

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN HORMON PERTUMBUHAN
REKOMBINAN IKAN KERAPU KERTANG MELALUI
PERENDAMAN DAN PAKAN TERHADAP RASIO KONVERSI
PAKAN (FCR) DAN SINTASAN BENIH IKAN NILA
(*Oreochromis niloticus*)**

Disusun dan diajukan oleh

NURUL AZZAHRA LUKMAN
L031171521



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PENGARUH PEMBERIAN HORMON PERTUMBUHAN REKOMBINAN IKAN
KERAPU KERTANG MELALUI PERENDAMAN DAN PAKAN TERHADAP RASIO
KONVERSI PAKAN (FCR) DAN SINTASAN BENIH IKAN NILA (*Oreochromis
niloticus*)

Disusun dan diajukan oleh

NURUL AZZAHRA LUKMAN

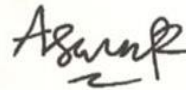
L031 17 1521

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi Program Sarjana Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin pada tanggal 13 Agustus 2021 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Dr. Andi Aliah Hidayani, S.Si. M.Si
NIP. 19800502 200501 2 002

Dr. Asmi Citra Malina, S.Pi.,
M.Agr.
NIP. 19721228 200604 2 001

Ketua Program Studi
Budidaya Perairan



Dr. H. Sidiqul, MP
NIP. 19660630 199103 2 002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurul Azzahra Lukman
NIM : L031 17 1521
Program Studi : Budidaya Perairan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya saya yang berjudul

Pengaruh Pemberian Hormon Pertumbuhan Rekombinan Ikan Kerapu Kertang Melalui Perendaman dan Pakan Terhadap Rasio Konversi Pakan (FCR) dan Sintasan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Adalah karya 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 atas perbuatan tersebut.



BIODATA DIRI



Penulis bernama lengkap Nurul Azzahra Lukman, akrab dipanggil Rara. Lahir di Makassar, pada tanggal 18 September 1999 sebagai anak pertama dari 3 bersaudara. Lahir dari pasangan Alm. Lukman Amin dan Sitti Suleha Yasin. Penulis telah menamatkan pendidikan dasar di SDN Panaikang II Makassar pada tahun 2011, menamatkan sekolah menengah pertama SMP Negeri 12 Makassar pada tahun 2014 dan sekolah menengah atas di SMAN 5 Makassar pada Tahun 2017. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa semester VIII Program Studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Penulis diterima di Universitas Hasanuddin pada Tahun 2017 melalui Jalur Mandiri (non-subsidi). Selama kuliah di Universitas Hasanuddin, penulis bergabung dalam Keluarga Mahasiswa Perikanan Universitas Hasanuddin dan sebagai Student Volunteer Universitas Hasanuddin. Dalam rangka menyelesaikan studi serta memenuhi syarat wajib untuk memperoleh gelar sarjana Perikanan, Penulis melakukan penelitian dengan Judul “Pengaruh Pemberian Hormon Pertumbuhan Rekombinan Ikan Kerapu Kertang Melalui Perendaman dan Pakan Terhadap Rasio Konversi Pakan dan Sintasan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)” yang dibimbing langsung oleh Ibu Dr. Andi Aliah Hidayani, S.Si., M.Si. dan Ibu Dr. Asmi Citra Malina, S.Pi., M.Agr.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur senantiasa Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat menyusun skripsi ini dengan judul “**Pengaruh Pemberian Hormon Pertumbuhan Rekombinan Ikan Kerapu Kertang Melalui Perendaman dan Pakan Terhadap Rasio Konversi Pakan dan Sintasan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)**”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin Makassar.

Pemenuhan tugas akhir ini disadari akan banyak tantangan dan kesulitan yang dihadapi, mulai dari persiapan, pelaksanaan, pengolahan data hasil penelitian hingga penyusunan skripsi ini disadari masih jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu, Penulis sangat membutuhkan dukungan dan sumbangsih pemikiran yang berisi kritik dan saran yang membangun. Selama penulisan skripsi ini penyusun mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak yang telah mendukung dan membimbing Penulis. Berkaitan dengan hal tersebut diucapkan terima kasih yang tulus serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Kedua orang tua Penulis, Ayahanda **Alm. Lukman Amin, S.Pi., S.H., M.H** dan Ibunda **Sitti Suleha Yasin S.Pi., MM.** yang tidak henti-hentinya memanjatkan doa dan memberikan dukungan terus menerus kepada Penulis.
2. Ibu **Dr. Ir. St. Aisjah Farhum, M.Si** selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
3. Ibu **Prof. Dr. Ir. Rohani Ambo Rappe, M.Si** selaku Wakil Dekan I (Bidang Akademik dan Pengembangan) Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
4. Bapak **Dr. Ir. Gunarto Latama, M.Sc** selaku Ketua Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
5. Ibu **Dr. Ir. Sriwulan, MP.** selaku Ketua Prodi Budidaya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
6. Ibu **Dr. Andi Aliah Hidayani, S.Si. M.Si.** selaku Pembimbing Utama yang senantiasa memberikan semangat, meluangkan waktu dan pikirannya untuk memberikan bimbingan serta arahnya hingga proses akhir dari penyusunan skripsi ini.
7. Ibu **Dr. Asmi Citra Malina, S.Pi., M.Agr.** selaku Pembimbing Anggota yang telah memberikan waktu, bimbingan serta arahnya hingga proses akhir dari penyusunan skripsi ini.

