



PENGARUH PEMBERIAN PAKAN BUATAN DAN PAKAN ALAMI JENIS *Azolla microphylla* DAN ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*) TERHADAP LAJU PERTUMBUHAN BENIH IKAN KOAN (*Ctenopharyodon idella*) DI LOKA PERBENIHAN DAN BUDIDAYA IKAN MUNTILAN, MAGELANG, JAWA TENGAH

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Sarjana dalam Program Strata Satu Pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Pancasakti Tegal

Disusun Oleh :

SINARRIYA PUSPA WIJAYANTI
NPM : 3223600013

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS PANCASAKTI TEGAL
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Pakan Buatan dan Pakan Alami Jenis *Azolla microphylla* dan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan Koan (*Ctenopharyodon idella*) Di Loka Perbenihan dan Budidaya Ikan Muntilan, Magelang, Jawa Tengah

Nama Mahasiswa : Sinarriya Puspa Wijayanti
Nomor Induk Mahasiswa : 3223600013
Program Studi : Budidaya Perairan

Menyetujui :

Pembimbing 1



Dr. Ir. Nurjanah, M.Si
NIPY. 4952291963

Pembimbing 2



Dr. Ir. Sutaman, M.Si
NIPY. 4150431962

Mengesahkan

Dekan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Pancasakti Tegal



Dr. Noor Zulhry, S.Pi, M.Si
NIPY. 10832911973

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Pakan Buatan dan Pakan Alami Jenis *Azolla microphylla* dan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan Koan (*Ctenopharyodon idella*) Di Loka Perbenihan dan Budidaya Ikan Muntlan, Magelang, Jawa Tengah

Nama Mahasiswa : Sinarriya Puspa Wijayanti
Nomor Induk Mahasiswa : 3223600013
Program Studi : Budidaya Perairan

Menyetujui :

Pembimbing 1



Dr. Ir. Nurjanah, M.Si
NIPY. 4952291963

Pembimbing 2



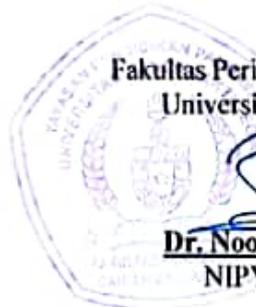
Dr. Ir. Sutaman, M.Si
NIPY. 4150431962

Mengesahkan

Dekan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Puncasakti Tegal



Dr. Noor Zuhry, S.Pi, M.Si
NIPY. 108329111973



Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Pakan Buatan dan Pakan Alami Jenis *Azolla microphylla* dan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan Koan (*Ctenopharyodon idella*) Di Loka Perbenihan dan Budidaya Ikan Muntilan, Magelang, Jawa Tengah

Nama Mahasiswa : Sinarriya Puspa Wijayanti
Nomor Induk Mahasiswa : 3223600013
Program Studi : Budidaya Perairan

Komisi Ujian Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Pancasakti Tegal

Penguji I



Dr. Ir. Suvono, M.Si
NIDN.0015016601

Penguji II



Ninik Umi Hartanti, S.Pi, M.P
NIPY. 14431251976

Pembimbing I



Dr. Ir. Nurjanah, M.Si
NIPY :4952291963

Pembimbing II



Dr. Ir. Sutaman, M.Si
NIPY. 4150431962

Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Pakan Buatan dan Pakan Alami Jenis *Azolla microphylla* dan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan Koan (*Ctenopharyodon idella*) Di Loka Perbenihan dan Budidaya Ikan Muntilan, Magelang, Jawa Tengah

Nama Mahasiswa : Sinarriya Puspa Wijayanti
Nomor Induk Mahasiswa : 3223600013
Program Studi : Budidaya Perairan

Dosen Wali,



Ninik Umi Hartanti, S.Pi, M.P
NIPY. 14431251976

Skripsi ini telah dicatat dijurusan Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Pancasakti Tegal.

Nomer :

Tanggal :

a.n. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Pancasakti Tegal



Ninik Umi Hartanti, S.Pi, M.P
NIPY. 14431251976

PERNYATAAN

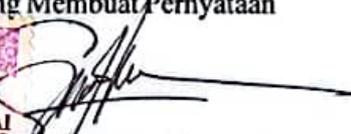
Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis dalam bentuk Skripsi yang berjudul :

**PENGARUH PEMBERIAN PAKAN BUATAN DAN PAKAN ALAMI
JENIS *Azolla microphylla* DAN ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*)
TERHADAP LAJU PERTUMBUHAN BENIH IKAN KOAN
(*Ctenopharyodon idella*) DI LOKA PERBENIHAN DAN BUDIDAYA IKAN
MUNTILAN, MAGELANG, JAWA TENGAH**

Beserta isinya adalah sebenar benarnya karya saya sendiri.

Dalam penulisan Skripsi ini saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara- cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan sebagaimana mestinya. Karya tulis ini dapat dapat diterbitkan melalui jurnal ilmiah maupun media lain dengan menyebut karya penulis dan pembimbing utama maupun pembimbing anggota.

Dengan pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan dipertanggung jawabkan kebenarannya.

Tegal, Januari 2025
Yang Membuat Pernyataan

METERAI
TEMPEL
17AMX174068541
riya Puspa Wijayanti
:PM: 3223600013

ABSTRAK

Sinarriya Puspa Wijayanti. 3223600013. Pengaruh Pemberian Pakan Buatan dan Pakan Alami Jenis *Azolla microphylla* dan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan Koan (*Ctenopharyodon idella*) Di Loka Perbenihan dan Budidaya Ikan Muntilan, Magelang, Jawa Tengah. Pembimbing I : **Nurjanah** dan Pembimbing II : **Sutaman**

Ikan Koan (*Ctenopharyngodon idella*) merupakan jenis ikan herbivora yang dapat mengonsumsi tumbuhan air seperti *Azolla microphylla* dan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) sebagai pakan alternatif. Kedua tumbuhan ini memiliki pertumbuhan yang cepat serta kandungan nutrisi yang baik untuk menunjang pertumbuhan ikan. Penelitian dilakukan di Loka Perbenihan dan Budidaya Ikan Muntilan, Magelang, Jawa Tengah menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan: (K) pakan komersial, (A) *Azolla microphylla*, (B) eceng gondok, serta (C) campuran *Azolla microphylla* dan Eceng Gondok. Setiap perlakuan dilakukan dengan tiga kali ulangan. Parameter yang diamati meliputi laju pertumbuhan harian, pertumbuhan bobot individu mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, tingkat kelangsungan hidup (SR), serta rasio konversi pakan (FCR). Data dianalisis menggunakan uji normalitas, homogenitas ANOVA dan dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan (K) pakan komersial menghasilkan pertumbuhan terbaik dengan laju pertumbuhan harian 0,159 gram/hari, diikuti perlakuan (C) *Azolla microphylla* dan eceng gondok sebesar 0,144 gram/hari. Pertumbuhan bobot individu mutlak terbaik juga ditemukan pada perlakuan C (4,33 gram), mendekati perlakuan kontrol (K) sebesar 4,8 gram. Pertumbuhan panjang mutlak menunjukkan hasil tertinggi pada perlakuan C dan K dengan rata-rata 1,2 cm, sementara perlakuan A dan B memiliki pertumbuhan lebih rendah. Tingkat kelangsungan hidup tertinggi diperoleh pada perlakuan K (100%), diikuti perlakuan C (93%), A (87%), dan B (83%). Rasio konversi pakan (FCR) terbaik ditemukan pada perlakuan B (2,5), sementara efisiensi pakan (EP) tertinggi diperoleh pada perlakuan K, A, dan C (0,3). Kualitas air selama penelitian dalam kisaran layak untuk kelangsungan hidup ikan koan.

