

SKRIPSI

**LAJU PERTUMBUHAN DAN EFISIENSI PAKAN IKAN NILA
(*Oreochromis niloticus*) YANG DIBERI SUPLEMENTASI
EKSTRAK BIJI KACANG KARA BENGUK
(*Mucuna pruriens*)**

**GROWTH RATE AND FEED EFFICIENCY ON NILE TILAPIA
(*Oreochromis niloticus*) SUPPLEMENTED WITH SEED
EXTRACT OF VELVET BEANS (*Mucuna pruriens*)**

PROGRAM STUDI S-1 AKUAKULTUR



Oleh:

**NURUL LAILI ALFIN
GRESIK – JAWA TIMUR**

**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

SKRIPSI

**LAJU PERTUMBUHAN DAN EFISIENSI PAKAN IKAN NILA
(*Oreochromis niloticus*) YANG DIBERI SUPLEMENTASI
EKSTRAK BIJI KACANG KARA BENGUK
(*Mucuna pruriens*)**

**GROWTH RATE AND FEED EFFICIENCY ON NILE TILAPIA
(*Oreochromis niloticus*) SUPPLEMENTED WITH SEED
EXTRACT OF VELVET BEANS (*Mucuna pruriens*)**

PROGRAM STUDI S-1 AKUAKULTUR



Oleh:

**NURUL LAILI ALFIN
GRESIK – JAWA TIMUR**

**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

2022

SKRIPSI

LAJU PERTUMBUHAN DAN...

NURUL LAILI ALFIN

Surat Pernyataan Keaslian Karya Tulis Skripsi

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nurul Laili Alfin
NIM : 141811133077
Tempat, tanggal lahir : Gresik, 26 Januari 2000
Alamat : Ds Slempit RT 13 RW 03, Kedamean, Gresik
Telp/HP : 085695412486
Judul Skripsi : Laju Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diberi Suplementasi Ekstrak Biji Kacang Kara Benguk (*Mucuna pruriens*)
Pembimbing : 1. Dr. A Shofy Mubarak, S.Pi., M.Si.
2. Muhamad Amin S.Pi., M.Sc., Ph.D.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa hasil tulisan laporan skripsi yang saya buat adalah murni hasil karya saya sendiri (bukan plagiat) yang berasal dari Dana Penelitian : Mandiri / Proyek Dosen / Hibah / PKM (*coret yang tidak perlu*).

Di dalam skripsi / karya tulis ini tidak terdapat atau sebagian tulisan atau gagasan orang lain yang saya ambil dengan cara menyali atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau symbol yang saya aku seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri tanpa memberikan pengakuan pada penulis aslinya, serta saya bersedia :

1. Dipublikasikan dalam Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga;
2. Memberikan ijin untuk mengganti susunan penulis pada hasil tulisan skripsi / karya tulis saya ini sesuai dengan peranan pembimbing skripsi;
3. Diberikan sanksi akademik yang berlaku di Universitas Airlangga, termasuk pencabutan gelar kesarjanaaan yang telah saya peroleh (sebagaimana diatur di dalam Pedoman Pendidikan Unair 2010/2011 Bab XI pasal 38 – 42), apabila dikemudian hari terbukti bahwa saya ternyata melakukan tindakan menyalin atau meniru tulisan orang lain yang seolah-olah hasil pemikiran saya sendiri.

Demikian surat pernyataan yang saya buat ini tanpa ada unsur paksaan dari siapapun dan digunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 18 September 2022

Yang membuat pernyataan


Nurul Laili Alfin
141811133077

SKRIPSI

**LAJU PERTUMBUHAN DAN EFISIENSI PAKAN IKAN NILA
(*Oreochromis niloticus*) YANG DIBERI SUPLEMENTASI
EKSTRAK BIJI KACANG KARA BENGUK
(*Mucuna pruriens*)**

**GROWTH RATE AND FEED EFFICIENCY ON NILE TILAPIA
(*Oreochromis niloticus*) SUPPLEMENTED WITH SEED
EXTRACT OF VELVET BEANS (*Mucuna pruriens*)**

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelara Sarjana Perikanan pada Program Studi S-1 Akuakultur
Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga

Oleh:

NURUL LAILI ALFIN

141811133077

Menyetujui,
Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama



Dr. A Shofy Mubarak, S.Pi., M.Si.
NIP. 19731101200112002

Pembimbing Kedua



Muhamad Amin S.Pi., M.Sc., Ph.D
NIP. 198110102019083101

SKRIPSI

**LAJU PERTUMBUHAN DAN EFISIENSI PAKAN IKAN NILA
(*Oreochromis niloticus*) YANG DIBERI SUPLEMENTASI
EKSTRAK BIJI KACANG KARA BENGUK
(*Mucuna pruriens*)**

**GROWTH RATE AND FEED EFFICIENCY ON NILE TILAPIA
(*Oreochromis niloticus*) SUPPLEMENTED WITH SEED
EXTRACT OF VELVET BEANS (*Mucuna pruriens*)**

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Perikanan pada Program Studi S-1 Akuakultur
Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga

Oleh;

NURUL LAILI ALFIN

141811133077

Telah diujikan pada

Tanggal Ujian : 25 Agustus 2022

KOMISI PENGUJI SKRIPSI

Ketua : Boedi Setya Rahardja, Ir., M.P.
Sekretaris : Yudi Cahyoko, Ir., M.Si.
Anggota : Syifania Hanifah Samara, S.Pi., M.Sc.
Dr. A Shofy Mubarak, S.Pi., M.Si
Muhamad Amin S.Pi., M.Sc., Ph.D

Surabaya, 18 September 2022

Mengetahui,

Dekan Fakultas Perikanan dan Kelautan
Universitas Airlangga



Prof. Muhammad Amin Alamsjah, Ir., M.Si., Ph.D.

NIP. 197001101995031002

RINGKASAN

NURUL LAILI ALFIN. Laju Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diberi Suplementasi Ekstrak Biji Kacang Kara Benguk (*Mucuna pruriens*). Dosen Pembimbing Dr. A Shofy Mubarak, S.Pi.,M.Si. dan Muhamad Amin S.Pi., M.Sc., Ph.D.

Ikan nila merupakan salah satu komoditas air tawar yang paling banyak dibudidayakan dan ikan ekonomis penting dunia. Namun, terdapat kendala dalam proses budidaya ikan nila yaitu frekuensi pemijahan ikan nila yang tinggi sekitar 6 sampai 8 kali dalam setahun. Hal tersebut menyebabkan laju pertumbuhan ikan nila menjadi lambat. Aktivitas reproduksi ikan nila dapat dihambat dengan menghambat produksi gonadotropin melalui suplementasi dopamin. Kacang kara benguk (*Mucuna pruriens*) banyak mengandung L-dopa yang berfungsi sebagai prekursor dopamin. Suplementasi kacang kara benguk dapat meningkatkan dopamin pada ikan nila sehingga dapat menghambat sintesa gonadotropin.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Ikan nila dipelihara selama 30 hari dengan 5 perlakuan dan 4 kali ulangan yaitu P0 (kontrol/ tanpa penambahan ekstrak biji kacang kara benguk), P1 (suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk dosis 0,1 mg/kg pakan), P2 (suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk dosis 1 mg/kg pakan), P3 (suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk dosis 10 mg/kg pakan), P4 (suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk dosis 35 mg/kg pakan). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan Uji Berjarak Duncan.

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk tidak berpengaruh terhadap *survival rate*, dan *specific growth rate* namun berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan mutlak, efisiensi pemanfaatan pakan, dan *food conversion ratio* ikan nila. Nilai SR ikan nila berkisar antara 92-100%. Nilai SGR berkisar antara 3,62-4,08%/hari. Nilai pertumbuhan mutlak berkisar 17,01-20,79 gram. Nilai EPP berkisar 97,15-117,20%. Nilai FCR berkisar 0,85-1,03.

SUMMARY

NURUL LAILI ALFIN. Growth Rate and Feed Efficiency on Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Supplemented with Seed Extract of Velvet Beans (*Mucuna pruriens*). Advisor Dr. A Shofy Mubarak, S.Pi.,M.Si. dan Muhamad Amin S.Pi., M.Sc., Ph.D.

Nile tilapia is one of the most widely cultivated freshwater commodities and one of the most important economic fish in the world. However, there are obstacles in the process of nile tilapia cultivation, namely the high frequency of nile tilapia spawning, about 6 to 8 times a year. This causes the growth rate of nile tilapia to be slow. The reproductive activity of nile tilapia can be inhibited by inhibiting the production of gonadotropins through dopamine supplementation. Velvet beans seed (*Mucuna pruriens*) contain a lot of L-dopa which functions as a dopamine precursor. Supplementation of velvet beans seed can increase dopamine in nile tilapia so that it can inhibit gonadotropin synthesis.

This study used a completely randomized design (CRD). Nile tilapia were reared for 30 days with 5 treatments and 4 replications, namely P0 (control/without the addition of velvet bean seed extract), P1 (supplementation of velvet bean seed extract dose of 0.1 mg/kg feed), P2 (supplementation of velvet bean seed extract at a dose of 1 mg/kg of feed), P3 (supplementation of velvet bean seed extract at a dose of 10 mg/kg of feed), P4 (supplementation of velvet bean seed extract dose of 35 mg/kg feed). The data obtained were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) and continued with Duncan's Test.

The results of the study showed that supplementation of velvet bean seed extract had no effect on survival rate, and specific growth rate but had a significant effect on absolute growth, feed utilization efficiency, and food conversion ratio. The SR value of nile tilapia ranged from 92-100%. SGR values ranged from 3.62-4.08%. The absolute growth value ranged from 17.01 to 20.79 grams. EPP values ranged from 97.15-117.20%. FCR values range from 0.85-1.03.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, taufiq serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan menyusun skripsi yang berjudul Laju Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diberi Suplementasi Ekstrak Biji Kacang Kara Benguk (*Mucruna pruriens*). Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga Surabaya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya khususnya bagi para pembudidaya dan mahasiswa Program Studi Akuakultur.

Gresik, 02 Agustus 2022

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini melibatkan banyak pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Moch. Amin Alamsjah, Ir., M.Si., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga Surabaya.
2. Bapak Dr. A Shofy Mubarak, S.Pi., M.Si. selaku dosen pembimbing utama dan Bapak Muhamad Amin S.Pi., M.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing serta yang telah memberikan bimbingan, masukan, serta arahan dalam penyusunan usulan hingga skripsi ini selesai.
3. Bapak Boedi Setya Rahardja, Ir., M.P., Bapak Yudi Cahyoko, Ir., M.Si., dan Ibu Syifania Hanifah Samara, S. Pi., M.Sc. selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun dalam penyempurnaan skripsi ini.
4. Bapak Agustono, Ir., M.Kes. selaku dosen wali yang telah memberikan masukan serta saran selama proses akademik.
5. Bapak dan Ibu Dosen dan staff kependidikan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga Surabaya, yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, baik akademik maupun non akademik, selama perkuliahan dari awal sampai akhir.
6. Bapak Wandu, Ibu Pani, Mas Andik dan Mas Yusuf serta semua keluarga besar

yang telah memberikan do'a, semangat, dan dukungan baik berupa moril maupun materi kepada penulis.

7. Rekan-rekan tim penelitian Mas Jabal, Tatyana, dan Mbak Yasha yang telah membantu dan bekerja sama dengan baik selama pelaksanaan penelitian.
8. Teman-teman Sinta, Wardah, Dian, Putri, Sarah, Erin.
9. Seluruh pihak terkait yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dan memberi semangat dalam penyelesaian skripsi ini.

DAFTAR ISI

RINGKASAN	v
SUMMARY	vi
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	4
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>)	5
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi <i>O. niloticus</i>	5
2.1.2 Habitat dan Sebaran <i>O. niloticus</i>	6
2.1.3 Kebiasaan Makan	7
2.2 Sistem Hormon Ikan.....	8
2.3 Pertumbuhan Ikan.....	9
2.3.1 Laju Pertumbuhan Spesifik.....	10
2.3.2 Efisiensi Pakan	10
2.4 Kacang Kara Benguk (<i>Mucuna pruriens</i>)	11
2.4.1 Klasifikasi dan Morfologi <i>M. pruriens</i>	11
2.4.2 Kandungan <i>M. pruriens</i>	12
2.4.3 Habitat <i>M. pruriens</i>	13
III KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS	14
SKRIPSI LAJU PERTUMBUHAN DAN... NURUL LAILI ALFIN	

3.1	Kerangka Konsep	14
3.2	Hipotesis	17
IV	METODOLOGI	18
4.1	Waktu dan Tempat Penelitian	18
4.2	Materi Penelitian	18
4.2.1	Peralatan Penelitian	18
4.2.2	Bahan Penelitian.....	18
4.3	Metode Penelitian.....	19
4.3.1	Rancangan Penelitian	19
4.3.2	Variabel Penelitian	20
4.4	Prosedur Penelitian.....	21
4.4.1	Persiapan Alat dan Media	21
4.4.2	Pembuatan Ekstrak Biji Kacang Kara Benguk (<i>M. pruriens</i>).....	21
4.4.3	Pemeliharaan <i>O. niloticus</i>	22
4.4.4	Pembuatan Pakan Perlakuan	23
4.5	Parameter Pengamatan	23
4.6	Analisis Data	25
V	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
5.1	Hasil.....	27
5.1.1	Pertumbuhan Ikan	27
5.1.2	<i>Survival Rate</i> (SR).....	33
5.1.3	Analisis Proksimat	33
5.1.4	Kualitas Air	34
5.2	Pembahasan	36
VI	PENUTUP.....	40
6.1	Kesimpulan.....	40
6.2	Saran.....	40
	DAFTAR PUSTAKA	41
	LAMPIRAN.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rata-rata berat awal, rata-rata berat akhir, SGR, dan pertumbuhan mutlak ikan nila.....	27
2. Biomassa awal, biomassa akhir, EPP, dan FCR.....	32
3. Survival Rate (SR) ikan nila.....	33
4. Proksimat daging ikan nila	34
5. Kualitas air budidaya ikan nila.....	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan nila (<i>Oreochromis niloticus</i>)	6
2. Sistem hormon pada ikan	9
3. (1) Daun kacang kara benguk (2) Biji kacang kara benguk	12
4. Kerangka konseptual penelitian	16
5. Denah pengacakan perlakuan	20
6. Diagram alir penelitian	26
7. Kualitas air	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Analisis proksimat ikan nila	47
2. Data rata-rata berat awal individu	48
3. Data rata-rata berat akhir individu.....	49
4. Data biomassa ikan nila.....	50
5. Data SGR ikan nila.....	51
6. Data berat mutlak ikan nila	52
7. Pakan ikan nila	53
8. Data EPP ikan nila.....	54
9. Data FCR ikan nila	55
10. Data SR ikan nila.....	56
11. Data kualitas air.....	57
12. Hasil analisis statistik rata-rata berat awal individu.....	58
13. Hasil analisis statistik rata-rata berat akhir individu	59
14. Hasil analisis statistik biomassa awal ikan nila.....	60
15. Hasil analisis statistik biomassa akhir ikan nila	61
16. Hasil analisis statistik SGR ikan nila	62
17. Hasil analisis statistik berat mutlak ikan nila	63
18. Hasil analisis statistik EPP ikan nila	64
19. Hasil analisis statistik FCR ikan nila.....	65
20. Hasil analisis statistik SR ikan nila	66
21. Dokumentasi penelitian.....	67

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu komoditas air tawar yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia. Menurut Suprianto dkk., (2019), ikan nila adalah salah satu ikan ekonomis penting dunia. Produksi ikan nila budidaya di Indonesia sejak tahun 2011 mengalami peningkatan setiap tahunnya, namun terjadi penurunan secara drastis pada tahun 2020 dengan hasil produksi hanya 364.747,10 ton dari 1.337.831,69 ton pada tahun 2019 (KKP, 2021). Namun, terdapat kendala dalam proses budidaya ikan nila yaitu frekuensi pemijahan ikan nila yang tinggi sekitar 6 sampai 8 kali dalam setahun. Hal tersebut menyebabkan laju pertumbuhan ikan nila menjadi lambat (Mantau *et al.*, 2001). Aktivitas reproduksi ikan nila dapat dihambat dengan menghambat produksi gonadotropin melalui suplementasi dopamin. Kacang kara benguk (*Mucuna pruriens*) banyak mengandung L-dopa yang berfungsi sebagai prekursor dopamin. Suplementasi kacang kara benguk dapat meningkatkan dopamin pada ikan nila sehingga dapat menghambat sintesa gonadotropin.

