

SKRIPSI

**PERKEMBANGAN GONAD DAN PERTUMBUHAN IKAN
NILA (*Oreochromis niloticus*) JANTAN DENGAN
PEMBERIAN EKSTRAK BUAH PARE
(*Momordica charantia* L)**

Disusun dan diajukan oleh

APRILLAYANI

L031171012



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

PERKEMBANGAN GONAD DAN PERTUMBUHAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) JANTAN DENGAN PEMBERIAN EKSTRAK BUAH PARE (*Momordica charantia*)

Disusun dan diajukan oleh

APRILLAYANI

L031171012

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi Program Sarjana Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Pada Tanggal 25 Februari 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

UNIVERSITAS HASANUDDIN

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

Prof. Dr. Ir. Yushinta Fujiaya, M.Si.
NIP. 19650123 198903 2 003

Dr. Andi Aliah Hidayani, S.Si., M.Si
NIP. 198005022005012002

Ketua Program Studi
Budidaya Perairan



Dr. Ir. Sawulan, MP
NIP. 19660630 199103 2 002

Tanggal Pengesahan :

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aprillayani
NIM : L031171012
Program Studi : Budidaya Perairan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

**“Perkembangan gonad dan pertumbuhan ikan nila
(*Oreochromis niloticus*) jantan dengan pemberian ekstrak buah pare
(*Momordica charantia* L)”**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain, bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai atas perbuatan tersebut.



PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aprillayani
NIM : L031171012
Program Studi : Budidaya Perairan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagai atau keseluruhan ini Skripsi/Tesis/Disertasi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin menyertakan tim pembimbing sebagai author dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan Skripsi) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan Skripsi ini, maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

Makassar, 2022

Mengetahui,
Ketua Program Studi



Dr. Ir. Sriwulan, MP.
NIP. 196606301991032002

Penulis



Aprillayani
NIM. L031171012

ABSTRAK

Aprillayani, L031171012. Perkembangan gonad dan pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) jantan yang diberi ekstrak buah pare (*Momordica charantina L*).Dibawah bimbingan **Yushinta Fujaya** sebagai Pembimbing Utama dan **Andi Aliah Hidayani** sebagai Pembimbing Pendamping.

Kemampuan ikan nila untuk bereproduksi pada usia muda menjadikan ikan ini sulit mencapai ukuran besar dalam budidaya. Penelitian ini bertujuan menentukan pengaruh berbagai dosis ekstrak buah pare terhadap pertumbuhan dan perkembangan gonad ikan nila jantan dan menentukan dosis ekstrak buah pare yang potensial digunakan sebagai antifertilitas pada ikan nila. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni – Agustus 2021. Pemeliharaan Ikan Nila dilakukan di Laboratorium Pembenihan Ikan FIKP Universitas Hasanuddin, selama 2 bulan. Penelitian ini didesain dengan rancangan acak lengkap (RAL) dengan berbagai dosis ekstrak buah pare yaitu control, 0,1 g, 0,2 g dan 0,3 g yang dipelihara selama 60 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pakan yang diberi ekstrak buah pare dengan dosis 0,2 gram menunjukkan perkembangan gonad pada nila jantan yang terendah ($p < 0,05$) dibandingkan dengan dosis 0,1 g, 0,3 g, dan control sedangkan untuk pertumbuhan yang tertinggi ($p < 0,05$) yaitu pakan yang diberi ekstrak buah pare dosis 0,3 gram. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak buah pare potensial digunakan sebagai antifertilitas pada budidaya ikan nila jantan.

Kata kunci: Buah pare, IKG, *Oreochromis niloticus*, Pertumbuhan, TKG,

ABSTRACT

Aprillayani, L031171012. Gonadal development and growth of male tilapia (*Oreochromis niloticus*) treated with bitter melon fruit extract (*Momordica charantia L*). Under the guidance of **Yushinta Fujaya** as the Main Advisor and **Andi Aliah Hidayani** as the Member Advisor.

