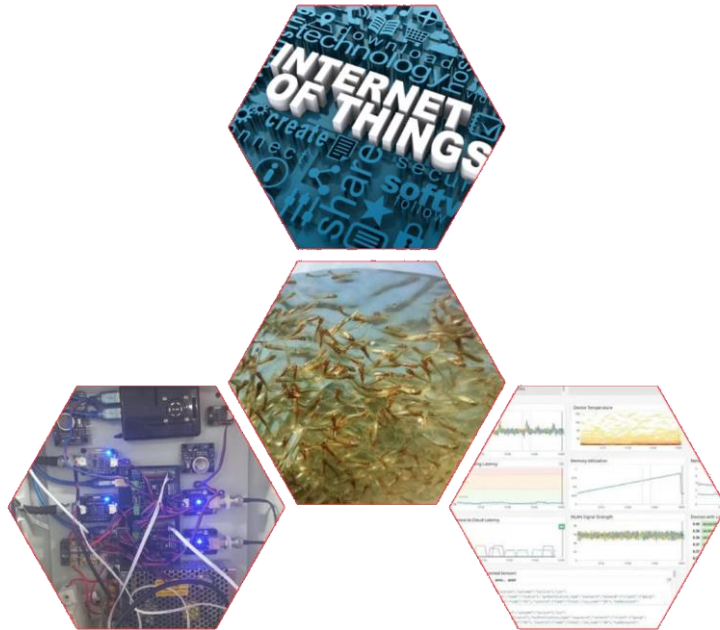


MONITORING PERUBAHAN KUALITAS AIR BERBASIS INTERNET of THINGS (IoT) TERHADAP FASE AWAL PEMBERIAN PAKAN BUATAN BENIH IKAN BANDENG (*Chanos chanos forskal*)



**SYA'DIAH WULAN CAHYA
L031201027**



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

MONITORING PERUBAHAN KUALITAS AIR BERBASIS INTERNET of THINGS (IoT) TERHADAP FASE AWAL PEMBERIAN PAKAN BUATAN BENIH IKAN BANDENG (*Chanos chanos forskal*)

**SYA'DIAH WULAN CAHYA
L031201027**



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

MONITORING PERUBAHAN KUALITAS AIR BERBASIS INTERNET of THINGS (IoT) TERHADAP FASE AWAL PEMBERIAN PAKAN BUATAN BENIH IKAN BANDENG (*Chanos chanos forskal*)

**SYA'DIAH WULAN CAHYA
L031201027**

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 PERUBAHAN KUALITAS AIR BERBASIS INTERNET of THINGS (IoT) TERHADAP FASE AWAL PEMBERIAN PAKAN BUATAN BENIH IKAN BANDENG (*Chanos chanos forskal*)

SYA'DIAH WULAN CAHYA
L031201027

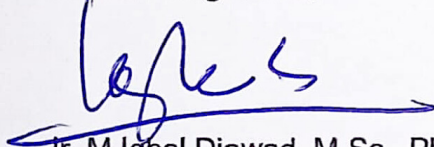
Skripsi,

Telah dipertahankan di depan panitia ujian sarjana pada tanggal 21 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 Ketua,



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


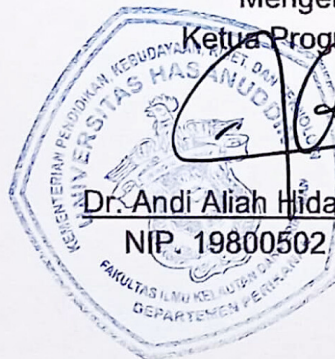
Pembimbing Anggota,



Dr. Ir. Syafiuddin, M.Si.
NIP. 19660120 199103 1 002

Mengetahui,

Ketua Program Studi


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

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Monitoring Perubahan Kualitas Air Berbasis Internet Of Things (IoT) Terhadap Fase Awal Pemberian Pakan Buatan Benih Ikan Bandeng (*Chanos chanos forskal*)" adalah benar karya saya dengan arahan dari Bapak Ir. M. Iqbal Djawad, M.Sc., Ph.D sebagai Pembimbing Utama dan Bapak Dr. Ir. Syafiuddin, M.Si sebagai Pembimbing Pendamping. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun 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, 21 Mei 2024



SYA'DIAH WULAN CAHYA
L031201027

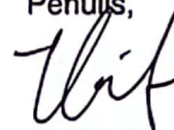
Ucapan Terima Kasih

Penelitian yang saya lakukan dapat terlaksana dengan sukses dan skripsi ini dapat terampungkan atas bimbingan, diskusi dan arahan dari Bapak Ir. M. Iqbal Djawad, M.Sc., Ph.D sebagai Pembimbing Utama dan Bapak Dr. Ir. Syafiuddin, M.Si sebagai Pembimbing Pendamping. Saya mengucapkan berlimpah terima kasih kepada mereka. Ucapan terima kasih saya sampaikan kembali kepada Bapak Dr. Ir. Syafiuddin, M.Si yang telah mengizinkan kami untuk melaksanakan penelitian serta memberi kesempatan untuk menggunakan fasilitas dan peralatan di Laboratorium Penangkaran dan Rehabilitasi Ekosistem, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Terima kasih juga saya sampaikan kepada Wilka, Ikhsan, Azizah, Nurfitri, dan Salwa yang telah senantiasa kebersamai dan membantu selama penelitian berlangsung.

