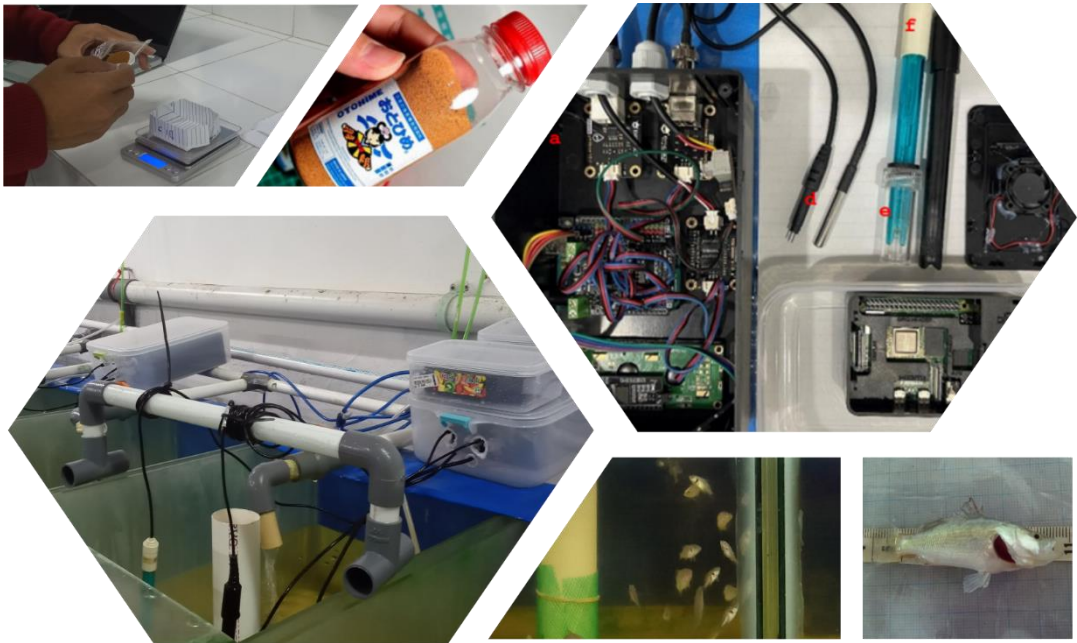


**MONITORING KUALITAS AIR HARIAN SECARA REAL TIME BERDASARKAN
KOMPOSISI PAKAN PADA PEMELIHARAAN BENIH
IKAN KAKAP PUTIH (*Lates calcarifer*)**



**IKHSAN HUMAERAH FATTA BASRI
LO31201011**



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**MONITORING KUALITAS AIR HARIAN SECARA REAL TIME BERDASARKAN
KOMPOSISI PAKAN PADA PEMELIHARAAN BENIH
IKAN KAKAP PUTIH (*Lates calcarifer*)**

**IKHSAN HUMAERAH FATTA BASRI
LO31201011**



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**MONITORING KUALITAS AIR HARIAN SECARA REAL TIME BERDASARKAN
KOMPOSISI PAKAN PADA PEMELIHARAAN BENIH
IKAN KAKAP PUTIH (*Lates calcarifer*)**

IKHSAN HUMAERAH FATTA BASRI
L031201011

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Budidaya Perairan

pada

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

SKRIPSI

**MONITORING KUALITAS AIR SECARA REAL TIME BERDASARKAN
KOMPOSISI PAKAN PADA PEMELIHARAAN BENIH
IKAN KAKAP PUTIH (*Lates calcarifer*)**

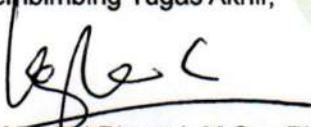
IKHSAN HUMAERAH FATTA BASRI
L031201011

Skripsi,

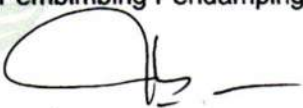
telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana pada tanggal
6 Mei 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan
pada

Program Studi Budidaya Perairan
Departemen Perikanan
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan:
Pembimbing Tugas Akhir,


Ir. M. Iqbal Djawad, M.Sc., Ph.D
NIP. 19670318 198903 1 002

Pembimbing Pendamping,


Dr. Ir. Badraeni, MP.
NIP. 19651023 199103 2 001

Mengetahui,
Ketua Program Studi


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



PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Monitoring Kualitas Air Harian secara Real Time Berdasarkan Komposisi Pakan pada Pemeliharaan Benih Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*)" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing Bapak Ir. M. Iqbal Djawad, M.Sc., Ph.D. sebagai Pembimbing Utama dan Ibu Dr. Ir. Badraeni, MP. sebagai Pembimbing Pendamping. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 6 Mei 2024