The problem that is very commonly faced is the ability of tilapia to produce at a young age so that it is difficult to reach large sizes so that the use of herbal ingredients as natural medicines is needed to be used in aquaculture one of which is vitomolt plus as a growth enhancer and bitter melon extract which contains antifertility compounds that play a role as an inhibitor of spermatogenesis. This study aims to determine the effect of various doses of bitter melon extract on the growth and development of male tilapia fish gonads and determine the dose of bitter melon extract which has the potential to be used as antifertility. This research was carried out in June – August 2021. Tilapia rearing was carried out at the FIKP Fish Hatchery Laboratory, Hasanuddin University, for 2 months. This study was designed with a completely randomized design (CRD) with various doses of bitter melon extract, namely control, 0,1 grams, 0,2 grams and 0,3 grams which were maintained for 60 days. The results showed that the feed given bitter melon extract at a dose of 0,2 g showed the lowest gonadal development in male tilapia ($p < 0,05$) compared to a dose of 0,1 g , 0,3 g and control, while for the highest growth ($p < 0,05$), the feed given bitter melon extract dose 0,3 g. the results of the study showed that bitter melon extract has the potential to be used as antifertility in male tilapia aquaculture.

Keywords: Gonadal maturity index, Gonadal maturity level, *Momordica charantia* , *Oreochromis niloticus*,

KATA PENGANTAR

Segala puja dan puji bagi Allah SWT atas Rahmat dan Hidayah-Nya yang senantiasa tercurahkan kepada penulis sehingga dapat merampungkan penulisan Skripsi ini. Shalawat dan salam kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi panutan serta telah membawa umat dari lembah kehancuran menuju alam yang terang benderang.

Limpahkan rasa hormat, kasih sayang, dan terima kasih tiada tara kepada Ayahanda Nurdin dan Ibunda Nurhayati yang telah melahirkan, mendidik dan membesarkan dengan penuh cinta dan kasih sayang yang begitu tulus kepada penulis sampai saat ini dan senantiasa memanjatkan doa dalam kehidupannya untuk keberhasilan penulis. Serta keluarga besarku yang selama ini banyak memberikan doa, kasih sayang, semangat dan saran. Semoga Allah senantiasa mengumpulkan kita dalam kebaikan dan ketaatan kepada-Nya.

Ungkapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis haturkan dengan segala keikhlasan dan kerendahan hati kepada:

1. Ibu Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Wakil Dekan I,II dan III dan seluruh Bapak Ibu Dosen yang telah melimpahkan ilmunya kepada penulis, dan Bapak Ibu Staf Pegawai Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin,
2. Bapak Dr. Fahrul, S.Pi., M.Si. selaku ketua Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin beserta seluruh staffnya,
3. Ibu Dr. Ir. Sriwulan, MP. selaku ketua Program Studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin sekaligus pembimbing
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Yushinta Fujaya, M,Si, selaku Pembimbing utama penelitian,
5. Ibu Dr. Andi Aliah Hidayani, S.Si., M.Si selaku Pembimbing Pendamping penelitian ,
6. Dr. Ir. Badraeni, MP, selaku penguji sekaligus pembimbing akademik penulis yang banyak memberi kritik dan saran untuk perbaikan skripsi penulis.
7. Dr. Marlina Achmad, S.Pi, M,Si. Selaku penguji yang banyak memberikan masukan, kritik serta saran dalam penulisan skripsi penulis.
8. Seluruh staf akademik Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.

9. Tim Penelitian sekaligus teman seperjuangan penelitian, Tim vitomolt ikan Nila, Aisyah Nurfadillah Abdullah, Muhammad Aliafid, Namirah Arifin, dan Andi Senggeng, yang selalu membantu penulis selama masa penelitian.
10. Terima kasih kepada Dewi Sartika serta Helma Jelita yang telah membantu penulis dalam menyusun skripsi, serta memotivasi penulis
11. Terima kasih kepada kak Diat serta Fajrin yang sudah senantiasa membantu penulis mulai dari sebelum seminar proposal sampai penulisan skripsi
12. Terimakasih kepada tim lawallu girls yang telah memotivasi penulis agar menyelesaikan skripsinya
13. Teman yang terus memberikan wejangan kepada penulis untuk mengerjakan skripsi, Andi Ferlia, Ardiansyah, Sandi dan Enggrianti yang telah memotivasi penulis di masa penelitian.
14. Teman-teman seperjuangan Program Studi Budidaya Perairan angkatan 2017 tanpa terkecuali yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk penulis yang lebih baik.