8. Bapak **Ir. Abustang, M.Si** selaku Penguji dan Penasehat Akademik yang telah memberikan bimbingan dan arahannya selama masa perkuliahan, dan memberikan saran yang sangat membangun dalam proses penyusunan skripsi.
9. Ibu **Dr. Ir. Siti Aslamyah, MP.** selaku Penguji yang telah memberikan saran, masukan, dan kritik yang sangat membangun dalam skripsi ini.
10. Bapak dan Ibu Dosen, serta Staf Pegawai Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanudddin yang telah banyak berbagi ilmu dan pengalaman serta membantu Penulis selama masa perkuliahan.
11. Bapak Muhammad Fuadi, S.Pi, M.Si. dan Ibu Rizky Fadilla A. R. S.Pi., M.Si. selaku Pembimbing riset pada Aquaculture Technology & Development (ATD) PT. Suri Tani Pemuka Banyuwangi yang selama penelitian riset membimbing dan mengarahkan Penulis.
12. Pak Yulius yang telah membantu selama penelitian di Hatchery Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.
13. Teman seperjuangan penelitian saya sekaligus teman penerima beasiswa Japfa Foundation Scholarship Besse Dalauleng, A.Muh. Fajrin Ramadhan, dan A. Suci Islamaeni yang telah banyak membantu dan mendukung Penulis setim selama penelitian.
14. Teman seperjuangan yang sangat saya cintai, sayangi dan banggakan Putri Cahyani, Andi Faidyatul, Ismiyanti, Nurhaerani, Tuthy, Haura, Nadia, Besse Emmi, Fathin N. R., dan Audi Ainun yang telah membantu, meluangkan waktunya, menemani, mendukung serta doa yang telah diberikan kepada Penulis dan menjadi sahabat serta keluarga kedua di kampus mulai awal perkuliahan.
15. Sahabat dari SMP-SMA yang saya sayangi, Adzra, A. Fira, Jannatul M., Nurfatima, Adistha, Aliyah, Nurmuliasneny, Akhira, A. Ishmah, dan Khusnul R, yang setia bersama hingga sekarang, memberikan bantuan, dukungan, dan semangat untuk kelancaran pengerjaan skripsi ini.
16. Keluarga Penulis serta kakak-kakak dan adikku Risky Maghfirah Lukman dan Muh. Aldy Azzuhri Lukman yang memberikan bantuan, dukungan serta doa selama Penulis kuliah.
17. Teman-teman BDP Angkatan 2017 atas kebersamaan, bantuan, dan banyak kenangan suka duka kisah yang mewarnai hari-hari Penulis selama perkuliahan.
18. Teman-teman penerima beasiswa Japfa FS 2020 yang telah membantu dan kebersamaan selama perkuliahan.

19. Pihak pemberi beasiswa selama masa perkuliahan yaitu Beasiswa Japfa Foundation Scholarship 2020.
20. Semua pihak yang ikut membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi.

Akhir kata dengan segenap kerendahan hati, Penulis mengharapkan skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat memberikan informasi bagi semua pihak. Aamiin.

Makassar, Agustus 2021



Nurul Azzahra Lukman

ABSTRAK

Nurul Azzahra Lukman. L031 17 1521 “Pengaruh pemberian hormon pertumbuhan rekombinan ikan kerapu kertang melalui perendaman dan pakan terhadap rasio konversi pakan dan sintasan benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)” dibimbing oleh **Andi Aliah Hidayani** sebagai Pembimbing Utama dan **Asmi Citra Malina** sebagai Pembimbing Anggota.