IKHSAN HUMAERAH FATTA BASRI
L031201011

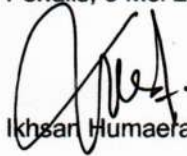
Ucapan Terima Kasih

Penelitian yang saya lakukan dapat terlaksana dengan sukses dan dapat merampungkan skripsi ini atas bimbingan, diskusi dan arahan Bapak Ir. M. Iqbal Djawad, M.Sc., Ph.D. sebagai pembimbing utama dan Ibu Dr. Ir. Badraeni, MP. sebagai pembimbing pendamping. Saya mengucapkan berlimpah terima kasih kepada mereka. Penghargaan yang tinggi juga saya sampaikan kepada Bapak Dr. Ir. Syafiuddin, M.Si. atas kesempatan untuk melaksanakan penelitian dan menggunakan fasilitas dan peralatan di Laboratorium Penangkaran dan Rehabilitasi Ekosistem Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan.

Kepada Ibu Dr. Ir. Hasni Yulianti Azis, MP. Selaku dosen pembimbing akademik sekaligus dosen penguji yang telah memberikan pengetahuan dan masukan berupa kritik dan saran yang membangun selama proses perkuliahan dan penyusunan skripsi berlangsung. Ucapan terima kasih juga saya ucapkan kepada seluruh civitas akademika Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin yang telah membantu dan memfasilitasi saya menempuh program sarjana. Ucapkan terima kasih kepada teman-teman seperjuangan penelitian yang senantiasa memberikan dukungan serta semangat untuk penulis selama proses penelitian dan penyusunan skripsi berlangsung.

Akhirnya, kepada kedua orang tua tercinta saya Ayahanda Basri dan Ibunda Nurhayati mengucapkan limpahan terima kasih dan sembah sujud atas doa, pengorbanan, dan motivasi mereka selama saya menempuh pendidikan.

Penulis, 6 Mei 2024



Ikhsan Humaerah Fatta Basri

ABSTRAK

IKHSAN HUMAERAH FATTA BASRI. **Monitoring kualitas air harian secara real time berdasarkan komposisi pakan pada pemeliharaan benih ikan kakap putih (*Lates calcarifer*)** (dibimbing oleh Muhammad Iqbal Djawad dan Badraeni).

Latar belakang. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup tinggi ikan kakap putih diperoleh dengan pakan yang memenuhi kebutuhan nutrisi. Namun, pemberian pakan berdampak pada kualitas air yang dapat memengaruhi performa ikan. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk menentukan komposisi pakan yang memengaruhi perubahan kualitas air harian untuk menghasilkan pertumbuhan dan sintasan dalam budidaya ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) dengan memanfaatkan sistem *monitoring* kualitas air. **Metode.** Penelitian melibatkan tiga perlakuan (pakan *Feng Li* (A), *Otohime* (B), dan *NRD* (C)), menggunakan larva ikan kakap putih ukuran 0,1-0,2 g selama 20 hari. *Monitoring* kualitas air dilakukan dengan sistem IoT, mencakup parameter suhu, *dissolved oxygen* (DO), pH, dan *total dissolved solid* (TDS). **Hasil.** Kisaran untuk perlakuan A parameter DO, suhu air, pH, dan TDS masing-masing yaitu 4,5-5,8 mg/L, 26,76-27,81°C, 7,2-7,4, dan 723-1117 mg/L. Pada perlakuan B menunjukkan nilai 4,0-7,0 mg/L untuk DO, 26,69-27,81°C untuk suhu, 7,0-7,4 untuk pH, dan 1229-1402 mg/L untuk TDS. Sedangkan, pada perlakuan C yaitu DO 4,0-7,0, suhu 26,75-27,75°C, pH 7,0-7,4, dan TDS 672-1366 mg/L. Suhu air yang stabil dipertahankan oleh adanya sistem resirkulasi *indoor*. Penggunaan *bioball* sebagai biofilter dalam RAS membantu menjaga stabilitas pH. Komposisi pakan memengaruhi *total dissolved solid* (TDS), dengan nilai TDS lebih rendah pada perlakuan A (1018-1093 mg/L). Laju pertumbuhan spesifik (SGR) tertinggi pada perlakuan B (9,53%), sementara perlakuan A menunjukkan SGR negatif (-0,71%). SR menunjukkan perbedaan, dengan B dan C memiliki SR yang baik (100% dan 97,62%), sementara A memiliki SR rendah (33,33%). **Kesimpulan.** Kestabilan kualitas air selama penelitian berlangsung, dengan variasi yang kecil, menjadi faktor utama tidak adanya pengaruh yang berarti dari komposisi pakan pada semua perlakuan terhadap perubahan kualitas air.