Kepada Ibu Prof. Dr. Ir. Siti Aslamyah, M.P. saya mengucapkan terima kasih, selaku dosen pembimbing akademik sekaligus dosen penguji yang telah memberikan pengetahuan dan masukan berupa kritik dan saran yang membangun selama proses belajar hingga penyusunan skripsi berlangsung. Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada bapak Ir. Abustang, M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan yang membangun selama proses 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. Ucapan terimakasih kepada teman-teman BDP 20 yang senantiasa memberikan bantuan, dukungan serta semangat untuk penulis selama proses penelitian dan penyusunan skripsi.

Akhirnya, kepada kedua orang tua tercinta, Papa saya Muajid dan Mama saya Sunarti, S.Pd. saya mengucapkan limpah terima kasih tiada henti atas doa, pengorbanan dan motivasi mereka selama saya menempuh pendidikan. Penghargaan yang besar juga saya sampaikan kepada adik saya tercinta Alamsyah Nur Muhammad dan Nurul Izzah Mukarromah yang selalu menjadi salah satu sumber kekuatan selama ini. Penghargaan yang besar juga saya sampaikan kepada seluruh keluarga yang senantiasa selalu memberi dukungan dan doa.

Penulis,



Sya'diah Wulan Cahya

ABSTRAK

SYA'DIAH WULAN CAHYA. **Monitoring perubahan kualitas air berbasis *internet of things* (IoT) terhadap fase awal pemberian pakan buatan benih ikan bandeng (*Chanos chanos forskal*)** (dibimbing oleh Muhammad Iqbal Djawad dan Syafiuddin).

Salah satu kunci keberhasilan budidaya benih ikan bandeng adalah tersedianya nutrisi optimum yang berasal dari pakan. Namun, pemberian pakan menghasilkan sisa pakan dan berdampak pada kualitas air. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan kualitas air harian pada fase awal pemberian pakan buatan benih bandeng (*Chanos chanos*) untuk menghasilkan pertumbuhan dan sintasan terbaik. Penelitian melibatkan tiga jenis pakan yang berbeda (A (Otohime B2), B (Fengli PF 100), dan C (PSC-1)), menggunakan benih bandeng umur 36 hari selama 20 hari. Monitoring kualitas air dilakukan dengan sistem IoT yang mencakup beberapa parameter (Suhu, DO, TDS, dan pH). Perubahan setiap parameter kualitas air berbeda-beda tiap perlakuan. Suhu berkisar antara 26,03°C – 28,94°C untuk semua perlakuan, suhu terendah pada hari ke-15 dan suhu tertinggi pada hari ke-1 pemeliharaan. Kadar DO mengalami fluktuasi pada perlakuan A (4,75-6 mg/L) dan B (5-7 mg/L), sedangkan kadar DO perlakuan C cenderung stabil (6 mg/L). Nilai TDS antar perlakuan berbeda-beda selama penelitian. TDS perlakuan A berkisar antara 1177-1186 mg/L, TDS perlakuan B berkisar antara 1104-1110 mg/L, dan TDS perlakuan C berkisar antara 1031-1042 mg/L. Nilai pH yang diperoleh selama penelitian cenderung stabil berada pada kisaran antara 7,52-7,7. Pemberian 3 jenis pakan buatan yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik dan tingkat kelangsungan hidup benih ikan bandeng. Monitoring dengan IoT dapat membantu menentukan kualitas air harian terbaik untuk benih bandeng.

Kata kunci: *benih bandeng; kualitas air; monitoring; pakan; IoT*

ABSTRACT

SYA'DIAH WULAN CAHYA. **Internet of things-based (IoT) monitoring of water quality changes in the early phase of artificial feeding of milkfish (*Chanos chanos forskal*) seeds** (supervised by Muhammad Iqbal Djawad and Syafiuddin).