Biji kacang kara benguk (*Mucuna pruriens*) memiliki kandungan senyawa bioaktif antara lain fenol, tanin, asam fitat dan L-Dopa (Ojha *et al.*, 2013). Kandungan L-Dopa dalam biji kacang kara benguk sebesar 0,58-6,42% (Pulikkalpura *et al.*, 2015). L-Dopa merupakan isomer non-protein asam amino aromatik alami L-3,4-dihidroxyphenylalanine yang berfungsi untuk sintesis dopamine pada neuron dopaminergic. Dopamin adalah zat yang bekerja untuk

menghambat aktivitas pelepasan hormon GnRH dari hipotalamus sehingga proses pematangan gonad ikan menjadi terhambat. Dopamin juga berfungsi memicu produksi *Growth Hormone Releasing Hormone* sehingga pertumbuhan ikan meningkat (Munro and Lam, 1996).

Pertumbuhan adalah perubahan berat atau panjang ikan dalam waktu tertentu yang dipengaruhi oleh beberapa faktor (Agustin dkk., 2014). Laju pertumbuhan ikan dapat dihitung dengan mengukur panjang dan berat tubuh ikan dalam waktu tertentu. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ikan digolongkan menjadi dua yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal yang mempengaruhi pertumbuhan adalah keturunan, sex, umur, dan penyakit. Faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan adalah makanan, suhu perairan, dan faktor kimia perairan (Effendie, 1997). Laju pertumbuhan ikan memiliki hubungan yang linear dengan efisiensi pakan. Efisiensi pakan merupakan rasio pertambahan bobot tubuh ikan dengan jumlah pakan yang dikonsumsi selama pemeliharaan (Tacon, 1987). Semakin tinggi nilai efisiensi pakan maka kualitas pakan semakin baik.

Pada penelitian Veroka dan Santoso (2011), substitusi tepung kacang kara benguk (*M. pruriens*) sebesar 75% pada pakan dapat meningkatkan laju pertumbuhan dan efisiensi pakan benih ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*). Pada penelitian Ojha *et al.*, (2014), penambahan ekstrak biji kacang kara benguk sebesar 0,06 g/100 g dapat meningkatkan pertumbuhan ikan *Labeo rohita*.

Berdasarkan latar belakang tersebut, diperlukan penelitian terkait pengaruh penambahan ekstrak biji kacang kara benguk (*M. pruriens*) dalam pakan (*enrichment*), untuk mengetahui konsentrasi optimal *enrichment* yang dapat meningkatkan pertumbuhan. Pengukuran perlakuan ikan dalam penelitian ini dilakukan dengan melihat parameter laju pertumbuhan spesifik dan tingkat efisiensi pakan. Diharapkan dari penelitian ini akan didapatkan dosis optimal penambahan ekstrak biji kacang kara benguk (*M. pruriens*).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka permasalahan yang dapat dikaji oleh penulis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk (*M. pruriens*) dengan dosis berbeda pada pakan mempengaruhi laju pertumbuhan spesifik / *specific growth rate* (SGR) ikan nila (*O. niloticus*)?
2. Apakah suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk (*M. pruriens*) dengan dosis berbeda pada pakan mempengaruhi tingkat efisiensi pakan ikan nila (*O. niloticus*)?

1.3 Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui pengaruh dosis ekstrak biji kacang kara benguk (*M. pruriens*) yang berbeda pada suplementasi pakan terhadap laju pertumbuhan spesifik/ *specific growth rate* (SGR) ikan nila (*O. niloticus*).

2. Mengetahui pengaruh dosis ekstrak biji kacang kara benguk (*M. pruriens*) yang berbeda pada suplementasi pakan terhadap tingkat efisiensi pakan ikan nila (*O. niloticus*).

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai pengaruh dari suplementasi ekstrak biji kacang kara (*M. pruriens*) terhadap laju pertumbuhan spesifik, dan efisiensi pakan ikan nila (*O. niloticus*), sehingga dapat bermanfaat bagi semua pihak.

II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi *O. niloticus*

Menurut Shipton *et al.*, (2008), klasifikasi ikan Nila sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Phylum : Chordata
Class : Actinopterygii
Order : Perciformes
Family : Cichilidae
Genus : *Oreochromis*
Species : *Oreochromis niloticus*

Ikan nila memiliki tubuh yang berbentuk *compressed*, memiliki rahang bawah dan atas yang sama, serta memiliki sisik tubuh berbentuk *cycloid* (Insani *et al.*, 2020). Ikan nila memiliki warna hitam atau abu-abu di bagian dorsal, ada juga yang berwarna kemerahan. Ikan nila memiliki *linea lateralis* yang terputus bagian atas dan bawahnya menjadi 2 bagian, garis atas melintasi 21-23 sisik sedangkan garis bawah melintasi 14-18 sisik (Al-Faisal *and* Mutlak, 2015). Memiliki mata yang bulat menonjol dengan retina berwarna hitam dan pada bagian tepi mata berwarna abu-abu. Sirip punggung keras berwarna hitam keabuan dan putih kehijauan. Bagian operculum berwarna putih kehijauan (Santoso, 2018). Morfologi ikan nila dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

(Sumber : Arifin, 2016)

Ikan nila jantan memiliki bentuk tubuh yang memanjang sedangkan ikan nila memiliki bentuk tubuh yang bulat. Ikan nila jantan memiliki ukuran sisik yang lebih besar dibandingkan dengan ikan nila betina. Ikan nila jantan memiliki sirip punggung dan sirip ekor berupa garis putus-putus, sedangkan ikan nila betina garisnya berlanjut dan melingkar. Ikan nila jantan memiliki alat kelamin yang berupa tonjolan agak runcing sedangkan ikan nila betina memiliki alat kelamin yang berbentuk bulat. Ikan nila jantan memiliki dua lubang yaitu tonjolan (papilla) yang berfungsi untuk mengeluarkan sperma dan urin serta lubang kedua untuk mengeluarkan kotoran, sedangkan ikan nila betina memiliki tiga lubang yaitu lubang pertama untuk tempat keluarnya telur dan dua lubang lainnya sebagai tempat untuk mengeluarkan urin dan kotoran (Judantari dkk., 2008).

2.1.2 Habitat dan Sebaran *O. niloticus*

Ikan nila tersebar di negara tropis dan subtropis, namun ikan nila tidak dapat hidup di daerah yang beriklim dingin. Ikan nila tersebar di Amerika Tengah dan

Selatan, Afrika, Asia, India, Srilanka, dan diintroduksi ke Indonesia oleh Afrika pada tahun 1969. Di Indonesia ikan nila tersebar di daerah Sumatra, Borneo, Jawa, Sulawesi, dan beberapa wilayah lainnya (Cahya dan Rini, 2011).

Ikan nila ditemukan di perairan tawar seperti saluran air yang dangkal, kolam, sungai dan danau, waduk, dan rawa-rawa yang memiliki intensitas cahaya yang tinggi (Harrysu, 2012). Ikan nila memiliki rentang salinitas yang luas sehingga dapat hidup dan bereproduksi dengan baik di air payau dan laut (Dhahiyat dkk., 2012). Ikan nila air tawar dapat dipindahkan ke air payau melalui proses adaptasi bertahap pada saat ikan berukuran 2-5 cm agar ikan mudah beradaptasi dengan perubahan lingkungan daripada ikan yang sudah besar. Pemindahan yang dilakukan secara mendadak dapat menyebabkan ikan stres bahkan mati (Kordi, 2011).

2.1.3 Kebiasaan Makan

Ikan nila merupakan ikan omnivora atau pemakan segala. Ikan nila pada stadia larva mencari makan di perairan yang dangkal seperti zooplankton yaitu protozoa, moluska, dan *crustacea*. Ikan nila yang sudah mencapai stadium dewasa pada umumnya akan mencari makan di perairan dalam seperti jenis fitoplankton yaitu *bacillariaceae*, *chlorophyta*, dan *cyanophyta* yang melayang-layang di air (Arief dkk., 2015).

Ikan nila yang dipelihara secara intensif membutuhkan pakan tambahan. Pakan tersebut berupa pelet dengan kadar protein 20-25% dan sebanyak 3% dari berat tubuh ikan per hari. Ikan nila yang dipelihara secara tradisional dengan tingkat kepadatan yang rendah tidak memerlukan pakan tambahan. Pada pemeliharaan

SKRIPSI LAJU PERTUMBUHAN DAN... NURUL LAILI ALFIN

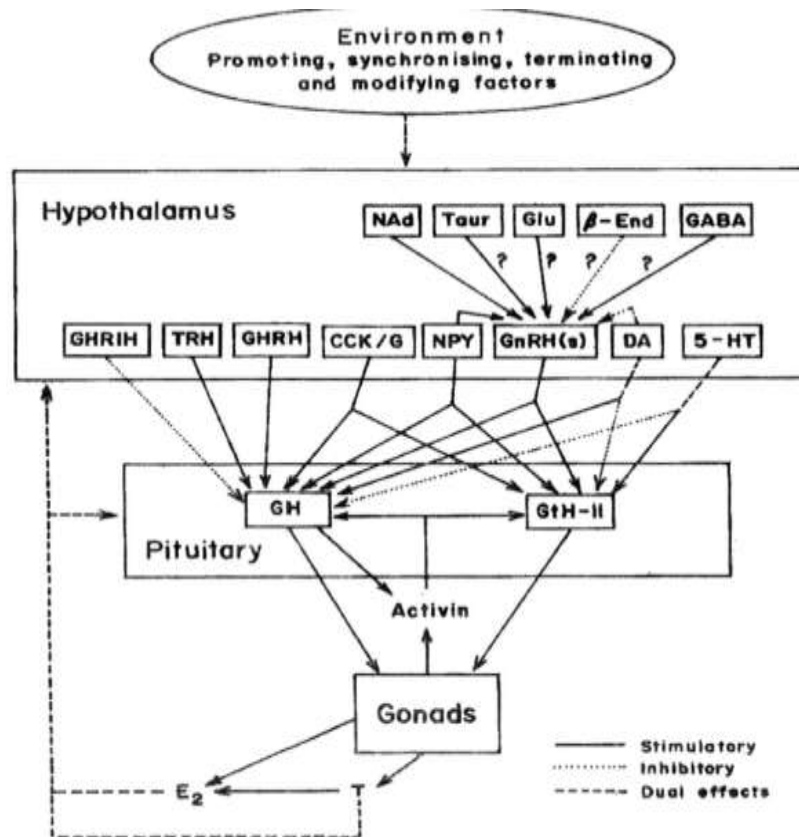
secara semi intensif diperlukan pemupukan agar pakan alami tumbuh subur (Suyanto, 2010).

2.2 Sistem Hormon Ikan

Sistem hormon ikan diatur oleh hipotalamus dan hipofisis. Hormon berperan sebagai neurotransmitter yang dapat mempengaruhi sel target dengan mengikat kimia reseptor protein yang spesifik. Hormon memiliki peranan penting dalam pertumbuhan, perkembangan, metabolisme, dan homeostatis pada ikan (Tortora & Derrickson, 2014).

Hormon pertumbuhan (*Growth Hormone*) memiliki peranan penting dalam pertumbuhan ikan nila. Hormon pertumbuhan merupakan polipeptida rantai tunggal yang diproduksi oleh kelenjar pituitary. Selain berfungsi untuk pertumbuhan tubuh, hormone pertumbuhan juga berkaitan dengan reproduksi, imunitas, dan pengaturan osmoregulasi pada ikan teleostei (Rousseau dan Dufour, 2007).

Dopamin merupakan hormon yang dihasilkan oleh hipotalamus yang berfungsi sebagai *neurotransmitter* dan perantara untuk biosintesis hormon adrenalin dan noradrenalin. Peningkatan kadar dopamin dapat menghambat pelepasan hormon GnRH dari hipotalamus (Dufour *et al.*, 2005). GnRH yang sudah dihambat akan dilepaskan oleh hipotalamus ke kelenjar hipofisis sehingga sekresi Gth II (LH) juga terhambat. Apabila Gth II terhambat maka proses spermatogenesis akan berjalan tidak normal (Kamil dan Bugar 2013). Selain itu, dopamin yang meningkat juga mempengaruhi sekresi GH. Dopamin bekerja pada somatotroph untuk merangsang sekresi GH pada ikan melalui D1-reseptor (Canosa *et al.*, 2007).



Gambar 2. Sistem Hormon Pada Ikan

(Sumber : Munro and Lam, 1993)

2.3 Pertumbuhan Ikan

Pertumbuhan adalah perubahan berat dan panjang ikan dalam waktu tertentu (Satyani dkk., 2010). Pertumbuhan ikan menunjukkan bahwa kandungan energi dalam pakan yang dikonsumsi ikan melebihi kebutuhan energi untuk pemeliharaan dan aktivitas tubuh lainnya (Lovell, 1988). Kualitas air di dalam media pemeliharaan juga salah satu faktor yang mendukung pertumbuhan ikan. Menurut Effendi (1979), laju pertumbuhan dapat dipengaruhi oleh makanan, suhu, umur ikan serta kandungan zat-zat hara dalam perairan.