Kata kunci: kakap putih; kualitas air; pakan; *monitoring*

ABSTRACT

IKHSAN HUMAERAH FATTA BASRI. Real time daily water quality monitoring based on feed composition in Asian seabass (*Lates calcarifer*) fry rearing (supervised by Muhammad Iqbal Djawad and Badraeni).

Background. The high growth and survival rate of Asian seabass is achieved with feed that meets nutritional needs. However, feeding has an impact on water quality that can affect fish performance. **Aim.** This study aims to determine the feed composition that affects daily water quality changes to produce growth and survival rate in Asian seabass (*Lates calcarifer*) aquaculture by utilizing a water quality monitoring system. **Methods.** The research involved three treatments (Feng Li (A), Otohime (B), and NRD (C) feeds), using 0.1-0.2 g Asian seabass larvae for 20 days. Water quality monitoring was conducted with an IoT system, including temperature, dissolved oxygen (DO), pH, and total dissolved solid (TDS) parameters. **Results.** The ranges for treatment A parameters of DO, water temperature, pH, and TDS were 4.5-5.8 mg/L, 26.76-27.81°C, 7.2-7.4, and 723-1117 mg/L, respectively. Treatment B showed values of 4.0-7.0 mg/L for DO, 26.69-27.81°C for temperature, 7.0-7.4 for pH, and 1229-1402 mg/L for TDS. Meanwhile, in treatment C, DO was 4.0-7.0, temperature 26.75-27.75°C, pH 7.0-7.4, and TDS 672-1366 mg/L. The stable water temperature was maintained by the indoor recirculation system. The use of bioballs as biofilters in the RAS helped maintain pH stability. Feed composition affected total dissolved solid (TDS), with lower TDS values in treatment A (1018-1093 mg/L). Specific growth rate (SGR) was highest in treatment B (9.53%), while treatment A showed negative SGR (-0.71%). Survival (SR) showed differences, with B and C having good SR (100% and 97.62%), while A had low SR (33.33%). **Conclusion.** The stability of water quality during the research, with small variations, was the main factor in the absence of significant effects of feed composition in all treatments on changes in water quality.

Keywords: Asian seabass; water quality; feed; monitoring.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
<i>CURRICULUM VITAE</i>	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan dan Manfaat.....	2
BAB II. METODE PENELITIAN	3
2.1. Tempat dan Waktu	3
2.2. Bahan dan Alat	3
2.3. Metode Penelitian	4
2.4. Pelaksanaan Penelitian	4
2.5. Pengamatan dan Pengukuran.....	6
2.6. Analisis Data.....	7
BAB III. HASIL DAN PEMBAHASAN	8
3.1. Kualitas Air Harian	8
3.2. Laju Pertumbuhan Spesifik dan Tingkat Kelangsungan Hidup	16
BAB IV. KESIMPULAN	19
DAFTAR PUSTAKA.....	20
LAMPIRAN	26

DAFTAR TABEL

Nomor urut	Halaman
1. Bahan yang digunakan selama penelitian.....	3
2. Alat yang digunakan selama penelitian.....	3
3. Kandungan protein pada pakan setiap perlakuan.....	4
4. Laju pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup ikan kakap putih	17

DAFTAR GAMBAR

Nomor urut	Halaman
1. Tata letak satuan percobaan	4
2. Wadah penelitian yang digunakan	5
3. Perangkat sistem <i>monitoring</i> dan sensor: (a) Arduino Uno, (b) Raspberry Pi 4 model B, (c) mini fan, (d) sensor TDS (SEN0244), (e) waterproof temperature (KIT0021), (f) sensor pH (SEN0161-V2), (g) sensor DO (SEN0237-A)	5
4. Kualitas air pada perlakuan A hari pertama hingga hari kelima	8
5. Kualitas air pada perlakuan A hari keenam hingga hari kesepuluh	9
6. Kualitas air pada perlakuan A hari ke-11 hingga hari ke-15	9
7. Kualitas air pada perlakuan A hari ke-16 hingga hari ke-20	10
8. Kualitas air pada perlakuan B hari pertama hingga hari kelima	10
9. Kualitas air pada perlakuan B hari keenam hingga hari kesepuluh	11
10. Kualitas air pada perlakuan B hari ke-11 hingga hari ke-15	11
11. Kualitas air pada perlakuan B hari ke-16 hingga hari ke-20	12
12. Kualitas air pada perlakuan C hari pertama hingga hari kelima	12
13. Kualitas air pada perlakuan C hari keenam hingga hari kesepuluh	13
14. Kualitas air pada perlakuan C hari ke-11 hingga hari ke-15	13
15. Kualitas air pada perlakuan C hari ke-16 hingga hari ke-20	14

