

**PERFORMA PERTUMBUHAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) DENGAN
KEPADATAN BERBEDA DAN VARIETAS PAKCOY (*Brassica rapa L.*) PADA
SISTEM AKUAPONIK**

**GROWTH PERFORMANCE OF TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) WITH
DIFFERENT FISH DENSITIES AND PAK CHOY (*Brassica rapa L.*)
VARIETIES IN THE AQUAPONIC SYSTEM**



**AMIRA MEYANSARI NARIS
P012212006**



**PROGRAM STUDI MAGISTER SISTEM-SISTEM PERTANIAN
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**PERFORMA PERTUMBUHAN IKAN NILA DENGAN KEPADATAN
BERBEDA DAN VARIETAS PAKCOY PADA SISTEM AKUAPONIK**

**AMIRA MEYANSARI NARIS
P012212006**



**PROGRAM STUDI SISTEM-SISTEM PERTANIAN
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**PERFORMA PERTUMBUHAN IKAN NILA DENGAN KEPADATAN
BERBEDA DAN VARIETAS PAKCOY PADA SISTEM AQUAPONIK**

Tesis

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar magister

Program Studi Sistem-Sistem Pertanian

Disusun dan diajukan oleh

AMIRA MEYANSARI NARIS
P012212006

**PROGRAM STUDI SISTEM-SISTEM PERTANIAN
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

TESIS

PERFORMA PERTUMBUHAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) DENGAN KEPADATAN BERBEDA DAN VARIETAS PAKCOY (*Brassica rapa L.*) PADA SISTEM AKUAPONIK

AMIRA MEYANSARI NARIS

P012212006

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Magister Program Studi Sistem-Sistem Pertanian Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin

Pada tanggal 10 Oktober 2024 dan telah dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

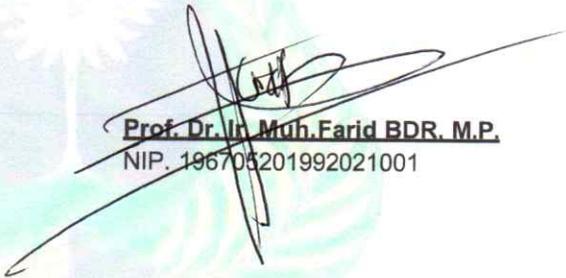
Mengesahkan:

Pembimbing Utama



Dr. Ir. Edison Saade, M.Sc.
NIP. 196308031989031002

Pembimbing Pendamping



Prof. Dr. Ir. Muh. Farid BDR, M.P.
NIP. 196705201992021001

Ketua Program Studi



Dr. Ir. Burhanuddin Rasvid, M.Sc.
NIP. 196407211990021001

Dekan Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin



Prof. Dr. Bidu, Ph.D., Sp.M (K), M.MedEd
NIP. 1966123119950310091

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, tesis berjudul "Performa Pertumbuhan Ikan Nila Dengan Kepadatan Berbeda Dan Varietas Pakcoy Pada Sistem Budidaya Akuaponik" adalah benar karya saya dengan arahan dari tim pembimbing (Dr. Ir. Edison Saade, M.Sc sebagai Pembimbing Utama dan Prof. Dr. Ir. Muh. Farid BDR, MP. 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 tesis ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis 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 tesis ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, Oktober 2024



Amira Meyansari Naris
NIM P012212006

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala nikmat dan limpahan rahmat, kasih dan sayangNya, baik berupa kesehatan, kesempatan dan keberkahan ilmu pengetahuan sehingga penulis bisa menyelesaikan tesis ini. Shalawat serta salam kepada baginda Rasulullah SAW sebagai contoh yang sempurna dalam kehidupan.