One of the keys to successful milkfish seeds culture is the availability of optimum nutrition from feed. However, feeding produces feed residue and has an impact on water quality. This study aimed to analysis daily water quality changes in the early phase of artificial feeding of milkfish (*Chanos chanos*) seeds to produce the best growth and survival. The study involved three different feed types (A (Otohime B2), B (Fengli PF 100), and C (PSC-1)), using 36-day-old milkfish seeds for 20 days. Water quality monitoring was conducted with an IoT system that included several parameters (Temperature, DO, TDS, and PH). Changes in each water quality parameter varied by treatment. Temperature ranged from 26.03°C - 28.94°C for all treatments, the lowest temperature on day 15 and the highest temperature on day 1 of rearing. DO levels fluctuated in treatments A (4.75-6 mg/L) and B (5-7 mg/L), while DO levels in treatment C tended to be stable (6 mg/L). TDS values between treatments varied during the study. TDS of treatment A ranged from 1177-1186 mg/L, TDS of treatment B ranged from 1104-1110 mg/L, and TDS of treatment C ranged from 1031-1042 mg/L. The pH value obtained during the study tended to be stable in the range between 7.52-7.7. Providing 3 different types of artificial feed had no significant effect on the specific growth rate and survival rate of milkfish seeds. Monitoring with IoT can help determine the best daily water quality for milkfish seeds.

Keywords: milkfish seeds; water quality; monitoring; feed; IoT

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN PENGAJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
Pernyataan Keaslian Skripsi Dan Pelimpahan Hak Cipta	iv
Ucapan Terima Kasih.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
CURRICULUM VITAE.....	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	8
3.2 Laju Pertumbuhan Spesifik	17
3.3 Tingkat Kelangsungan Hidup	18
BAB IV. KESIMPULAN	20
DAFTAR PUSTAKA.....	21
LAMPIRAN.....	26

DAFTAR TABEL

Nomor urut	Halaman
1. Bahan yang digunakan selama penelitian	3
2. Alat yang digunakan selama penelitian	3
3. komposisi pakan perlakuan	4
4. Rata-rata laju pertumbuhan spesifik benih bandeng	17
5. Rata-rata tingkat kelangsungan hidup benih bandeng	18

DAFTAR GAMBAR

Nomor urut	Halaman
1. Tata letak satuan percobaan	4
2. Benih bandeng (<i>Chanos chanos</i>)	4
3. Wadah penelitian yang digunakan pada pemeliharaan benih bandeng.....	5
4. Perangkat sistem monitoring dan sensor.....	5
5. Suhu hari ke-1 sampai ke-5 pada pemeliharaan benih bandeng	8
6. Suhu hari ke-6 sampai ke-10 pada pemeliharaan benih bandeng	8
7. Suhu hari ke-11 sampai ke-15 pada pemeliharaan benih bandeng	9
8. Suhu hari ke-16 sampai ke-20 pada pemeliharaan benih bandeng	9
9. DO hari ke-1 sampai ke-5 pada pemeliharaan benih bandeng	10
10. DO hari ke-6 sampai ke-10 pada pemeliharaan benih bandeng	11
11. DO hari ke-11 sampai ke-15 pada pemeliharaan benih bandeng	11
12. DO hari ke-16 sampai ke-20 pada pemeliharaan benih bandeng	11
13. TDS hari ke-1 sampai ke-5 pada pemeliharaan benih bandeng	13
14. TDS hari ke-6 sampai ke-10 pada pemeliharaan benih bandeng	14
15. TDS hari ke-11 sampai ke-15 pada pemeliharaan benih bandeng	14
16. TDS hari ke-16 sampai ke-20 pada pemeliharaan benih bandeng	14
17. pH hari ke-1 sampai ke-5 pada pemeliharaan benih bandeng.....	15
18. pH hari ke-6 sampai ke-10 pada pemeliharaan benih bandeng.....	16
19. pH hari ke-11 sampai ke-15 pada pemeliharaan benih bandeng.....	16
20. pH hari ke-16 sampai ke-20 pada pemeliharaan benih bandeng.....	16

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor urut	Halaman
1. Rata-rata kualitas air harian	26
2. Pengukuran kualitas air harian secara manual.....	27
3. Laju pertumbuhan spesifik (SGR) benih bandeng	29
4. Hasil analisis ragam (ANOVA) laju pertumbuhan spesifik pemeliharaan benih bandeng	29
5. Deskripsi analisis data laju pertumbuhan spesifik benih bandeng	29
6. Tingkat kelangsungan hidup (SR) benih bandeng.....	30
7. Hasil analisis ragam (ANOVA) tingkat kelangsungan hidup pemeliharaan benih bandeng	30
8. Deskripsi analisis data tingkat kelangsungan hidup benih bandeng	30
9. Dokumentasi penelitian	31

CURRICULUM VITAE

A. Data Pribadi

1. Nama : Sya'diah Wulan Cahya
2. Tempat, Tanggal Lahir : Luwu Timur, 23 Juli 2002
3. Alamat : Desa Lakawali, Malili, Luwu Timur
4. Kewarganegaraan : Warga Negara Indonesia

