjutan Tabel 6.			
	Perlakuan	TKG	Tahapan menurut Effendie (2002)
28 Januari 2018	D2	III	Perkembangan I
	D3	IV	Perkembangan II
	A1	IV	Perkembangan II
	A2	IV	Perkembangan II
	A3	IV	Perkembangan II
	B1	IV	Perkembangan II
	B2	IV	Perkembangan II
	B3	IV	Perkembangan II
	C1	V	Bunting
	C2	IV	Perkembangan II
	C3	IV	Perkembangan II
	D1	V	Bunting
	D2	V	Bunting
	D3	V	Bunting

Hasil tingkat kematangan gonad pada 14 hari didapatkan nilai TKG II sebanyak 3 sampel, TKG III sebanyak 8 sampel dan TKG IV sebanyak 1 sampel. Nilai TKG IV ini terdapat pada perlakuan D dan nilai TKG II terdapat pada perlakuan A dan B. Hasil tingkat kematangan gonad pada 28 hari didapatkan nilai TKG IV sebanyak 8 dan TKG V sebanyak 4. Berdasarkan hasil tersebut disimpulkan bahwa perlakuan D dengan dosis 13% dapat mempercepat tingkat kematangan gonad ikan uceng dengan mencapai TKG V. Hal ini dikarenakan jumlah pakan yang diberikan terpenuhi untuk proses kematangan gonad. Sukendi (2013), menyatakan bahwa faktor utama yang menentukan kecepatan pematangan gonad ikan adalah pakan yang diberikan selama proses pematangan. Hal ini karena bahan dasar dalam pembentukan sel telur dan sel sperma berasal dari hasil metabolisme dari pakan yang diberikan. Bahan dasar dalam proses pematangan gonad terdiri dari karbohidrat, lemak dan protein.

4.2 Gonadosomatic Index (GSI)

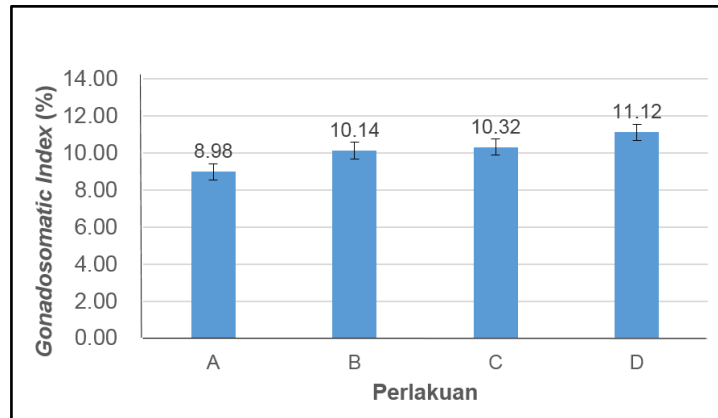
4.2.1 Pengamatan 14 hari

Berdasarkan hasil penelitian, nilai GSI ikan uceng mengalami peningkatan seiring meningkatnya kematangan gonad ikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Sulistiono, *et al.* (2001), yang menyatakan bahwa semakin besar ukuran ikan maka semakin besar gonad didalamnya dan nilai GSI akan meningkat juga. Data pengukuran GSI selama penelitian dapat dilihat pada Lampiran 4. Hasil pengamatan GSI selama penelitian pada 14 hari diperoleh data rerata seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata GSI Ikan Uceng Pengamatan 14 Hari

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata \pm STDEV
	1	2	3		
A	8,70	8,80	9,45	26,94	8,98 \pm 0,41
B	10,24	9,60	10,57	30,41	10,14 \pm 0,49
C	9,52	10,46	10,97	30,95	10,32 \pm 0,73
D	10,13	11,92	11,31	33,36	11,12 \pm 0,91
Total				121,66	

Berdasarkan Tabel 7. didapatkan hasil rata-rata GSI ikan uceng yaitu berkisar antara 8,98-11,12 %. Rerata tertinggi pada perlakuan D menghasilkan rerata yaitu sebesar 11,12 \pm 0,91 %, diikuti dengan perlakuan C yaitu sebesar 10,32 \pm 0,73 %, sedangkan perlakuan B sebesar 10,14 \pm 0,49 % dan rerata terendah pada perlakuan A yaitu sebesar 8,98 \pm 0,41 %. Rendahnya nilai GSI pada perlakuan A diduga disebabkan pakan yang diberikan belum terpenuhi. Adapun grafik GSI disajikan dalam Gambar 5.



Gambar 5. Grafik GSI Ikan Uceng Pengamatan 14 Hari

Selanjutnya, untuk mengetahui pengaruh dosis pakan *L. rubellus* terhadap GSI dilakukan perhitungan sidik ragam yang dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Sidik Ragam GSI Ikan Uceng Pengamatan 14 Hari

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	Fhitung	F5%	F1%
Perlakuan	3	6,99	2,33	5,25*	4,07	7,59
Acak	8	3,55	0,44			
Total	11	10,55				

Keterangan * = Berbeda nyata

Berdasarkan hasil perhitungan sidik ragam pada Tabel 8 diperoleh hasil F hitung lebih besar F tabel 5% tetapi F hitung lebih kecil dari F tabel 1 % yang berarti perlakuan dosis pakan *L. rubellus* mampu memberikan pengaruh yang nyata pada GSI ikan uceng. Setelah mendapatkan hasil perhitungan sidik ragam, untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan, dilakukan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) yang disajikan pada Tabel 9.

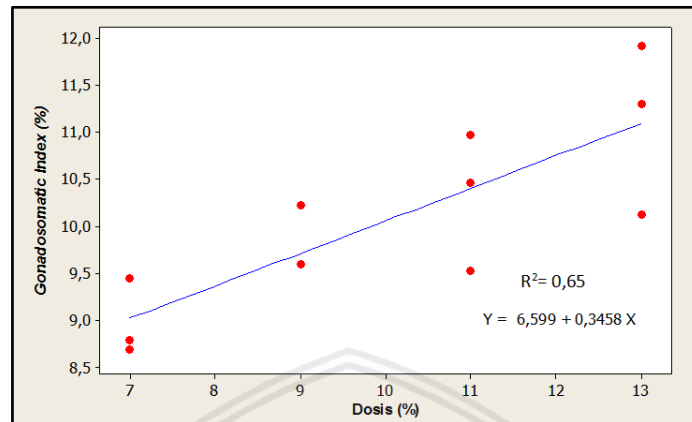
Tabel 9. Uji BNT GSI Ikan Uceng Pengamatan 14 Hari

Rata-rata Perlakuan	A	B	C	D	Notasi
	8,98	10,14	10,32	11,12	
A	8,98	-	-	-	a
B	10,14	1,15 ^{ns}	-	-	ab
C	10,32	1,33*	0,18 ^{ns}	-	b
D	11,12	2,14**	0,98 ^{ns}	0,80 ^{ns}	b

Keterangan: ns= tidak berbeda nyata, * = berbeda nyata, **= sangat berbeda nyata

Selanjutnya dilakukan perhitungan *polynomial orthogonal* untuk mengetahui regresi atau bentuk hubungan antara dosis pakan *L. rubellus*

terhadap GSI ikan uceng. Hubungan antara perlakuan dosis pakan *L. rubellus* terhadap GSI ikan uceng disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Hubungan Dosis *Lumbricus rubellus* terhadap GSI Ikan Uceng Pengamatan 14 Hari

Berdasarkan Gambar 6 dapat diketahui bahwa hubungan antara dosis pakan *L. rubellus* terhadap GSI ikan uceng membentuk pola linier dengan persamaan $y = 6,60 + 0,35x$ dengan $R^2 = 0,65$ yang artinya 65% hasil parameter dipengaruhi oleh perlakuan, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain. Faktor lain yang dapat mempengaruhi nilai GSI adalah ukuran ikan dan lingkungan. Dari hasil yang sudah diketahui bahwa pola regresi berbentuk linier, dimana semakin tinggi dosis pakan maka nilai GSI akan semakin tinggi.

Saat proses perkembangan kematangan gonad semua metabolisme dalam tubuh ikan terkonsentrasi pada perkembangan gonad. Berkembangnya gonad pada setiap tahapannya menyebabkan ukuran dan bobot gonad mengalami peningkatan. Hal ini secara otomatis menyebabkan peningkatan nilai GSI sampai batas maksimum pada saat akan terjadi pemijahan. Faktor yang mempengaruhi saat pertama kali ikan mencapai matang gonad yaitu spesies, umur, ukuran dan sifat-sifat fisiologi ikan tersebut. Setiap spesies ikan dan bahkan pada spesies yang sama tidak memiliki kesamaan awal matang gonadnya, hal ini dapat disebabkan perbedaan wilayah penyebaran dan

banyaknya nutrisi yang diserap untuk proses kematangan gonad (Prakoso, *et al.*, 2017).