Kata Kunci: Ikan koan, *Azolla microphylla*, eceng gondok, Pertumbuhan, Pakan Alternatif,

ABSTRACT

Sinarriya Puspa Wijayanti. 3223600013. Effect of Artificial Feed and Natural Feed of *Azolla microphylla* and Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes*) on the Growth Rate of Kan Koan Fish (*Ctenopharyodon idella*) at Muntilan Fish Hatchery and Cultivation Workshop, Magelang, Central Java. Supervisor I: **Nurjanah** and Supervisor II: **Sutaman**

Koan fish (*Ctenopharyngodon idella*) is a type of herbivorous fish that can consume aquatic plants such as *Azolla microphylla* and water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) as alternative feed. These two plants have fast growth and good nutrient content to support fish growth. The research was conducted at the Muntilan Fish Hatchery and Cultivation Workshop, Magelang, Central Java using the Complete Random Design (RAL) method with four treatments: (K) commercial feed, (A) *Azolla microphylla*, (B) water hyacinth, and (C) a mixture of *Azolla microphylla* and water hyacinth. Each treatment is carried out with three repetitions. The parameters observed include daily growth rate, absolute individual weight growth, absolute length growth, survival rate (SR), and feed conversion ratio (FCR). The data were analyzed using the normality test, ANOVA homogeneity and continued with the Duncan test. The results showed that the treatment (K) of commercial feed produced the best growth with a daily growth rate of 0.159 grams/day, followed by the treatment (C) of *Azolla microphylla* and Water Hyacinth of 0.144 grams/day. The best absolute individual weight growth was also found in treatment C (4.33 grams), close to the control treatment (K) of 4.8 grams. Absolute length growth showed the highest yield in treatments C and K with an average of 1.2 cm, while treatments A and B had lower growth. The highest survival rate was obtained in treatment K (100%), followed by treatment C (93%), A (87%), and B (83%). The best feed conversion ratio (FCR) was found in treatment B (2.5), while the highest feed efficiency (EP) was obtained in treatment K, A, and C (0.3). The water quality during the research was within the feasible range for the survival of Koan fish.

Keywords: Koan Fish, *Azolla microphylla*, Water Hyacinth, Growth, Alternative Feed

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. yang telah memberikan taufik dan hidayah-nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan penelitian berjudul “Pengaruh Pemberian Pakan Buatan dan Pakan Alami Jenis *Azolla microphylla* dan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan Koan (*Ctenopharyodon idella*) Di Loka Perbenihan dan Budidaya Ikan Muntilan, Magelang, Jawa Tengah” penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada yang terhormat :

1. Ibu Dr. Ir. Nurjanah, M.Si selaku pembimbing 1 yang telah membimbing, memberikan arahan, dukungan dan saran selama penyusunan skripsi sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
2. Bapak Dr. Ir. Sutaman, M.Si selaku pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan , dan saran selama penyusunan skripsi sehingga dapat terselesaikan dengan baik .
3. Bapak Dr. Noor Zuhry, S.Pi, M.Si selaku Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Pancasakti Tegal yang telah memberikan dukungan kepada mahasiswa yang sedang menyelesaikan tugas untuk syarat kelulusan .
4. Ibu Ninik Umi Hartanti, S.Pi, M.Si selaku Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Pancasakti Tegal yang telah memberikan bimbingan dan sarannya selama masa perkuliahan.
5. Ibu Karina Farkhadina, S.Pi, M.P selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Pancasakti Tegal yang telah memberikan saran serta bimbingannya selama masa perkuliahan .
6. Bapak Samsul Arifin, Ibu Eka Candra Dewi, adik saya tercinta Na Syifa Assyirin Ardhiani , dan segenap keluarga yang telah memberikan dukungan moril dan materi serta motivasi selama penyusunan Skripsi.

Penulis menyadari dalam penyusunan proposal penelitian ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun untuk menyempurnakan Skripsi ini. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan pembaca pada umumnya.

Tegal, Januari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	9
1.1 Latar Belakang	9
1.2 Rumusan Masalah	10
1.3 Pendekatan Masalah	10
1.4 Tujuan Penelitian.....	12
1.5 Manfaat Penelitian.....	12
1.5.1. Manfaat Akademis	12
1.5.2. Manfaat Praktis	12
1.6 Hipotesis	12
1.7 Waktu dan Tempat Penelitian	13
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	14
2.1 Ikan Koan (<i>Ctenopharyngodon idella</i>).....	14
2.1.1 Klasifikasi Ikan Koan	14
2.1.2 Morfologi Ikan Koan	15
2.1.3 Habitat Ikan Koan	15
2.1.4 Kebiasaan Makan Ikan Koan	15
2.2 <i>Azolla microphylla</i>	16
2.2.1 Klasifikasi <i>Azolla microphylla</i>	16
2.2.2 Morfologi <i>Azolla microphylla</i>	17
2.2.3 Habitat <i>Azolla microphylla</i>	17
2.2.4 Kandungan dan Manfaat <i>Azolla microphylla</i>	17
2.3 Eceng Gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>).....	18
2.3.1 Klasifikasi Eceng Gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>).....	18
2.3.2 Morfologi Eceng Gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>).....	19

2.3.3 Habitat Eceng Gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>)	19
2.3.4 Kandungan dan Manfaat Eceng Gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>)	20
2.4 Kualitas Air	21
2.4.1 Suhu	21
2.4.2 Derajat Keasaman (pH)	21
2.4.3 Oksigen Terlarut (<i>Dissolved Oxygen</i>).....	22
2.4.4 Nitrat	22
2.4.5 Amonia.....	22
2.4.6 Fosfat	23
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Materi Penelitian	24
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	24
3.2.1 Alat.....	24
3.2.2 Bahan	25
3.3 Metode Penelitian.....	25
3.4 Prosedur Penelitian.....	26
3.4.1 Persiapan Wadah Pemeliharaan.....	26
3.4.2 Pemberian Pakan buatan, <i>Azolla microphylla</i> dan Eceng Gondok.....	26
3.5 Pengumpulan Data	27
3.6 Parameter yang Diamati	27
3.6.1 Laju Pertumbuhan Bobot Harian	27
3.6.2 Pertumbuhan Bobot Mutlak.....	27
3.6.3 Pertumbuhan Panjang Mutlak.....	28
3.6.4 Tingkat Kelangsungan Hidup	28
3.6.5 Rasio Konversi Pakan	28
3.6.7 Pengamatan Kualitas Air	29
3.7 Analisis Data	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Hasil Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Laju Pertumbuhan Harian.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Pertumbuhan Bobot Individu Mutlak	Error! Bookmark not defined.
4.1.3 Laju Pertumbuhan Panjang Mutlak	Error! Bookmark not defined.