2.3.1 Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik merupakan persentase pertumbuhan ikan setiap harinya (Jaya dan agustriani, 2013). Terdapat dua faktor yang mempengaruhi pertumbuhan yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor internal yang dapat mempengaruhi pertumbuhan yaitu keturunan, sex, umur, dan penyakit, sedangkan faktor eksternal yaitu makanan, suhu perairan, dan faktor kimia (Effendie, 1997). Pertumbuhan ikan sangat berkaitan dengan kualitas pakan yang dikonsumsi. Kualitas pakan yang baik adalah pakan yang dapat memenuhi semua kebutuhan ikan. Pakan yang berkualitas dapat dilihat berdasarkan kandungan nutrisinya yaitu protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin (Fujaya, 2004). *Specific Growth Rate* (SGR) dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Hadadi dkk., 2007) :

$$SGR = \frac{(\ln W_t - \ln W_o)}{t} \times 100\%$$

Keterangan :

SGR = Persentase laju pertumbuhan spesifik (% Bw/hari)
Wt = Berat rata-rata ikan pada waktu ke-t (g)
Wo = Berat rata-rata ikan pada waktu awal t=0 (g)
t = Lama pemeliharaan (hari)

2.3.2 Efisiensi Pakan

Efisiensi pakan merupakan rasio pertambahan berat tubuh ikan dengan jumlah pakan yang dikonsumsi selama pemeliharaan (Tacon, 1987). Menurut penelitian Ugwuanyi et al. (2009), efisiensi pakan diteliti untuk mengetahui kualitas pakan, semakin tinggi nilai efisiensi pakan maka kualitas pakan semakin baik.

Efisiensi pakan juga berhubungan erat dengan kesukaan ikan dengan pakan yang diberikan. Faktor penting yang dapat mempengaruhi nilai efisiensi pakan adalah sumber nutrisi dan jumlah dari tiap komponen sumber nutrisi dalam pakan tersebut. Kualitas dan kuantitas pakan yang diberikan kepada ikan berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan (Susilo, 2005). Efisiensi pakan menurut Tacon (1987), dirumuskan sebagai berikut :

$$EPP = \frac{W_t - W_0}{F} \times 100\%$$

Keterangan :

EPP = Efisiensi Pemanfaatan Pakan (%)

Wt = Biomassa pada akhir pemeliharaan (gram)

W0 = Biomassa pada awal pemeliharaan (gram)

F = Pakan yang dikonsumsi (gram)

2.4 Kacang Kara Benguk (*Mucuna pruriens*)

2.4.1 Klasifikasi dan Morfologi *M. pruriens*

Berikut ini merupakan klasifikasi dari kacang kara benguk (*M. pruriens*) menurut Divya *et al.*, (2017) :

Kingdom : Plantae

Filum : Magnoliophytae

Class : Magnoliopsida

Ordo : Fabales

Family : Fabaceae

Genus : *Mucuna*

Spesies : *Mucuna pruriens*

Tanaman kacang kara benguk (*M. pruriens*) merupakan tanaman yang hidup menjalar pada permukaan tanah, merambat, atau membelit ke tanaman dengan panjang mencapai 10-15 meter (Puri dan Raman, 2010). Daun berbentuk bulat telur, belah ketupat dengan ujung tumpul atau membulat, dan pada bagian bawah permukaan daun tidak berbulu sedangkan bunganya berwarna putih atau ungu tergantung varietasnya (Purwanto, 2007). Biji kacang kara benguk (*M. pruriens*) memiliki bentuk yang lonjong menjorong, sedikit pipih, dan berwarna hitam mengkilat dan beberapa ada yang berwarna coklat dengan bintik putih. Pada hilum, dasar funiculus (sambungan antara plasenta dan biji) dikelilingi oleh arillus (cangkang biji berdaging) (Naik, 2016).



Gambar 3. (1) Daun Kacang Kara Benguk (*Mucuna pruriens*) (2) Biji Kacang Kara Benguk (*Mucuna pruriens*)

2.4.2 Kandungan *M. pruriens*

Kacang kara benguk mengandung karbohidrat 61%, protein 29% serta kandungan lemak yang rendah yaitu 7% (Pugalenth et al., 2005) dan memiliki kandungan asam lemak tidak jenuh yaitu asam oleat yang berkisar 6.9-28,7% dan asam linoleat 21,4%-49,5% (Sridhar & Bath, 2007). Kacang kara benguk juga

mengandung senyawa alkaloid seperti *prurienine*, *prurieninine*, dan *prurienidine* (Misra and Wagner, 2004), *triterpen* dan *sterol* (*b-sitosterol*, *ursolat*, asam, dll.) yang ditemukan di akar dan bijinya. Bagian biji *M. pruriens* biji mengandung protein dan asam amino seperti *Levo-3,4-dihidroksifenilalanin* (L-dopa) (Suresh *et al.*, 2010), *metionin*, *tirosin*, *lisin*, *glisin*, *asam aspartat*, *asam glutamat*, *leusin*, *serin*, *globulin* dan *albumin* (Pant and Joshi, 1970).

L-dopa merupakan senyawa prekursor dopamin (Rani *et al.*, 2007). Kandungan L-dopa pada biji kacang kara benguk berkisar 3,28% (Raina dan Kathri, 2011). Kandungan L-dopa pada biji kacang kara benguk dipengaruhi oleh kematangan biji, genetik, dan lokasi tempat kacang kara benguk berasal. Penurunan kandungan L-dopa juga dapat disebabkan oleh proses perendaman dan perebusan yang diulang dan penggabungan dari kedua proses tersebut (Winarni dan Dharmawan, 2016).

2.4.3 Habitat *M. pruriens*

Kacang kara benguk tumbuh subur di kawasan tropis di semua benua, mulai dari Afrika, Kepulauan Karibia, Australia Utara, India, dan Asia Tenggara (termasuk Indonesia) (Ecocorop, 2011). Kacang kara benguk tumbuh optimal pada kondisi lingkungan yang lembab hingga panas dengan curah hujan tahunan antara 380-3150 mm. Suhu optimal untuk pertumbuhan kacang kara benguk berkisar antara 20-30°C (Supriyono, 2008). Menurut Pengelly *et al.*, (2004), kacang kara benguk dapat hidup pada berbagai jenis tanah dari pasir hingga tanah liat, namun tumbuh subur di tanah bertekstur ringan dengan pH netral.

III KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS

3.1 Kerangka Konsep

Ikan nila merupakan salah satu komoditas yang memiliki potensi untuk dikembangkan karena mudah dibudidayakan dan banyak diminati oleh masyarakat (Gustiano *et al.*, 2008). Namun terdapat permasalahan dalam kegiatan budidaya ikan nila yaitu tingkat reproduksi yang tinggi. Ikan nila dapat melakukan pemijahan sebanyak 6-7 kali dalam setahun. Hal tersebut dapat menjadi ancaman bagi para pembudidaya karena tingkat reproduksi yang tinggi dapat menyebabkan laju pertumbuhan ikan menjadi lambat (Mantau *et al.*, 2001). Selain itu, dapat menurunkan kualitas benih karena ketidakseragaman ukuran (Peterson *et al.*, 2004). Oleh karena itu, diperlukan adanya inovasi untuk meningkatkan laju pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan nila yaitu melalui rekayasa nutrisi.

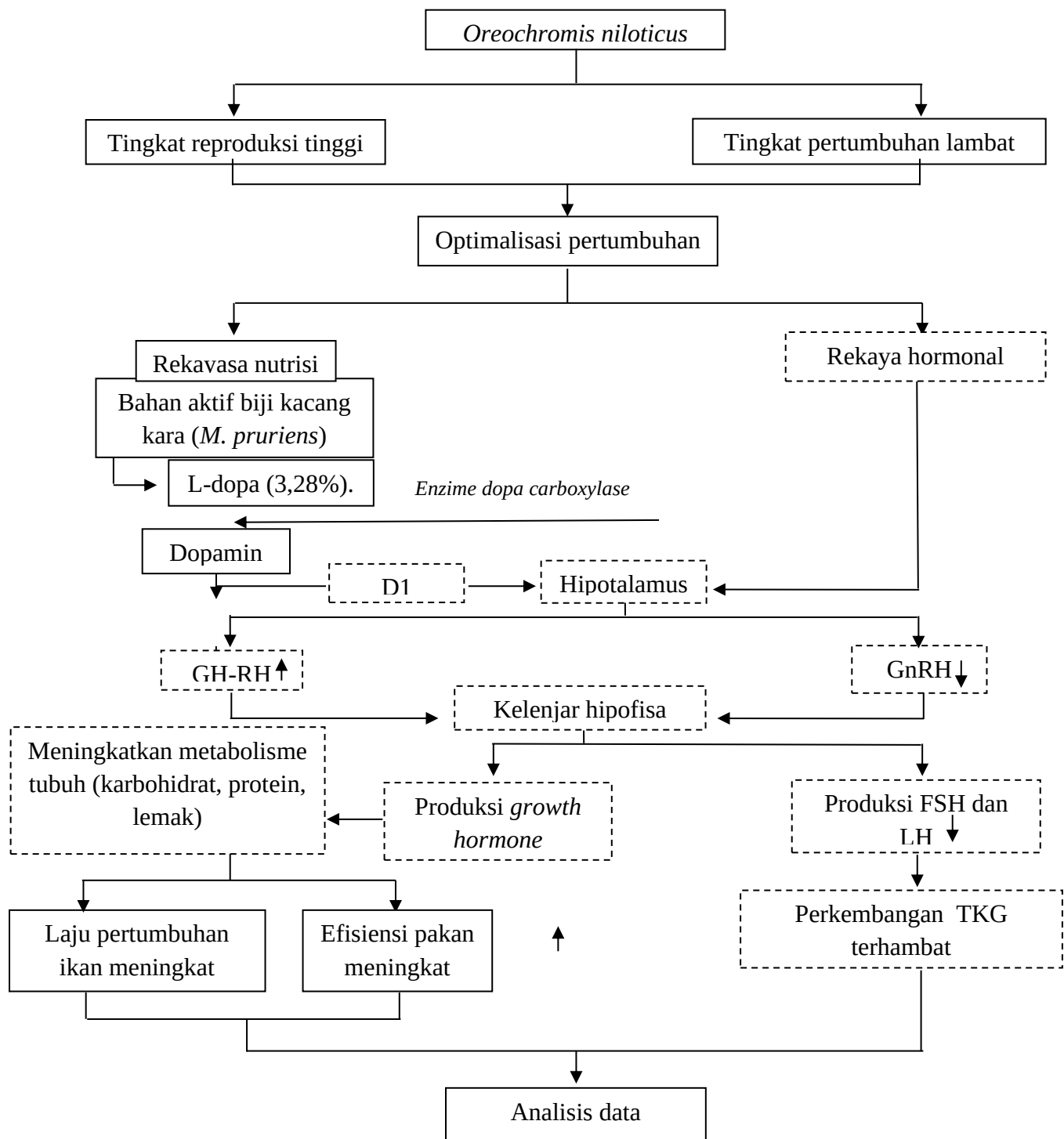
Rekayasa nutrisi pada pemeliharaan ikan nila dilakukan dengan suplementasi pakan dengan ekstrak biji kacang kara benguk yang memiliki kandungan L-Dopa yaitu 3,28% (Raina dan Kathri, 2011). L-dopa menjadi prekursor untuk sintesis *dopamine* di *neuron dopaminergic* yang ada di otak (Pangestinarsih *et al.*, 2016). Reaksi enzimatik L-Dopa menjadi dopamin dibantu oleh enzim dopa dekarboksilase (DDC) (Indijah dan Purnama, 2016).

Peningkatan kadar dopamin akan merangsang hipotalamus untuk meningkatkan kerja GH-RH yang diteruskan ke kelenjar pituitary untuk menghasilkan hormon pertumbuhan yang akan masuk ke dalam tubuh ikan seperti hati, ginjal, otot, tulang, dan organ lain sehingga pertumbuhan ikan meningkat

SKRIPSI LAJU PERTUMBUHAN DAN... NURUL LAILI ALFIN

(Setyawan *et al.*, 2014). Semakin tinggi hormon pertumbuhan yang dihasilkan oleh kelenjar pituitary maka pertumbuhan ikan akan semakin cepat (Setyawan dkk., 2014). Selain itu, dopamin yang masuk pada tubuh ikan akan menghambat pelepasan hormon GnRH dari hipotalamus sehingga produksi hormone gonadotropin menurun.

Enrichment pakan dengan ekstrak biji kacang kara benguk akan meningkatkan laju pertumbuhan pada ikan dan efisiensi pakan. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Matty (1985), bahwa GH mampu meningkatkan nafsu makan, konversi pakan, sintesis protein, merangsang metabolisme dan oksidasi lemak, serta memacu sintesis insulin. Peningkatan laju pertumbuhan pada ikan sejalan dengan peningkatan efisiensi pakan karena semakin tinggi laju pertumbuhan maka semakin besar pertambahan berat tubuh ikan dan semakin besar nilai efisiensi pakan (Setiawati dkk., 2013).



Gambar 4. Kerangka Konseptual Penelitian

3.2 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini yaitu :

H0 = Pemberian ekstrak biji kacang kara benguk (*M. pruriens*) tidak dapat meningkatkan laju pertumbuhan spesifik dan efisiensi pakan ikan nila (*O. niloticus*).

H1 = Pemberian ekstrak biji kacang kara benguk (*M. pruriens*) dapat meningkatkan laju pertumbuhan spesifik dan efisiensi pakan ikan nila (*O. niloticus*).

IV METODOLOGI

4.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama bulan Januari-April 2022. Proses budidaya ikan nila dilakukan di UPT Laboratorium Kesehatan Ikan dan Lingkungan Pasuruan Jawa Timur dan ekstraksi biji kacang kara benguk (*M. pruriens*) dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Analisis Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga, Surabaya.

4.2 Materi Penelitian

4.2.1 Peralatan Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah 20 buah happa ukuran 2 x 1 x 1 m³, penggaris, alat sprayer, timbangan digital, timbangan analitik, oven, kertas saring, alat ekstraksi soxhlet, nampan, botol, rotary evaporator, water bath rotary evaporator, erlenmeyer 1000 ml, gelas ukur 1000 ml, beaker glass 500 ml, erlenmeyer buchner, corong buchner, vacuum pump, spatula, sendok, kompresor, refrigerator, krustang, batang pengaduk kaca, pH meter, DO meter, dan ammonium test kit.

4.2.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan nila (*O. niloticus*) ukuran 6-9 cm dengan berat tubuh antara 6-14 gram yang berasal dari UPT

Laboratorium Kesehatan Ikan dan Lingkungan Pasuruan, pelet komersial HI-PROVIT 781-3, biji kacang kara benguk, aquades, etanol 96%, dan CMC.