Makassar, 25 Februari 2022



Aprillayani



BIODATA PENULIS

Penulis lahir dengan nama lengkap Aprillayani di Lagoari, 20 April 1999, merupakan anak dari pasangan Nurdin dan Nurhayati, sebagai anak pertama dari II bersaudara. Penulis menamatkan pendidikan sekolah dasar di SDN 110 Lagoari pada tahun 2011, sekolah menengah pertama di MTS As'Adiyah putri 2 sengkang pada tahun 2014, dan Sekolah menengah atas di SMAN 1 Takkalalla pada tahun 2017.

Pada tahun 2017 penulis diterima sebagai mahasiswi di Universitas Hasanuddin Makassar melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Nasional (SNMPTN). Program Studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan penulis menyusun skripsi dengan judul “Perkembangan gonad dan pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) jantan dengan pemberian ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L) .” yang dilaksanakan di Laboratorium Pembenihan FIKP UNHAS.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PERNYATAAN AUTHORSHIP	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
BIODATA PENULIS	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan dan Kegunaan	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Nila (<i>Oreochromis Niloticus</i>)	3
B. Habitat Ikan Nila	3
C. Kebiasaan Makan Ikan Nila	4
D. Pertumbuhan	4
E. Perkembangan Gonad	5
F. Vitomolt Plus	6
G. Buah Pare	6
H. Kualitas Air	7
III. METODOLOGI PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat	9
B. Hewan Uji	9
C. Wadah Penelitian	9
D. Pakan	9
E. Perlakuan dan Desain Penelitian	10
F. Prosedur Pemeliharaan	10
G. Parameter Penelitian	11
H. Analisis Data	13
IV. HASIL	
A. Pertumbuhan	14
B. Tingkat Kematangan Gonad	15

C. Indeks Kematangan Gonad	16
D. Kualitas Air	16
V. PEMBAHASAN	
A. Pertumbuhan	18
B. Tingkat Kematangan Gonad	19
C. Indeks Kematangan Gonad	19
D. Kualitas Air	20
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	21
B. Saran	21
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN	28

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan jenis tilapia yang berasal dari perairan di lembah sungai Nil Afrika, serta pertama kali didatangkan ke Indonesia pada tahun 1969, 1990, dan 1994 yang masing-masing berasal dari Taiwan, Thailand dan Filipina. Ikan ini banyak dikembangkan serta dibudidayakan oleh petani pembesar di Indonesia sebab mudah dibudidayakan serta memiliki manfaat sebagai sumber protein hewani kolestrol rendah dengan kandungan gizi 17,7%, protein dan 1,3 % lemak. Dalam produksi pada sector perikanan khususnya ikan nila tercatat mengalami peningkatan dari tahun ketahun menurut data KKP (2020), produksi ikan nila tahun 2015 sebesar 1.084.281 ton, tahun 2016 produksi mencapai 1.114.156 ton, dan tahun 2017 sebesar 1.288.733 ton. Pencapaian produksi dan nilai ekonomi budidaya ikan nila cukup besar kontribusinya pada tingkat nasional.

Berdasarkan beberapa laporan dan pengalaman di lapangan ditemukan masalah yang sangat umum dihadapi para petambak yaitu kemampuan ikan nila untuk bereproduksi pada usia muda sehingga sulit mencapai ukuran besar. Walaupun teknologi monoseks telah mulai dikembangkan namun benih monoseks masih sulit diperoleh bagi kalangan petani budidaya daerah. Oleh karena itu sebagian petambak menggunakan alat kontrasepsi berbentuk pil kb yang dicampur didalam pakan untuk menghasilkan pertumbuhan dan kemungkinan besar ikan tidak berproduksi. Penggunaan pil KB cukup berhasil membuat ikan tidak bereproduksi, namun masalah lain yang dikhawatirkan muncul adalah residu hormone yang terdapat pada pil KB dapat berpengaruh buruk pada manusia sebagai konsumen dan organisme lain dalam perairan. Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan ini yaitu dengan menggunakan herbal.