4.1.4 Tingkat Kelangsungan Hidup	Error! Bookmark not defined.
4.1.5 Rasio Konversi Pakan	Error! Bookmark not defined.
4.1.6 Kualitas Air	Error! Bookmark not defined.
4.2 Pembahasan	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Laju Pertumbuhan Harian	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Laju Pertumbuhan Bobot Individu Mutlak	Error! Bookmark not defined.
4.2.3 Laju Pertumbuhna Panjang Mutlak	Error! Bookmark not defined.
4.2.4 Tingat Kelangsungan Hidup	Error! Bookmark not defined.
4.2.5 Rasio Konversi Pakan dan Efisiensi Pakan	Error! Bookmark not defined.
4.2.6 Kualitas Air	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.
RIWAYAT HIDUP	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Skema Pendekatan Masalah	11
Gambar 2. Ikan Koan (<i>Ctenopharyngodon Idella</i>)	14
Gambar 3. <i>Azolla microphylla</i>	16
Gambar 4. Eceng gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>)	18
Gambar 5. Tata Letak Wadah Penelitian	25
Gambar 6. Diagram Laju Pertumbuhan Harian (Gram) Ikan Koan (<i>Ctenopharingodon Idella</i>)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 7. Diagram Pertumbuhan Bobot Individu Mutlak (Gram) Ikan Koan (<i>Ctenopharingodon Idella</i>)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 8. Diagram pertumbuhan panjang Mutlak (cm) Ikan Koan (<i>Ctenopharingodon Idella</i>)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 9. Diagram Tingkat Kelangsungan Hidup (%) Ikan Koan (<i>Ctenopharingodon Idella</i>).	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Alat yang Digunakan dalam Penelitian.....	24
Tabel 2. Bahan yang digunakan dalam penelitian	25
Tabel 3. Laju pertumbuhan harian (Gram) Ikan Koan (<i>Ctenopharyngodon idella</i>)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. Pertumbuhan Bobot Individu Mutlak (Gram) Ikan Koan (<i>Ctenopharyngodon idella</i>).....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5. Pertumbuhan panjang Mutlak (cm) Ikan Koan (<i>Ctenopharyngodon</i> <i>idella</i>).....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6. Tingkat Kelangsungan Hidup (%) Ikan Koan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 7. Rata-rata Rasio konfersi pakan dan Efisisensi pakan ...	Error! Bookmark not defined.
Tabel 8. Rata-rata Kualitas air	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Peta Lokasi Penelitian**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 2. Pertumbuhan Bobot Individu (gram) ikan koan (*Ctenopharyngodon idella*).....**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 3. Laju Pertumbuhan Harian (%) ikan koan (*Ctenopharyngodon idella*)**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 4. Pertumbuhan Panjang Individu (cm) ikan koan (*Ctenopharyngodon idella*).....**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 5. Pertumbuhan panjang mutlak (cm) ikan koan (*Ctenopharyngodon idella*).....**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 6. Kelulusan Hidup (Ekor) ikan koan (*Ctenopharyngodon idella*)**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 7. Kualiatas Air (Harian)**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 8. Kualitas Air (Mingguan)**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 9. Uji Statistik Laju Pertumbuhan Individu Harian (%) ikan koan (*Ctenopharyngodon idella*).....**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 10. Uji Statistik Bobot Mutlak (gram) Ikan Koan (*Ctenopharyngodon idella*).....**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 11. Uji Statistik Pertumbuhan Panjang Mutlak (Cm) Ikan Koan (*Ctenopharyngodon idella*).....**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 12. Uji Statistik Tingkat Kelangsungan Hidup Ikan Koan (*Ctenopharyngodon idella*).....**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 13. Dokumentasi Kegiatan**Error! Bookmark not defined.**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan Koan (*Ctenopharyodon idella*) atau yang sering dikenal dengan ikan *Grass carp* merupakan ikan introduksi dari Cina yang didatangkan ke Indonesia Tahun 1915 untuk dibudidayakan. Ikan koan termasuk ke dalam kelompok ikan herbivora. Ikan Koan dapat tumbuh dengan cepat dan dapat memakan gulma yang tumbuh di air. Ikan Koan memiliki nilai ekonomis karena ikan koan memiliki rasa daging yang enak dengan daging berwarna putih, kenyal dan tebal (Choirom *et al.*, 2020).

Harga pakan komersial yang beredar dipasaran semakin mahal sehingga biaya produksi membengkak untuk pengeluaran pakan. Tingginya harga pakan komersial ini karena bahan baku pelet merupakan bahan yang diimpor. Harga pakan yang mahal dibandingkan dengan harga jual ikan yang rendah menjadi suatu kendala besar pada pembudidaya ikan. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan mengganti bahan baku yang lebih murah dan mudah didapatkan, serta dapat memenuhi gizi untuk pertumbuhan ikan. Bahan baku yang dapat dijadikan pengganti pakan buatan ikan yaitu tumbuhan air *Azolla microphylla* (Kurniawan, 2019). Tanaman air lain yang dapat dijadikan pakan alternatif adalah eceng gondok.

Azolla microphylla merupakan tumbuhan paku air yang dapat tumbuh dan berkembang dengan cepat, serta bersimbiosis dengan *Cyanobacteria* yang mampu mengikat nitrogen di udara. *Azolla microphylla* merupakan biomassa yang memiliki kualitas nutrisi yang baik khususnya nitrogen dan senyawa bentukannya seperti protein. *Azolla microphylla* juga memiliki keunggulan lainnya yaitu pertumbuhannya yang sangat cepat, dapat memperbanyak diri dalam kurun waktu 2-10 hari tergantung kondisi lingkungan dan ketersediaan nutrisi (Katole *et al.*, 2017 dalam Suwondo *et al.*, 2021). *Azolla microphylla* dapat tumbuh secara alami

di saluran pembuangan, kanal, kolam, sungai dan badan air termasuk tanah berawa (Yee *et al.*, 2022).

Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) merupakan spesies tanaman air yang invasif di berbagai wilayah dunia (Penfound dan Earle, 1984 *dalam* Ilmiawan *et al.*, 2019). Eceng Gondok menjadi invasif karena pertumbuhannya yang sangat cepat baik secara generatif maupun vegetatif. Keberadaan eceng gondok yang tidak terkontrol di perairan dapat menimbulkan masalah pada lingkungan karena dapat mengakibatkan biota yang ada di perairan mati karena kekurangan pasokan oksigen karena permukaan perairan di penuh oleh eceng gondok. Pengontrolan eceng gondok di perairan dapat dilakukan dengan menggunakan biokontrol salah satunya dengan memanfaatkan ikan herbivora untuk membantu mengurangi gulma air. Selain itu gulma air seperti eceng gondok juga dapat dimanfaatkan sebagai pakan alternatif pengganti pelet untuk ikan herbivora seperti ikan koan.

Pemanfaatan *Azolla microphylla* dan eceng gondok sebagai pakan alternatif untuk ikan koan dapat membantu mengurangi biaya produksi pembudidaya ikan. Selain itu untuk mengurangi gulma air. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektifitas tumbuhan air *Azolla microphylla* dan eceng gondok pada laju pertumbuhan Ikan Koan saat diberikan pakan alternatif ini.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

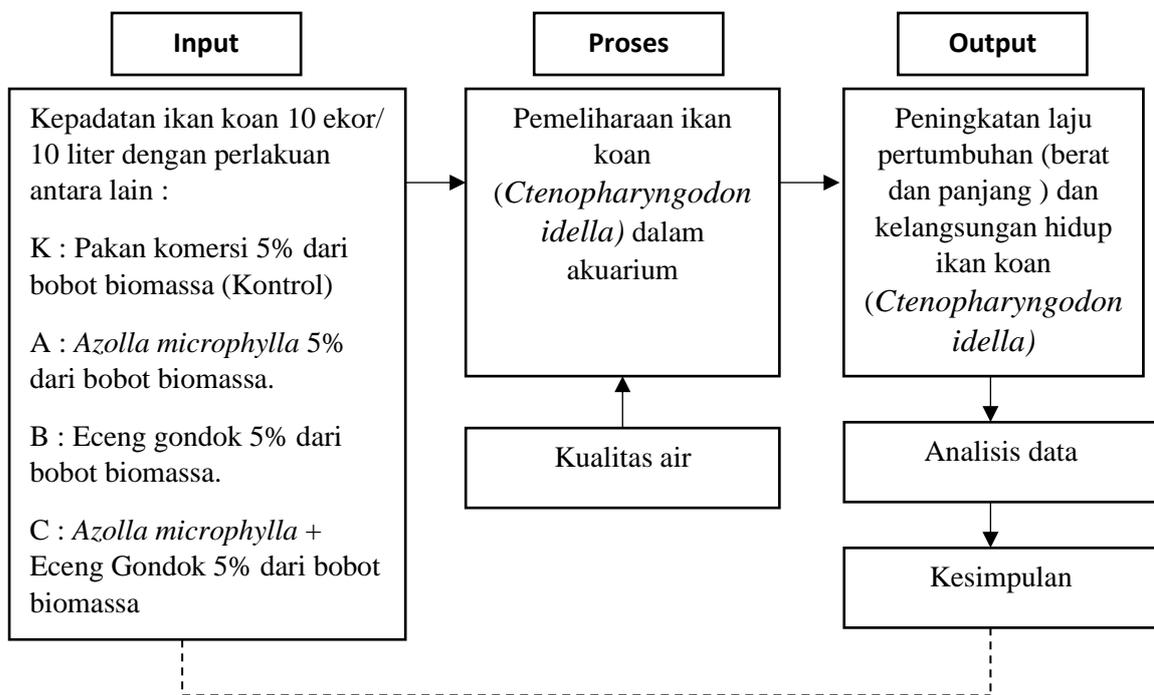
1. Apakah pemberian pakan alami berupa *Azolla microphylla* dan eceng gondok berpengaruh terhadap laju pertumbuhan pada ikan koan (*Ctenopharyngodon idella*) ?
2. Apakah pakan alami *Azolla microphylla* dan eceng gondok efektif untuk peningkatan laju pertumbuhan pada ikan koan (*Ctenopharyngodon idella*)?

1.3 Pendekatan Masalah

Ikan Koan (*Ctenopharyngodon idella*) merupakan ikan herbivora yang mengkonsumsi tumbuhan air. *Azolla microphylla* dan eceng gondok merupakan tanaman air yang dianggap gulma dan memiliki pertumbuhan yang cepat. *Azolla*

microphylla dan eceng gondok yang dianggap gulma dapat dimanfaatkan menjadi pakan alami untuk ikan koan. Pemberian pakan *Azolla microphylla* dan eceng gondok untuk mengetahui jenis pakan alami yang paling efektif untuk meningkatkan laju pertumbuhan ikan koan.

Penggunaan pakan alami berupa *Azolla microphylla* dan Eceng Gondok menjadi solusi internal untuk menunjang laju pertumbuhan ikan koan dan sebagai alternatif pakan yang dapat mengurangi biaya produksi pada budidaya ikan koan.



Gambar 1. Skema Pendekatan Masalah

Keterangan :

————— : Hubungan Langsung

- - - - - : Hubungan tidak langsung

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui apakah pemberian pakan alternatif *Azolla microphylla* dan eceng gondok berpengaruh terhadap laju pertumbuhan ikan koan (*Ctenopharyngodon idella*).
2. Untuk mengetahui jenis pakan alternatif *Azolla microphylla* atau eceng gondok yang lebih efektif untuk meningkatkan laju pertumbuhan ikan koan (*Ctenopharyngodon idella*).

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1. Manfaat Akademis

Sebagai pengetahuan terkait perbandingan efektifitas pakan alternatif *Azolla microphylla* dan eceng gondok, serta pengaruhnya terhadap laju pertumbuhan pada ikan koan (*Ctenopharyngodon Idella*)

1.5.2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan memberikan informasi kepada pembudidaya, instansi terkait, dan masyarakat terkait keefektifan pemberian pakan alami *Azolla microphylla* dan eceng gondok sebagai pakan alternatif yang dapat meningkatkan laju pertumbuhan ikan koan (*Ctenopharyngodon Idella*)

1.6 Hipotesis

Hipotesis yang diharapkan pada penelitian ini adalah :

Pemberian pakan alternatif *Azolla microphylla* dan eceng gondok berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup pada Ikan Koan (*Ctenopharyngodon idella*).

1.7 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan di Loka Perbenihan dan Budidaya Ikan Muntilan, Magelang, Jawa Tengah. Dilaksanakan pada tanggal 10 Desember 2024 sampai dengan 10 Januari 2025.