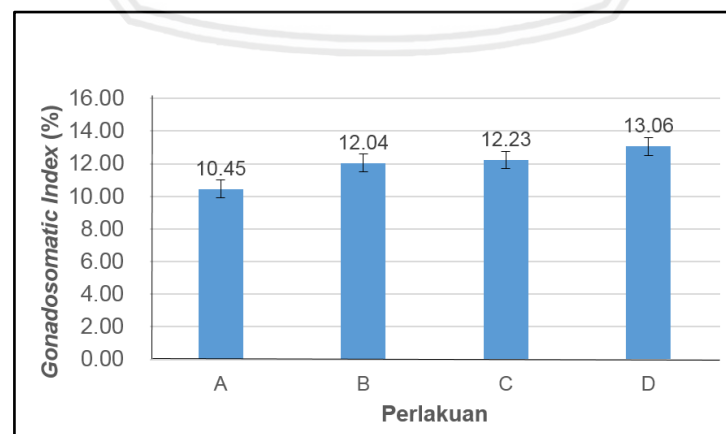
4.2.2 Pengamatan 28 Hari

Data pengukuran GSI selama penelitian dapat dilihat pada Lampiran 4. Hasil pengamatan GSI pada 28 hari diperoleh data rerata seperti pada Tabel 10.

Tabel 10. Rerata GSI Ikan Uceng Pengamatan 28 Hari

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata \pm STDEV
	1	2	3		
A	10,33	10,04	10,98	31,35	10,45 \pm 0,48
B	11,69	12,11	12,33	36,13	12,04 \pm 0,33
C	12,39	12,09	12,21	36,68	12,23 \pm 0,15
D	13,15	12,56	13,48	39,18	13,06 \pm 0,47
Total				143,35	

Berdasarkan Tabel 10. didapatkan hasil rata-rata GSI ikan uceng yaitu berkisar antara 10,45-13,06 %. Rerata tertinggi pada perlakuan D menghasilkan rerata yaitu sebesar 13,06 \pm 0,47 %, diikuti dengan perlakuan C yaitu sebesar 12,23 \pm 0,15 %, sedangkan perlakuan B sebesar 12,04 \pm 0,33 % dan rerata terendah pada perlakuan A yaitu sebesar 10,45 \pm 0,48 %. Hasil GSI pada perlakuan A lebih rendah hal ini diduga karena pakan yang diberikan selama pemeliharaan belum mencukupi untuk proses kematangan gonad. Grafik GSI ikan uceng dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik GSI Ikan Uceng Pengamatan 28 Hari

Selanjutnya, untuk mengetahui pengaruh dosis pakan *L. rubellus* terhadap GSI dilakukan perhitungan sidik ragam yang dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Sidik Ragam GSI Ikan Uceng Pengamatan 28 Hari

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	Fhitung	F5%	F1%
Perlakuan	3	10.70	3.57	24.64**	4.07	7.59
Acak	8	1.16	0.14			
Total	11	11.86				

Keterangan ** = Berbeda nyata

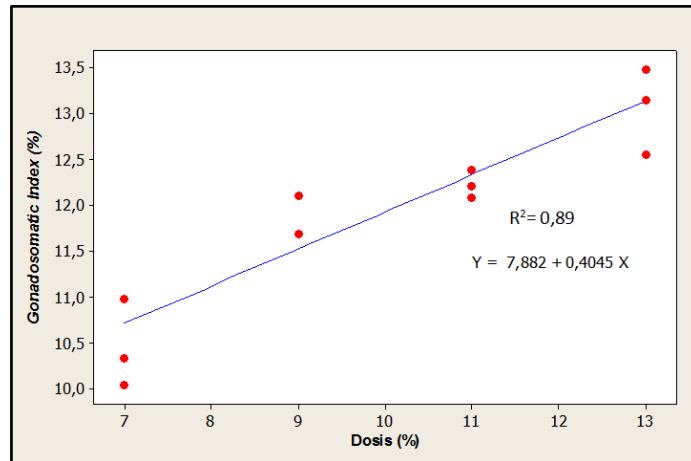
Berdasarkan hasil perhitungan sidik ragam pada Tabel 11 diperoleh hasil F hitung sebesar 24,64 dimana F hitung lebih besar F tabel 5% dan F tabel 1 % yang berarti perlakuan dosis pakan *L. rubellus* mampu memberikan pengaruh yang sangat nyata pada GSI ikan uceng. Setelah mendapatkan hasil perhitungan sidik ragam, untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan, dilakukan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) yang disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Uji BNT GSI Ikan Uceng Pengamatan 28 Hari

Rata-rata Perlakuan					Notasi
	A	B	C	D	
	10,45	12,04	12,23	13,06	
A	10,45	-	-	-	a
B	12,04	1,59**	-	-	b
C	12,23	1,78**	0,18 ^{ns}	-	bc
D	13,06	2,61**	1,02*	0,83 ^{ns}	c

Keterangan: ns= tidak berbeda nyata, * = berbeda nyata, **= sangat berbeda nyata

Setelah diketahui hasil uji BNT, selanjutnya dilakukan perhitungan *polynomial orthogonal* untuk mengetahui regresi atau bentuk hubungan antara dosis pakan *L. rubellus* terhadap GSI ikan uceng. Perhitungan GSI dapat dilihat pada Lampiran 4. Sedangkan hubungan antara perlakuan dosis pakan *L. rubellus* terhadap GSI ikan uceng disajikan pada Gambar 8.



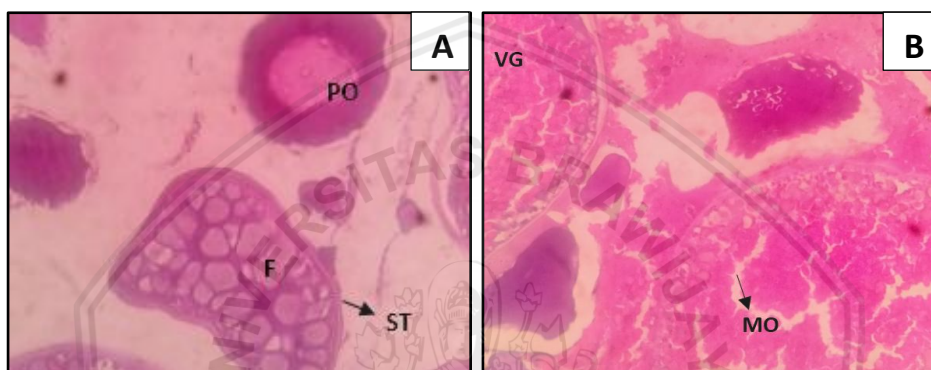
Gambar 8. Grafik Hubungan *Lumbricus rubellus* terhadap GSI Ikan Uceng Pengamatan 28 Hari

Berdasarkan Gambar 8 dapat diketahui bahwa hubungan antara dosis pakan *L. rubellus* terhadap GSI ikan uceng pada 28 hari membentuk pola linier dengan persamaan $y = 7,88 + 0,4x$ dengan $R^2 = 0,89$ yang artinya 89% hasil parameter dipengaruhi oleh perlakuan, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain. Dari hasil yang sudah diketahui bahwa pola regresi berbentuk linier, dimana semakin tinggi dosis pakan maka nilai GSI akan semakin tinggi.

Disimpulkan bahwa nilai GSI yang didapat selama penelitian ini berkisar antara 8,98%-13,06%. Hasil tertinggi pada perlakuan D dengan dosis 13%. Hal ini dikarenakan nutrisi yang diberikan terpenuhi untuk proses kematangan gonad. Sukendi (2013), menyatakan bahwa nilai GSI diperoleh dari perbandingan bobot gonad dengan bobot tubuh, sehingga dengan semakin cepatnya ikan mencapai TKG IV maka perkembangan gonad akan semakin sempurna pula, dengan sempurnanya perkembangan gonad maka bobot gonad akan semakin bertambah sehingga akan meningkatkan nilai GSI. Nilai indeks kematang gonad terkait dengan mutu pakan yang dikonsumsi maka semakin baik mutu pakan nilai GSI akan lebih tinggi.

4.3 Histologi Gonad

Pengamatan histologi gonad ikan uceng dilakukan melalui beberapa proses yang pertama dilakukan pengambilan organ dengan melakukan pembedahan. Kemudian dilakukan proses fiksasi, *embedding*, *sectioning*, *staining*, *mounting* dan *labelling* yang dilakukan di Laboratorium Patologi Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, Malang. Hasil dari Histologi gonad ikan uceng dapat dilihat pada Gambar 9 dan Lampiran 5.



Gambar 9. Struktur Histologi Gonadi ikan Uceng (*Nemacheilus fasciatus*); gonad belum matang (A) dan gonad sudah matang (B) pada perbesaran 40x10, PO. *Primay Oosit*; F. Folikel; ST. Sel Teka; MO. *Mature Oosit*; VG. Vitellogenik

Berdasarkan hasil histologi gonad betina ikan uceng dapat dilihat pada Gambar A menunjukkan ikan uceng saat belum matang gonad dan terjadi pada fase korteks alveoler, sedangkan pada Gambar B menunjukkan ikan uceng saat sudah matang gonad dan terjadi pada fase oosit matang. Menurut Nurhidayat, *et al.* (2017), struktur histologi gonad ikan uceng menunjukkan pola perkembangan oosit dalam satu ovarium menunjukkan adanya fase yang berbeda-beda pada waktu yang bersamaan. Pola tersebut adalah pola asinkronous. Hal tersebut ditunjukkan oleh struktur ovarium yang terdapat lima fase perkembangan folikel, baik ketika ovarium sudah matang maupun belum matang. Kelima fase perkembangan tersebut antara lain adalah fase oosit primer, fase korteks alveoler, fase vitelogenik, fase oosit matang dan fase oosit atretik. Ovarium yang

telah matang akan memiliki pesentase fase vitelogenik dan fase oosit matang yang lebih banyak dibandingkan fase pertumbuhan folikel yang lain.