Penggunaan herbal sebagai obat alami telah digunakan pada akuakultur, salah satunya adalah Vitomolt Plus. Vitomolt plus adalah formula herbal yang mengandung fitosterol, flavonoid, terpenoid, saponin, vitamin, mineral, dan enzim (Fujaya *et al.*, 2021). Formula ini terbukti dapat meningkatkan pertumbuhan dan imunitas ikan nila. Namun, kejadian ikan beranak selama pemeliharaan masih terjadi (Sandy, 2021; Muthalib, 2021). Oleh karena itu, penyempurnaan formula

masih perlu dilakukan untuk mencegah reproduksi dini tanpa mengurangi pertumbuhannya. Keuntungan dalam memanfaatkan bahan asal tanaman (herbal), antara lain toksitasnya rendah, mudah diperoleh, murah, dan sedikit. Beberapa tumbuhan yang diketahui mengandung zat antifertilitas adalah buah pare (*Momordica charantia* L) (Putri *et al.*, (2019).

Buah Pare adalah salah satu tanaman yang berpotensi digunakan sebagai antifertilitas. Buah pare selain dapat dikonsumsi sebagai sayur, juga dikenal mempunyai manfaat sebagai obat. Pendapat beberapa ahli tentang sifat antifertilitas dari buah pare ini berasal dari rasa pahit yang disebabkan oleh kandungan *kukurbitasin* (*momordikosida K dan L*), yang dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan sel. Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Wenur *et al.*, 2016) menyatakan bahwa pemberian ekstrak buah pare pada tikus jantan selama satu siklus spermatogenesis dapat menurunkan motilitas spermatozoa pada tikus jantan strain wistar. Kukurbitasin yang digolongkan dalam glikosida triterpen memiliki struktur dasar siklopentan perhidrofenantrena yang juga dimiliki oleh steroid yang berperan sebagai penghambat spermatogenesis dan bersifat reversible (Cholifah *et al.*, (2014).

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian tentang Pertumbuhan dan perkembangan gonad ikan nila (*Oreochromis niloticus*) jantan yang diberi ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L).

B. Tujuan dan kegunaan

Penelitian ini bertujuan menentukan pengaruh berbagai dosis ekstrak buah pare terhadap pertumbuhan dan perkembangan gonad ikan nila jantan dan menentukan dosis ekstrak buah pare yang potensial digunakan sebagai antifertilitas.

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bahan informasi tentang dosis ekstrak buah pare terhadap pertumbuhan dan perkembangan gonad jantan ikan nila. Selain itu, sebagai bahan acuan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Menurut Arifin (2016) klasifikasi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yaitu sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Cordata
Sub Filum	: Vertebrata
Kelas	: Pisces
Sub kelas	: Teleostei
Ordo	: Percomorphi
Familia	: Cichlidae
Genus	: <i>Oreochromis</i>
Spesies	: <i>Oreochromis niloticus</i>



Gambar 1. Ikan nila (*Oreochromis niloticus*)

Seperti terlihat pada gambar 1. ikan nila memiliki bentuk tubuh agak memanjang dan pipih, memiliki garis vertical berwarna gelap sebanyak 6 buah pada sirip ekor, bagian tubuh memiliki garis vertikal yang berjumlah 10 buah, dan pada ekor terdapat 8 buah garis melintang yang ujungnya berwarna kehitam-hitaman. Mata agak menonjol dan pinggirannya berwarna hijau kebiru-biruan, letak mulut terminal, posisi sirip perut terhadap sirip dada adalah thoracic, sedangkan linea lateralis terputus menjadi 2 bagian, letaknya memanjang di atas sirip dada, jumlah sisik pada garis rusuk berjumlah 34 buah, memiliki 17 jari-jari keras pada sirip punggung, pada sirip perut terdapat 6 buah jari-jari lemah, sirip dada 15 jari-jari lemah, sirip dubur 3 jari-jari keras dan 10 jari-jari lemah dan bentuk ekornya berpinggiran tegak (Arifin, 2016).