BAB II **TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Ikan Koan (*Ctenopharyngodon idella*)

2.1.1 Klasifikasi Ikan Koan



Gambar 2. Ikan Koan (*Ctenopharyngodon Idella*)
Sumber : Shutterstock.com/Grass Carp Photos

Menurut Hanafie (2019), Klasifikasi ikan koan atau Grass Carp adalah sebagai berikut :

Filum	: Chordata
Subfilum	: Vertebrata (Crania),
Class	: Osteichthyes
Subclass	: Teleostei
Ordo	: Cypriniformes
Subordo	: Cyprinoidae
Famili	: Cyprinidae
Subfamily	: Cyprinidae
Genus	: <i>Ctenopharyngodon</i>
Species	: <i>Ctenopharyngodon idella</i>

2.1.2 Morfologi Ikan Koan

Ikan koan memiliki bentuk tubuh ramping dan memanjang, mulut berbentuk sub terminal mengarah ke bentuk terminal, kepala lebar dengan moncong bulat pendek dengan perigeal dalam deretan ganda dengan bentuk seperti sisir. Sirip bagian dorsal dan anal pendek serta tidak memiliki duri, memiliki sisik berbentuk sikloid. Sisik berukuran sedang dengan warna kelabu gelap di bagian punggungnya sedangkan pada bagian perut berwarna putih. Jumlah sisik pada gurat sisi (*Line literalis*) berjumlah 42 buah.

Pada kerongkongan Ikan Koan terdapat catok dan dua pasang tulang berbentuk seperti sabit yang bergerigi dan berhadap-hadapan, diantara tulang sabit terdapat tulang rawan yang berfungsi untuk membantu menghaluskan makanan (Hanafie, 2019).

2.1.3 Habitat Ikan Koan

Habitat ikan koan biasanya ada di perairan tawar, banyak ditemukan di perairan seperti sungai, danau, maupun rawa. Ikan Koan merupakan spesies ikan yang mampu bergerak cepat dalam perairan. Ikan Koan mampu hidup dan berkembang biak di wilayah beriklim sedang pada suhu pada suhu 0⁰C sedangkan di wilayah panas ikan koan mampu hidup sampai suhu 36⁰C.

Ikan koan juga mampu hidup pada perairan payau dengan salinitas 7 ppt (Hanafie, 2019). Ikan Koan rentan terhadap kadar oksigen yang rendah. Kadar oksigen di bawah 3 mg/l dapat menyebabkan stress pada ikan koan, namun mampu mentolelir konsentrasi oksigen sampai 0,2 mg/l (Cudmore *et al.*, 2004)

2.1.4 Kebiasaan Makan Ikan Koan

Ikan koan merupakan jenis ikan herbivora atau pemakan tumbuhan. Ikan koan sangat selektif dalam memilih makanannya seperti tanaman yang terendam air, dan memiliki daun yang lembut (Bain *et al.*, 1990 *dalam*

Cudmore *et al*, 2004). ikan koan dewasa memakan tumbuhan dan makrofita yang berada di perairan. Ikan koan juga sangat menyukai perairan yang bervegetasi karena sebagai sumber makanan untuk ikan koan.

Ikan koan memiliki usus yang pendek panjangnya hanya 2-3 kali panjang badannya, sehingga 50 % dari bahan makanan yang dicerna akan keluar dalam bentuk tidak tercerna sempurna (Hanafie, 2019). Ikan Koan dapat mengendalikan pertumbuhan gulma air pada suatu perairan (Jones *et al.*, 2017) Pada perairan, Jika ketersediaan makrofita dan tanaman air tidak mencukupi ikan koan mampu mengkonsumsi makanan lain seperti benthos, zooplankton, kumbang air, dan udang kecil (Cudmore *et al*, 2004)

2.2 *Azolla microphylla*

2.2.1 Klasifikasi *Azolla microphylla*



Gambar 3. *Azolla microphylla*
Sumber : www.Wikipedia.com

Menurut Christy (2017) Klasifikasi tanaman *Azolla microphylla*, :

Kingdom	: Plantae
Devisi	: Tracheophyta
Kelas	: Polypodiopsida
Ordo	: Salviniiales
Famili	: Azollaceae
Genus	: <i>Azolla</i>
Spesies	: <i>Azolla microphylla</i>

2.2.2 Morfologi *Azolla microphylla*

Azolla microphylla memiliki ukuran kecil kurang lebih 2,5 x 1 cm yang hidup mengambang horizontal pada permukaan air (Widianingrum *et al.*, 2021). *Azolla microphylla* memiliki akar berbulu dan posisinya menggantung pada permukaan air dengan panjang akar berkisar 1-5 cm. Daun *Azolla microphylla* berukuran kecil, menyirip dan terbentuk 2 hingga 3 barisan, bertumpuk atau tumpeng tindih (Metzgar *et al.*, 2007 dalam Widianingrum *et al.*, 2021).

Setiap daun *Azolla microphylla* terdiri dari dua lobus yaitu lobus punggung udara yang memiliki klorofil dan lobus ventral yang terendam di airdan tidak berwarna. Permukaan daun ditutupi lapisan lendir yang tertanam pada filamen (Roy *et al.*, 2016).

2.2.3 Habitat *Azolla microphylla*

Azolla microphylla merupakan salah satu sumber daya tanaman air yang memiliki pertumbuhan yang cepat. *Azolla microphylla* dapat tumbuh pada daerah tropis maupun subtropis (Chekol *et al.*, 2024). Tumbuh dan berkembang dengan baik adalah pada kisaran suhu 15-30⁰C dengan temperatur optimum pada 25⁰C, pada suhu di bawah 10⁰C daya tumbuh akan menurun akan tetapi dapat beradaptasi di suhu kurang dari 5⁰C. *Azolla microphylla* dapat tumbuh pada kisaran pH 4 atau relatif asam.

Azolla microphylla juga membutuhkan sinar matahari untuk proses fotosintesis, intensitas cahaya matahari yang dibutuhkan oleh *Azolla microphylla* tidak terlalu panas dan tidak terlalu redup. Nutrisi yang diperlukan untuk *Azolla microphylla* tumbuh adalah phosphor (Widianingrum *et al.*, 2021).

2.2.4 Kandungan dan Manfaat *Azolla microphylla*

Azolla microphylla memiliki kandungan protein yang tinggi berkisara 24-20%, kandungan asam amino esensial terutama lisin 0,42%

lebih tinggi dibandingkan konsentrat jagung, dedak, dan beras pecah (Suwondo, 2021). Menurut Suwondo (2021) unsur hara yang terkandung pada *Azolla microphylla* yaitu : N (1,96 - 5,30%), P (0,16 – 1,59%), Si (0,16 - 3,35%), Ca (0,31 – 5,97%), Mg (0,22 – 0,66%), Zn (26 – 989 ppm), Mn (66 – 2944 ppm). Asam amino yang ada di dalam *Azolla microphylla* sangat dibutuhkan untuk menunjang pertumbuhan dan ketahanan kesehatan ikan secara maksimal.

Asupan asam amino sangat berpengaruh terhadap ukuran, tekstur daging, bobot, dan keseimbangan tubuh ikan (Suwondo *et al*, 2019). Menurut hasil penelitian yang dilakukan Babo *et al.*, (2013) *Azolla microphylla* memiliki nilai paling baik untuk pertumbuhan mutlak dengan memperlihatkan nilai rata rata pertumbuhan sebesar 103,6% dengan perlakuan diberikan pakan sebanyak 5% dari berat biomassa. Didukung oleh hasil penelitian (Choirom *et al.*, 2020) Penggunaan pakan alami *Azolla microphylla* merupakan pakan yang paling cepat memacu laju pertumbuhan pada Ikan Koan dengan rata rata kenaikan bobot 1,38 gram.