4.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode eksperimental. Metode eksperimental adalah metode dengan membuat rekayasa terhadap objek penelitian serta adanya kontrol dalam melakukan penelitian dan memperhatikan hubungan antara sebab dan akibat (Rifal dan Sinaga, 2018).

4.3.1 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). RAL digunakan karena media dan bahan perlakuan seragam (Kusriningrum, 2008). Penelitian ini menggunakan 5 perlakuan, masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Perlakuan yang diberikan yaitu perbedaan dosis ekstrak biji kacang kara benguk (*M. pruriens*) yang dipaparkan pada *O. niloticus*. Budidaya *O. niloticus* dilakukan dengan kepadatan 50 ekor/happa. Selanjutnya diamati laju pertumbuhan spesifik dan efisiensi pakan.

Dibawah ini merupakan rincian perlakuan penelitian:

Perlakuan P0 : Perlakuan tanpa suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk

(*M. pruriens*).

Perlakuan P1 : Perlakuan dengan suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk (*M. pruriens*) dosis 0,1 ml /kg pakan.

Perlakuan P2 : Perlakuan dengan suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk (*M. pruriens*) dosis 1 ml/kg pakan.

Perlakuan P3 : Perlakuan dengan suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk (*M. pruriens*) dosis 10 ml/kg pakan.

Perlakuan P4 : Perlakuan dengan suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk (*M. pruriens*) dosis 35 ml/kg pakan.

Denah penempatan tiap perlakuan dan ulangan penelitian diacak menggunakan sample sederhana (*Simple Random Sample*) sebagai berikut :

P2-3	P4-4	P1-1	P3-3	P0-2
P4-3	P1-3	P2-4	P0-1	P3-1
P3-2	P4-1	P2-2	P0-4	P1-2
P1-4	P3-4	P4-2	P2-1	P0-3

Gambar 5. Denah Pengacakan Perlakuan

Keterangan : P0: Perlakuan tanpa suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk (*M. pruriens*), P1: Perlakuan dengan suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk (*M. pruriens*) dosis 0,1 mg/kg pakan, P2: Perlakuan dengan suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk (*M. pruriens*) dosis 1 mg/kg pakan, P3: Perlakuan dengan suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk (*M. pruriens*) dosis 10 mg/kg pakan, P4: Perlakuan dengan suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk (*M. pruriens*) dosis 35 mg/kg pakan.

4.3.2 Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari :

Variabel bebas : Dosis ekstrak biji kacang kara (*M. pruriens*) pada pakan

Variabel terikat : Laju pertumbuhan spesifik dan efisiensi pakan

SKRIPSI LAJU PERTUMBUHAN DAN... NURUL LAILI ALFIN

Variabel terkontrol : Panjang ikan, media pemeliharaan, pH, suhu, dan DO

4.4 Prosedur Penelitian

4.4.1 Persiapan Alat dan Media

Langkah awal dalam melakukan penelitian adalah menyiapkan alat dan media pemeliharaan. Media pemeliharaan yang digunakan adalah kolam beton yang dipasang happa yang berukuran 2 x 1 x 1 m³. Happa yang digunakan dibersihkan terlebih dahulu dari kotoran dan kerak yang menempel. Setelah itu, happa dikeringkan dan siap digunakan.

Ikan nila yang digunakan di seleksi terlebih dahulu panjang tubuhnya. Ikan yang sudah sesuai kriteria dipindahkan ke happa yang sudah disiapkan. Ikan nila dipuasakan selama 24 jam kemudian diukur dan ditimbang berat tubuhnya sebagai data awal (Panggabean dkk., 2016).

4.4.2 Pembuatan Ekstrak Biji Kacang Kara Benguk (*M. pruriens*)

A. Penepungan Biji Kacang Kara Benguk

Biji kacang kara benguk yang akan digunakan dicuci menggunakan air untuk menghilangkan kotoran yang menempel. Biji kacang kara benguk dikeringkan di bawah sinar matahari kemudian disangrai hingga mengering. Setelah biji kacang kara benguk kering, dilanjutkan dengan proses penepungan menggunakan blender

kemudian diayak menggunakan ayakan 80 mesh agar ukurannya seragam (Timur, 2020).

B. Proses Ekstraksi Biji Kacang Kara Benguk

Proses ekstraksi biji kacang kara benguk diawali dengan proses maserasi dengan melakukan perendaman 750 g bubuk biji *M. pruriens* dalam 1875 mL etanol 96% dan 1875 mL aquades (1:1). Pada proses maserasi larutan ditempatkan di botol gelap dan disimpan pada suhu ruang. Proses maserasi dilakukan dengan 2 kali pengulangan dengan bahan dan metode yang sama. Filtrat hasil maserasi ditempatkan di jirigen 1 liter dan disimpan di dalam kulkas. Setelah proses maserasi selesai, seluruh filtrat ditempatkan dalam jirigen 16 liter dan dicampur (Timur, 2020). Filtrat hasil maserasi dipekatkan dalam *rotary evaporator* dengan suhu 50°C dan kecepatan 50 rpm (Winarni dan Yudhy, 2016; Pangestiningasih *et al*, 2017).

4.4.3 Pemeliharaan *O. niloticus*

Ikan nila dipelihara di dalam happa yang berukuran 2 x 1 x 1 m³. Satu happa diisi dengan 50 ekor /m³ ikan nila dan dipelihara selama 40 hari. Pemberian pakan dilakukan dua kali sehari yaitu pagi hari pukul 07.00 dan sore hari pukul 15.00. Pakan yang digunakan adalah pakan buatan HI-PROVIT 781-3 dan ditambahkan ekstrak biji kacang kara benguk dengan metode *sprayer* sesuai dosis masing-masing perlakuan. Jumlah pakan yang diberikan yaitu 5% dari biomassa ikan nila yang dihitung sebelum pemeliharaan. Parameter kualitas air yang diukur selama

penelitian adalah pH, suhu, dan DO yang diukur setiap 3 hari sekali, sedangkan kadar ammonia diukur setiap satu minggu sekali.

4.4.4 Pembuatan Pakan Perlakuan

Pakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pakan buatan yang berbentuk pellet. Pakan buatan tersebut adalah pakan komersil tipe HI-PROVIT 781-3 yang di produksi oleh PT. CP Prima dengan diameter ukuran 3 mm. Kandungan nutrisi dari pakan ini yaitu mengandung protein sebanyak 31-33%, lemak 4%, serat 5%, kadar abu 13% dan kadar air 12%. Pembuatan pakan pada penelitian ini diawali dengan mencampurkan aquadest dengan CMC 0,5% dari total volume hingga tercampur rata. Selanjutnya ditambahkan ekstrak biji kacang kara benguk sesuai dosis perlakuan hingga mencapai volume 70 ml. Larutan ekstrak dihomogenkan lalu disemprotkan ke pakan komersil hingga merata menggunakan sprayer dan dikering anginkan. Pakan dapat diberikan kepada ikan.

4.5 Parameter Pengamatan

A. Parameter Utama

Parameter utama pada penelitian ini adalah laju pertumbuhan spesifik dan efisiensi pakan pada ikan nila. Pengukuran parameter uji utama dilakukan setiap sepuluh hari sekali dari awal penelitian hingga akhir penelitian. Penelitian ini dilakukan selama 40 hari pemeliharaan. *Specific Growth Rate* (SGR) dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Hadadi dkk., 2007) :

$$SGR = \frac{(\ln W_t - \ln W_0)}{t} \times 100\%$$

Keterangan :

SGR = Persentase laju pertumbuhan spesifik (% Bw/hari)

W_t = Berat rata-rata ikan pada waktu ke-t (g)

W₀ = Berat rata-rata ikan pada waktu awal t=0 (g)

t = Lama pemeliharaan (hari)

Efisiensi pakan menurut Tacon (1987), dirumuskan sebagai berikut :

$$EPP = \frac{W_t - W_0}{f} \times 100\%$$

Keterangan :

EPP = Efisiensi Pemanfaatan Pakan (%)

W_t = Biomassa pada akhir pemeliharaan (gram)

W₀ = Biomassa pada awal pemeliharaan (gram)

F = Pakan yang dikonsumsi (gram)

B. Parameter Pendukung

Parameter pendukung pada penelitian ini adalah pengukuran kualitas air, pertumbuhan mutlak, *feed conversion ratio*, *survival rate* dan analisis proksimat. Pengukuran kualitas air meliputi pH, suhu, kadar ammonia, dan oksigen terlarut. Parameter kualitas air yang diukur setiap tiga hari sekali adalah pH, suhu, dan DO, sedangkan kadar ammonia diukur setiap satu minggu sekali. pH diukur menggunakan pH meter, suhu dan DO diukur menggunakan DO meter, dan kadar ammonia diukur menggunakan *ammonia test kit*.

Pertumbuhan mutlak menurut Effendie (1997), dirumuskan sebagai berikut :

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan :

W = Pertumbuhan mutlak (g)

Wt = bobot biomassa akhir penelitian (g)

Wo = bobot biomassa awal penelitian (g)

Feed conversion ratio menurut Djarijah (1995) dirumuskan sebagai berikut :

$$FCR = \frac{F}{(W_t - W_o)} \times 100\%$$

Keterangan :

FCR: Feed Conversion Ratio

F: Jumlah pakan yang dikonsumsi

Wt: Biomassa ikan akhir (g)

Wo : Biomassa ikan awal (g)

Survival rate menurut Baktiar (2006), dirumuskan sebagai berikut :

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$$

Keterangan :

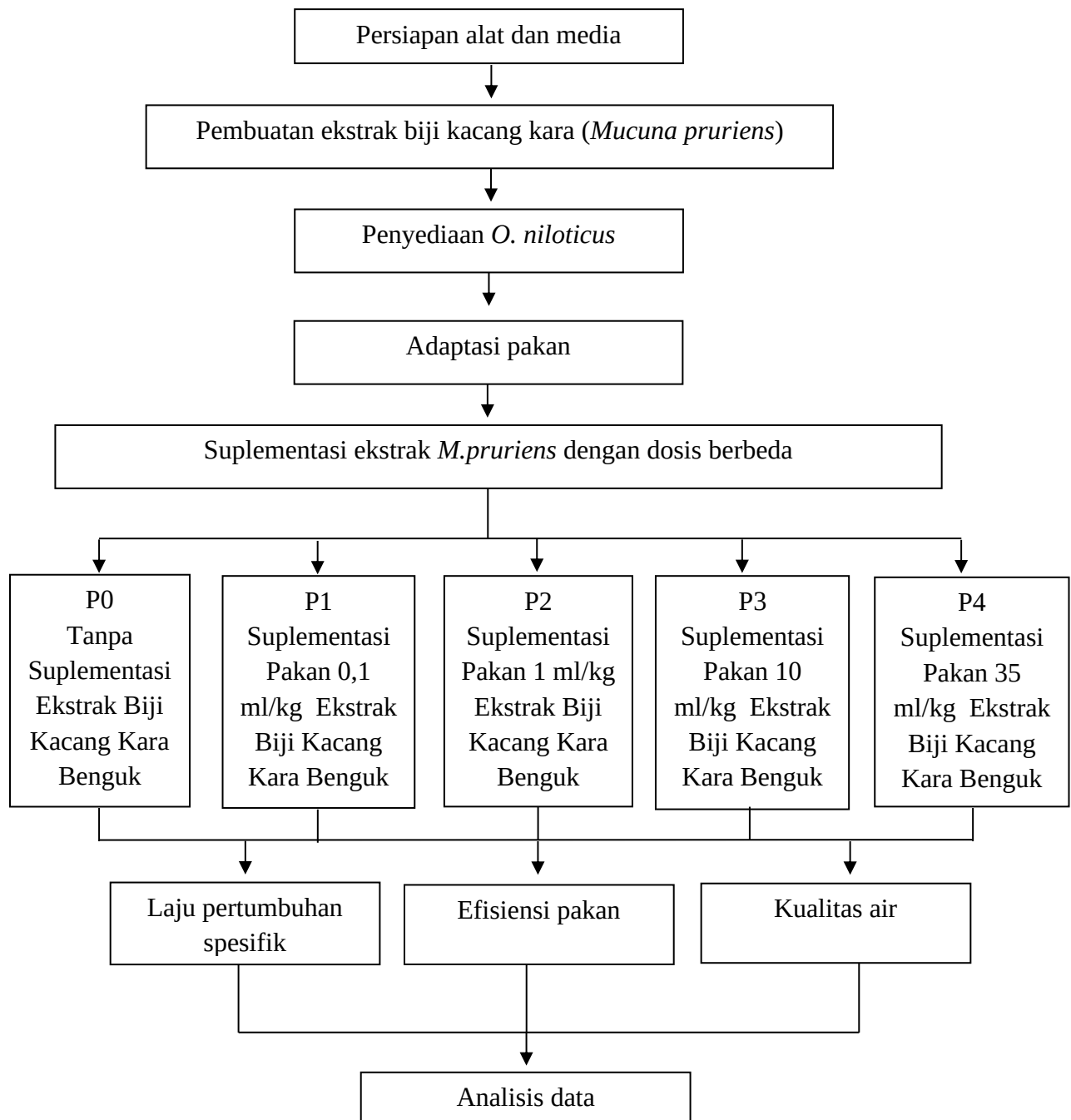
SR : Persentase kelangsungan hidup (%)

Nt : Jumlah populasi ikan akhir (ekor)

No : Jumlah populasi ikan awal (ekor)

4.6 Analisis Data

Data pertumbuhan dan efisiensi pakan diolah menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diberikan, ketika menunjukkan hasil yang signifikan maka perhitungan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (*Duncan's Multiple Range Test*) (Kusriningrum, 2012).



Gambar 6. Diagram Alir Penelitian

V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil

5.1.1 Pertumbuhan Ikan

Pertumbuhan ikan yang diamati adalah SGR, pertumbuhan mutlak, EPP, dan FCR, selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata berat awal, rata-rata berat akhir, SGR, dan pertumbuhan mutlak ikan nila yang diberi suplementasi ekstrak biji kacang kara bengkok dengan dosis berbeda selama 30 hari.