Penulis mengucapkan terima kasih dan sembah sujud atas doa, pengorbanan, motivasi dari kedua orang tua tercinta, Bapak Drs. Naris Patha. dan Ibu Mariati. selama saya kuliah, khususnya ketika saya mengerjakan tesis. Saya sangat bersyukur bahwa tesis ini akhirnya dapat terselesaikan dengan baik, penelitian yang saya lakukan dapat terlaksana dengan sukses dan dapat terampungkan atas bimbingan yang sangat baik, diskusi, arahan terstruktur, motivasi dari tim pembimbing Dr. Ir. Edison Saade, M.sc selaku dosen pembimbing utama dan Prof. Dr. Ir. Muh. Farid BDR, MP selaku dosen pembimbing pendamping, untuk itu dengan segala kerendahan hati diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya. Terima kasih pula kepada Dr. Ir. Syatrianty A. Syaiful, MS, Dr. Ir. Dody Dharmawan Trijuno, M.App.,Sc dan Prof. Ir. Muhammad Arsyad, S.P., M.Si., Ph.D selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan yang bersifat membangun demi kesempurnaan tesis ini.

Kepada Bapak Maulana Pemilik Piko Farm Hidroponik Mamuju, dan Bapak Rasmadi pemilik Uta Farm Hidroponik, diucapkan terima kasih atas bantuan yang diberikan selama proses penelitian berlangsung. Demikian juga kepada semua pihak yang telah membantu penulis selama menjalani pendidikan. Terima kasih juga diucapkan kepada pimpinan Universitas Hasanuddin dan Sekolah Pascasarjana yang telah memfasilitasi saya dalam menempuh pendidikan pada program magister.

Makassar, Oktober 2024

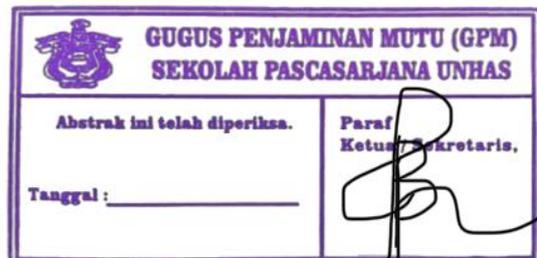
Amira Meyansari Naris
NIM. P012212006

ABSTRAK

AMIRA MEYANSARI NARIS. *Performa Pertumbuhan Ikan Nila Dengan Kepadatan Berbeda Dan Varietas Pakcoy Pada Sistem Budidaya Aquaponik* (dibimbing oleh **Edison Saade** dan **Muh. Farid BDR**).

Sistem budidaya secara akuaponik merupakan salah satu teknik budidaya alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan keterbatasan lahan akibat meningkatnya laju pertumbuhan penduduk. Sistem budidaya secara akuaponik pada penelitian dengan mengintegrasikan tanaman pakcoy dengan ikan nila. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui varietas pakcoy dan kepadatan ikan nila yang memberikan pertumbuhan dan produksi tinggi pada pakcoy dan ikan nila. Penelitian dilaksanakan di Desa Simboro, Kec. Simboro dan Kepulauan, Kab. Mamuju, Sulawesi Barat sejak Februari hingga Mei 2024. Penelitian disusun dalam rancangan tersarang untuk komponen tanaman dan rancangan acak kelompok untuk komponen ikan. Faktor pertama terdiri dari 5 varietas pakcoy, yaitu pakcoy White, Nauli F1, Flamingo, Brisk Green dan Naibai, serta faktor kedua terdiri dari 3 kepadatan ikan nila, yaitu kepadatan 50 ekor per m², kepadatan 100 ekor per m² dan kepadatan 150 ekor per m². Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa varietas brisk green merupakan varietas pakcoy dengan bobot total per tanaman terbaik pada berbagai kepadatan ikan nila dengan nilai rata-rata 137.00 g per tanaman dan kepadatan ikan nila 150 ekor per m² merupakan kepadatan ikan nila dengan bobot total per tanaman terbaik dengan nilai rata-rata 132.07 g per tanaman. Kepadatan ikan nila 50 ekor per m² merupakan kepadatan dengan pertumbuhan ikan serta tingkat kelangsungan hidup terbaik. Kepadatan ikan nila 100 ekor per m² merupakan tingkat kepadatan dengan nilai R/C ratio terbaik dengan nilai 2.97.

Kata kunci: kepadatan ikan nila, pertumbuhan, varietas pakcoy.