2.3 Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*)

2.3.1 Klasifikasi Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*)



Gambar 4. Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*)
Sumber : Prasetyo (2021)

Klasifikasi eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) menurut Sasaqi, (2016) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Sub Kingdom : Tracheonbionta
Super Divisi : Spermatophyta
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Liliopsida
Sub Kelas : Alismatidae
Ordo : Alismatales
Family : Butomaceae
Genus : Eichornia
Spesies : *Eichornia crassipes*

2.3.2 Morfologi Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*)

Eceng gondok merupakan air yang memiliki tinggi sekitar 0,4 – 0,8 meter. Daun dari Eceng Gondok termasuk kedalam golongan makrofita karena terletak di atas permukaan air dan memiliki rongga udara yang membuat Eceng Gondok dapat mengapung di permukaan air. Daun Eceng Gondok berbentuk oval dengan ujung dan pangkal meruncing, pangkal tangkai daun berbentuk gelembung dan permukaannya daun licin.

Akar pada Eceng gondok merupakan akar serabut yang berfungsi sebagai pegangan dan jangkar tanaman. Eceng Gondok juga memiliki bunga majemuk dengan bentuk bunga karangan memiliki kelopak dengan bentuk tabung warna mahkota bunganya lembayung muda. Selain bunga Eceng Gondok memiliki buah berbentuk kotak dengan ruang tiga berwarna hijau dan bijinya berbentuk bulat (Mawarni, 2020).

2.3.3 Habitat Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*)

Eceng gondok merupakan tanaman air yang paling sering di jumpai di setiap perairan umum seperti sungai, waduk, danau, dan saluran air. Eceng gondok merupakan tumbuhan air yang sangat mudah beradaptasi

dan berkembang biak, Eceng gondok hanya memerlukan tempat tempat yang sesuai untuk melakukan perkembangbiakan secara vegetatif maupun generatif. Menurut Muhtar (2008) dalam Hasyim (2016) Eceng Gondok sangat memerlukan cahaya matahari yang cukup untuk tumbuh.

Suhu yang optimal untuk Eceng gondok tumbuh adalah di kisaran 25 – 30 °C, suhu ini biasanya ditemui di daerah beriklim tropis. Eceng Gondok dapat hidup pada pH air 3,5-10, pH yang paling optimum untuk Eceng Gondok tumbuh dikisaran 4,5 – 7.

2.3.4 Kandungan dan Manfaat Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*)

Eceng gondok memiliki kandungan Asam amino sebagai senyawa aktif, hasil Analisa kimia dari Eceng gondok dalam keadaan segar diperoleh kadar N 0,28%, bahan organik 36,59%, C organik 21,23%, P total 0,0011% dan K total 0,016% (Hasyim, 2016). Kandungan Protein pada Eceng Gondok berkisar 6 – 12 % Lee *et al.*, 2016). Protein daun Eceng gondok terdiri dari Glutamin, Asparagin, dan Leusin (Hossain *et al.*, 2015). Manfaat dari eceng gondok untuk pakan alternatif untuk ikan maupun ternak karena eceng gondok memiliki kandungan yang baik untuk menunjang pertumbuhan ikan.

Penggunaan eceng gondok sebagai pakan alternatif untuk ikan dapat menghemat biaya produksi untuk pakan sebesar 60% (Okoye *et al.*, 2002) Eceng Gondok juga digunakan untuk penyerapan limbah yang mencemari perairan. Eceng Gondok juga dapat digunakan untuk pupuk tanaman. Menurut hasil penelitian Babo *et al.*, (2013) Ikan Koan yang diberikan pakan Eceng Gondok memiliki nilai pertumbuhan sebesar 16,90 % dengan perlakuan pemberian pakan berupa Eceng Gondok sebanyak 5% dari berat biomassa. Hasil dari penelitan Muchtaromah *et al.*, (2006) Eceng Gondok dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan.

2.4 Kualitas Air

2.4.1 Suhu

Suhu air adalah faktor abiotik yang memegang peranan penting bagi kehidupan organisme perairan. Suhu pada air dipengaruhi oleh jumlah sinar matahari yang jatuh ke permukaan air yang sebagian akan dipantulkan lagi kembali ke atmosfer dan sebagian diserap untuk energi panas (Boyd, 1990). Suhu atau temperatur merupakan salah satu faktor penentu kehidupan ikan. Amir, (2002) dalam Koniyo, (2020), menyatakan kisaran suhu yang baik untuk kehidupan ikan berada pada kisaran 25-30⁰C, sementara itu suhu di bawah 14⁰C ikan akan mengalami kematian. Jika suhu turun dibawah 25⁰C daya cerna ikan terhadap konsumsi makanan akan berkurang. Sebaliknya suhu naik hingga 30⁰C maka ikan akan stress karena kebutuhan oksigen semakin tinggi.

2.4.2 Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman disebut juga dengan pH didefinisikan sebagai negatif logaritma dari konsentrasi ion Hidrogen dari nilai asam yang ditunjukkan dengan nilai 1-7 dan basa dengan nilai 7-14 (Koniyo, 2020). Derajat keasaman (pH) dipengaruhi oleh konsentrasi karbondioksida dan ion-ion bersifat asam atau basa. Menurut Subagja (2009) dalam Koniyo (2020) perairan ideal bagi kegiatan budidaya perikanan adalah 6,8 sampai dengan 8,5 dan perairan dengan pH kurang dari 6 menyebabkan organisme renik mati. Nilai pH yang normal untuk ikan adalah kisaran 6-9. Nilai pH di atas 10 dapat mematikan ikan, sementara pH dibawah 5 akan membuat pertumbuhan ikan terhambat (Mudjiman *et al*, 2003 dalam Koniyo, 2020).

Nilai pH juga sangat mempengaruhi proses biokimiawi perairan, misalnya proses nitrifikasi akan berakhir jika pH rendah (Effendi, 2004 dalam Koniyo, 2020).

2.4.3 Oksigen Terlarut (*Dissolved Oxygen*)

Oksigen terlarut merupakan kebutuhan dasar untuk kehidupan dasar untuk kehidupan makhluk hidup di dalam air. Oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen*) merupakan salah satu parameter kualitas air, DO diukur dalam bentuk konsentrasi menunjukkan jumlah oksigen yang terlarut di dalam suatu perairan (Aruan, 2017). Perubahan konsentrasi oksigen dapat menimbulkan efek langsung yang berakibat kematian pada organisme perairan. Konsentrasi oksigen yang aman bagi kehidupan perairan seharusnya di atas titik kritis dan tidak ada bahan bersifat racun. Menurut Boyd (1990) minimum konsentrasi oksigen terlarut sebesar 2 mg/l sudah cukup memadai untuk menunjang secara normal komunitas di perairan. Konsentrasi oksigen terlarut (DO) yang optimal untuk budidaya berkisar 5-8 mg/l (Effendi, 2000).