Parameter	Suplementasi ekstrak				
	0 ml/kg pakan (P0)	0,1 ml/kg pakan (P1)	1 ml/kg pakan (P2)	10 ml/kg pakan (P3)	35 ml/kg pakan (P4)
Rata-rata Berat Awal (g)	8,71 ± 0,75 ^a	8,38 ± 0,84 ^a	8,71 ± 0,83 ^a	8,53 ± 0,38 ^a	8,40 ± 0,41 ^a
Rata-rata Berat Akhir (g)	25,73 ± 1,04 ^b	26,45 ± 3,24 ^b	29,51 ± 1,15 ^a	26,48 ± 0,52 ^b	25,98 ± 0,41 ^b
SGR (%/hari)	3,62 ± 0,39 ^a	3,82 ± 0,65 ^a	4,08 ± 0,25 ^a	3,78 ± 0,17 ^a	3,77 ± 0,37 ^a
Pertumbuhan mutlak (g)	17,01 ± 1,62 ^b	18,06 ± 3,8 ^{ab}	20,79 ± 0,76 ^a	17,95 ± 0,68 ^{ab}	17,58 ± 0,75 ^b

Keterangan : huruf superscript (^{a,b}) yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

A. Rata-rata Berat Awal Individu

Rata-rata berat awal ikan nila yang digunakan untuk diberi pakan dengan suplementasi ekstrak biji kacang kara bengkok dengan dosis berbeda selama 30 hari

yaitu sebesar 8,38-8,71 gram terdapat pada Tabel 1. Data rata-rata berat awal biomassa awal, biomassa akhir individu selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 2. Hasil analisis menggunakan ANOVA menunjukkan bahwa rata-rata berat awal ikan nila tidak berpengaruh nyata ($p < 0,05$).

B. Rata-rata Berat Akhir Individu

Rata-rata berat akhir ikan nila yang digunakan untuk diberi pakan dengan suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk dengan dosis berbeda selama 30 hari sebesar 25,73-29,51 gram terdapat pada Tabel 1. Data rata-rata berat akhir individu selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3. Hasil analisis menggunakan ANOVA menunjukkan bahwa suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk pada ikan nila dengan dosis berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap rata-rata berat akhir ($p < 0,05$).

Hasil uji berganda duncan menunjukkan bahwa nilai rata-rata berat akhir individu tertinggi terdapat pada ikan nila yang diberi pakan dengan suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk 1 ml/kg pakan (P2) sebesar 29,51 gram. Perlakuan P2 berbeda nyata dengan perlakuan pakan tanpa suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk (P0), perlakuan yang diberi suplementasi ekstrak biji kacang kara 0,1 ml/kg pakan (P2), perlakuan pakan yang diberi suplementasi ekstrak biji kacang kara 10 ml/kg pakan (P3), dan perlakuan pakan yang diberi suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk 35 ml/kg pakan (P4) sebesar 25,73 gram, 26,45 gram, 26,48 gram, 25,98 gram.

C. Biomassa Awal

Biomassa awal ikan nila yang digunakan untuk diberi pakan dengan suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk dengan dosis berbeda selama 30 hari sebesar 327,59-374,52 gram terdapat pada Tabel 2. Data biomassa awal selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 4. Hasil analisis menggunakan ANOVA menunjukkan bahwa biomassa awal ikan nila tidak berpengaruh nyata ($p < 0,05$).

D. Biomassa Akhir

Biomassa akhir ikan nila yang diberi pakan dengan suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk dengan dosis berbeda selama 30 hari sebesar 1247,70-1403,71 gram terdapat pada Tabel 2. Data biomassa akhir selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 4. Hasil analisis menggunakan ANOVA menunjukkan bahwa suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk pada ikan nila dengan dosis berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap biomassa akhir ($p < 0,05$).

Hasil uji berganda duncan menunjukkan bahwa nilai biomassa akhir tertinggi terdapat pada ikan nila yang diberi pakan dengan suplemetansi ekstrak biji kacang kara benguk 1 ml/kg pakan (P2) sebesar 1403,71 gram, yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan pakan dengan suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk 0,1 ml/kg pakan (P1) sebesar 1332,64 gram. Namun, (P2) berbeda nyata dengan perlakuan pakan tanpa suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk (P0), perlakuan pakan yang diberi suplementasi ekstrak biji kacang kara 10 ml/kg pakan (P3), dan perlakuan pakan yang diberi suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk 35 ml/kg pakan (P4) sebesar 1285,35 gram, 1280,09 gram, dan 1247,70 gram.

E. Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR)

SGR ikan nila yang diberi pakan dengan suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk dengan dosis berbeda selama 30 hari sebesar 3.62-4.08% terdapat pada Tabel 1. Data laju pertumbuhan spesifik selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 5. Hasil analisis menggunakan ANOVA menunjukkan bahwa suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk pada pakan dengan dosis berbeda tidak berpengaruh terhadap SGR ikan nila ($p < 0,05$).

F. Pertumbuhan Mutlak

Pertumbuhan mutlak ikan nila yang diberi pakan dengan suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk dengan dosis berbeda selama 30 hari sebesar 17,01-20,79% terdapat pada Tabel 1. Data pertumbuhan mutlak selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 6. Hasil analisis menggunakan ANOVA menunjukkan bahwa suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk pada ikan nila dengan dosis berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan mutlak ($p < 0,05$).

Hasil uji berganda duncan menunjukkan bahwa nilai pertumbuhan mutlak tertinggi terdapat pada ikan nila yang diberi pakan dengan suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk 1 ml/kg pakan (P2) sebesar 20,79 gram, yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan pakan dengan suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk 0,1 ml/kg pakan (P1) dan 10 ml/kg pakan (P3) sebesar 18,06 gram dan 17,95 gram. Namun perlakuan P2 berbeda nyata dengan perlakuan pakan tanpa suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk (P0) dan perlakuan pakan yang diberi

suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk 35 ml/kg pakan (P4) sebesar 17,01 gram dan 17,58 gram.

G. Efisiensi Pemanfaatan Pakan

EPP pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan dengan suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk dengan dosis berbeda selama 30 hari sebesar 97,15-117,2% terdapat pada Tabel 2. Data efisiensi pemanfaatan pakan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 8. Hasil analisis menggunakan ANOVA menunjukkan bahwa suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk pada ikan nila dengan dosis berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap EPP ($p < 0,05$).

Hasil uji berganda duncan menunjukkan bahwa nilai EPP tertinggi terdapat pada ikan nila yang diberi pakan dengan suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk 1 ml/kg pakan (P2) sebesar 117,2%, yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan pakan dengan suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk 0,1ml/kg pakan (P1), 10 ml/kg pakan (P3), dan 35 ml/kg pakan (P4) sebesar 112,74%, 104,5%, dan 102,32%. Nilai efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) terendah terdapat pada ikan nila yang diberi pakan tanpa suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk (P0) sebesar 97,15%.

Tabel 2. Biomassa awal, biomassa akhir, EPP, dan FCR ikan nila yang diberi suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk dengan dosis berbeda selama 30 hari.

Parameter	Suplementasi ekstrak				
	0 ml/kg pakan (P0)	0,1 ml/kg pakan (P1)	1 ml/kg pakan (P2)	10 ml/kg pakan (P3)	35 ml/kg pakan (P4)
Biomassa Awal (g)	374,52 ± 41,56	336,32 ± 24,14	358,96 ± 47,74	353,92 ± 31,55	327,59 ± 47,36
Biomassa Akhir (g)	1285,35 ± 29,64 ^b	1332,64 ± 68,54 ^{ab}	1403,71 ± 84,80 ^a	1280,09 ± 63,99 ^b	1247,70 ± 81,09 ^b
EPP (%)	97,15 ± 8,10 ^a	112,74 ± 4,28 ^{ab}	117,20 ± 11,65 ^b	104,50 ± 19,65 ^{ab}	102,32 ± 6,22 ^{ab}
FCR	1,03 ± 0,08 ^a	0,88 ± 0,37 ^{ab}	0,85 ± 0,84 ^b	0,98 ± 0,17 ^{ab}	0,98 ± 0,11 ^{ab}

Keterangan : huruf superscript (^{a,b}) yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

H. *Feed Conversion Ratio (FCR)*

FCR pada ikan nila yang diberi pakan dengan suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk dengan dosis berbeda selama 30 hari sebesar 0,85-1,03 terdapat pada Tabel 2. Data FCR selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 9. Hasil analisis menggunakan ANOVA menunjukkan bahwa suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk pada ikan nila dengan dosis berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap FCR ($p < 0,05$).

Hasil uji berganda duncan menunjukkan bahwa nilai tertinggi terdapat pada ikan nila yang diberi pakan tanpa suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk (P0) sebesar 1,03 kg, yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan pakan yang diberi suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk 0,1ml/kg pakan (P1), 10 ml/kg pakan (P3), dan 35 ml/kg pakan (P4) sebesar 0,88, 0,98, dan 0,98 Nilai FCR terendah

terdapat pada ikan nila yang diberi pakan dengan suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk 1 ml/kg (P2) sebesar 0,85.

5.1.2 *Survival Rate (SR)*

SR ikan nila yang diberi pakan dengan suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk dengan dosis berbeda selama 30 hari sebesar 92-100% terdapat pada tabel 3. Data SR selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 10. Hasil analisis menggunakan ANOVA menunjukkan bahwa suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk pada pakan dengan dosis berbeda tidak berpengaruh terhadap SR ikan nila ($p < 0,05$).

Tabel 3. SR ikan nila yang diberi pakan dengan suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk dengan dosis berbeda selama 30 hari.

Suplementasi ekstrak	SR $\pm$ SD
0 ml/kg pakan (P0)	95 $\pm$ 6,21
0,1 ml/kg pakan (P1)	98,5 $\pm$ 3
1 ml/kg pakan (P2)	96,5 $\pm$ 3,41
10 ml/kg pakan (P3)	92 $\pm$ 9,93
35 ml/kg pakan (P4)	100 $\pm$ 0

5.1.3 *Analisis Proksimat*

Ikan nila yang dibudidayakan selama 30 hari dengan pakan tanpa diberi suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk memiliki kandungan karbohidrat sebesar 2,81%, protein sebesar 77,95%, lemak sebesar 9,02%, dan kadar abu sebesar 10,23%. Ikan nila yang dibudidayakan selama 30 hari dengan pakan yang

diberi suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk sebesar 0,1-35 ml/kg pakan memiliki kandungan karbohidrat berkisar 1,20%-3,05%, protein bekisar 77,82%-81,67%, lemak bekisar 7,61%-9,15%, dan kadar abu bekisar 8,77% - 10,49%. Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3 dan lampiran 1.

Tabel 4. Proksimat daging ikan nila yang diberi pakan dengan suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk dengan dosis berbeda selama 30 hari.

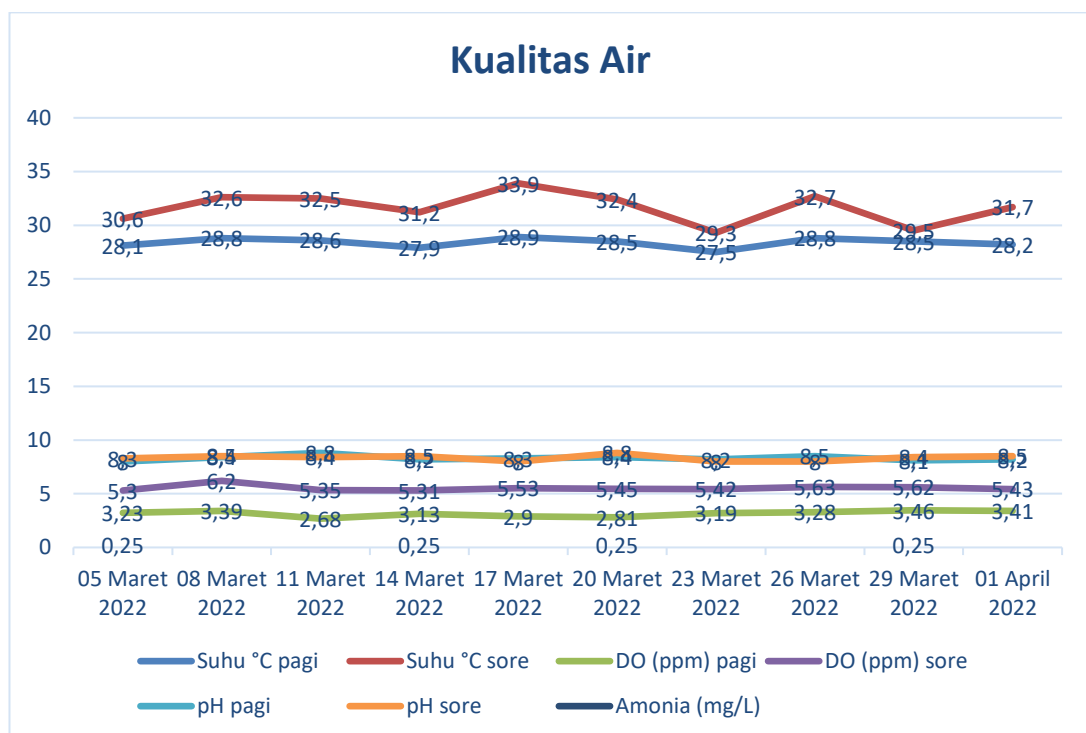
Parameter	Suplementasi ekstrak				
	0 ml/kg	0,1 ml/kg	1 ml/kg	10 ml/kg	35 ml/kg
	pakan (P0)	pakan (P1)	pakan (P2)	pakan (P3)	pakan (P4)
Karbohidrat (%)	2,81	1,81	1,94	3,05	1,20
Protein (%)	77,95	79,56	81,67	77,82	80,49
Lemak (%)	9,02	9,15	7,61	8,62	9,11
Abu (%)	10,23	9,46	8,77	10,49	9,18

5.1.4 Kualitas Air

Kualitas air pada pemeliharaan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan dengan suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk dengan dosis berbeda selama 30 hari dapat dilihat pada Tabel 5. Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian ini antara lain suhu, oksigen terlarut (DO), pH yang dilakukan tiga hari sekali, sedangkan kadar amoniak diukur satu minggu sekali. Suhu berkisar antara 27,5-28,9⁰C pada pagi hari dan 29,3-33,9⁰C pada sore hari. Kandungan oksigen terlarut pada pagi hari berkisar 2,68-3,46 ppm dan 5,3-6,2 ppm pada sore hari. Kandungan pH berkisar antara 8-8.8 pada pagi dan sore hari. Kandungan amoniak 0,25mg/L.

Tabel 5. Kualitas air budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan dengan suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk (*Mucuna pruriens*) dengan dosis berbeda selama 30 hari.