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu ikan air tawar yang banyak di minati masyarakat, karena kandungan protein yang dimiliki cukup tinggi yaitu 55,58%. Salah satu permasalahan dalam budidaya ikan nila yaitu kebutuhan pakan yang sangat tinggi, sementara pakan yang dapat dikonversi hanya 25% selama proses pemeliharaan dan yang lainnya terbuang sebagai limbah. Salah satu alternatif untuk mengatasi masalah ini adalah penggunaan pakan *Recombinant Growth Hormone* (rGH). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh berbagai metode pemberian pakan rGH pada benih ikan nila (*O. niloticus*) yaitu perendaman, pakan (*boosting oral*), dan kombinasi perendaman dan pakan rGH (*boosting oral*) terhadap nilai rasio konversi pakan (FCR) dan sintasan. Hewan uji yang digunakan yaitu benih ikan nila dengan ukuran 2-3 cm sebanyak 480 ekor dengan pemeliharaan 40 hari. Selama pemeliharaan hewan uji diberi pakan buatan komersial dengan dosis 5% dari bobot tubuh. Pembuatan larutan rGH, pembuatan larutan rGH menggunakan larutan NaCl 0,95% sebanyak 1 L dan pasta rGH sebanyak 1 g. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 4 perlakuan dengan masing-masing 3 kali ulangan, yaitu perlakuan A (kontrol), perlakuan B (perendaman larutan rGH), perlakuan C (pakan rGH *boosting oral*), dan perlakuan D kombinasi (perendaman + pakan rGH *boosting oral*). Data analisis dengan ANOVA menunjukkan bahwa pemberian rGH memberikan hasil yang terbaik pada perlakuan D kombinasi yaitu perendaman + pakan rGH (*boosting oral*), dimana rasio konversi pakan (FCR) sebesar $0,77 \pm 0,02$ dan sintasan sebesar 92,50%. Kualitas air pada media pemeliharaan terdapat pada kisaran yang layak untuk ikan uji.

Kata kunci: Ikan nila (*Oreochromis niloticus*), *recombinant Growth Hormone* (rGH), rasio konversi pakan (FCR), sintasan

ABSTRACT

Nurul Azzahra Lukman. L031 17 1521 "The Effect rGH (*recombinant Growth Hormone*) of Grouper Through Submersion and Feed Ratio Conversion and Survival Rate of Tilapia (*O. niloticus*)" supervised by **Andi Aliah Hidayani** as the principle supervisor and **Asmi Citra Malina** as the co- supervisor.

Tilapia (*Oreochromis niloticus*) is one of the freshwater fish that is of great interest to the public, because its protein content is quite high, namely 55.58%. One of the problems in tilapia cultivation is that the need for feed is very high, while only 25% of the feed can be converted during the rearing process and the rest is wasted as waste. One alternative to overcome this problem is the use of *Recombinant Growth Hormone* (rGH) feed. This research aimed to evaluate the effect of various rGH feeding methods on tilapia (*O. niloticus*), namely submersion, feed rGH (*boosting oral*), and the combination of submersion and rGH feed (*boosting oral*) on the value of feed conversion ratio (FCR) and survival. Used were tilapia seeds with a size of 2-3 cm as many as 480 tails with 40 days of maintenance. During rearing the test animals were given commercially made feed at a dose of 5% of body weight. Making rGH solution, making rGH solution using 1 L of 0.95% NaCl and 1 g of rGH paste. This research used a completely randomized design (RAL) consisting of 4 treatments with 3 replications each, namely treatment A (control), treatment B (submersion rGH solution), treatment C (rGH feed *boosting oral*), and treatment D combination (submersion +rGH feed *boosting oral*). Data analysis by ANOVA showed that the administration of rGH gave the best results in the combination D treatment, namely submersion + rGH feed (*boosting oral*), where the feed conversion ratio (FCR) was 0.77 ± 0.02 and survival was 92.50%. The water quality in the rearing media was in a reasonable range for tilapia..

Keywords: Tilapia (*Oreochromis niloticus*), *recombinant growth hormone* (rGH), feed conversion ratio (FCR), survival rate.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR LAMPIRAN.....	iv
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan dan Kegunaan	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>)	4
B. Recombinant Growth Hormone (rGH).....	5
1. Pengaplikasian rGH Melalui Perendaman.....	6
2. Pengaplikasian rGH melalui Pakan	7
C. Rasio Konversi Pakan (FCR).....	7
D. Sintasan	8
E. Kualitas Air	8
III. METODE PENELITIAN	10
A. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	10
B. Alat dan Bahan	10
C. Materi Penelitian.....	11
1. Hewan Uji.....	11
2. Wadah Penelitian	11
3. Pakan Uji.....	11
4. Recombinant Growth Hormone (rGH)	11
D. Prosedur Penelitian	11
1. Persiapan Media	11
2. Pemeliharaan.....	12
E. Rancangan Percobaan dan Penelitian.....	13
F. Parameter yang Diamati	13
1. Rasio Konversi Pakan.....	13
2. Sintasan	14
IV. HASIL	15
A. Rasio Konversi Pakan (FCR)	15
B. Sintasan	15
C. Kualitas Air	16
V. Pembahasan.....	17
A. Rasio Konversi Pakan	17
B. Sintasan	19
C. Kualitas Air	20
VI. SIMPULAN DAN SARAN	21
A. Simpulan	21