Hasil pengamatan 14 hari terdapat fase oosit primer, fase korteks alveoler dan fase oosit matang. Fase oosit primer terjadi pada perlakuan A dan B dimana pada fase ini beberapa nukleoli teramati di dalam nukleus. Ikan uceng pada tahapan ini belum matang gonad dengan tingkat kematangan gonad mencapai TKG II dan TKG III. Fase korteks alveoler terjadi pada perlakuan C dimana pada fase ini ovarium didominasi oleh folikel-folikel yang sedang berkembang. Hal ini ditandai dengan penambahan ukuran folikel. Ikan uceng pada tahapan ini hampir matang gonad dengan tingkat kematangan gonad mencapai TKG III. Fase oosit matang terjadi pada perlakuan D dimana pada fase ini inti tidak dapat teramati. Ikan uceng pada tahapan ini sudah matang gonad dengan tingkat kematangan gonad mencapai TKG III dan TKG IV. Sedangkan hasil pengamatan histologi gonad ikan uceng pada 28 hari terdapat fase vitelogenik dan fase oosit matang. Fase vitelogenik terjadi pada perlakuan A dimana pada fase ini ukuran *yolk* meningkat dan membran vitelin mulai berkembang. Ikan uceng pada tahapan ini sudah matang gonad dengan tingkat kematangan gonad mencapai TKG IV. Fase oosit matang terjadi pada perlakuan B, C dan D dimana pada fase ini inti tidak dapat teramati. Ikan uceng pada tahapan ini sudah matang gonad dengan tingkat kematangan gonad mencapai TKG IV dan TKG V. Disimpulkan bahwa hasil pengamatan histologi gonad ikan uceng selama penelitian ditemukan fase oosit primer, fase korteks alveoler, fase vitelogenik dan fase oosit matang.

Hukom, *et al.* (2006), menyatakan bahwa secara histologi, ovarium pada TKG I didominasi oleh oogonia yang relatif masih berukuran kecil dan bentuknya tidak bulat sempurna. Oogonia pada TKG II berkembang menjadi oosit primer dan sudah mulai terjadi pengendapan kuning telur. Tingkat perkembangan ini masih dinamakan belum matang. TKG III secara histologi menunjukkan ukuran

nukleus semakin besar. Pengamatan histologi ovarium pada TKG IV butir kuning telur dan butir minyak semakin banyak dan menyebar dari sekitar inti sel sampai ke tepi. Butir-butir minyak semakin bertambah besar melalui proses vitellogenesis. Ovarium pada TKG V berisi ovum dengan ukuran yang relatif besar. Butir kuning telur dan butir minyak sudah terlihat jelas. Tahap ini telur siap dipijahkan.

4.4 Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur adalah suhu, pH dan oksigen terlarut. Pengukuran dilakukan 2 kali sehari pada pukul 07.00 WIB dan 14.30 WIB. Adapun hasil kualitas air yang diukur antara lain suhu pagi hari berkisar 24,2-26°C dan sore hari berkisar 25-26,8°C. Nilai pH pada pagi hari berkisar 7,25-7,65 dan sore hari berkisar 7,48-7,79. Nilai oksigen terlarut pada pagi hari berkisar 5,1-6,4 ppm dan sore hari berkisar 6,1-7,1 ppm. Data hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat pada Lampiran 6.

Kenaikan dan penurunan suhu secara mendadak tidak lebih dari 5°C tidak mempengaruhi kondisis ikan tersebut. pH yang baik untuk ikan adalah 5-9, karena pada pH ini metabolisme organisme tidak tergantung. Kandungan oksigen terlarut 8 ppm maka kualitas air sangat baik, 6 ppm baik, 4 ppm kritis, 2 ppm sangat buruk. Kadar oksigen terlarut kurang dari 1 ppm secara umum dapat menyebabkan kematian pada ikan (Pangaribuan, 2018).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian tentang pengaruh pemberian *L. rubellus* dengan dosis yang berbeda terhadap perkembangan gonad (ovarium) ikan uceng (*N. fasciatus*) maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Pemberian dosis *L. rubellus* yang berbeda berpengaruh terhadap kematangan gonad ikan uceng.
- Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis terbaik selama penelitian yaitu pada perlakuan D dengan dosis 13% dengan nilai TKG mencapai TKG V, nilai rata-rata GSI sebesar 13,06% dan hasil histologi menunjukkan fase oosit matang.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian tentang pengaruh pemberian *L. rubellus* dengan dosis yang berbeda terhadap perkembangan gonad (ovarium) ikan uceng (*N. fasciatus*) didapatkan saran untuk kegiatan domestikasi ikan uceng dengan pemberian pakan *L. rubellus* yang baik yaitu dengan dosis 13%. Untuk penelitian lanjutan, dapat dilakukan dengan peningkatan dosis perlakuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, A. A. 2015. Budidaya Cacing Tanah Unggul ala Adam Cacing. AgroMedia Pustaka. Jakarta. 94 hlm.
- Adela, S., A Ghofar dan Djuwito. 2016. Komposisi ikan yang tertangkap dengan cantrang serta aspek biologi ikan Sebelah (*Psettodes erumei*) di TPI Asemdayong, Pemalang. *Diponegoro Journal of Maquares*. **5** (1): 52-61.
- Aliyas, S. Ndobe dan Z. R. Ya'la. 2016. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan Nila (*Oreochromis* sp.) yang dipelihara pada media bersalinitas. *Jurnal Sains dan Teknologi Tadulako*. **5** (1): 19-27.
- Asmadan, Sulistyawati dan Isriansyah. 2016. Studi tingkat kematangan gonad dan faktor kondisi ikan Ruwai (*Luciosoma setigerum*) di Perairan Sungai Tepum Kabupaten Paser Kalimantan Timur sebagai Dasar Domestikasi Ikan spesifik lokal. *J. Aquawarman*. **2** (2): 45-52.
- Ath-thar, M. H. F., A. Ambarawati, D. T. Soelistyowati dan A. H. Kristanto. 2018. Keragaan genotipe dan fenotipe ikan Uceng *Nemacheilus faschiatus* (Valenciennes, 1846) asal Bogor, Temanggung dan Blitar. *Jurnal Riset Akuakultur*. **13** (1): 1-10.
- Azmi, Z., Saniman dan Ishak. 2016. Sistem penghitung pH air pada tambak ikan berbasis mikrokontroler. *Jurnal Saintikom*. **15** (2): 101-108.
- Bazori, B. A. 2014. Pengkayaan Nannochloropsis (*Nannochloropsis* sp.) melalui Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) terhadap kematangan gonad induk Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Skripsi*. Universitas Brawijaya.
- Bohlen, J. and V. Slechtova. 2011. *Nemacheilus paucimaculatus*, a new species of loach from the Southern Malay Peninsula (Teleostei : Nemacheilida). *The Raffles Bulletin of Zoology*. **59** (2): 201-204.
- Darmawati, V. 2013. Evaluasi pengayaan Cacing Tanah (*Pheretima* sp.) terhadap kposisi kimia dan perkembangan gonad induk betina Udang Vanamei (*L. vannamei*). *Tesis*. Institusi Pertanian Bogor.
- Effendie, M. I. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Elinah, D. T. F. L. Batu dan Y. Ernawati. 2016. Kebiasaan makan dan luas relung ikan-ikan Indigenous yang ditemukan di Waduk Penjalin Kabupaten Brebes, Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. **21** (2): 93-103.
- Hadiaty, R. K. and K. Yamahira. 2014. The loaches of the genus *Nemacheilus* (Teleostei: Nemacheilidae) in Sunda Islands with an identification key. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. **14** (2): 83-100.
- Hukom, F. D., R. Affandi, S. Silalahi dan I. Angelika. 2006. Fekunditas dan pola perkembangan gonad ikan Tajuk Emas *Pristipomoides multidens*, Day 1871 di Perairan Palabuhanratu, Jawa Barat. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. **6** (1): 67-74.