KUALITAS AIR						
Suhu (°C)		DO (ppm)		pH		Amonia
Pagi	Sore	Pagi	Sore	pagi	sore	(mg/L)
27,5-28,9	29,3-33,9	2,68-3,46	5,3-6,2	8-8.8	8-8,8	0,25



Gambar 7. Kualitas Air

5.2 Pembahasan

Suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk dengan dosis berbeda dalam pakan pada budidaya ikan nila tidak berpengaruh terhadap SR, dan SGR namun berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan mutlak, EPP, dan FCR ikan nila. Biji kacang kara benguk mengandung *Levo-3,4-dihidroksifenilalanin* (L-dopa) (Suresh *et al.*, 2010) yang merupakan prekursor *dopamine* di *neuron dopaminergic* yang ada di otak (Pangestiniingsih *et al.*, 2016). Ekstraksi senyawa L-dopa dari biji kacang kara benguk dilakukan menggunakan pelarut *aquadest* dan etanol 96% yang menghasilkan 7,26%-8,56% senyawa L-dopa dari 100 gram biji kacang kara benguk berdasarkan metode Pangestiniingsih *et al* (2016). Reaksi enzimatis L-dopa menjadi *dopamine* dibantu oleh *enzime Dopa dekarboksilase* (DDC) (Indijah dan Purnama, 2016). *Dopamine* akan mempengaruhi kerja hipotalamus untuk menghasilkan GH-RH yang diteruskan di kelenjar pituitary untuk menginduksi produksi hormone pertumbuhan (GH). GH akan menuju ke organ target yaitu hati, tulang, otot, dan jaringan lain (Wong *et al*, 2006). GH berperan dalam pertumbuhan ikan, metabolisme nutrisi, pertumbuhan tulang dan jaringan lunak, dan proses osmoregulasi (Reinecke *et al.*, 2005). Disisi lain, *dopamine* akan menghambat sekresi hormon GnRH yang akan diteruskan ke kelenjar pituitary sehingga produksi FSH dan LH menurun (Setyawan *et al.*, 2014). Penurunan produksi FSH dan LH tersebut menyebabkan penurunan aktifitas reproduksi sehingga hasil metabolismenya lebih terfokus untuk pertumbuhan ikan nila.

Suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk dengan dosis berbeda dalam pakan pada budidaya ikan nila tidak mempengaruhi SGR atau persentase

pertumbuhan harian, namun berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan mutlak atau selisih antara bobot biomassa pada akhir penelitian dengan bobot biomassa pada awal penelitian. Hal tersebut dikarenakan pada SGR nilai selisihnya kecil sehingga tidak berbeda nyata, sedangkan pertumbuhan mutlak merupakan akumulasi nilai pertumbuhan dalam kurun waktu tertentu sehingga nilainya lebih besar. Nilai SGR berkisar antara 3,62%-4,08% . Nilai pertumbuhan mutlak tertinggi terdapat pada ikan nila yang diberi pakan dengan suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk 1 ml/kg pakan (P2) sebesar 20,79 gram. Nilai pertumbuhan mutlak terendah terdapat pada ikan nila yang diberi pakan tanpa suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk (P0) sebesar 17,01 gram. Mekanisme GH dalam mempengaruhi pertumbuhan ikan ada dua yaitu mekanisme secara langsung dan tidak langsung. Mekanisme secara langsung adalah GH akan langsung mempengaruhi pertumbuhan organ tanpa perantara IGF-1 didalam hati. Sedangkan mekanisme tidak langsung adalah mekanisme GH dalam mempengaruhi pertumbuhan yang dimediasi oleh IGF-1 dalam hati ikan (Setyawan dkk., 2014). IGF-1 dapat menstimulasi pertumbuhan tulang dan beberapa organ seperti ginjal, limfa, dan *thymus* (Irmawati dkk., 2022). Dosis ekstrak biji kacang kara benguk lebih dari 1ml/kg pakan menyebabkan laju pertumbuhan ikan menurun. Hal tersebut diduga karena sintesis L-dopa menjadi *dopamine* dipengaruhi oleh jumlah *enzyme Dopa dekarboksilase* (DDC) sehingga apabila jumlah enzim tersebut sedikit maka penambahan L-dopa berlebih tidak akan meningkatkan jumlah *dopamine* yang dihasilkan. Selain mengandung L-dopa, biji kacang kara benguk juga mengandung 5-hidroksi triptofan (5-HT). Trp adalah prekursor serotonin, yang merupakan

neuromediator penting terkait respons terhadap stres, dan pengaturan nafsu makan. Kadar triptofan yang berlebih dapat menekan pertumbuhan dan rasio konversi pakan (Zaminhan *et al.*, 2017). Selain itu, diduga karena adanya *feedback negative* berupa penghambatan *GH releasing factor* yang menghambat pituitary dalam mengeluarkan GH (Debnath, 2010). Oleh karena itu suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk dalam pakan harus dengan dosis yang tepat.

EPP dan FCR merupakan parameter dari pertumbuhan. Nilai EPP tertinggi terdapat pada suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk dengan dosis 1 ml/kg pakan (P2) yaitu sebesar 117,2%, sedangkan nilai EPP yang paling rendah terdapat pada ikan nila yang diberi pakan tanpa suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk (P0) sebesar 97,15%. Pada penelitian Mulyani dan Fitrani (2014), nilai efisiensi pakan ikan nila yang diberi pakan pellet komersil sebesar 83,47%. Nilai efisiensi pemanfaatan pakan berhubungan dengan kemampuan ikan untuk mencerna pakan yang diberikan kemudian menyimpannya di dalam tubuh. Semakin kecil nilai efisiensi pakan maka dapat dikatakan bahwa ikan boros dalam memanfaatkan pakan tersebut atau ikan tidak dapat memanfaatkan pakan secara optimal (Widyanti, 2009).

Food conversion ratio adalah perbandingan antara jumlah pakan yang diberikan dengan jumlah bobot ikan yang dihasilkan (Iskandar dan Elrifadah, 2015). Nilai FCR tertinggi terdapat pada ikan nila yang diberi pakan tanpa suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk (P0) sebesar 1,03, sedangkan nilai FCR terendah terdapat pada ikan nila yang diberi pakan dengan suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk 1 ml/kg (P2) sebesar 0,85. Pada penelitian Putra

SKRIPSI LAJU PERTUMBUHAN DAN... NURUL LAILI ALFIN

dkk., (2011), nilai FCR ikan nila yang diberi pakan pellet komersil sebesar 1,9. Semakin kecil nilai konversi pakan dapat diartikan tingkat efisiensi pemanfaatan pakan pada perlakuan tersebut baik, begitu juga sebaliknya apabila nilai konversi pakan besar maka tingkat efisiensi pemanfaatan pakan pada perlakuan tersebut kurang baik (Iskandar dan Elrifadah, 2015).

Suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk dengan dosis berbeda dalam pakan pada budidaya ikan nila tidak berpengaruh terhadap SR. Hal tersebut dikarenakan kacang kara benguk yang diekstraksi menggunakan pelarut aquadest dan etanol 96% tidak mengandung bahan toksik sehingga aman untuk organisme. Senyawa aktif yang dilarutkan dengan etanol tidak terlalu toksik untuk ikan (Irawan dkk., 2014). Pada penelitian Misra dan Wagner (2007), teknik ekstraksi biji *koro benguk* menggunakan pelarut etanol dapat menghasilkan kadar L-dopa yang cukup tinggi. Kondisi lingkungan juga mendukung proses budidaya ikan nila. Pada proses budidaya suhu berkisar antara 27,5-28,9⁰C pada pagi hari dan 29,3-33,9⁰C pada sore hari. Kandungan oksigen terlarut pada pagi hari berkisar 2,68-3,46 ppm dan 5,3-6,2 ppm pada sore hari. Kandungan pH berkisar antara 8-8.8 pada pagi dan sore hari. Kandungan amoniak 0,25mg/L. Kualitas air tersebut berada pada kisaran optimal untuk budidaya (Athirah, *et al.*, 2013; Koniyo, 2020). Nilai SR ikan nila berkisar antara 92%-100%.

Ikan nila yang dibudidayakan selama 30 hari dengan pakan tanpa diberi suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk memiliki kandungan karbohidrat sebesar 2,81%, protein sebesar 77,95%, lemak sebesar 9,02%, dan kadar abu sebesar 10,23%. Ikan nila yang dibudidayakan selama 30 hari dengan pakan yang

diberi suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk sebesar 0,1-35 ml/kg pakan memiliki kandungan karbohidrat berkisar 1,20%-3,05%, protein bekisar 77,82%-81,67%, lemak bekisar 7,61%-9,15%, dan kadar abu bekisar 8,77% - 10,49%.

VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk pada pakan dengan dosis 0-35 ml/kg pakan tidak berpengaruh terhadap laju pertumbuhan spesifik (SGR) ikan nila (*Oreochromis niloticus*).
- 2) Suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk pada pakan dengan dosis 0-35 ml/kg pakan memberikan pengaruh terhadap efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang dapat diajukan adalah perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait suplementasi ekstrak biji kacang kara benguk pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap laju pertumbuhan spesifik dan efisiensi pemanfaatan pakan sehingga dapat dijadikan sebagai acuan dalam mengoptimalkan pertumbuhan ikan pada kegiatan budidaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adel, M.E.S., A. Ashraf, Ramadan, and Y.A.E. Khattab. 2006. Sexreversal of Nile Tilapia Fry Using Different Doses of Lator 17a-Methyl Testosterone At Different Dietary Protein Levels. Center Laboratory for Aquaculture Research. Abbassa, Abohammad. Sharkia Governorate. Egypt.
- Aderolu, A. Z., & Akpabio, V. M. (2009). Growth and economic performance of *Clarias gariepinus* juveniles fed diets containing velvet bean, *Mucuna pruriens*, seed meal. *African Journal of Aquatic Science*, 34(2), 131-135.
- Agustin, R., Sasanti, A. D., & Yulisman (2014). Konversi pakan, laju pertumbuhan, kelangsungan hidup dan populasi bakteri benih ikan Gabus (*Channa striata*) yang diberi pakan dengan penambahan probiotik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 2(1), 55-66.
- Agustono, A., Putera, N. K., & Subekti, S. (2013). Substitusi Tepung Bungkil Kedelai dengan Fermentasi Daun Lamtoro (*Leucaena glauca*) Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)[Substitution Of Soybean Meal With Fermented Lamtoro (*Leucaena glauca*) On Growth And Feed Efficiency Of Tilapia Fish (*Oreochromis niloticus*)]. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 5(2), 205-210.
- Al-Faisal, A. J., & Mutlak, F. M. (2015). First record of the Nile tilapia *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758), from the Shatt al-Arab River, southern Iraq. *International Journal of Marine Science*, 5.
- Alfaro-Montoya J. 2010. The reproductive conditions of male shrimps, genus *Penaeus*, sub-genus *Litopenaeus* (open thelyca penaeoid shrimps): a review. *Aquaculture* 300: 1–9.
- Al Hakim, M. L., Hartanto, R., & Nurhartadi, E. (2016). Pengaruh penggunaan asam asetat dan edible coating ekstrak bawang putih terhadap kualitas fillet ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*) selama penyimpanan suhu dingin. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 9(1).
- Arief, M., Faradiba, D., & Al-Arief, M. A. (2015). Pengaruh Pemberian Probiotik Plus Herbal pada Pakan Komersil terhadap Retensi Protein dan Retensi Lemak Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 7(2), 207-212.

- Arifin, M. Y. (2017). Pertumbuhan Dan Survival Rate Ikan Nila (*Oreochromis. Sp*) Strain Merah Dan Strain Hitam Yang Dipelihara Pada Media Bersalinitas. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 16(1), 159-166.
- Athirah, A., Mustafa, A., & Rimmer, M. A. (2013). Perubahan Kualitas Air Pada Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Di Tambak Kabupaten Pangkep Provinsi Sulawesi Selatan. In *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur* (Vol. 1, No. 1, pp. 1065-1075).
- Biswas, A.K., Tetsuro, M., Goro, Y., Masasi, M. & Toshio, T. (2005). Control of Reproduction in Nile Tilapia *Oreochromis niloticus* (L.) by Photoperiod manipulation. *Aquaculture*. 243(2005), 229-239.
- Bugar, H., Bungas, K., Monalisa, S. S., & Christiana, I. (2013). Pemijahan dan penanganan larva ikan betok (*Anabas testudineus Bloch*) pada media air gambut. *JURNAL ILMU HEWANI TROPIKA (JOURNAL OF TROPICAL ANIMAL SCIENCE)*, 2(2), 90-96.
- Canosa, L. F., Chang, J. P., & Peter, R. E. (2007). Neuroendocrine control of growth hormone in fish. *General and Comparative Endocrinology*, 151(1), 1-26.
- Debnanth, S. 2010. A review on the Physiology of Insulin Growth Factor-I (IGFI) Peptide in Bony Fishes and its Correlation in 30 Different Taxa of 14 Families of Teleosts. *Advances in Environmental Biology* (5).31-52 hlm.
- Dufour, S., Weltzien, F. A., Sebert, M. E., Le Belle, N., Vidal, B., Vernier, P., & Pasqualini, C. (2005). Dopaminergic inhibition of reproduction in teleost fishes: ecophysiological and evolutionary implications. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1040(1), 9-21.
- Effendi, M.I. 1979. *Metoda Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta, 112 hlm.
- Effendie, M.I. 1997. *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri. Hal. 111.
- Fitriadi, M. W., Basuki, F., & Nugroho, R. A. (2014). Pengaruh Pemberian Recombinant Growth Hormone (rGH) Melalui Metode Oral dengan Interval Waktu yang Berbeda terhadap Kelulushidupan dan Pertumbuhan Larva Ikan Gurame var Bastard (*Osphronemus gouramy* Lac, 1801). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(2), 77-85.
- Harrysu, 2012. *Budidaya Ikan Nila*. Kanisius: Yogyakarta.
- Hayati, A. (2020). *Biologi Reproduksi Ikan*. Airlangga University Press.
- SKRIPSI LAJU PERTUMBUHAN DAN... NURUL LAILI ALFIN

- Ihsanudin, I., Rejeki, S., & Yuniarti, T. (2014). Pengaruh pemberian rekombinan hormon pertumbuhan (rGH) melalui metode oral dengan interval waktu yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan nila larasati (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(2), 94-102.
- Iskandar, R., & Elrifadah, E. (2015). Pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan buatan berbasis kiambang. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 40(1), 18-24.
- Irawan, O., Efendi, E., & Ali, M. (2014). Efek pelarut yang berbeda terhadap toksisitas ekstrak akar tuba (*Derris elliptica*). *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 2(2), 259-266.
- Jaya, B., & Agustriani, F. (2013). Laju Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Kakap Putih (*Lates calcarifer*, Bloch) dengan Pemberian Pakan yang Berbeda. *Maspari Journal: Marine Science Research*, 5(1), 56-63.
- Judantari S., Kairuman., dan K.Amri. 2008. Prospek Bisnis dan Teknik Budidaya Nila Unggul. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Kamil, M. T., & Bugar, H. (2013). Efektivitas Dan Efisiensi Pemberian Ekstrak Kelenjar Hipofisa Terhadap Pemijahan Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch). *JURNAL ILMU HEWANI TROPIKA (JOURNAL OF TROPICAL ANIMAL SCIENCE)*, 2(2), 46-51.
- Koniyo, Y. (2020). Analisis Kualitas Air pada Lokasi Budidaya Ikan Air Tawar di Kecamatan Suwawa Tengah. *Jurnal Technopreneur (JTech)*, 8(1), 52-58.
- Kordi, M. G. H. (2011). Budidaya Ikan Nila di Kolam Terpal, Lily Publisher Yogyakarta.
- Lovell, T. 1988. Nutrition and Feeding of Fish. Van Nostrand Reinhold, New York, NY 260 pp.
- Mantau, Z., A. Supit, Sudarty, J.B.M. Rawung, U.Buchari, L. Oroh, J. Sumampow, dan A.Mamentu. 2001. Penelitian adaptif pembenihan ikan mas dan maskulinisasi ikan nila di Sulawesi Utara. Laporan Hasil Penelitian. Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian Kalasey, Sulawesi Utara.
- Misra L, Wagner H. Alkaloidal constituents of *Mucuna pruriens* seeds. *Phytochemistry* 2004;65:2565–7.