B. Saran.....	21
DAFTAR PUSTAKA	22
DAFTAR LAMPIRAN.....	27

DAFTAR TABEL

1. Alat yang digunakan selama penelitian	10
2. Bahan yang digunakan selama penelitian	10
3. Rata-rata rasio konversi pakan (FCR) pakan pada ikan nila (<i>O. niloticus</i>) dipelihara selama 40 hari pada aplikasi rGH.....	15
4. Rata-rata sintasan pada ikan nila (<i>O. niloticus</i>) dipelihara selama 40 hari pada aplikasi rGH.....	16
5. Kisaran kualitas air wadah pemeliharaan pada ikan nila (<i>O. niloticus</i>) selama pemeliharaan 40 hari.....	16

DAFTAR LAMPIRAN

1. Hasil perhitungan dan analisis ragam (ANOVA) rasio konversi pakan dan uji lanjut W-Tuckey ikan nila.....	27
2. Hasil Perhitungan, analisis ragam (ANOVA) sintasan, dan uji lanjut W-Tuckey ikan nila	28
3. Dokumentasi Penelitian.....	29

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu ikan air tawar yang banyak diminati masyarakat, karena kandungan protein yang dimiliki cukup tinggi yaitu 55,58% (Masarrang, 2008). Ikan nila mulai marak diperkenalkan kepada masyarakat dan sudah banyak yang membudidayakan, sehingga permintaan ikan nila di pasaran menjadi meningkat. Ikan nila masuk ke Indonesia pada tahun 1969 didatangkan oleh Balai Penelitian Perikanan Air Tawar (BPPAT) Bogor dari Taiwan dan mulai disebarakan ke beberapa daerah di Indonesia. Nila adalah nama khas Indonesia yang diberikan pemerintah melalui Direktorat Jenderal Perikanan (Lasena *et al.*, 2016). Salah satu permasalahan pada budidaya ikan nila yaitu kebutuhan pakan yang sangat tinggi, sementara pakan yang dapat dikonversi hanya 25% selama proses pemeliharaan dan yang lainnya terbuang sebagai limbah (Maharani, 2012). Hal ini sangat mempengaruhi biaya dalam usaha budidaya, oleh karena itu pemanfaatan pakan secara maksimal dan penyerapan pakan yang baik sangat dapat mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Selain itu jumlah pakan yang akan digunakan akan dimanfaatkan secara efisien. Salah satu alternatif untuk mengatasi masalah ini adalah penggunaan pakan *Recombinant Growth Hormone* (rGH) (Ihsanudin *et al.*, 2014).

Pakan rGH merupakan inovasi teknologi dibidang perikanan yang memiliki potensi sebagai pakan suplemen yang diharapkan dapat meningkatkan laju pertumbuhan pada ikan budidaya (Atmojo *et al.*, 2017). Keuntungan dari kegunaan pakan rGH yaitu dapat menekan biaya produksi, jumlah pakan yang akan digunakan akan dimanfaatkan secara efisien (Apriliana *et al.*, 2017) dan salah satu alternatif untuk meningkatkan pertumbuhan secara signifikan (Lesmana *et al.*, 2015). Pemanfaatan rGH terbukti dapat mempercepat pertumbuhan ikan telah dilakukan oleh peneliti (Alimudin *et al.*, 2014). Penelitian itu memperlihatkan bahwa peran hormone pertumbuhan (GH) yang diproduksi oleh kelenjar pituitari tersebut digantikan oleh rGH yang diproduksi menggunakan bakteri *Escherichia coli* (Laksana *et al.*, 2013). Selain itu juga dapat merangsang pembentukan dan pembelahan sel pada berbagai sel dan jaringan (Alimuddin *et al.*, 2014). Hormon rGH telah dihasilkan dari 4 jenis ikan yaitu ikan gurami, ikan nila, ikan mas dan ikan kerapu kertang, namun tingkat bioaktivitasnya berbeda-beda (Hayuningtyas dan Kusri, 2016). Namun dari keempat jenis hormone rGH ini yang menghasilkan produksi tertinggi vector ekspresi pada bakteri *E. coli* adalah rGH dari ikan kerapu kertang (rEIGH) (Alimuddin, 2010). Selain itu bioaktivitas rGH ikan kerapu kertang jauh lebih baik dan memiliki sifat yang universal, artinya tidak

dapat bekerja pada spesies yang lain (Ihsanuddin *et al.*, 2014). Penggunaan protein rGH pada ikan merupakan prosedur yang aman untuk meningkatkan produktivitas atau pertumbuhan dan organisme yang diberi, rGH aman untuk dikonsumsi karena tidak termasuk dalam *Genetically Modified Organism (GMO)* (Acosta *et al.*, 2007), sehingga tidak diwariskan pada keturunan selanjutnya (Habibi *et al.*, 2003). Dengan pertumbuhan ikan budidaya yang cepat akan mempengaruhi waktu pemeliharaan dan jumlah kebutuhan pakannya (Permana *et al.*, 2015). Selain itu jika pakan dapat dimanfaatkan secara maksimal dan penyerapan pakan yang baik juga dapat meningkatkan kelangsungan hidup karena rGH dapat meningkatkan daya tahan tubuh terhadap penyakit (Zulfikar *et al.*, 2018).