B. Riwayat Pendidikan

1. Tamat SMP Tahun 2017 di SMP Negeri 3 Malili
2. Tamat SMA Tahun 2020 di SMAN Negeri 1 Luwu Timur

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bandeng merupakan komoditas ikan yang memiliki nilai ekonomis. Setiap tahun permintaan bandeng selalu mengalami peningkatan, baik untuk konsumsi lokal, maupun pemenuhan kebutuhan ekspor. Kebutuhan bandeng untuk ekspor cenderung meningkat sehingga merupakan peluang usaha yang positif. Ikan bandeng merupakan komoditas budidaya penting karena terjangkau oleh segala lapisan masyarakat, tahan terhadap serangan penyakit, tidak bersifat kanibal sehingga dapat hidup pada kepadatan yang tinggi, dapat dibudidayakan secara polikultur dengan komoditas lainnya sehingga banyak petani yang melakukan usaha budidaya (Dharma *et al.*, 2019).

Ketersediaan benih merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan suatu usaha budidaya. Terdapat beberapa faktor keunggulan sehingga banyak pihak ingin membudidayakan ikan bandeng. Perkembangan teknologi budidaya ikan bandeng di Indonesia masih dikatakan belum secepat pembudidaya udang. Sehingga, ikan bandeng masih membutuhkan perkembangan teknologi dalam proses budidaya agar memaksimalkan hasil produksi ikan bandeng. Perkembangan yang dibutuhkan seperti penanganan tambak yang baik, pemberian pakan yang berkualitas serta pengendalian hama penyakit (Ningsih *et al.*, 2018).

Salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup pada ikan adalah tersedianya nutrisi optimum yang berasal dari pakan (Hassan *et al.*, 2022). Pemberian pakan yang tepat untuk kebutuhan nutrisi ikan bandeng yang tercukupi sampai melewati fase benih hingga dewasa merupakan salah satu kunci dalam keberhasilan budidaya (Pratama *et al.*, 2021). Dalam pemeliharaan benih ikan bandeng, pakan buatan dapat diberikan setelah berumur 15 hari (Haryati *et al.*, 2017). Namun, pemberian pakan buatan dapat menghasilkan sisa pakan.

Sisa pakan yang tidak termakan dan larut dalam suatu perairan akan merusak kualitas air (Fauzia dan Suseno, 2020). Ardi (2013) menjelaskan laju pemanfaatan pakan oleh ikan budidaya 14,8% nitrogen (N) dan 11,0% fosfor (P), sehingga hampir semua N dan P pakan terbuang ke lingkungan perairan. 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 (Kong *et al.*, 2020). 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 (Zaidy *et al.*, 2022).

Kualitas air suatu perairan merupakan syarat penting yang dapat mempengaruhi kelangsungan hidup perkembangan, pertumbuhan, dan tingkat produksi ikan. Lingkungan yang baik sangat diperlukan untuk kelangsungan hidup

organisme akuatik (Fauzia dan Suseno, 2020). 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 mempengaruhi pertumbuhan dan sintasan ikan (Zhang *et al.*, 2011). Perubahan kualitas air ini dapat terjadi karena proses alami. Namun, perubahan kualitas air ini juga seringkali akibat dari perbuatan manusia (Minggowati dan Saptono, 2012). Salah satu parameter kualitas air yang dipengaruhi oleh adanya pakan yang diberikan oleh ikan adalah *Total Dissolved Solid* (TDS) (Pratama *et al.*, 2021). Pakan yang tidak termakan dapat mempengaruhi TDS dalam air karena dapat menghasilkan zat terlarut seperti fosfor dan nitrogen (Listiyaningrum, 2022).

Pengelolaan kualitas air direalisasikan dengan dilakukannya pemantauan terus-menerus terhadap parameter kualitas air di pemeliharaan ikan. Namun, 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 sistem monitoring yang diintegrasikan dengan *Internet of Things* (IoT) (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). Dengan *Internet of Things*, biaya tenaga kerja dapat dikurangi dan produktivitas dapat ditingkatkan. Dengan mengintegrasikan perangkat IoT yang dapat mengumpulkan data dalam jumlah yang besar dan dapat dianalisis (Chiu *et al.*, 2022). 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.

1.2. Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan kualitas air harian dengan memanfaatkan *Internet of Things* (IoT) pada fase awal pemberian pakan buatan benih ikan bandeng (*Chanos chanos*) untuk menghasilkan pertumbuhan dan sintasan terbaik dalam pemeliharaan benih ikan bandeng (*Chanos chanos*).

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi mengenai perubahan kualitas air harian pada fase awal pemeliharaan benih ikan bandeng (*Chanos chanos*) yang dipantau melalui teknologi IoT untuk menghasilkan pertumbuhan dan sintasan terbaik dalam pemeliharaan benih ikan bandeng (*Chanos chanos*) serta sebagai bahan acuan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.