- Mulyani, Y. S., & Fitrani, M. (2014). Pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipuasakan secara periodik. *Jurnal akuakultur rawa indonesia*, 2(1), 1-12.
- Munro, A. D., & Lam, T. J. (1996). Control of gonad growth, maturation and spawning in teleost fish: A review. In *Proceedings of the Seminar-Workshop on Breeding and Seed Production of Cultured Finfishes in the Philippines, Tigbauan, Iloilo, Philippines, 4-5 May 1993* (pp. 1-53). Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center.
- O'Connell LA, Fontenot MR, Hofmann HA. 2013. Neurochemical profiling of dopaminergic neurons in the forebrain of a cichlid fish *Astatotilapia burtoni*. *Journal of Chemical Neuroanatomy* 47: 106–115.
- Ojha, M. L., Chadha, N. K., Saini°, V. P., & Damroy°, S. (2013). Effect of ethanolic extract of *Mucuna pruriens* on growth and haematology of *Labeo rohita* fingerlings. *Ecol Environ Conserv*, 19(3), 907-912.
- Ojha, M. L., Chadha, N. K., Saini, V. P., Damroy, S., Chandraprakash, S. P., & Sawant, P. B. (2014). Effect of ethanolic extract of *Mucuna pruriens* on growth, metabolism and immunity of *Labeo rohita* (Hamilton, 1822) fingerlings. *International Journal of Fauna and Biological Studies*, 1(5), 01-09.
- Pangestiningih, T. W., Susmiati, T., & Wijayanto, H. (2017). Kandungan L-3, 4-dihydroxyphenylalanine Suatu Bahan Neuroprotektif pada Biji Koro Benguk (*Mucuna pruriens*) Segar, Rebus, dan Tempe (L-3, 4-DIHYDROXYPHENYLALANINE CONTENT AS A NEUROPROTECTIVE MATERIAL ON FRESH, COOKED AND FERMENTED OF KORO BENGUK (MUCUNA PR. *Jurnal Veteriner*, 18(1), 116-120.
- Pant MC, Joshi LD. Identification of pharmacologically active substances in the seeds of *Mucuna pruriens* (Abs). *Proceedings of Annual Conference of Indian Pharmacological Society*. Lucknow, India. *Indian J Pharmacol* 1970;2:24. Rousseau, K. and Dufour, S. 2007. Comparative Aspects of GH and Metabolic Regulation in Lower Vertebrates : Mini Review. *Neuroendocrinology*. 86:165-74
- Pulikkalpura, H., Kurup, R., Mathew, P. J., & Baby, S. (2015). Levodopa in *Mucuna pruriens* and its degradation. *Scientific reports*, 5(1), 1-9.

- Rifal, M., & Sinaga, N. (2018). Kaji Eksperimental Rasio Metanol-Bensin Terhadap Konsumsi Bahan Bakar, Emisi Gas Buang, Torsi Dan Daya. *Gorontalo Journal of Infrastructure and Science Engineering*, 1(1), 47-54.
- Rousseau, K., & Dufour, S. (2007). Comparative aspects of GH and metabolic regulation in lower vertebrates. *Neuroendocrinology*, 86(3), 165-174.
- Santoso, H. (2018). Kajian Morfologi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dalam Habitat Air Tawar dan Air Payau. *BIOSAIN TROPIS (BIOSCIENCE-TROPIC)*, 3(3), 10-17.
- Satyani, D., N. Meilisza dan L. Solichah. 2010. Gambaran Pertumbuhan Panjang Benih Ikan Botia (*Chomobita macracanthus*) Hasil Budidaya Pada Pemeliharaan dalam Sistem Hapa dengan Padat Penebaran 5 Ekor Per Liter. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur.
- Setiawati, J. E., Adiputra, Y. T., & Hudaidah, S. (2013). Pengaruh penambahan probiotik pada pakan dengan dosis berbeda terhadap pertumbuhan, kelulushidupan, efisiensi pakan dan retensi protein ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). *E-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 1(2), 151-162.
- Setyawan P. K. F., S. Rejeki., dan R. A. Nugroho. 2014. Pengaruh Pemberian Recombinant Growth Hormone (rGH) Melalui Metode Perendaman Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Kelulushidupan Dan Pertumbuhan Larva Ikan Nila Larasati (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 3(2): 69-76.
- Shipton, T., Twaddle, D., Watts M. 2008. Introduction of The Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) in to The Eastern Cape. Species Risk Asseesment. Grahamstown: Enviro-Fish Africa (Pty) Ltd.
- Sulastri, L. (2019, December). ISOLASI SENYAWA KIMIA HIDROKSIMETIL (4-(5-METILHEKSIL) FENIL KETON DARI EKSTRAK METANOL KACANG KARA BENGUK (*Mucuna pruriens* (L.) DC. In *PROSIDING SEMINAR KIMIA* (pp. 52-56).
- Suprianto., Redjeki, E. S., dan Dadiono, M.S. (2019). Optimalisasi dosis probiotik terhadap laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada sistem bioflok. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 8(2), 80-85.

- Supriyono, I. (2008). Pengembangan budidaya kara benguk (*Mucuna pruriens* (L.) DC.) sebagai salah satu alternatif penyedia sumber bahan pangan lokal.
- Suresh, S., & Prakash, S. (2012). Effect of *Mucuna pruriens* (Linn.) on sexual behavior and sperm parameters in streptozotocin-induced diabetic male rat. *The journal of sexual medicine*, 9(12), 3066-3078.
- Suresh S, Prithiviraj E, Prakash S. Effect of *Mucuna pruriens* on oxidative stress mediated damage in aged rat sperm. *Int J Androl* 2010;33:22–32.
- Suyanto, S. R. (2010). Pembenihan dan Pembesaran Ikan Nila. Penebar Swadaya. Jakarta. hal, 17.
- Tacon, A. E. J. 1987.
- The Nutrition and Feeding Formed Fish and Shrimp. A Training Manual Food and Agriculture of United Nation Brazilling, Brazil. 108 p.
- Tortora, G. J., & Derrickson, B. (2014). Principles Of Anatomy and Phisiology (14th ed., p. 400). Hoboken USA: Wiley.
- Tresna, L. K., Dhahiyat, Y., & Herawati, T. (2012). Kebiasaan makanan dan luas relung ikan di hulu Sungai Cimanuk Kabupaten Garut, Jawa Barat. *Jurnal Perikanan Kelautan*, 3(3).
- Veroka, S., & Santoso, L. (2011). Pemanfaatan tepung biji koro benguk (*Mucuna pruriens*) sebagai substitusi tepung kedelai pada pakan benih ikan patin siam (*Pangasius hyphopthalmus*). *Berkala Perikanan Terubuk*, 39(2).
- Widyanti, W. (2009). Kinerja Pertumbuhan Ikan Nila *Oreochromis niloticus* Yang Diberi Berbagai Dosis Enzim Cairan Rumen Pada Pakan Berbasis Daun Lamtorogung *Leucaena leucocephala*.
- Zaminhan, M., Boscolo, W. R., Neu, D. H., Feiden, A., Furuya, V. R. B., & Furuya, W. M. (2017). Dietary tryptophan requirements of juvenile Nile tilapia fed corn-soybean meal-based diets. *Animal Feed Science and Technology*, 227, 62-67.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis proksimat ikan nila.



LABORATORIUM GIZI
DEPARTEMEN GIZI KESEHATAN
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
Kampus C, Jl. Mulyorejo Surabaya, 60115
Telp. 0315964808

No. Sampel : 106a/Lab. Gizi/2022
Nama Sampel : Ikan Nila Segar (Tanpa duri)
Pengirim : Tatyana
Alamat : FPK Unair
Tanggal diterima: 20 April 2022
Tanggal selesai : 27 April 2022

HASIL

Kode Sampel	P0	P1	P2	P3	P4
Karbohidrat (%)	0.93	0.60	0.62	0.98	0.39
Protein (%)	25.74	26.24	25.98	24.99	26.13
Lemak (%)	2.98	3.02	2.42	2.77	2.96
Air (%)	66.98	67.02	68.19	67.89	67.54
Abu (%)	3.38	3.12	2.79	3.37	2.98

Surabaya, 27 April 2022



By: Arifianto, S.KM, M.Kes.
NIP. 197303282000032005

Lampiran 2. Rata-rata berat awal individu

Perlakuan	Rata-rata berat awal individu (gram)
P01	9,13
P02	7,87
P03	8,33
P04	9,53
P11	7,33
P12	9,13
P13	9,00
P14	8,07
P21	9,20
P22	7,47
P23	9,13
P24	9,07
P31	8,93
P32	8,00
P33	8,60
P34	8,60
P41	8,20
P42	9,00
P43	8,07
P44	8,33

Lampiran 3. Rata-rata berat akhir individu

Perlakuan	Rata-rata berat awal individu (gram)
P01	24,37
P02	26,91
P03	25,76
P04	25,89
P11	30,97
P12	26,54
P13	24,62
P14	23,67
P21	29,03
P22	28,13
P23	30,15
P24	30,73
P31	26,96
P32	26,85
P33	25,81
P34	26,33
P41	24,74
P42	26,53
P43	26,27
P44	26,38

Lampiran 4. Biomassa ikan nila.

Perlakuan	Ulangan	Biomassa (gram)			
		Biomassa awal	minggu ke-1	minggu ke-2	minggu ke-3
P0 (0)	1	398,11	650,19	925,40	1277,20
	2	323,58	741,04	998,49	1320,77
	3	359,43	791,27	1089,08	1250,00
	4	416,98	642,21	1016,50	1293,46
P1 (0,1 ml)	1	368,87	772,08	1071,37	1432,16
	2	336,79	650,47	956,06	1319,65
	3	328,30	621,04	916,80	1301,21
	4	311,32	630,59	910,49	1277,55
P2 (1 ml)	1	368,87	822,30	1131,80	1508,20
	2	301,89	644,25	965,66	1404,73
	3	416,98	746,40	980,33	1401,43
	4	348,11	672,05	1004,40	1300,50
P3 (10ml)	1	368,87	768,77	1116,37	1214,61
	2	307,55	563,10	904,34	1357,68
	3	361,90	660,80	954,15	1304,91
	4	377,36	620,59	1054,80	1243,17
P4 (35 ml)	1	263,21	614,43	1023,11	1206,13
	2	334,91	638,27	867,60	1153,80
	3	334,91	688,11	1074,50	1317,20
	4	377,36	732,55	1054,80	1313,70

Lampiran 5. Data SGR ikan nila

Perlakuan	Ulangan	W0	Wt	t	SGR (%)
P0	P01	9,13	24,37	30	3,27
	P02	7,87	26,91	30	4,10
	P03	8,33	25,76	30	3,76
	P04	9,53	25,89	30	3,33
P1	P11	7,33	30,97	30	4,80
	P12	9,13	26,54	30	3,56
	P13	9,00	24,62	30	3,35
	P14	8,07	23,67	30	3,59
P2	P21	9,20	29,03	30	3,83
	P22	7,47	28,13	30	4,42
	P23	9,13	30,15	30	3,98
	P24	9,07	30,73	30	4,07
P3	P31	8,93	26,96	30	3,68
	P32	8,00	26,85	30	4,04
	P33	8,60	25,81	30	3,66
	P34	8,60	26,33	30	3,73
P4	P41	8,20	24,74	30	3,68
	P42	9,00	26,53	30	3,60
	P43	8,07	26,27	30	3,94
	P44	8,33	26,38	30	3,84

Contoh perhitungan SGR P0.1

$$\begin{aligned}
 SGR &= \frac{(\ln W_t - \ln W_0)}{t} \times 100\% \\
 &= \frac{(\ln 24,37 - \ln 9,13)}{30} \times 100\% \\
 &= 3,27\%
 \end{aligned}$$

Lampiran 6. Data berat mutlak ikan nila

Perlakuan	Ulangan	W0	Wt	Berat Mutlak (gram)
P0	P01	9,13	24,37	15,23
	P02	7,87	26,91	19,05
	P03	8,33	25,76	17,43
	P04	9,53	25,89	16,35
P1	P11	7,33	30,97	23,63
	P12	9,13	26,54	17,41
	P13	9,00	24,62	15,62
	P14	8,07	23,67	15,60
P2	P21	9,20	29,03	19,83
	P22	7,47	28,13	20,67
	P23	9,13	30,15	21,01
	P24	9,07	30,73	21,67
P3	P31	8,93	26,96	18,03
	P32	8,00	26,85	18,85
	P33	8,60	25,81	17,21
	P34	8,60	26,33	17,73
P4	P41	8,20	24,74	16,54
	P42	9,00	26,53	17,53
	P43	8,07	26,27	18,21
	P44	8,33	26,38	18,05

Contoh perhitungan berat mutlak P01

$$W = W_t - W_0$$

$$= 24,37 - 9,13$$

$$= 15,23$$

Lampiran 7. Pakan Ikan Nila

PAKAN PER MINGGU					
Perlakuan	05 Maret	14 Maret	24 Maret	Total	Rata- rata
P01	179,15	292,58	416,43	888,16	939,63
P02	145,61	333,47	449,32	928,4	
P03	161,75	356,07	490,08	1007,9	
P04	187,64	289	457,43	934,07	
P11	165,99	347,43	482,12	995,54	885,85
P12	151,56	292,71	430,23	874,5	
P13	147,74	279,47	412,56	839,77	
P14	140,09	283,76	409,72	833,57	
P21	165,99	290,67	445,7	902,36	892,45
P22	135,85	289,91	434,55	860,31	
P23	155,73	310,61	441,15	907,49	
P24	145,24	302,42	451,99	899,65	
P31	165,99	305,89	502,37	974,25	896,58
P32	138,40	253,4	406,95	798,75	
P33	162,86	297,36	429,37	889,59	
P34	169,81	279,26	474,66	923,73	
P41	118,44	276,5	460,4	855,34	900,43
P42	150,71	287,22	390,42	828,35	
P43	150,71	309,65	483,53	943,89	
P44	169,81	329,65	474,66	974,12	