- Iskandar, R. dan Elrifadah. 2015. Pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan buatan berbasis kiambang. *Ziraa'ah*. **40** (1): 18-24.
- Koc, N. D., Y. AYTEKIN and R. YUCE. 2008. Ovary maturation stages and histological investigation of Ovary of the Zebrafish (*Danio rerio*). *J. Biology and Technology*. 51 : 515-519.
- Makmur, S., M. F. RAHARDJO dan S. SUKIMIN. 2003. Biologi reproduksi ikan Gabus (*Channa striata* Bloch) di Daerah Banjiran Sungai Musi Sumatera Selatan. *Jurnal Ikhtologi Indonesi*. **3** (2): 57-62.
- Mark. 2006. *Nemacheilus fasciatus*. Loaches Online Community Edition. <http://www.loaches.com>. Diakses pada tanggal 24 Oktober 2018.
- Misha, S. and D. N. SAKSENA. 2012. Gonadosomatic index and secundity of an Indian major carp labeo calbasu in gonad resevior. *Jurnal Biologi Kelautan*. **7** (1): 43-46.
- Monalisa, Nuraini dan N. A. Pamukas. 2018. Pengaruh pemebrian pakan Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) dengan frekuensi berbeda terhadap ovulasi dan penetasan telur ikan Sibian (*Cyclocheilichthys apogon* Val. 1842). Universitas Riau. 11 Hlm.
- Mubarok, A. dan L. ZALIZAR. 2003. Budidaya cacing tanah sebagai usaha alternatif di masa krisis ekonomi. *Jurnal Dedikasi*. **1** (1): 129-135.
- Mujimin. 2005. Teknik pembuatan preparat histologi gonad. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*. **4** (2): 13-17.
- Mufti, A. 2016. Optimalisasi sistem aplikasi komputer dan *mobilephone* untuk peningkatan kinerja. *Faktor Exacta*. **9** (1): 58-62.
- Mulyani, S. Y., Yulisman dan M. FITRANI. 2014. Pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipuaskan secara periodik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. **2** (1): 1-12.
- Murtidjo, B. A. 2011. Beberapa Metode Pembenihan Ikan Air Tawar. Kanisius. Yogyakarta.
- Myers, P., R. ESPINOSA, C. S. PARR, T. JONES, G. S. HAMMOND and T. A. DEWEY. 2018. The Animal Diversity Web (online). <https://animaldiversity.org>. Diakses pada tanggal 24 Oktober 2018.
- Nurhidayat, L., F. N. ARVIANI dan B. RETNOAJI. 2017. Indeks gonadosomatik dan struktur histologi gonad Ikan Uceng (*Nemacheilus fasciatus*, Valenciennes in Cuvier and valenciennes, 1846). *Biosfera*. **32** (2): 67-74.
- Pangaribuan, A. R. 2018. Pengaruh pemberian pakan cacing tanah dengan frekuensi berbeda terhadap pematangan gonad calon induk Ikan Sibian (*Cyclocheilichthys apogon* Val. 1842). *Skripsi*. Universitas Riau.
- Prakoso, V. A., J. SUBAGJA dan A. H. KRISTANTO. 2017. Aspek biologi reproduksi dan pola pertumbuhan ikan Uceng (*Nemacheilus fasciatus*) dalam pemeliharaan di Aquarium. *Media Akuakultur*. **12** (2): 67-74.

- Prakoso, V. A., M. H. F. Ath-thar, J. Subagja dan A. H. Kristanto. 2016. Pertumbuhan ikan Uceng (*Nemacheilus fasciatus*) dengan padat tebar berbeda dalam lingkungan ex situ. *Jurnal Riset Akuakultur*. **11** (4): 355-362.
- Prijana dan A. S. Rohman. 2016. Studi eksperimen mengenai metode baca *good reading*. *Lentera Pustaka*. **2** (2): 71-81.
- Puja, C. B., Sugito, Zuhrawati, D. Razali, A. Nuzul dan Azhar. 2015. Pengaruh peningkatan suhu terhadap jumlah eritrosit ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Medika Veterinaria*. **9** (1): 9-11.
- Risyanto, S., E. R. Adi dan I. Sulistiyo. 2012. Biologi ikan Uceng (*Nemachilus fasciatus* C.V.) di Sungai Banjaran Kabupaten Banyumas. *Biosfera*. **29** (1): 51-58.
- Sary, R., Zainuddin dan E. Rahmi. 2017. Struktur histologi gonad ikan Gabus (*Channa striata*) betina. *JIMVET*. **1** (3): 334-342.
- Sayekti, D. M. 2015. Siklus reproduksi Uceng (*Nemacheilus fasciatus*) pada bulan september sampai bulan desember di Sungai Lekso, Desa Babadan, Kec. Wlingi, Kab. Blitar. *Skripsi*. Universitas Brawijaya.
- Sitanggang, L. 2014. Profil asam lemak dan jaringan baby fish mas (*Cyprinus carpio*) pada berbagai umur panen. *Skripsi*. Institusi Pertanian Bogor.
- Sudjana, 1991. Desain dan analisis eksperimen. Edisi III. Tarsito. Bandung.
- Sukendi, R. M. Putra dan N. Asiah. 2013. Pematangan gonad calon induk Ikan Sepat Mutiara (*Trichogaster leeri*) dalam keramba dengan padat tebar berbeda. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. **18**: 71-82.
- Sulistiono, T. H. Kumiati, E. Riani dan S. Watanabe. 2001. Kematangan gonad beberapa jenis ikan Buntal (*Tetraodon lunaris*, *T. fluviatillis*, *T. reticularis*) di Perairan Ujung Pangkah, Jawa Timur. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. **1** (2): 25-30.
- Urbasa, P. A., S. L. Undap, R. J. Rompas. 2015. Dampak kualitas air pada budi daya ikan dengan jaring tancap di Desa Toulimembet Danau Tondano. *Jurnal Budidaya Perairan*. **3** (1): 59-67.
- Wahyuni, S., Sulistiono dan R. Affandi. 2014. Distribusi secara spasial dan temperoal ikan di Waduk Cirata, Jawa Barat. *Jurnal Bumi Lestari*. **14** (1): 74-84.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Alat Penelitian

 <p>Rak aquarium</p>	 <p>Aquarium pengadaptasian</p>	 <p>Seser</p>
 <p>Telenan</p>	 <p>Pisau</p>	 <p>Pipet tetes</p>
 <p>Sectio set</p>	 <p>Nampan</p>	 <p>Selang sifon</p>
 <p>Termometer</p>	 <p>Aerator</p>	 <p>Heater aquarium</p>
 <p>DO meter</p>	 <p>Penggaris</p>	 <p>pH meter</p>







 <p>Timbangan digital</p>	 <p>Botol mineral</p>	 <p>Jirigen</p>
 <p>Beaker glass</p>	 <p>Mikroskop</p>	 <p>Ember</p>



Lampiran 2. Bahan Penelitian



Lampiran 3. Pengamatan Gonad Induk Betina Ikan Uceng (*N. fasciatus*)

Ikan Uceng	Gonad Ikan Uceng	Deskripsi
		Belum matang gonad
		Hampir matang gonad
		Sudah matang gonad

Lampiran 4. Data Analisis Statistika Gonadosmatic Index (GSI) Ikan Uceng (*N. fasciatus*)

- Data Penelitian GSI Ikan Uceng 14 hari

Perlakuan	Ukuran (cm)	Berat tubuh (g)	Berat Gonad (g)	GSI (%)
A1	5,8	1,38	0,12	8,70
A2	6	1,25	0,11	8,80
A3	6,7	1,27	0,12	9,45
B1	6,6	1,27	0,13	10,24
B2	5,7	1,25	0,12	9,60
B3	6,7	1,23	0,13	10,57
C1	5,5	1,26	0,12	9,52
C2	6,4	1,53	0,16	10,46
C3	6,3	1,55	0,17	10,97
D1	6	1,58	0,16	10,13
D2	5,9	1,51	0,18	11,92
D3	6,5	1,68	0,19	11,31

$$\text{GSI} = \frac{\text{Berat gonad (gr)}}{\text{Berat total (gr)}} \times 100\%$$

- Uji Normalitas GSI 14 Hari

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
GSI	,180	12	,200 [*]	,956	12	,721

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

- Rerata GSI Ikan Uceng 14 Hari

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata ± STDEV
	1	2	3		
A	8,70	8,80	9,45	26,94	8,98 ± 0,41
B	10,24	9,60	10,57	30,41	10,14 ± 0,49
C	9,52	10,46	10,97	30,95	10,32 ± 0,73
D	10,13	11,92	11,31	33,36	11,12 ± 0,91
Total				121,66	

- Perhitungan Sidik Ragam GSI Ikan Uceng 14 hari

❖ Faktor Koreksi

$$\begin{aligned} FK &= \frac{\text{Total}^2}{n \times r} \\ &= \frac{121.66^2}{4 \times 3} \\ &= 1233,34 \end{aligned}$$

❖ Jumlah Kuadrat (Total, Perlakuan, Acak)

$$\begin{aligned} JK \text{ Total} &= (A1)^2 + (A2)^2 + (A3)^2 + \dots + (D3)^2 - FK \\ &= (8,70)^2 + (8,80)^2 + (9,45)^2 + (10,24)^2 + (9,60)^2 + (10,57)^2 + (9,52)^2 + \\ &\quad (10,46)^2 + (10,97)^2 + (10,13)^2 + (11,92)^2 + (11,31)^2 - 1233,34 \\ &= 10,55 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK \text{ Perlakuan} &= \frac{\Sigma A^2 + \Sigma B^2 + \Sigma C^2 + \Sigma D^2}{r} - FK \\ &= \frac{26,94^2 + 30,41^2 + 30,95^2 + 33,36^2}{3} - 1233,34 \\ &= 6,99 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK \text{ Acak} &= JK \text{ total} - JK \text{ Perlakuan} \\ &= 10,55 - 6,99 \\ &= 3,55 \end{aligned}$$