2.4.4 Nitrat

Nitrat (NO_3^-) merupakan bentuk utama nitrogen di perairan dan nutrient utama yang dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman dan algae yang menjadi pakan bagi ikan (Ramadhan *et al.*, 2020). Menurut SNI 7734 : 2017 standar kelayakan untuk nitrat ikan air tawar adalah kurang dari 50 mg/L. Menurut Nataliah, (2022) konsentrasi Nitrat yang terlalu tinggi akan menyebabkan kematian pada ikan. Konsentrasi nitrat yang terlalu tinggi di perairan akan menyebabkan *eutrofikasi* (peningkatan produktivitas fitoplankton) sehingga mengakibatkan berkurangnya oksigen dalam air.

2.4.5 Amonia

Amonia merupakan senyawa kimia dengan rumus NH_3 yang dihasilkan dari sisa pakan dan kotoran ikan yang mengendap dan bersifat merugikan. Amonia biasanya memiliki bau yang khas dan tajam. Amonia merupakan senyawa kaustik yang dapat merusak kesehatan ikan. Menurut pendapat Alam *et al.*, (2020) standar amonia yang diperbolehkan untuk budidaya ikan adalah 0,5 mg/L. Menurut PP 82 Tahun 2001 konsentrasi

amonia yang sesuai dengan baku mutu air nasional untuk sungai, danau dan sejenisnya kategori kelas 2 dan 3 diperuntukan pembudidaya ikan air tawar kisaran 0,2 - 0,5 mg/L. Konsentrasi amonia yang terlalu tinggi dapat menyebabkan gangguan Kesehatan dan kematian pada ikan. Kematian ikan disebabkan karena terganggunya pusat syaraf ikan, gangguan pada sistem ekskresi ammonia menyebabkan kejang dan kematian . Menurut Herlambang, (2003) kadar amonia yang terlalu tinggi dapat menyebabkan berkurangnya kapasitas oksigen dalam air sehingga dapat mengakibatkan kematian pada ikan.

2.4.6 Fosfat

Fosfat adalah bentuk fosfor yang dapat digunakan oleh tumbuhan dan merupakan unsur penting untuk hewan dan tumbuhan . Fosfat merupakan salah satu parameter penting dalam suatu perairan. Fosfat sangat diperlukan organisme yang ada di perairan terutama organisme akuatik. Fosfat yang terdapat dalam perairan pada umumnya berasal dari sisa sisa bahan organik yang ada di perairan. KLH, (2004) dalam Islamia, (2023) menyatakan bahwa konsentrasi baku mutu fosfat yang layak dalam suatu perairan adalah dikisaran 0,015 mg/L. Berdasarkan PP RI No 82 Tahun 2001 kisaran Fosfat yang baik untuk budidaya adalah 0,2 mg/L (Sihombing *et al.*, 2022). Senyawa fosfat dalam air memberikan pengaruh terhadap keseimbangan ekosistem perairan. Pertumbuhan organisme akan terhambat jika kadar Fosfat di perairan rendah, sedangkan kadar fosfat yang tinggi dapat menunjang pertumbuhan organisme dan tanaman (Riyandini, 2020)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

Ikan yang akan digunakan untuk penelitian ini adalah Ikan Koan (*Ctenopharyngodon Idella*), dengan ukuran panjang berkisar 4 -6 cm yang tersedia. Materi yang akan dipergunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat

Alat yang akan digunakan untuk melakukan penelitian seperti tabel 1 di bawah:

Tabel 1. Alat yang Digunakan dalam Penelitian

No.	Alat	Kegunaan
1.	Galon	Sebagai wadah pemeliharaan
2.	Aerator	Untuk pensuplai oksigen di wadah pemeliharaan
3.	Timbangan	Untuk menimbang benih ikan dan pakan
4.	Penggaris	Untuk mengukur panjang benih ikan
5.	Ember	Untuk tempat sampling benih
6.	<i>Scoop net</i>	Untuk mengambil sampel ikan
7.	Bakom	Untuk wadah <i>Azolla microphylla</i>
8.	pH meter	Untuk mengukur Derajat keasaman air
9.	Termometer	Untuk mengukur suhu air
10.	Kamera	Untuk mendokumentasi hasil penelitian
11.	Alat tulis	Untuk mencatat data selama penelitian
12.	Selang siphon	Untuk membersihkan aquarium
13.	DO meter	Untuk mengukur Oksigen terlarut di air
14.	Pisau	Untuk mencacah <i>Azolla</i> dan Eceng Gondok
15.	Talenan	Untuk alas mencacah <i>Azolla</i> dan Eceng Gondok

3.2.2 Bahan

Bahan yang akan digunakan untuk melakukan penelitian seperti tabel di bawah:

Tabel 2. Bahan yang digunakan dalam penelitian

No,	Bahan	Kegunaan
1.	Benih Ikan Koan	Sebagai komoditas yang diuji dalam penelitian (Ukuran 4-6 cm)
2.	Air	Sebagai media pemeliharaan Ikan Koan
3.	<i>Azolla microphylla</i>	Sebagai bahan yang di uji
4.	Pellet	Sebagai pakan kontrol (HI-PRO-VIT 781)
5.	Eceng gondok	Sebagai bahan yang diuji

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 1 kontrol ,tiap perlakuan memiliki 3 kali ulangan yang terdiri dari 120 ekor ikan koan setiap wadah pemeliharaan berisi 10 ekor, dengan kepadatan 1 ekor per liter (Karimah, 2018). Perlakuan yang akan diujikan adalah pemberian pakan buatan dan alami berupa *Azolla microphylla* dan Eceng Gondok. Adapun tata letak Percobaan dilakukan secara acak (random) dengan gambaran sebagi berikut :



Gambar 5. Tata Letak Wadah Penelitian

Keterangan :

Perlakuan K : Pakan pellet komersil 5% dari bobot tubuh (Kontrol).

Perlakuan A : Penambahan *Azolla microphylla* 5% dari bobot biomassa

Perlakuan B : Penambahan eceng gondok 5% dari bobot biomassa

Perlakuan C : Penambahan percampuran *Azolla microphylla* dan Eceng Gondok 5% dari bobot biomassa

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Persiapan Wadah Pemeliharaan

Wadah yang digunakan selama penelitian adalah gallon air sebanyak 12 unit dengan kapasitas wadah 15 Liter. Sebelum digunakan untuk penelitian gallon wadah penelitian terlebih dahulu dilakukan pembersihan dengan cara dicuci terlebih dahulu hingga bersih. Kemudian setelah dicuci Gallon yang telah dicuci dijemur agar steril. Selanjutnya wadah diisi dengan air media pemeliharaan ikan koan sebanyak 10 liter dengan dipasang aerasi. Sebelum ditebar ikan diaklimatisasi dulu selama 5-10 menit agar ikan menyesuaikan suhu. Setelah itu masukkan ikan koan 10 ekor pada setiap wadah pemeliharaan, dengan kepadatan 1 ekor/Liter (Karmah, 2018).