Lampiran 8. Data Efisiensi pakan ikan nila

PERLAKUAN	ULANGAN	W0	Wt	F	EPP (%)
P0	P01	398,1	1277,2	888,16	98,98
	P02	323,6	1320,8	928,4	107,41
	P03	359,4	1250,0	1007,9	88,36
	P04	417,0	1293,5	934,07	93,83
P1	P11	368,9	1432,2	995,54	106,81
	P12	336,8	1319,6	874,5	112,39
	P13	328,3	1301,2	839,77	115,85
	P14	311,3	1277,5	833,57	115,91
P2	P21	368,9	1508,2	902,36	126,26
	P22	301,9	1404,7	860,31	128,19
	P23	417,0	1401,4	907,49	108,48
	P24	348,1	1300,5	899,65	105,86
P3	P31	368,9	1214,6	974,25	86,81
	P32	307,5	1357,7	798,75	131,47
	P33	361,9	1304,9	889,59	106,00
	P34	377,4	1243,2	923,73	93,73
P4	P41	263,2	1206,1	855,34	110,24
	P42	334,9	1153,8	828,35	98,86
	P43	334,9	1317,2	943,89	104,07
	P44	377,4	1313,7	974,12	96,12

Contoh perhitungan EPP P01

$$EPP = \frac{W_t - W_0}{f} \times 100\%$$

$$= \frac{1277,2 - 398,1}{888,16} \times 100\%$$

$$= 93,83\%$$

Lampiran 9. Data FCR ikan nila

Perlakuan	Ulangan	W0	Wt	F	FCR
P0	P01	398,1	1277,2	888,16	1,01
	P02	323,6	1320,8	928,4	0,93
	P03	359,4	1250,0	1007,9	1,13
	P04	417,0	1293,5	934,07	1,07
P1	P11	368,9	1432,2	995,54	0,94
	P12	336,8	1319,6	874,5	0,89
	P13	328,3	1301,2	839,77	0,86
	P14	311,3	1277,5	833,57	0,86
P2	P21	368,9	1508,2	902,36	0,79
	P22	301,9	1404,7	860,31	0,78
	P23	417,0	1401,4	907,49	0,92
	P24	348,1	1300,5	899,65	0,94
P3	P31	368,9	1214,6	974,25	1,15
	P32	307,5	1357,7	798,75	0,76
	P33	361,9	1304,9	889,59	0,94
	P34	377,4	1243,2	923,73	1,07
P4	P41	263,2	1206,1	855,34	0,91
	P42	334,9	1153,8	828,35	1,01
	P43	334,9	1317,2	943,89	0,96
	P44	377,4	1313,7	974,12	1,04

Contoh perhitungan FCR ikan nila

$$\begin{aligned}
 \text{FCR} &= \frac{F}{(W_t - W_0)} \times 100\% \\
 &= \frac{888,16}{(1277,2 - 398,1)} \times 100\% \\
 &= 1,01
 \end{aligned}$$

Lampiran 10. Data SR ikan nila.

Perlakuan	Ulangan	Minggu ke-				SR (%)	Rata-rata
		Awal	1	2	3		
P0	P01	50	50	49	49	98	95
	P02	50	50	50	50	100	
	P03	50	50	47	43	86	
	P04	50	50	50	48	96	
P1	P11	50	50	50	50	100	98,5
	P12	50	50	50	50	100	
	P13	50	50	50	47	94	
	P14	50	50	50	50	100	
P2	P21	50	50	50	50	100	96,5
	P22	50	50	50	48	96	
	P23	50	50	49	49	98	
	P24	50	46	46	46	92	
P3	P31	50	50	50	50	100	92
	P32	50	46	40	39	78	
	P33	50	50	47	46	92	
	P34	50	50	50	49	98	
P4	P41	50	50	50	50	100	100
	P42	50	50	50	50	100	
	P43	50	50	50	50	100	
	P44	50	50	50	50	100	

Contoh perhitungan SR P01

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$$

$$= \frac{49}{50} \times 100\%$$

$$= 98\%$$

Lampiran 11. Data kualitas air

Tanggal	Suhu (°C)		DO (ppm)		pH		Amonia (mg/L)
	pagi	sore	pagi	sore	pagi	sore	
05 Maret 2022	28,1	30,6	3,23	5,3	8	8,3	0,25
08 Maret 2022	28,8	32,6	3,39	6,2	8,4	8,5	
11 Maret 2022	28,6	32,5	2,68	5,35	8,8	8,4	
14 Maret 2022	27,9	31,2	3,13	5,31	8,2	8,5	0,25
17 Maret 2022	28,9	33,9	2,9	5,53	8,3	8	
20 Maret 2022	28,5	32,4	2,81	5,45	8,4	8,8	0,25
23 Maret 2022	27,5	29,3	3,19	5,42	8,2	8	
26 Maret 2022	28,8	32,7	3,28	5,63	8,5	8	
29 Maret 2022	28,5	29,5	3,46	5,62	8,1	8,4	0,25
01 April 2022	28,2	31,7	3,41	5,43	8,2	8,5	

Lampiran 12. Hasil analisis statistik rata-rata berat awal individu.

Descriptives

Rata_berat_awal

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P1	4	8.7150	.75248	.37624	7.5176	9.9124	7.87	9.53
P2	4	8.3825	.84567	.42284	7.0368	9.7282	7.33	9.13
P3	4	8.7175	.83336	.41668	7.3914	10.0436	7.47	9.20
P4	4	8.5325	.38759	.19379	7.9158	9.1492	8.00	8.93
P5	4	8.4000	.41384	.20692	7.7415	9.0585	8.07	9.00
Total	20	8.5495	.62056	.13876	8.2591	8.8399	7.33	9.53

ANOVA

Rata_berat_awal

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.425	4	.106	.231	.917
Within Groups	6.892	15	.459		
Total	7.317	19			

Rata_berat_awal

Duncan^a

		Subset for alpha = 0.05
Perlakuan	N	1
P2	4	8.3825
P5	4	8.4000
P4	4	8.5325
P1	4	8.7150
P3	4	8.7175
Sig.		.536

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Lampiran 13. Hasil analisis statistik rata-rata berat akhir individu.

Descriptives

Rata_berat_akhir

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P1	4	25.7325	1.04379	.52189	24.0716	27.3934	24.37	26.91
P2	4	26.4500	3.24118	1.62059	21.2926	31.6074	23.67	30.97
P3	4	29.5100	1.15943	.57971	27.6651	31.3549	28.13	30.73
P4	4	26.4875	.52867	.26433	25.6463	27.3287	25.81	26.96
P5	4	25.9800	.83351	.41675	24.6537	27.3063	24.74	26.53
Total	20	26.8320	2.04198	.45660	25.8763	27.7877	23.67	30.97

ANOVA

Rata_berat_akhir

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	37.484	4	9.371	3.368	.037
Within Groups	41.740	15	2.783		
Total	79.224	19			

Rata_berat_akhir

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
P1	4	25.7325	
P5	4	25.9800	
P2	4	26.4500	
P4	4	26.4875	
P3	4		29.5100
Sig.		.564	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Lampiran 14. Hasil analisis statistik biomassa awal ikan nila

Descriptives

BIOMASSA_AWAL

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P1	4	374.5250	41.56092	20.78046	308.3923	440.6577	323.58	416.98
P2	4	336.3200	24.14570	12.07285	297.8988	374.7412	311.32	368.87
P3	4	358.9625	47.74668	23.87334	282.9869	434.9381	301.89	416.98
P4	4	353.9200	31.55309	15.77655	303.7120	404.1280	307.55	377.36
P5	4	327.5975	47.36033	23.68016	252.2367	402.9583	263.21	377.36
Total	20	350.2650	39.08785	8.74031	331.9713	368.5587	263.21	416.98

ANOVA

BIOMASSA_AWAL

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5543.327	4	1385.832	.885	.496
Within Groups	23486.006	15	1565.734		
Total	29029.333	19			

BIOMASSA_AWALDuncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05
		1
P5	4	327.5975
P2	4	336.3200
P4	4	353.9200
P3	4	358.9625
P1	4	374.5250
Sig.		.149

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Lampiran 15. Hasil analisis statistik biomassa akhir ikan nila.

Descriptives

BIOMASSA_AKHIR

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P1	4	1285.3575	29.64452	14.82226	1238.1864	1332.5286	1250.00	1320.77
P2	4	1332.6425	68.54615	34.27307	1223.5703	1441.7147	1277.55	1432.16
P3	4	1403.7150	84.80704	42.40352	1268.7681	1538.6619	1300.50	1508.20
P4	4	1280.0925	63.99728	31.99864	1178.2585	1381.9265	1214.61	1357.68
P5	4	1247.7075	81.09978	40.54989	1118.6596	1376.7554	1153.80	1317.20
Total	20	1309.9030	82.40980	18.42739	1271.3340	1348.4720	1153.80	1508.20

ANOVA

BIOMASSA_AKHIR

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	58708.816	4	14677.204	3.130	.047
Within Groups	70327.302	15	4688.487		
Total	129036.117	19			

BIOMASSA_AKHIR

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
P5	4	1247.7075	
P4	4	1280.0925	
P1	4	1285.3575	
P2	4	1332.6425	1332.6425
P3	4		1403.7150
Sig.		.126	.163

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Lampiran 16. Hasil analisis statistik SGR ikan nila.

Descriptives

SGR

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P1	4	3.6150	.39009	.19504	2.9943	4.2357	3.27	4.10
P2	4	3.8250	.65871	.32936	2.7768	4.8732	3.35	4.80
P3	4	4.0750	.25040	.12520	3.6766	4.4734	3.83	4.42
P4	4	3.7775	.17746	.08873	3.4951	4.0599	3.66	4.04
P5	4	3.7650	.15351	.07676	3.5207	4.0093	3.60	3.94
Total	20	3.8115	.36690	.08204	3.6398	3.9832	3.27	4.80

ANOVA

SGR

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.446	4	.112	.792	.548
Within Groups	2.111	15	.141		
Total	2.558	19			

SGR

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05 1
P1	4	3.6150
P5	4	3.7650
P4	4	3.7775
P2	4	3.8250
P3	4	4.0750
Sig.		.137

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Lampiran 17. Hasil analisis statistik berat mutlak ikan nila.

Descriptives

Mutlak

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P1	4	17.0150	1.62705	.81353	14.4260	19.6040	15.23	19.05
P2	4	18.0650	3.80581	1.90290	12.0091	24.1209	15.60	23.63
P3	4	20.7950	.76566	.38283	19.5767	22.0133	19.83	21.67
P4	4	17.9550	.68612	.34306	16.8632	19.0468	17.21	18.85
P5	4	17.5825	.75319	.37659	16.3840	18.7810	16.54	18.21
Total	20	18.2825	2.18274	.48807	17.2609	19.3041	15.23	23.63

ANOVA

Mutlak

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	34.255	4	8.564	2.283	.108
Within Groups	56.267	15	3.751		
Total	90.522	19			

Mutlak

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
P1	4	17.0150	
P5	4	17.5825	
P4	4	17.9550	17.9550
P2	4	18.0650	18.0650
P3	4		20.7950
Sig.		.491	.067

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Lampiran 18. Hasil analisis statistic EPP ikan nila.

Descriptives

EPP

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P1	4	97.1450	8.10150	4.05075	84.2537	110.0363	88.36	107.41
P2	4	112.7400	4.28207	2.14104	105.9263	119.5537	106.81	115.91
P3	4	117.1950	11.65158	5.82579	98.6547	135.7353	105.86	128.18
P4	4	104.5025	19.65163	9.82582	73.2324	135.7726	86.81	131.47
P5	4	102.3225	6.22362	3.11181	92.4193	112.2257	96.12	110.24
Total	20	106.7810	12.52678	2.80107	100.9183	112.6437	86.81	131.47

ANOVA

EPP

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1047.533	4	261.883	2.031	.141
Within Groups	1933.950	15	128.930		
Total	2981.483	19			

EPP

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
P1	4	97.1450	
P5	4	102.3225	102.3225
P4	4	104.5025	104.5025
P2	4	112.7400	112.7400
P3	4		117.1950
Sig.		.093	.107

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Lampiran 19. Hasil analisis statistik FCR ikan nila.

Descriptives

FCR

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P1	4	1.0350	.08544	.04272	.8990	1.1710	.93	1.13
P2	4	.8875	.03775	.01887	.8274	.9476	.86	.94
P3	4	.8575	.08421	.04211	.7235	.9915	.78	.94
P4	4	.9800	.17029	.08515	.7090	1.2510	.76	1.15
P5	4	.9800	.05715	.02858	.8891	1.0709	.91	1.04
Total	20	.9480	.11005	.02461	.8965	.9995	.76	1.15

ANOVA

FCR

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.086	4	.021	2.232	.114
Within Groups	.144	15	.010		
Total	.230	19			

FCRDuncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
P3	4	.8575	
P2	4	.8875	.8875
P4	4	.9800	.9800
P5	4	.9800	.9800
P1	4		1.0350
Sig.		.123	.068

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Lampiran 20. Hasil analisis statistik SR ikan nila.

Descriptives

SR

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
P1	4	95.0000	6.21825	3.10913	85.1054	104.8946	86.00	100.00
P2	4	98.5000	3.00000	1.50000	93.7263	103.2737	94.00	100.00
P3	4	96.5000	3.41565	1.70783	91.0649	101.9351	92.00	100.00
P4	4	92.0000	9.93311	4.96655	76.1942	107.8058	78.00	100.00
P5	4	100.0000	.00000	.00000	100.0000	100.0000	100.00	100.00
Total	20	96.4000	5.75280	1.28637	93.7076	99.0924	78.00	100.00

ANOVA

SR

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	154.800	4	38.700	1.225	.342
Within Groups	474.000	15	31.600		
Total	628.800	19			

SR

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05 1
P4	4	92.0000
P1	4	95.0000
P3	4	96.5000
P2	4	98.5000
P5	4	100.0000
Sig.		.087

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Lampiran 21. Dokumentasi Penelitian

 (a)	 (b)
 (c)	 (d)
 (e)	 (f)



(g)



(h)



(i)



(j)



(k)



(l)



(m)



(n)



(o)



(p)

Keterangan :

- (a) Penimbangan tepung kacang kara benguk
- (b) Pencampuran pelarut etanol dan akuades
- (c) Proses penyaringan hasil maserasi
- (d) Hasil maserasi disimpan di kulkas
- (e) Pencampuran hasil maserasi 1,2,3
- (f) Pemisahan pelarut dengan ekstrak
- (g) Hasil ekstraksi biji kacang kara benguk
- (h) Alat dan bahan yang digunakan untuk suplementasi ekstrak ke pakan
- (i) Suplementasi ekstrak untuk perlakuan P1, P2, P3, dan P4
- (j) Proses sprayer ekstrak biji kacang kara benguk ke pakan
- (k) Proses pengeringan pakan
- (l) Pengukuran kualitas air
- (m) Proses sampling
- (n) Pengukuran sampling berat ikan
- (o) Pemberian pakan
- (p) Tata letak perlakuan dan ulangan