❖ Derajat Bebas

$$\begin{aligned} db \text{ Total} &= n \times r - 1 \\ &= 4 \times 3 - 1 \\ &= 11 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} db \text{ Perlakuan} &= n - 1 \\ &= 4 - 1 \\ &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} db \text{ Acak} &= db \text{ Total} - db \text{ Perlakuan} \\ &= 11 - 3 \\ &= 8 \end{aligned}$$

❖ Kuadrat Tengah (Perlakuan, Acak)

$$\begin{aligned} \text{KT Perlakuan} &= \frac{\text{JK Perlakuan}}{\text{db Perlakuan}} \\ &= \frac{6,99}{3} \\ &= 2,33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KT Acak} &= \frac{\text{JK Acak}}{\text{db Acak}} \\ &= \frac{3,55}{8} \\ &= 0,44 \end{aligned}$$

❖ F Hitung

$$\begin{aligned} \text{F Hitung} &= \frac{\text{KT Perlakuan}}{\text{KT Acak}} \\ &= \frac{2,33}{0,44} \\ &= 5,25 \end{aligned}$$

• Sidik Ragam GSI Ikan Uceng 14 Hari

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F5%	F1%
Perlakuan	3	6,99	2,33	5,25*	4,07	7,59
Acak	8	3,55	0,44			
Total	11	10,55				

Keterangan * = Berbeda nyata

F 1 % > F hitung > F 5%, maka GSI ikan uceng menunjukkan berbeda nyata, sehingga dilanjutkan ke uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

• Menghitung Nilai BNT GSI Ikan Uceng 14 Hari

$$\begin{aligned} \text{SED} &= \sqrt{\frac{2 \times \text{KT Acak}}{\text{ulangan}}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 0,44}{3}} \\ &= 0,54 \end{aligned}$$

BNT 5% = t tabel 5% (db acak) x SED

$$= 2,306 \times 0,54$$

$$= 1,25$$

BNT 1% = t tabel 1% (db acak) x SED

$$= 3,355 \times 0,54$$

$$= 1,83$$

- Uji BNT GSI Ikan Uceng 14 Hari

Rata-rata Perlakuan		A	B	C	D	Notasi
		8,98	10,14	10,32	11,12	
A	8,98	-	-	-	-	a
B	10,14	1,15 ^{ns}	-	-	-	ab
C	10,32	1,33*	0,18 ^{ns}	-	-	b
D	11,12	2,14**	0,98 ^{ns}	0,80 ^{ns}	-	b

Keterangan: ns= tidak berbeda nyata, * = berbeda nyata, **= sangat berbeda nyata

- Uji Polynomial Orthogonal

Perlakuan (t)	Data (ti)	Pembanding (Ci)		
		Linier	Kuadratik	Kubik
A	26,94	-3	1	-1
B	30,41	-1	-1	3
C	30,95	1	-1	-3
D	33,36	3	1	1
Q = $\sum(TiCi)$		19,78	-1,05	4,78
Kn = $(\sum Ci^2) \cdot r$		60	120	60
JK = $\frac{Q^2}{Kn}$		6,52	0,09	0,38

- Sidik Ragam Regresi

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F5%	F1%
Perlakuan	3	6,99				
Linier	1	6,52	6,52	14,68**	4,46	11,26
Kuadratik	1	0,09	0,09	0,21 ^{ns}		
Kubik	1	0,38	0,38	0,86 ^{ns}		
Acak	8	3,55	0,44			

Karena yang berbeda sangat nyata maupun berbeda nyata hanya Linier, maka regresinya untuk R² yang digunakan adalah Linier.

- Menghitung R Square (R^2)

$$R^2 \text{ Linier} = \frac{\text{JK Linier}}{\text{JK Linier} + \text{JK acak}}$$

$$= \frac{6,52}{6,52 + 3,55}$$

$$= 0,65$$

- Mencari Persamaan Linier ($y = b_0 + b_1 x$)

Perlakuan	X	Y	XY	X ²
A1	7	8,70	60,87	49
A2	7	8,80	61,60	49
A3	7	9,45	66,14	49
B1	9	10,24	92,13	81
B2	9	9,60	86,40	81
B3	9	9,60	86,40	81
C1	11	9,52	104,76	121
C2	11	10,46	115,03	121
C3	11	10,97	120,65	121
D1	13	10,13	131,65	169
D2	13	11,92	154,97	169
D3	13	11,31	147,02	169
Jumlah	120	120,69	1227,61	1260
Rata-rata	10	10,06		

Mencari Persamaan :

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

$$= \frac{1227,61 - \frac{(120)(120,69)}{12}}{1260 - \frac{(120)^2}{12}}$$

$$= 0,35$$

$$b_0 = \bar{y} - (b_1 \times \bar{X})$$

$$= 10,06 - (0,35 \times 10)$$

$$= 6,60$$

Persamaan regresi linier adalah $y = b_0 + b_1 X$ sehingga dapat ditulis persamaan $y = 6,60 + 0,35 x$

- Data Penelitian GSI Ikan Uceng 28 Hari

Perlakuan	Ukuran (cm)	Berat tubuh (g)	Berat Gonad (g)	GSI (%)
A1	7	2,42	0,25	10,33
A2	7,1	2,49	0,25	10,04
A3	7	2,55	0,28	10,98
B1	7	2,31	0,27	11,69
B2	6,8	2,23	0,27	12,11
B3	7	2,27	0,28	12,33
C1	6,8	2,18	0,27	12,39
C2	6,5	2,15	0,26	12,09
C3	6,5	2,13	0,26	12,21
D1	6,4	2,13	0,28	13,15
D2	6,5	2,23	0,28	12,56
D3	7	2,30	0,31	13,48

$$\text{GSI} = \frac{\text{Berat gonad (gr)}}{\text{Berat total (gr)}} \times 100\%$$

- Uji Normalitas GSI 28 Hari

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
GSI	,229	12	,083	,934	12	,422

a. Lilliefors Significance Correction

- Rerata GSI Ikan Uceng 28 Hari

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata ± STDEV
	1	2	3		
A	10,33	10,04	10,98	31,35	10,45 ± 0,48
B	11,69	12,11	12,33	36,13	12,04 ± 0,33
C	12,39	12,09	12,21	36,68	12,23 ± 0,15
D	13,15	12,56	13,48	39,18	13,06 ± 0,47
Total				143,35	

- Perhitungan Sidik Ragam GSI Ikan Uceng 28 hari

❖ Faktor Koreksi

$$FK = \frac{\text{Total}^2}{n \times r}$$

$$= \frac{143,35^2}{4 \times 3} = 1712,35$$

❖ Jumlah Kuadrat (Total, Perlakuan, Acak)

$$JK \text{ Total} = (A1)^2 + (A2)^2 + (A3)^2 + \dots + (D3)^2 - FK$$

$$= (10,33)^2 + (10,04)^2 + (10,98)^2 + (11,69)^2 + (12,11)^2 + (12,33)^2 + (12,39)^2 + (12,09)^2 + (12,21)^2 + (13,15)^2 + (12,56)^2 + (13,48)^2 - 1712,35$$

$$= 11,86$$

$$JK \text{ Perlakuan} = \frac{\Sigma A^2 + \Sigma B^2 + \Sigma C^2 + \Sigma D^2}{r} - FK$$

$$= \frac{31,35^2 + 36,13^2 + 36,68^2 + 39,18^2}{3} - 1712,35$$

$$= 10,70$$

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

$$= 11,86 - 10,70$$

$$= 1,16$$

❖ Derajat Bebas

$$db \text{ Total} = n \times r - 1$$

$$= 4 \times 3 - 1$$

$$= 11$$

$$db \text{ Perlakuan} = n - 1$$

$$= 4 - 1$$

$$= 3$$

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

$$= 11 - 3$$

$$= 8$$

- ❖ Kuadrat Tengah (Perlakuan, Acak)

$$\begin{aligned} \text{KT Perlakuan} &= \frac{\text{JK Perlakuan}}{\text{db Perlakuan}} \\ &= \frac{10,70}{3} \\ &= 3,57 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KT Acak} &= \frac{\text{JK Acak}}{\text{db Acak}} \\ &= \frac{1,16}{8} \\ &= 0,14 \end{aligned}$$

- ❖ F Hitung

$$\begin{aligned} \text{F Hitung} &= \frac{\text{KT Perlakuan}}{\text{KT Acak}} \\ &= \frac{3,57}{0,14} \\ &= 24,64 \end{aligned}$$

- Sidik Ragam GSI Ikan Uceng 28 Hari

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F5%	F1%
Perlakuan	3	10,70	3,57	24,64**	4,07	7,59
Acak	8	1,16	0,14			
Total	11	11,86				

Keterangan ** = Berbeda nyata

F 1 % < F hitung > F 5%, maka GSI ikan uceng menunjukkan berbeda nyata, sehingga dilanjutkan ke uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