3.4.2 Pemberian Pakan buatan, *Azolla microphylla* dan Eceng Gondok

Pemberian pakan buatan dan alternatif berupa *Azolla microphylla*, dan eceng gondok dilakukan dengan menakarnya terlebih dahulu. Cara menakar untuk pemberian pakan yaitu dengan menimbang biomassa dan diberikan sesuai takaran perlakuan seperti 5% dari bobot biomassa. Setelah penimbangan biomassa, dilakukan persiapan pakan buatan, 5% *Azolla microphylla*, 5% eceng gondok, 5% campuran *Azolla microphylla* dan eceng gondok dari berat biomassa. Pemberian pakan 5% dari berat biomassa dibagi menjadi 2 sesi pemberian pakan, Menurut Penelitian Babo *et al.*, (2013) frekuensi pemberian pakan 2 kali sehari yaitu pagi pada pukul 06.00 sampai dengan 07.00 dan, siang pukul 15.00 sampai dengan 16.00 secara

ad libitum. Cara pemberian pakan pada ikan yaitu setelah pakan di timbang sesuai takaran pakan alami yang masih segar di cincang lembut sesuai dengan bukaan mulut ikan menggunakan pisau lalu langsung diberikan kepada ikan koan. Setiap percobaan dilakukan 3 kali ulangan.

3.5 Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini meliputi pertumbuhan, tingkat kelangsungan hidup ikan, kualitas air meliputi (suhu, DO, pH, Nitrat, Amonia dan Fosfat), Rasio konversi pakan.

3.6 Parameter yang diamati

3.6.1 Laju Pertumbuhan Bobot Harian

Menurut Zonneveld *et al.*, (1991) Laju pertumbuhan bobot harian (*Specific growth rate*) dihitung dengan rumus :

$$\text{LPH} = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \times 100\%$$

LPH = Laju pertumbuhan bobot harian (%/ hari)

T = Waktu pemeliharaan (hari)

Wt = Rata-rata bobot individu pada akhir pemeliharaan (gr)

Wo = Rata-rata bobot individu pada awal pemeliharaan (gr)

3.6.2 Pertumbuhan Bobot Mutlak

Menurut Effendie (2002) pertumbuhan bobot mutlak dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$W = W_t - W_o$$

Pbm = Pertumbuhan bobot mutlak (gr)

Wt = Bobot rata-rata pada akhirnya penelitian (gr)

Wo = Bobot rata-rata pada awal penelitian (gr)

3.6.3 Pertumbuhan Panjang Mutlak

Rumus pertumbuhan panjang mutlak (PL) menurut Effendie (1997), Diatin *et al.*, (2014) dalam Choirom *et al.*,(2020) sebagai berikut :

$$PL = L_t - L_0$$

L_t = Panjang rata-rata ikan pada waktu t (cm)

L_0 = panjang rata – rata ikan pada awal percobaan (cm)

3.6.4 Tingkat Kelangsungan Hidup

Menurut (Muchlisin *et al.*, 2016 dalam Choirom *et al.*, 2020) kelangsungan hidup atau *Survival rate* adalah tingkat perbandingan jumlah ikan yang hidup dari awal hingga akhir pemeliharaan. Dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$SR = \frac{(N_0 - N_t)}{N_0} \times 100 \%$$

SR = Kelangsungan Hidup (%)

N_t = Jumlah ikan diakhir pemeliharaan (ekor)

N_0 = Jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

3.6.5 Rasio Konversi Pakan

Rasio konversi pakan / *Feed Conversion Rate* (FCR) menurut (Zonneveld *et al.*, 1991 dalam Ramayani *et al.*, 2022) dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$FCR = \frac{f}{(B_t + B_d) - B_0} \times 100$$

- FCR = Rasio konversi pakan
Bt = Biomassa ikan pada awal pemeliharaan (gr)
Bo = Biomassa ikan pada awal pemeliharaaa (gr)
Bd = Biomassa ikan yang mati selama pemeliharaan (gr)
F = Jumlah pakan yang dikonsumsi selama pemeliharaan (gr)

3.6.7 Pengamatan Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diamati setiap hari meliputi oksigen terlarut, suhu, dan pH. Pengamatan kualitas air dilakukan setiap hari dan waktu pengamatannya adalah pukul 07.00 dan 16.00 WIB. Pengamatan Amonia, Nitrat, dan Fosfat dilakukan setiap 1 minggu 1 kali. Pengukuran suhu menggunakan termometer dengan cara thermometer dicelupkan ke air media pemeliharaan ikan akan menunjukkan angka suhu air media penelitian. Pengukuran pH menggunakan Ph meter dengan cara menyelupkan ujung ala tph meter ke dalam air monitor akan menunjukkan angka ph pada air yang ukur. Pengukuran DO menggunakan DO meter cara pengukurannya dengan meyeluopkan alat ke air media penelitan pada monitor alat akan menunjukkan angka jumlah DO yang terkandung dalam air. Pengukuran ammonia, Nitrat, dan Fosfat menggunakan tes kit dengan cara mengambil sampel air sebanyak 1-5 ml kemudian diberikan serbuk tes kit kemudian didiamkan selama 1-3 menit, hasil pengujian dapat dibandingkan dengan indicator warna pada tes kit untuk mengetahui angka pengukuran.

3.7 Analisis Data

Data yang didapatkan dari hasil penelitian perlu dilakukan analisis, untuk mengetahui penelitian apakah parameter yang diukur berpengaruh terhadap parameter yang diukur berpengaruh secara signifikan atau tidak. Untuk melakukan pengujian dilakukan uji analisis sidik ragam (ANOVA) dengan syarat data harus berdistribusi normal, homogen dan aditif. Uji normalitas, uji aditivitas data diuji

dengan menggunakan SPSS. Jika hasil uji sidik ragam (ANOVA) menunjukkan perbedaan, maka dilanjutkan dengan uji Tukey dan Duncan untuk menentukan perlakuan terbaik. Dari hasil penelitian tersebut akan diolah dengan menggunakan aplikasi SPSS versi 30.0.

Rumus perhitungan statistik uji Duncan sebagai berikut :

$$D(p, \alpha) - R(D_b, G, p, \alpha) \times S\bar{x}$$

$$S\bar{x} = \frac{\sqrt{KTG}}{n}$$

D = Nilai Bilangan Duncan

R = Range

Db G = Derajat bebas galat

P = Wilayah (range) yang diujikan

P α = Taraf syarat

S \bar{x} = Nilai nyata Duncan

KTG = Kuadrat Tengah Galat

n = Banyaknya data