B. Habitat Ikan Nila

Habitat ikan nila adalah air tawar seperti sungai, danau, waduk, dan rawa-rawa, tetapi karena toleransinya yang luas terhadap salinitas (*eurhaline*)

sehingga dapat pula hidup dengan baik di air payau dan laut. Salinitas yang cocok untuk nila adalah 0-35 ppt, namun salinitas yang memungkinkan nila tumbuh optimal adalah 0-30 ppt. Ikan nila masih dapat hidup pada salinitas 31-35 ppt, tetapi pertumbuhannya lambat Prayudi *et al.*, (2015).

C. Kebiasaan Makan Ikan Nila

Ikan Nila merupakan golongan ikan omnivora yang cenderung herbivora yang sangat responsif terhadap pakan buatan. Ikan nila merupakan ikan pemakan plankton terutama fitoplankton dan detritus, dimana fitoplankton didominasi oleh kelompok *Chlorophyceae*, *Myxophyceae*, dan *Desmid*. Sedangkan zooplankton didominasi oleh Rotifera, Crustacea dan Protozoa

Pada umumnya ikan akan menyesuaikan jenis makanan dengan ukuran bukaan mulutnya. Ikan yang berukuran lebih besar akan memangsa makanan yang lebih besar dan melakukan spesialisasi terhadap jenis makanannya (Satia *et al.*, (2017).

D. Pertumbuhan

Pertumbuhan merupakan suatu proses fisiologis kompleks yang dapat dilihat dari penambahan ukuran (panjang dan berat) dalam waktu tertentu. Besarnya nilai pertumbuhan dalam usaha pembesaran ikan merupakan salah satu parameter yang utama.

Pertumbuhan ada dua macam, yaitu pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan relatif. Pertumbuhan mutlak adalah penambahan bobot rata-rata atau panjang rata-rata ikan pada selang waktu tertentu sedangkan pertumbuhan relatif adalah perbedaan ukuran akhir interval dengan ukuran pada awal interval dibagi dengan ukuran pada awal interval menurut (Rounsefell dan Everhart, 1962) dalam (Ningrum, 2012).

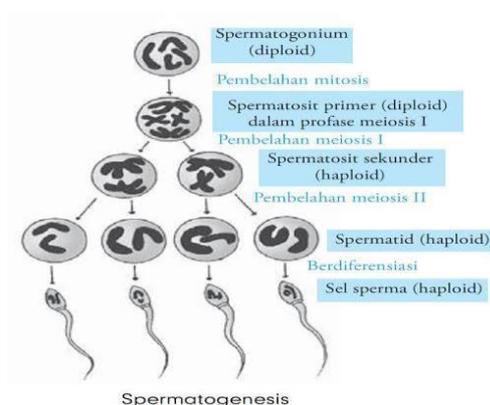
Pertumbuhan dapat terjadi apabila ada kelebihan energi bebas setelah energi yang tersedia dipakai untuk pemeliharaan tubuh, metabolisme basal, dan aktivitas. Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu faktor eksternal yang berhubungan dengan lingkungan dan faktor internal.

Faktor eksternal meliputi komposisi kualitas kimia dan fisika air, suhu, bahan buangan metabolik dan ketersediaan pakan. Faktor internal meliputi keturunan, umur, ketahanan terhadap penyakit dan kemampuan untuk memanfaatkan makanan yang digunakan akan mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya (Ningrum, 2012).

Ukuran ikan ditentukan berdasarkan panjang ataupun beratnya. Ikan yang lebih tua, umumnya lebih panjang dan gemuk. Pada usia yang sama, ikan betina umumnya lebih berat dari ikan jantan. Pada saat matang telur, ikan mengalami penambahan berat dan volume. Setelah bertelur beratnya akan kembali turun. Tingkat pertumbuhan ikan juga dipengaruhi oleh ketersediaan makanan di lingkungan hidupnya (Poernomo, 2004).