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor urut	Halaman
1. Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR)	26
2. Tingkat Kelangsungan Hidup (SR)	27
3. Pengukuran Kualitas Air pada Awal Pemeliharaan	28
4. Dokumentasi Penelitian	19

CURRICULUM VITAE

A. Data Pribadi

1. Nama : Ikhsan Humaerah Fatta Basri
2. Tempat, tanggal lahir : Cilallang, 13 Mei 2002
3. Alamat : Pinrang, Sulawesi Selatan
4. Kewarganegaraan : Warga Negara Indonesia

B. Riwayat Pendidikan

1. Tamat SD tahun 2014 di SDN 010 Talisayan
2. Tamat SLTP tahun 2017 di SMPN 32 Berau
3. Tamat SLTA tahun 2020 di SMKN 2 Pinrang

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) adalah komoditas perikanan yang memiliki nilai ekonomis tinggi (Vij *et al.*, 2014). Budidaya ikan kakap putih merupakan salah satu kegiatan perikanan yang memiliki perkembangan cukup pesat pada skala global maupun nasional. Produksi ikan kakap putih secara global pada tahun 2015 sebanyak 68,7 ribu ton, meningkat sebesar 54% di tahun 2020 menjadi 105,8 ribu ton (FAO, 2022). Menurut KKP (2018) bahwa produksi kakap putih di Indonesia memiliki rata-rata pertumbuhan per tahun yaitu sebesar 3,40% pada tahun 2012-2017 dan pada tahun 2017 volume produksi sebesar 6.832 ton.

Produksi ikan kakap putih yang cukup tinggi didukung dengan pertumbuhan ikan kakap putih yang cepat dan kelangsungan hidup yang tinggi. Laju pertumbuhan harian ikan kakap putih dapat mencapai 0,63%/hari (Yaqin *et al.*, 2018), dengan kelangsungan hidup dapat mencapai 86% (Windarto *et al.*, 2019). Salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup pada ikan adalah tersedianya nutrisi optimum yang berasal dari pakan (Hassan, Ali, Ahmad, *et al.*, 2021). Pemberian pakan yang tepat untuk kebutuhan nutrisi ikan kakap putih yang tercukupi sampai melewati fase benih hingga dewasa merupakan salah satu kunci dalam keberhasilan budidaya ikan kakap putih (Pratama *et al.*, 2021).

Penelitian Kaewtapee *et al.* (2022) terkait perbedaan komposisi pakan yang diberikan kepada ikan kakap putih menunjukkan laju pertumbuhan harian yang lebih besar pada pakan dengan protein 40,3% mencapai 2,24%/hari, sedangkan pakan dengan protein yang lebih rendah yaitu 33,3% hanya mencapai 1,49%/hari. Di samping itu, menurut penelitian Fu *et al.* (2021) bahwa kandungan karbohidrat pakan sebesar 22% berpotensi menjadi sumber pasokan energi pakan bagi ikan kakap putih. Namun, pemberian pakan pada budidaya ikan dapat berkontribusi terhadap perubahan kualitas air (Berzi-Nagy *et al.*, 2021).

Pakan yang terbuang ke perairan dapat mencapai kisaran 50% dari total pakan yang digunakan (Ballester-Moltó *et al.*, 2017). Secara umum, sekitar 57% dari total nitrogen (N) pakan dan 76% dari total fosfor (P) pakan ikan akan masuk ke lingkungan budidaya (Hua, K. & Bureau, D.P., 2006 dalam Kong *et al.*, 2020). Seiring dengan berjalannya waktu budidaya, pemberian pakan mempunyai dampak yang signifikan terhadap akumulasi limbah organik, terutama amonia, nitrat, nitrit, dan fosfor (Nguyen *et al.*, 2021).

Penelitian yang dilakukan oleh Zaidy *et al.* (2022) menunjukkan bahwa pakan dengan kandungan protein 28% dapat menghasilkan amonia yang lebih tinggi sebesar 0,79 mg/L, dibandingkan dengan pakan protein 18% yang menghasilkan amonia sebesar 0,05 mg/L. Protein pakan tersusun dari gugus asam amino yang mengandung unsur N, merupakan sumber utama nitrogen di air budidaya dapat berasal dari sisa pakan maupun dari sisa metabolisme ikan.