Penggunaan rGH dapat dilakukan melalui beberapa metode seperti penyuntikan, melalui oral, dan perendaman (Ihsanudin *et al.*, 2014). Pengaruh rGH terhadap konversi pakan telah diteliti oleh beberapa peneliti seperti pada ikan nila larasati menggunakan metode pakan (*boosting oral*) dengan pemberian pakan dengan interval 3 hari menghasilkan konversi pakan $0,68 \pm 0,01$ (Ihsanuddin *et al.*, 2014), pada ikan kerapu cantang melalui metode oral menghasilkan konversi pakan dengan nilai $1,27 \pm 0,16$ (Hendriasnyah *et al.*, 2018) dan pada ikan torskoro melalui metode oral dengan dosis 3 mg/kg pakan juga menghasilkan nilai konversi pakan terendah yaitu 2,85 gr/kg pakan (Pasaribu, 2019). Aplikasi hormon rekombinan pertumbuhan melalui pakan dapat menghabiskan hormon pertumbuhan lebih banyak dibandingkan dengan metode perendaman, akan tetapi pemberian rGH melalui pakan komersial dapat dilakukan semenjak pada stadia larva sampai ikan dewasa, sementara perendaman hanya dapat digunakan pada stadia larva (Hayuningtyas dan Kusri, 2016).

Salah satu metode yang dapat dilakukan dalam pemanfaatan efisiensi pakan dan dapat meningkatkan sintasan adalah melakukan kombinasi metode perendaman dan pakan pada rGH. Pemberian rGH dengan mengkombinasikan metode perendaman dan pakan (*boosting oral*) masih jarang dilakukan seperti yang dilakukan pada ikan sidat oleh Alimudin *et al.*, (2014) dan dilakukan pada ikan cupang oleh Hayuningtyas dan Kusri (2016). Menurut Moriyama dan Hiroshi (1990), aplikasi hormon rekombinan pertumbuhan melalui pemberian pakan dan perendaman merupakan metode yang paling aplikatif untuk diterapkan dalam skala besar. Hingga saat ini belum ada penelitian terkait kombinasi metode pemberian perendaman dan pakan dengan menggunakan rGH pada benih ikan nila untuk meningkatkan pemanfaatan efisiensi pakan dan meningkatkan sintasan.

B. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi berbagai metode pemberian pakan rGH pada benih ikan nila (*O. niloticus*) yaitu perendaman, pakan (*boosting oral*), dan kombinasi perendaman dan pakan (*boosting oral*) terhadap nilai rasio konversi pakan (FCR) dan sintasan.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bahan informasi tentang pengaruh pemberian rGH melalui berbagai metode yaitu perendaman, pakan (*boosting oral*), dan kombinasi perendaman dan pakan (*boosting oral*) serta diharapkan dapat menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)



Gambar 1. Ikan Nila (*O. niloticus*) (Lukman, 2021).

Klasifikasi ikan nila menurut Amri dan Khairuman (2007) sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Sub Filum	: Vertebrata
Kelas	: Pisces
Sub Kelas	: Acanthopterygii
Ordo	: Perciformes
Familia	: Cichlidae
Genus	: <i>Oreochromis</i>
Spesies	: <i>Oreochromis niloticus</i>

Morfologi ikan nila menurut Amri dan Khairuman (2007) yaitu lebar badan ikan nila umumnya sepertiga dari panjang badannya. Bentuk tubuhnya memanjang dan ramping, sisik ikan nila relatif besar, matanya menonjol dan besar dengan tepi berwarna putih. Ikan nila mempunyai lima buah sirip yang berada di punggung, dada, perut, anus, dan ekor. Ikan nila memiliki sisik cycloid yang menutupi seluruh tubuhnya. Ikan Nila jantan mempunyai bentuk tubuh membulat dan agak pendek dibandingkan dengan nila betina. Warna ikan nila jantan umumnya lebih cerah dibandingkan dengan betina. Pada bagian anus ikan nila jantan terdapat alat kelamin yang memanjang dan terlihat cerah. Alat kelamin ini semakin cerah ketika telah dewasa atau matang gonad dan siap membuahi telur. Sementara itu, warna sisik ikan nila betina sedikit kusam dan bentuk tubuh agak memanjang. Pada bagian anus ikan nila betina terdapat dua tonjolan membulat. Satu merupakan saluran keluarnya telur dan yang satunya lagi saluran pembuangan kotoran. Ikan nila mencapai masa dewasa pada umur 4 sampai 5 bulan. Induk betina bertelur 1.000 sampai 2.000 butir. Setelah telur dibuahi oleh induk, telur akan dierami dimulut induk betina hingga menjadi larva.