E. Perkembangan gonad

Gonad adalah bagian dari organ reproduksi pada ikan yang menghasilkan telur pada ikan betina dan sperma pada ikan jantan. Ikan pada umumnya mempunyai sepasang gonad dan jenis kelamin umumnya terpisah. Ikan memiliki ukuran dan jumlah telur yang berbeda, tergantung tingkah laku dan habitanya sebagian ikan memiliki jumlah telur banyak, namun berukuran kecil sebagai konsekuensi dari kelangsungan ikan yang rendah, adapun tahapan sperma bisa dilihat dibawah ini.



Gambar 2. Tahapan Sperma

Proses spermatogenesis merupakan 2 proses pembelahan 1) pembelahan mitosis dan miosis disebut dengan spermatositogenesis (dari $2n$ menjadi $2n$), yaitu pembelahan dari spermatogonium sampai dengan spermatosit primer. Miosis I adalah pembelahan dari spermatosit primer ke spermatosit sekunder (dari $2n$ menjadi n), sedangkan miosis II adalah pembelahan dari spermatosit sekunder menjadi spermatid (dari n menjadi n), perubahan spermatid menjadi spermatozoa disebut dengan spermiogenesis (Susilawati, 2017).

E.1 Indeks Kematangan Gonad

Perkembangan gonad dapat diketahui dengan menghitung indeks kematangan gonad (IKG), yaitu perbandingan antara berat gonad dan berat tubuh ikan. Indeks kematangan gonad akan semakin bertambah besar dan nilai ikg akan mencapai batas kisaran maksimum pada saat akan terjadi pemijahan, pada saat ovarium mencapai tingkat kematangan akhir, sintesis progesterone akan menurun semakin meningkat ikg ikan maka konsentrasi testostosterone juga meningkat hal ini disebabkan testostosterone merupakan hormone utama dalam perkembangan gonad jantan (Spermatogenesis) (Andira dan Rinaldi, 2020).

E.2 Tingkat Kematangan Gonad

Tingkat kematangan gonad adalah tahap tertentu perkembangan gonad sebelum dan sesudah ikan memijah. Penentuan tingkat kematangan gonad antara lain dengan mengamati perkembangan gonad. Dalam proses reproduksi, perkembangan gonad yang semakin matang merupakan bagian dari proses produksi ikan sebelum pemijahan. Selama itu, sebageian besar hasil metabolisme tertuju pada perkembangan gonad. Berat gonad akan maksimal pada waktu ikan akan memijah, kemudian akan menurun secara cepat dengan berlangsungnya musim pemijahan hingga selesai (Suhaili *et al.*, (2018).

Faktor internal yang mempengaruhi tingkat kematangan gonad adalaumur, jenis spesies dan kondisi hormonal dari ikan, sedangkan faktor eksternal berupa suhu, kandungan oksigen yang terlarut pada pakan alami. Faktor lingkungan yang dominan mempengaruhi perkembangan gonad adalah suhu dan makanan.



Gambar 3. Perbedaan gonad ikan nila jantan dan betina.

F. Vitomolt Plus

Vitomolt plus yang merupakan ekstrak dari tanaman bayam, temulawak dan temukunci yang digunakan sebagai feed additive yang merupakan penyempurnaan dari vitomolt yaitu inovasi teknologi yang menggunakan ekstrak bayam sebagai stimulan molting, yang diperkenalkan oleh Fujaya (2008). Ekstrak bayam ini mengandung fitoekdisteroid. fitoekdisteroid adalah golongan bahan kimia yang tumbuh di tumbuhan mensintesis untuk pertahanan tumbuhan melawan fitofag (pemakan tumbuhan). Secara kimiawi, Fitoekdisteroid digolongkan sebagai triterpenoids, yaitu kelompok senyawa yang meliputi saponin triterpen, fitosterol, dan Fitoekdisteroid. Ekdisteroid adalah hormon molting bagi kepiting salah satunya pada kepiting bakau yang mendapat suplementasi vitomolt lebih cepat molting dibanding tanpa suplementasi vitomolt (Fujaya et al., (2011).