- Menghitung Nilai BNT GSI Ikan Uceng 28 Hari

$$\begin{aligned} \text{SED} &= \sqrt{\frac{2 \times \text{KT Acak}}{\text{ulangan}}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 0,14}{3}} \\ &= 0,31 \end{aligned}$$

BNT 5% = t tabel 5% (db acak) x SED

$$= 2,306 \times 0,31$$

$$= 0,72$$

BNT 1% = t tabel 1% (db acak) x SED

$$= 3,355 \times 0,31$$

$$= 1,04$$

- Uji BNT GSI Ikan Uceng 28 Hari

Rata-rata Perlakuan		A	B	C	D	Notasi
		10,45	12,04	12,23	13,06	
A	10,45	-	-	-	-	a
B	12,04	1,59**	-	-	-	b
C	12,23	1,78**	0,18 ^{ns}	-	-	bc
D	13,06	2,61**	1,02*	0,83 ^{ns}	-	c

Keterangan: ns= tidak berbeda nyata, * = berbeda nyata, **= sangat berbeda nyata

- Uji Polynomial Orthogonal

Perlakuan (t)	Data (ti)	Pembanding (Ci)		
		Linier	Kuadratik	Kubik
A	31,35	-3	1	-1
B	36,13	-1	-1	3
C	36,68	1	-1	-3
D	39,18	3	1	1
Q = $\sum(TiCi)$		24,04	-2,28	6,17
Kn = $(\sum Ci^2) \cdot r$		60	120	60
JK = $\frac{Q^2}{Kn}$		9,63	0,43	0,63

- Sidik Ragam Regresi

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	F5%	F1%
Perlakuan	3	10,70				
Linier	1	9,63	9,63	66,53**	4,46	11,26
Kuadratik	1	0,43	0,43	3**		
Kubik	1	0,63	0,63	4,38**		
Acak	8	1,16	0,14			

Karena yang berbeda sangat nyata maupun berbeda nyata hanya Linier, maka regresinya untuk R^2 yang digunakan adalah Linier.

I

- Menghitung R Square (R^2)

$$\begin{aligned} R^2 \text{ Linier} &= \frac{\text{JK Linier}}{\text{JK Linier} + \text{JK acak}} \\ &= \frac{9.63}{9.63 + 1.16} \\ &= 0.89 \end{aligned}$$

- Mencari Persamaan Linier ($y = b_0 + b_1 x$)

Perlakuan	X	Y	XY	X ²
A1	7	10,33	72,31	49
A2	7	10,04	70,28	49
A3	7	10,98	76,86	49
B1	9	11,69	105,19	81
B2	9	12,11	108,97	81
B3	9	12,11	108,97	81
C1	11	12,39	136,24	121
C2	11	12,09	133,02	121
C3	11	12,21	134,27	121
D1	13	13,15	170,89	169
D2	13	12,56	163,23	169
D3	13	13,48	175,22	169
Jumlah	120	143,12	1455,46	1260
Rata-rata	10	11,93		

Mencari Persamaan :

$$\begin{aligned} b_1 &= \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}} \\ &= \frac{1455,46 - \frac{(120)(142,12)}{12}}{1260 - \frac{(120)^2}{12}} \end{aligned}$$

$$= 0,40$$

$$b_0 = \bar{y} - (b_1 \times \bar{X})$$

$$= 11,93 - (0,40 \times 10)$$

$$= 7,88$$

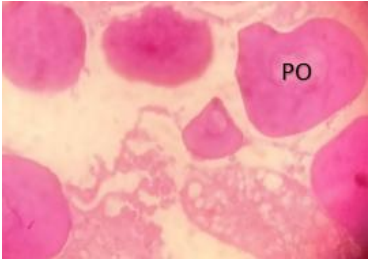


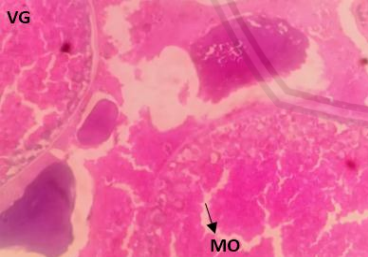
Persamaan regresi linier adalah $y = b_0 + b_1 x$ sehingga dapat ditulis persamaan

$$y = 7,88 + 0,40 x$$




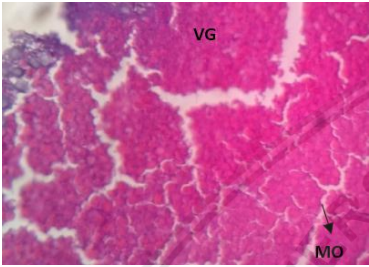
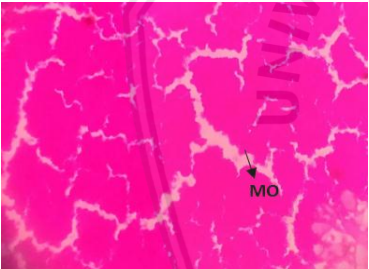
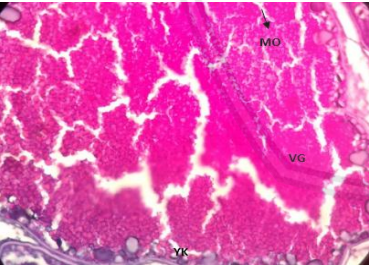
Lampiran 5. Pengamatan Histologi Gonad

- Hasil Pengamatan 14 Hari pada Perbesaran 40x10

Gambar	Perlakuan	Fase	Keterangan Menurut Koc, et al. (2008)	TKG
	A	Fase Oosit Primer	Ovarium belum matang. Beberapa nukleoli teramati di dalam nukleus	II
	B	Fase Oosit Primer	Ovarium belum matang. Beberapa nukleoli teramati di dalam nukleus	III
	C	Fase Korteks alveoler	Ovarium hampir matang. Penambahan ukuran folikel. Inti membesar, sel epitel folikel mulai menebal	III
	D	Fase Oosit matang	Ovarium hampir matang. Inti tidak dapat diamati	IV

Keterangan : PO. *Primary Oosit*; YK. *Yolk*; F. *Folikel*; ST. *Sel Teka*; VG. *Vitellogenik*; MO. *Mature Oosit*.

- Hasil Pengamatan 28 Hari pada Perbesaran 40x10

Gambar Pengamatan	Perlakuan	Fase	Keterangan Menurut Koc, <i>et al.</i> (2008)	TKG
	A	Fase Vitelogenik	Ovarium matang gonad. Ukuran <i>yolk</i> meningkat, Membran vitelin mulai berkembang	IV
	B	Fase Oosit Matang	Ovarium matang gonad. Inti tidak dapat diamati	IV
	C	Fase Oosit Matang	Ovarium matang gonad. Inti tidak dapat diamati	IV
	D	Fase Oosit Matang	Ovarium matang gonad. Inti tidak dapat diamati	V

Keterangan : YK. *Yolk*; MV. Membran Vitelin; VG. *Vitellogenin*; MO. *Mature Oosit*.

Lampiran 6. Data Kualitas Air

- Suhu Pagi (°C)

Hari ke-	Perlakuan											
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3
1	26	25,5	25,7	25,3	24,9	25,3	25,5	25,3	25,4	25,3	25,4	26
2	24,2	24,8	24,7	24,2	24,6	24,8	25	25	25	25	24,9	25
3	24,4	24,5	24,5	24,6	24,7	26	25,2	25,4	25,4	25,4	25,5	25,3
4	25,9	26	25,7	25,8	26,3	25,9	25,5	26	26	24,9	26	24,9
5	24,6	25,7	25,8	25,9	25,3	25,2	25,2	25,4	25,5	25,6	25,4	25,5
6	24,4	24,3	24,5	24,5	24,4	24,5	24,6	24,7	24,7	26	24,8	24,8
7	25,3	25,5	25,5	25,5	25,4	25,6	25,6	25,5	25,6	25,3	25,7	25,5
8	25,5	26	26	25,4	26	26,2	25,7	25,5	25,7	25,8	25,7	25,6
9	25,9	25,5	25,7	25,8	25,2	25,7	24,9	25,1	25,1	25,2	25,5	25,4
10	25,4	24,8	26	25,3	24,7	25,3	24,9	25,1	25,2	26	25,1	26
11	25,3	26	25,2	25,4	26	25,2	26	24,8	26	26	24,9	24,7
12	25,4	25,3	25,5	25,5	25,4	25,5	25,6	25,7	24,7	26	24,8	25,8
13	26	25,2	25,4	25,1	25,2	25,3	25,2	25,4	26	25,2	26	25,4
14	24,9	26	25,3	25,2	24,8	24,7	26	25,2	25,3	25,3	25,2	25,2
15	26	24,9	26	25,2	26	25,9	25,2	25,3	25,5	26	25,3	25,1
16	24,8	25,1	25,3	26	25,3	25,1	25,5	25,4	25,2	25,3	25,5	25,2
17	25,1	25,4	25,5	25,2	26	25,8	26	24,8	26	25,2	25,4	26
18	24,9	25,3	25,4	26	25,2	24,9	25,2	26	26	26	25,2	25,2
19	26	25,2	25,3	24,9	25,2	26	25,3	25,4	25,1	25,4	25,2	25,5
20	24,8	26	25,1	26	26	25,9	25,1	25,3	24,9	25,2	26	25,6
21	24,9	24,8	26	25,1	25,2	26	25,2	25,4	26	26	25,3	25,3
22	26	25,2	26	25,2	26	24,9	26	25,2	25,1	25,2	25,4	25,4
23	25,2	26	25,2	25,4	24,9	26	25,3	25,1	26	26	25,2	25,3
24	26	24,9	26	25,2	26	25,7	25,5	26	25,3	25,3	26	25,2
25	24,8	26	24,8	26	25,1	25,3	25,2	25,3	25,2	25,5	26	25,4
26	26	24,9	26	24,9	25,2	25,4	25,5	25,4	26	25,4	25,1	25,5
27	24,8	26	24,8	25,1	26	25,9	25,3	25,5	25,2	25,5	26	25,3
28	24,9	25,2	25,1	26	25,1	25,5	25,2	26	26	25,4	26	25,2