Habitat ikan nila adalah air tawar, seperti sungai, danau, waduk dan rawa-rawa tetapi karena toleransi ikan nila tersebut sangat luas terhadap salinitas (euryhaline) sehingga dapat pula hidup dengan baik di air payau dan air laut. Salinitas yang cocok untuk nila adalah 0-35 ppt, pertumbuhan ikan nila secara optimal pada saat salinitas 0-30 ppt. Ikan nila dapat hidup pada salinitas 31-35 ppt, tetapi pertumbuhannya lambat (Mujalifah *et al.*, 2018).

B. Recombinant Growth Hormone (rGH)

Recombinant Growth Hormone merupakan suatu teknik yang digunakan untuk menggabungkan gen yang diinginkan dengan cara buatan (*cloning*) alam meningkatkan pertumbuhan ikan nila dapat dilakukan dengan teknologi rekayasa genetika. Salah satu alternatif dari rekayasa genetika yang mudah diaplikasikan dengan cepat untuk memacu pertumbuhan ikan nila yaitu dengan menggunakan hormone pertumbuhan atau biasa disebut dengan rGH. Hal ini sesuai pernyataan Elvarianna *et al.*, (2016), bahwa perkembangan bioteknologi akuakultur telah banyak mendukung berbagai teknik memanipulasi pertumbuhan ikan, seperti melalui pakan dengan jumlah protein tertentu dan pemberian hormon seperti prolaktin, insulin dan rGH. rGH memacu pertumbuhan ikan dengan merangsang selera makan ikan dan memperbaiki konversi pakan. rGH diproduksi menggunakan bioreaktor seperti bakteri dan ragi. Penggunaan rGH diyakini aman untuk dikonsumsi kultivan, karena rGH tidak dapat bertahan lama dalam usus pada ikan (Ainallaudia *et al.*, 2017).

Penggunaan protein rGH ikan diduga sebagai salah satu metode alternatif untuk meningkatkan pertumbuhan ikan budidaya, penggunaan protein rGH ikan dalam meningkatkan pertumbuhan ikan, budidaya dilakukan dengan prosedur yang aman sehingga ikan yang diberikan rGH bukan merupakan organisme GMO (*Genetically Modified Organism*) dan rGH tersebut tidak ditransmisikan ke keturunannya (Acosta *et al.*, 2007). Hormon rGH telah dihasilkan dari 4 jenis ikan yaitu ikan gurami, ikan nila, ikan mas dan ikan kerapu kertang, namun tingkat bioaktivitasnya berbeda-beda (Hayuningtyas dan Kusri, 2016). Namun dari keempat jenis hormone rGH ini yang menghasilkan produksi tertinggi vektor ekspresi pada bakteri *E. coli* adalah rGH ikan kerapu kertang (rEIGH) (Alimudin, 2010). Selain itu bioaktivitas rGH ikan kerapu kertang jauh lebih baik dan memiliki sifat yang universal, artinya tidak dapat bekerja pada spesies yang lain (Ihsanudin *et al.*, 2014).

Hormon pertumbuhan memiliki keterkaitan satu dengan yang lain dan mempengaruhi banyak aspek di dalam tubuh yang berperan dalam meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup. Kelenjar pituitari merangsang pengeluaran hormon pertumbuhan dan hormon pertumbuhan akan merangsang pertumbuhan sel-

sel tubuh. Pengeluaran hormon pertumbuhan juga dirangsang oleh hormon pelepas pertumbuhan yang diproduksi oleh hipotalamus yaitu *Growth hormone releasing hormone* (GHRH). Jika hormon pertumbuhan diproduksi dalam jumlah sedikit maka pertumbuhan yang dihasilkan akan lambat sebaliknya jika hormon pertumbuhan yang diproduksi banyak maka pertumbuhan akan menjadi lebih cepat (Elvarianna *et al.*, 2016). Aplikasi rGH pada ikan telah dilakukan melalui 3 cara yaitu metode perendaman telah digunakan pada ikan gurami (*Osphronemus goramy*) (Irmawati *et al.*, 2012), metode injeksi telah digunakan pada ikan *channel catfish* (Silverstein *et al.*, 2000) dan metode oral telah diuji pada ikan salmon (Moriyama *et al.*, 1993). Namun, metode injeksi dianggap tidak praktis karena membutuhkan waktu yang lama, harus dilakukan injeksi pada setiap ikan dan harus dilakukan oleh seorang ahli, sehingga tidak efisien diterapkan pada skala budidaya.

1. Pengaplikasian rGH Metode Perendaman

Larva ikan nila direndam menggunakan larutan rGH sesuai dosis selama 30 menit dan dipindahkan ke wadah pemeliharaan berisi air tawar untuk pemeliharaan. Metode perendaman adalah metode yang efektif karena dapat dilakukan secara massal dibandingkan metode injeksi. Selain itu metode perendaman juga dapat meminimalkan pada saat pemberian pakan mengandung rGH (Tomasoa *et al.*, 2018). Selain dapat mengurangi stres yang dapat berpengaruh pada penyerapan rGH, metode perendaman juga lebih efisien jika diaplikasikan pada fase larva. Mekanisme masuknya rGH ke dalam tubuh melalui metode perendaman diduga masuk ke dalam tubuh melalui insang (Laksana *et al.*, 2013). Pada hasil penelitian Ratnawati *et al.*, (2012), perendaman juvenil ikan gurami dalam air tawar mengandung rGH selama 0,5 jam memberikan peningkatan pertumbuhan tertinggi, dan metode ini relatif mudah untuk diadopsi oleh pembenih ikan.