Kualitas air merupakan salah satu faktor yang penting dalam kegiatan budidaya ikan. Kualitas air budidaya harus memenuhi persyaratan parameter fisika, kimia, dan biologi air (Siegers *et al.*, 2019). Perubahan kualitas air seperti suhu, pH, oksigen terlarut, dan salinitas dapat memengaruhi pertumbuhan dan sintasan ikan (Zhang *et al.*, 2011). Hasil penelitian Insivitawati *et al.* (2022) menunjukkan bahwa terdapat pengaruh suhu, pH, dan salinitas terhadap pertumbuhan ikan kakap putih. Suhu, pH, dan salinitas menunjukkan pengaruh

terhadap pertumbuhan bobot badan sebesar 35,2%. Selain itu, hasil penelitian Hassan *et al.* (2024) menunjukkan bahwa tingkat salinitas berpengaruh nyata terhadap penambahan bobot badan (BB), rata-rata penambahan bobot badan harian (ADWG), laju pertumbuhan spesifik (SGR), rasio konversi pakan (FCR) ($p < 0,05$). BB tertinggi ($39,11 \pm 1,49$ g), ADWG ($1,00 \pm 0,12$ g), SGR ($8,74 \pm 0,03\%$ hari-1) dan FCR terendah ($0,96 \pm 0,20$) diamati pada perlakuan dengan salinitas 22 ppt. Oleh karena itu, kualitas air sangat memengaruhi performa ikan baik pertumbuhan maupun sintasan. Adanya hubungan antara pakan yang diberikan kepada ikan dengan perubahan kualitas air dapat memengaruhi performa dari ikan budidaya. Dengan demikian, perlu adanya kajian lebih lanjut mengenai hubungan antara komposisi pakan dan kualitas air harian yaitu salah satunya melalui *monitoring* perubahan kualitas air.

Monitoring perubahan kualitas air harian berdasarkan komposisi pakan, diperlukan pemantauan terus-menerus terhadap parameter kualitas air di pemeliharaan ikan. Apabila hal ini dilakukan secara konvensional akan berdampak pada terganggunya aktivitas normal ikan sehingga menyebabkan ketidakakuratan hasil yang didapatkan. Untuk mengatasi hal tersebut, dibutuhkan adanya teknologi yang dapat melakukan tugas pembacaan kualitas air dengan memanfaatkan teknologi dan menampilkan secara *real time*. Dengan kemajuan saat ini dalam hal kecerdasan buatan yaitu sistem *monitoring* yang diintegrasikan dengan *Internet of Things* (IoT), teknologi ini dapat diterapkan untuk pemantauan dan penanganan kualitas air secara *real time* (Wang *et al.*, 2022). *Internet of Things* (IoT) merupakan suatu konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus yang memiliki manfaat utama yaitu kemampuan dalam berbagi data dan pemantauan jarak jauh terhadap suatu objek yang akan dipantau dengan cara menampilkan sensor ke objek tersebut (Abdurrohman & Hadhiwibowo, 2019).

Penggunaan sistem *monitoring* dalam mengukur kualitas air secara *real time* memiliki tujuan penting untuk dapat meminimalkan gangguan terhadap ikan dan menjaga kondisi pemeliharaan yang optimal. Dengan memanfaatkan sistem *monitoring* kualitas air, dapat secara akurat dan terus-menerus memantau parameter kualitas air seperti suhu, pH, oksigen terlarut, dan parameter kualitas air lainnya. Hal ini memastikan bahwa data yang dikumpulkan untuk mempelajari respons ikan terhadap komposisi pakan yang berbeda dapat diperoleh dengan akurat dan konsisten, sehingga memberikan hasil identifikasi yang lebih valid dan reliabel. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian untuk *monitoring* perubahan kualitas air harian pada budidaya ikan kakap putih berbasis komposisi pakan dengan memanfaatkan sistem *monitoring* kualitas air dan *Internet of Things* (IoT).

1.2. Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis komposisi pakan yang memengaruhi perubahan kualitas air harian untuk menghasilkan pertumbuhan dan sintasan dalam budidaya ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) dengan memanfaatkan sistem *monitoring* kualitas air.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan produksi ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) dengan pemberian pakan yang tepat, efektif, dan efisien, serta mengurangi biaya produksi dan risiko kesehatan ikan berdasarkan kondisi kualitas air tertentu.