- Suhu Sore (°C)

Hari ke-	Perlakuan											
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3
1	26	26,3	25,7	25,9	26,5	26,5	26,5	26,3	26,4	26,3	26,4	26
2	25,2	25,8	25,7	25,2	25,6	25,8	25	25	25	25	25,9	25
3	25,4	25,5	25,5	25,6	25,7	26	26,2	26,4	26,4	26,4	26,5	26,3
4	26,9	26	26,7	26,8	26,2	26,3	26,5	26	26	25,9	26	25,9
5	25,6	26,7	26,8	26,9	26,3	26,2	26,2	26,4	26,5	26,6	26,4	26,5
6	25,4	25,3	25,5	25,5	25,4	25,5	25,6	25,7	25,7	26	25,8	25,8
7	26,3	26,5	26,5	26,5	26,4	26,6	26,6	26,5	26,6	26,3	26,7	26,5
8	26,5	26	26	26,4	26	26	26,7	26,5	26,7	26,8	26,7	26,6
9	26,9	26,5	26,7	26,8	26,2	26	25,9	26,1	26,1	26,2	26,5	26,4
10	26,4	25,8	26	26,3	25,7	26	25,9	26,1	26,2	26	26,1	26
11	26,3	26	26,2	26,4	26	26,2	26	25,8	26	26	25,9	25,7
12	26,4	26,3	26,5	26,5	26,4	26,5	26,6	26,7	25,7	26	25,8	26,8
13	26	26,2	26,4	26,1	26,2	26,3	26,2	26,4	26	2,2	26	26,4
14	25,9	26	26,3	26,2	25,8	25,7	26	26,2	26,3	26,3	26,2	26,2
15	26	25,9	26	26,2	26	26,1	26,2	26,3	26,5	26	26,3	26,1
16	25,8	26,1	26,3	26	26,3	26,1	26,5	26,4	26,2	26,3	26,5	26,2
17	26,1	26,4	26,5	26,2	26	26,2	26	25,8	26	26,2	26,4	26
18	25,9	26,3	26,4	26	26,2	25,9	26,2	26	26	26	26,2	26,2
19	26	26,2	26,3	25,9	26,2	26	26,3	26,4	26,1	26,4	26,2	26,5
20	25,8	26	26,1	26	26	25,9	26,1	26,3	25,9	26,2	26	26,6
21	25,9	25,8	26	26,1	26,2	26	26,2	26,4	26	26	26,3	26,3
22	26	26,2	26	26,2	26	25,9	26	26,2	26,1	26,2	26,4	26,4
23	26,2	26	26,2	26,4	25,9	26	26,3	26,1	26	26	26,2	26,3
24	26	25,9	26	26,2	26	26,2	26,1	26	26,3	26,3	26	26,2
25	25,8	26	25,8	26	26,1	26,3	26,2	26,3	26,2	26,5	26	26,4
26	26	25,9	26	25,9	26,2	26,4	26,5	26,4	26	26,4	26,1	26,5
27	25,8	26	25,8	26,1	26	26,2	26,3	26,5	26,2	26,5	26	26,3
28	25,9	26,2	26,1	26	26,1	26	26,2	26	26	26,4	26	26,2

- pH Pagi

Hari ke-	Perlakuan											
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3
1	7,37	7,44	7,46	7,43	7,47	7,49	7,47	7,44	7,47	7,51	7,55	7,57
2	7,4	7,52	7,5	7,47	7,5	7,5	7,52	7,47	7,51	7,47	7,49	7,52
3	7,36	7,54	7,49	7,45	7,43	7,4	7,47	7,52	7,49	7,44	7,49	7,53
4	7,49	7,45	7,41	7,42	7,39	7,42	7,45	7,5	7,52	7,49	7,52	7,49
5	7,43	7,45	7,44	7,42	7,4	7,43	7,48	7,46	7,48	7,45	7,49	7,43
6	7,32	7,3	7,38	7,41	7,43	7,45	7,5	7,48	7,5	7,47	7,53	7,56
7	7,36	7,4	7,42	7,4	7,45	7,48	7,47	7,45	7,43	7,48	7,46	7,49
	7,37	7,4	7,44	7,42	7,48	7,5	7,49	7,55	7,52	7,5	7,53	7,46
9	7,28	7,31	7,35	7,38	7,41	7,49	7,51	7,48	7,53	7,49	7,43	7,47
10	7,36	7,39	7,43	7,4	7,45	7,47	7,49	7,47	7,51	7,48	7,45	7,42
11	7,42	7,37	7,41	7,37	7,39	7,4	7,46	7,5	7,47	7,52	7,49	7,54
12	7,38	7,35	7,38	7,42	7,4	7,57	7,63	7,65	7,58	7,55	7,54	7,59
13	7,42	7,4	7,43	7,45	7,43	7,4	7,49	7,53	7,57	7,59	7,63	7,58
14	7,35	7,37	7,41	7,42	7,4	7,43	7,45	7,48	7,53	7,51	7,54	7,59
15	7,33	7,35	7,33	7,38	7,41	7,43	7,42	7,49	7,47	7,5	7,49	7,44
16	7,43	7,39	7,36	7,41	7,45	7,46	7,43	7,45	7,43	7,47	7,45	7,49
17	7,47	7,41	7,43	7,4	7,43	7,45	7,4	7,43	7,47	7,5	7,53	7,57
18	7,5	7,47	7,49	7,51	7,48	7,5	7,47	7,5	7,53	7,49	7,54	7,56
19	7,35	7,42	7,44	7,47	7,45	7,47	7,45	7,48	7,5	7,44	7,49	7,53
20	7,45	7,42	7,4	7,42	7,44	7,43	7,42	7,4	7,47	7,45	7,49	7,45
21	7,47	7,43	7,47	7,43	7,45	7,42	7,39	7,43	7,48	7,39	7,42	7,39
22	7,45	7,39	7,43	7,41	7,4	7,43	7,41	7,39	7,42	7,4	7,44	7,47
23	7,32	7,38	7,42	7,39	7,42	7,38	7,34	7,31	7,39	7,35	7,39	7,42
24	7,36	7,33	7,36	7,38	7,43	7,35	7,32	7,36	7,39	7,4	7,37	7,39
25	7,32	7,3	7,34	7,39	7,36	7,33	7,3	7,27	7,32	7,28	7,3	7,37
26	7,42	7,48	7,43	7,41	7,35	7,31	7,27	7,32	7,34	7,25	7,23	7,32
27	7,43	7,39	7,35	7,38	7,33	7,3	7,24	7,29	7,25	7,28	7,31	7,36
28	7,46	7,5	7,42	7,41	7,34	7,35	7,36	7,4	7,33	7,27	7,25	7,29