Menurut Fauzannadi (2020), secara teknis sebelum ikan direndam dengan hormon rGH, terlebih dahulu ikan diberikan kejutan dengan air tawar sehingga pori-pori pada ikan akan membuka, selain itu proses masuknya hormon juga diduga melalui insang, dimana insang berhubungan langsung dengan pembuluh darah ikan itu sendiri, selanjutnya masuknya rGH melalui perendaman didistribusikan melalui pembuluh-pembuluh darah pada ikan tersebut, kemudian berdifusi ke dalam tubuh dan dapat diterima oleh reseptor di dalam tubuh ikan sehingga terjadi mekanisme di dalam tubuh dengan bantuan dari IGF-1 untuk mempengaruhi pertumbuhan.

2. Pengaplikasian rGH Metode Pakan rGH (*boosting oral*)

Pemberian rGH dengan metode oral diduga masuk ke dalam tubuh melalui sistem pencernaan dan merangsang kelenjar pituitari untuk memproduksi GH dalam jumlah yang lebih banyak, selanjutnya GH disalurkan melalui sistem peredaran darah menuju ke organ target. Pemberian rGH melalui pakan telah dilaporkan mampu meningkatkan pertumbuhan ikan gurame sebesar 13% dari kontrol (Rahmawati, 2011).

3. Pengaplikasian rGH Metode Kombinasi Perendaman dan Pakan rGH

Penggunaan rGH dengan metode kombinasi perendaman dan pakan rGH telah digunakan pada ikan sidat (Alimuddin *et al.*, 2014) dan peningkatan pertumbuhan yang tinggi pada perlakuan kombinasi perendaman dan pakan rGH juga dilaporkan pada udang vaname (Subaidah, 2013). Dengan demikian, penggunaan rGH merupakan jalan alternatif cepat dan efektif untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi budidaya ikan nila. Hal ini mengindikasikan bahwa kombinasi perlakuan rGH melalui perendaman dan oral akan memberikan stimulasi pertumbuhan tinggi pada ikan nila. Dengan pertimbangan teknis dan untuk mengurangi stress akibat perendaman, pada penelitian ini perendaman dilakukan satu kali (Alimuddin *et al.*, 2014). Efektivitas perendaman satu kali pada benih ikan gurami telah dilaporkan sebelumnya oleh Syazili *et al.*, (2012). Pada penelitian ini pemberian rGH secara oral dilakukan pemeliharaan selama 40 hari.

C. Rasio Konversi Pakan (FCR)

Rasio konversi pakan (FCR) merupakan indikator untuk mengetahui apakah jumlah pakan yang diberikan pada ikan selama masa pemeliharaan tersebut diserap atau dimanfaatkan secara maksimal. Jumlah pakan yang terlalu banyak menyebabkan ikan tidak efisien dalam proses pemanfaatannya selain itu energi hasil pencernaan pakan menjadi lebih banyak dikeluarkan apabila pakan yang dikonsumsi lebih banyak sehingga efisiensi pakan rendah. FCR tinggi mengindikasikan pakan tidak tercerna atau pakan kurang disukai oleh ikan (Retno, 2019). Pemberian rGH diharapkan mempercepat pertumbuhan sehingga mempercepat waktu budidaya ikan nila, FCR yang baik dapat menghemat biaya produksi, terutama pakan dan memberikan sintasan yang tinggi. Pemberian rGH diharapkan dapat memenuhi target produksi untuk memenuhi kebutuhan pasar (Bambang, 2015). Pada ikan nila mempunyai sifat omnivora yaitu pemakan nabati dan hewani sehingga usaha budidayanya sangat efisien dengan biaya pakan yang rendah. Nilai Food Conversion Ratio (FCR) cukup baik yaitu berkisar 0,8-1,6 (Ihsanudin *et al.*, 2014).

D. Sintasan

Kematian pada ikan terjadi pada fase adaptasi yaitu di minggu awal pemeliharaan. Adanya kematian diduga terjadi akibat keadaan fisiologis yang terganggu akibat suhu media pemeliharaan yang berfluktuatif mengikuti perubahan cuaca pada awal pemeliharaan. Adapun faktor-faktor pendukung yang dapat mempengaruhi sintasan ikan uji selama masa pemeliharaan diantaranya keadaan fisiologis ikan, kemampuan beradaptasi, keadaan lingkungan, maupun adanya agensia penyakit. Selanjutnya, pemberian rGH diduga dapat meningkatkan sintasan ikan. Pemberian rGH dapat meningkatkan sintasan ikan melalui peningkatan sistem kekebalan terhadap penyakit. rGH yang diberikan memberikan pengaruh peningkatan daya tahan tubuh terhadap penyakit (Apriliana *et al.*, 2017).