Menurut Purwati and Fitriliyani (2016), penambahan ekstrak temulawak pada vitomolt mempunyai berbagai manfaat bagi tubuh ikan terutama untuk imunostimulan dan pertumbuhan bobot mutlak. Hal ini diduga karena temulawak mengandung senyawa kurkumin. Fungsi dari kurkumin yaitu sebagai pemacu pertumbuhan yang ditandai dengan meningkatkannya nafsu makan pada ikan. meningkatnya pertumbuhan didukung dengan kesehatan yang baik pada ikan dan akan meningkatkan efisiensi penyerapan zat makanan untuk memenuhi kebutuhan hidup dan produksi yang ditunjukkan dengan pertambahan bobot.

G. Buah Pare

Buah pare merupakan tumbuhan semusim, merambat atau memanjat dengan alat pembelit berupa sulur, bercabang banyak, berbau tidak enak, batang berusuk 5, panjangnya 2-5 m. Buah pare mengandung senyawa flavonoid dan alkaloid yang mempunyai sifat antibakteri. Mekanisme flavonoid sebagai antibakteri adalah dengan menghambat sintesis DNA. Sedangkan alkaloid akan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan sel bakteri, sehingga dinding sel tidak terbentuk utuh dan menyebabkan kematian sel (Zaini,2016).

Pare dapat diperhitungkan sebagai herbal yang berpotensi menjadi bahan antifertilitas. Keuntungan dalam memanfaatkan bahan asal tanaman (herbal), Antara lain toksisitasnya rendah, mudah diperoleh, murah, dan sedikit menimbulkan efek. Pendapat beberapa ahli tentang sifat antifertilitas dari buah pare ini. Ternyata rasa pahit buah pare adalah disebabkan oleh kandungan

kukurbitasin (momordikosida K dan L), yang dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan sel. Biji pare juga mengandung *triterpenoid* yang mempunyai aktivitas anti *spermatozoa*, sehingga dapat mengakibatkan infertilitas Lolok *et al.*, (2017).

Pada daun pare digunakan sebagai minuman herbal untuk meringankan penyakit diabetes dan meredakan panas dalam. Pada bagian biji ekstrak buah pare mengandung antifertilitas ekstrak metanolik bijinya yang sudah diujikan pada tikus jantan mampu menurunkan produksi sperma dengan penurunan jumlah dan motilitas pergerakan sperma, volume testis dan testostosterone (Oktavia *et al.*, (2020).



Gambar 3. Buah Pare

H. Kualitas Air

Air merupakan media atau habitat yang paling penting bagi kehidupan ikan. Suplai air yang memadai akan memecahkan berbagai masalah dalam budidaya ikan. Selain itu, kualitas air yang baik merupakan salah satu kunci keberhasilan dalam budidaya ikan. Suhu mempengaruhi aktifitas ikan seperti pernapasan dan reproduksi. Suhu yang baik untuk pemeliharaan ikan nila adalah 25-30°C. Suhu air berpengaruh terhadap nafsu makan dan proses metabolisme ikan. Pada suhu rendah proses pencernaan makanan pada ikan berlangsung lambat, sedangkan pada suhu hangat proses pencernaan berlangsung lebih cepat.

Kisaran pH untuk pertumbuhan optimal untuk habitat ikan nila antara 6-8,5. Pengaruh pH perairan dapat terjadi pada kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan. Tinggi rendahnya pH di luar kisaran toleransi ikan menyebabkan rendahnya bobot akhir dan pada nilai pH ekstrim bisa mengganggu ikan (Aliyas *et al.*,(2016).

Kandungan oksigen terlarut di dalam air merupakan faktor yang penting bagi kehidupan ikan. Oksigen terlarut diperlukan untuk respirasi, proses

pembakaran makanan, aktivasi berenang, pertumbuhan, reproduksi dan lain-lain. pertumbuhan optimal ikan nila membutuhkan perairan dengan kandungan oksigen minimal 3 mg.L (Athirah *et al.*, (2013).

Kadar amoniak (NH₃) yang terdapat dalam perairan umumnya merupakan hasil metabolisme ikan berupa kotoran padat (feces) dan terlarut (amonia), yang dikeluarkan lewat anus, ginjal dan jaringan insang. Makin tinggi konsentrasi oksigen, pH dan suhu air makin tinggi pula konsentrasi NH₃ (Monalisa dan Infa, 2010).