- pH Sore

Hari ke-	Perlakuan											
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3
1	7,67	7,64	7,66	7,63	7,67	7,69	7,67	7,64	7,67	7,71	7,75	7,77
2	7,7	7,72	7,7	7,77	7,7	7,72	7,72	7,77	7,71	7,76	7,79	7,72
3	7,66	7,74	7,79	7,75	7,73	7,7	7,67	7,72	7,69	7,64	7,69	7,73
4	7,79	7,75	7,71	7,72	7,69	7,62	7,65	7,7	7,72	7,79	7,72	7,79
5	7,63	7,65	7,64	7,62	7,6	7,63	7,68	7,66	7,66	7,65	7,69	7,63
6	7,62	7,6	7,68	7,71	7,73	7,75	7,7	7,78	7,7	7,77	7,73	7,76
7	7,56	7,61	7,62	7,6	7,65	7,68	7,67	7,65	7,63	7,68	7,66	7,69
8	7,67	7,63	7,65	7,62	7,68	7,7	7,69	7,75	7,72	7,7	7,73	7,76
9	7,48	7,51	7,55	7,58	7,61	7,69	7,71	7,68	7,73	7,79	7,73	7,77
10	7,56	7,59	7,63	7,6	7,65	7,67	7,69	7,67	7,71	7,68	7,65	7,72
11	7,62	7,67	7,61	7,57	7,59	7,6	7,66	7,7	7,77	7,72	7,69	7,74
12	7,68	7,65	7,68	7,72	7,7	7,77	7,73	7,8	7,74	7,75	7,74	7,79
13	7,62	7,6	7,63	7,65	7,63	7,61	7,69	7,73	7,77	7,79	7,83	7,86
14	7,65	7,67	7,71	7,72	7,7	7,73	7,75	7,78	7,73	7,71	7,54	7,79
15	7,63	7,65	7,63	7,68	7,61	7,63	7,62	7,69	7,69	7,7	7,69	7,64
16	7,63	7,69	7,66	7,71	7,75	7,76	7,73	7,75	7,73	7,77	7,75	7,79
17	7,77	7,71	7,73	7,7	7,73	7,75	7,7	7,73	7,77	7,7	7,73	7,77
18	7,7	7,67	7,69	7,71	7,68	7,7	7,77	7,7	7,73	7,79	7,74	7,76
19	7,55	7,62	7,64	7,67	7,75	7,77	7,75	7,78	7,7	7,74	7,79	7,83
20	7,65	7,62	7,7	7,62	7,62	7,63	7,62	7,6	7,67	7,68	7,69	7,65
21	7,67	7,63	7,67	7,63	7,64	7,62	7,69	7,63	7,68	7,69	7,72	7,69
22	7,45	7,59	7,63	7,61	7,6	7,63	7,61	7,69	7,62	7,63	7,68	7,69
23	7,52	7,58	7,62	7,69	7,72	7,68	7,64	7,61	7,69	7,65	7,69	7,72
24	7,56	7,53	7,66	7,68	7,63	7,65	7,62	7,66	7,69	7,7	7,67	7,69
25	7,52	7,5	7,52	7,69	7,66	7,63	7,61	7,59	7,62	7,58	7,61	7,67
26	7,62	7,68	7,61	7,63	7,65	7,61	7,57	7,62	7,64	7,65	7,63	7,72
27	7,63	7,59	7,55	7,58	7,63	7,6	7,55	7,6	7,58	7,59	7,62	7,66
28	7,66	7,7	7,62	7,61	7,64	7,65	7,66	7,64	7,63	7,67	7,55	7,5

- DO Pagi (ppm)

Hari ke-	Perlakuan											
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3
1	5,6	5,4	5,2	5,6	5,2	5,5	5,7	5,4	5,2	5,6	5,3	5,8
2	5,4	5,2	5,4	5,5	5,7	5,4	5,3	5,5	5,6	5,7	5,4	5,3
3	5,3	5,6	5,8	5,3	5,5	5,6	5,6	5,8	5,6	5,8	5,7	5,5
4	5,7	6,1	5,8	5,5	5,7	5,8	6,2	5,7	5,5	5,4	5,8	5,6
5	6,2	6,4	5,8	5,3	5,6	6,1	5,6	5,8	5,9	6,2	6,4	5,9
6	5,9	5,5	5,7	6,2	6,4	6,4	6,2	5,9	5,8	5,9	6,2	6,4
7	5,5	5,3	5,1	5,4	5,6	6,1	6,3	5,9	6,2	6,3	6,3	6,1
8	5,7	5,5	5,4	5,8	6,2	6,3	6,4	6,2	5,8	5,8	6,1	5,9
9	5,4	5,5	5,5	5,7	5,4	5,5	5,8	6,1	6,2	5,8	6,2	6,3
10	5,7	5,4	5,6	5,5	5,7	5,8	6,2	6,2	5,8	5,7	6,3	5,9
11	5,4	5,7	6,3	5,8	6,2	6,4	5,7	6,2	6,4	6,5	5,9	5,7
12	5,7	5,9	5,5	6,1	6,3	5,7	5,9	6,2	5,7	6,2	5,9	6,1
13	5,6	5,8	6,2	5,9	6,3	5,8	6,2	5,9	5,8	6,3	6,2	5,9
14	5,9	5,7	5,8	6,3	6,1	6,2	5,9	6,2	6,5	5,8	6,3	6,1
15	5,7	5,5	5,9	5,9	6,1	6,3	6,1	5,9	5,9	6,2	5,9	5,6
16	5,6	6,2	5,7	6,3	5,7	5,6	5,9	5,7	6,2	5,8	6,1	6,2
17	5,9	5,2	5,5	5,7	5,2	5,4	5,7	6,1	5,9	6,2	5,8	5,5
18	6,1	5,4	5,7	5,8	5,2	5,5	5,8	5,9	5,7	5,9	6,2	5,9
19	5,7	5,1	5,8	5,6	5,3	5,6	5,9	5,7	5,5	6,1	5,7	6,2
20	5,9	5,3	5,6	5,2	5,4	5,2	5,5	5,8	5,7	5,5	5,8	5,9
21	6,2	5,7	5,9	5,3	5,5	6,1	5,7	6,1	5,8	5,6	5,8	5,6
22	5,5	5,3	5,1	5,6	5,2	5,8	5,5	5,8	6,2	5,7	5,5	5,7
23	5,8	6,2	5,5	6,1	5,8	6,3	5,7	6,1	5,6	5,7	5,8	5,5
24	5,9	5,6	5,5	5,2	5,4	5,1	5,3	5,5	5,2	5,8	5,5	5,8
25	5,3	5,8	5,9	5,5	5,7	5,1	5,3	5,1	5,2	5,4	5,1	5,3
26	6,2	6,5	6,1	5,9	5,8	5,3	5,5	5,4	5,3	5,6	5,2	5,5
27	5,3	5,7	5,8	6,1	6,3	5,8	5,6	5,2	5,3	5,2	5,1	5,3
28	5,7	5,9	6,2	5,8	5,5	5,2	5,4	5,1	5,4	5,1	5,2	5,4

- DO Sore (ppm)

Hari ke-	Perlakuan											
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3
1	6,6	6,7	6,6	6,6	6,6	6,5	6,7	6,7	6,6	6,6	6,5	6,8
2	6,7	6,6	6,7	6,5	6,7	6,7	6,5	6,5	6,6	6,7	6,7	6,5
3	6,5	6,6	6,8	6,5	6,5	6,6	6,6	6,8	6,6	6,8	6,7	6,5
4	6,7	7,1	6,8	6,5	6,7	6,8	7,6	6,7	6,5	6,7	6,8	6,6
5	7,6	7,7	6,8	6,5	6,6	7,1	6,6	6,8	6,9	7,6	7,7	6,9
6	6,9	6,5	6,7	7,6	7,7	7,7	7,6	6,9	6,8	6,9	7,6	7,7
7	6,5	6,5	6,1	6,7	6,6	7,1	7,5	6,9	7,6	7,5	7,5	7,1
8	6,8	6,5	6,7	6,8	7,6	7,5	7,7	7,6	6,8	6,8	7,1	6,9
9	6,7	6,5	6,5	6,7	6,7	6,5	6,8	7,1	7,6	6,8	7,6	7,5
10	6,5	6,7	6,6	6,5	6,7	6,8	7,6	7,6	6,8	6,7	7,5	6,9
11	6,7	6,8	7,5	6,8	7,6	7,7	6,7	7,6	7,7	7,5	6,9	6,7
12	6,7	6,9	6,5	7,1	7,5	6,7	6,9	7,6	6,7	7,6	6,9	7,1
13	6,6	6,8	7,6	6,9	7,5	6,8	7,6	6,9	6,8	7,5	7,6	6,9
14	6,9	6,7	6,8	7,5	7,1	7,6	6,9	7,6	7,5	6,8	7,5	7,1
15	6,7	6,5	6,9	6,9	7,1	7,5	7,1	6,9	6,9	7,6	6,9	6,6
16	6,6	7,6	6,7	7,5	6,7	6,6	7,3	6,7	7,6	6,8	7,1	7,6
17	6,9	6,6	6,5	6,7	6,6	6,7	6,7	7,1	6,9	7,6	6,8	6,5
18	7,1	6,7	6,7	6,8	6,6	6,5	6,8	6,9	6,7	6,9	7,6	6,9
19	6,7	6,1	6,8	6,6	6,5	6,6	6,9	6,7	6,5	7,1	6,7	7,6
20	6,9	6,5	6,6	6,6	6,7	6,6	6,5	6,8	6,7	6,5	6,8	6,9
21	7,6	6,7	6,9	6,5	6,5	7,1	6,7	7,1	6,8	6,6	6,8	6,6
22	6,5	6,5	6,1	6,6	6,6	6,8	6,5	6,8	7,6	6,7	6,5	6,7
23	6,8	7,6	6,5	7,1	6,8	7,5	6,7	7,1	6,6	6,7	6,8	6,5
24	6,9	6,6	6,5	6,6	6,7	6,1	6,5	7,1	6,6	6,8	6,5	6,8
25	6,5	6,8	6,9	6,5	6,7	6,1	6,5	6,1	6,6	6,7	6,1	6,5
26	7,6	7,5	7,1	6,9	6,8	6,5	6,5	6,7	6,5	6,6	6,6	6,5
27	6,5	6,7	6,8	7,1	7,5	6,8	6,6	6,6	6,5	6,6	6,1	6,5
28	6,7	6,9	7,6	6,8	6,5	6,6	6,7	6,1	6,7	6,1	6,6	6,7