Fase larva merupakan fase yang paling kritis dalam siklus hidup. Setelah menetas kehidupan larva sepenuhnya bergantung pada sumber makanan atau cadangan energi yang telah disiapkan induknya. Kelangsungan hidup merupakan kemampuan larva untuk bertahan hidup selama waktu tertentu. Kelangsungan hidup dihitung berdasarkan ratio antara jumlah larva yang hidup pada akhir penelitian dengan jumlah larva pada awal penebaran (Moleko, *et al.*, 2014).

E. 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 air sangat berkaitan erat dengan konsentrasi oksigen terlarut dan laju konsumsi oksigen hewan air. Suhu air media selama penelitian masih berada dalam kisaran yang optimum untuk kehidupan ikan nila (Aliyas *et al.*, 2016).

Pengecekan kualitas air pada media penelitian meliputi beberapa variabel diantaranya suhu, DO, amoniak serta derajat keasaman (pH). Parameter kualitas air harus dijaga dan dikontrol dengan baik karena perubahan kualitas air secara langsung akan memberikan pengaruh terhadap sintasan ikan. Perubahan kualitas air dapat menyebabkan nafsu makan ikan menurun sehingga daya tahan tubuh ikan menjadi lemah bahkan ikan dapat dengan mudah terserang penyakit dan mati. Selain kualitas air dan kondisi lingkungan, kualitas pakan yang diberikan pada ikan juga dapat memberikan pengaruh bagi pertumbuhan dan sintasan ikan (Pasaribu, 2019).

Suhu merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam lingkungan perairan dan berpengaruh secara langsung maupun tidak langsung (Pasaribu, 2019). Apabila

suhu mengalami kenaikan akan meningkatkan laju pertumbuhan sampai batas tertentu, kenaikan suhu justru menurunkan laju pertumbuhan (Rahardjo *et al.*, 2010). Secara umum laju pertumbuhan meningkat sejalan dengan kenaikan suhu, dan dapat menekan kehidupan ikan bahkan menyebabkan kematian bila peningkatan suhu sampai ekstrim (drastis). Kisaran suhu optimum bagi kehidupan ikan adalah 25°C-28°C. Bila suhu rendah ikan akan kehilangan nafsu makan, sebaliknya bila suhu terlalu tinggi ikan akan stress bahkan mati kekurangan oksigen (Kordi, 2004). Pada oksigen terlarut di kualitas air merupakan suatu faktor yang sangat penting dalam ekosistem air, terutama dibutuhkan untuk proses respirasi bagi sebagian besar organisme air (Pasaribu, 2019).

Nilai pH merupakan indikator tingkat keasaman perairan. Beberapa faktor yang memengaruhi perairan di antaranya aktivitas fotosintesis, suhu dan terdapatnya anion dan kation. Keadaan pH yang dapat mengganggu kehidupan ikan adalah pH yang terlalu rendah (sangat asam) atau sebaliknya terlalu tinggi (sangat basa). Setiap jenis ikan akan memperhatikan respon yang berbeda terhadap perubahan pH dan dampak yang ditimbulkan pun berbeda. Ikan nila dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada lingkungan perairan dengan alkalinitas rendah atau netral. Pada lingkungan dengan pH rendah pertumbuhannya mengalami penurunan namun demikian ikan nila masih dapat tumbuh dengan baik pada kisaran pH 5-10 (Athirah *et al.*, 2013).

Kandungan oksigen terlarut didalam air merupakan faktor yang penting bagi kehidupan ikan. Oksigen terlarut diperlukan untuk respirasi, proses pembakaran makanan, aktivitas berenang, pertumbuhan, reproduksi, dan lain-lain. Secara umum, organisme akuatik termasuk ikan nila, memerlukan oksigen terlarut >3mg/L. Laju pertumbuhan dan konversi pakan juga sangat tergantung pada kandungan oksigen. Nilai oksigen didalam pengelolaan kesehatan ikan sangatn penting karena kondisi yang kurang optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan dapat mengakibatkan ikan stress sehingga mudah terserang penyakit (Athirah *et al.*, 2013).

Amoniak diperairan berasal dari hasil pemecahan nitrogen organik dan nitrogen anorganik. Kandungan amoniak pada perairan tawar tidak melebihi 0,2 mg/L karena jika melebihi kadar tersebut dapat menyebabkan toksik bagi beberapa jenis ikan. Amoniak merupakan sisa proses metabolisme organisme budidaya. Amoniak merupakan hasil akhir dari proses metabolisme. Pada sistem budidaya ikan sisa pakan yang berlebih merupakan sumber penyebab naiknya kadar amoniak (Pratama *et al.*, 2015).