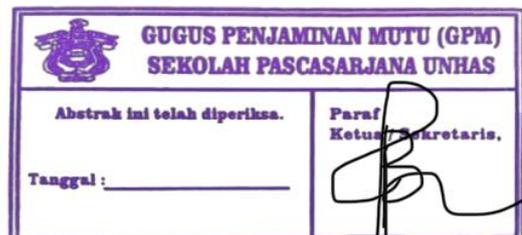


ABSTRACT

AMIRA MEYANSARI NARIS. *Growth performance of tilapia (*Oreochromis niloticus*) with different densities and pak choy (*Brassica rapa L.*) varieties in the aquaponic system (supervised oleh Edison Saade dan Muh. Farid BDR).*

The aquaponic cultivation system is an alternative cultivation technique that can be used to overcome the problem of limited land due to the increasing rate of population growth. The aquaponic cultivation system in this study integrates pak choy plants with tilapia. This study aims to determine the varieties of pak choy and the comparison of tilapia density that provide high growth and production in pak choy and tilapia. The study was conducted in Simboro Village, Simboro and Islands District, Mamuju Regency, West Sulawesi from February to May 2024. The study was arranged in a nested design for the plant component and a randomized block design for the fish component. The first factor consisted of 5 varieties of pak choy, namely pak choy White, Nauli F1, Flamingo, Brisk Green and Naibai, and the second factor consisted of 3 comparisons of tilapia density, namely a density of 50 per m², a density of 100 per m² and a density of 150 per m². The results obtained showed that the brisk green variety is a pak choy variety with the best total weight per plant at various tilapia densities with an average value of 137.00 g per plant and a tilapia density of 150 fish per m² is the tilapia density with the best total weight per plant with an average value of 132.07 g per plant. The tilapia density of 50 fish per m² is the density with the best fish growth and survival rate. The tilapia density of 100 fish per m² is the density level with the best R/C ratio value with a value of 2.97.

Keywords: growth, pak choy varieties, tilapia density.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan kehadiran ALLAH SWT, karena atas berkah dan rahmat-NYA, sehingga Penulis dapat menyelesaikan Tesis ini, dengan judul “Performa Pertumbuhan Ikan Nila Dengan Kepadatan Berbeda Dan Varietas Pakcoy Pada Sistem Budidaya Akuaponik”. Dalam ini, Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada segenap pihak yang telah banyak memberikan bantuan dan motivasi, terutama kepada:

1. Kedua Orang Tua, Ayahanda Naris Patha dan Ibunda Mariati serta Kakak-Kakakku tercinta yang selalu mendoakan dan memberikan dorongan selama pendidikan di Universitas Hasanuddin.
2. Dr. Ir. Edison Saade, M.Sc. sebagai pembimbing pertama dan Prof. Dr. Ir. Muh. Farid BDR, MP. selaku Pembimbing anggota yang telah banyak meluangkan waktunya untuk mendidik, membimbing, mengarahkan dan memberikan nasihat serta motivasi selama penyusunan proposal ini.
3. Dr. Ir. Syatrianty A. Syaiful, MS, Dr. Ir. Dody Dharmawan Trijuno, M.App.,Sc dan Prof. Ir. Muhammad Arsyad, S.P., M.Si., Ph.D selaku tim Penguji yang akan memberikan masukan dan saran yang bermanfaat.
4. Dr. Ir. Burhanuddin Rasyid, M.Sc selaku Ketua Program Studi Magister Sistem – Sistem Pertanian Universitas Hasanuddin.
5. Keluarga Patimangi-Hatijah dan Takuntu Dg. Masusa serta teman-teman di prodi sstem-sistem pertanian, teman-teman kantor, dan semua pihak yang membantu dan memberi semangat serta turut andil dalam penyusunan tesis ini.

Penulis mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak yang sifatnya membangun demi kesempurnaan Tesis ini. Semoga Tesis ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Makassar, Oktober 2024

Amira Meyansari Naris
NIM P012212006

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGANTAR	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	v
UCAPAN TERIMAKASIH	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Hipotesis Penelitian.....	2
BAB II METODE PENELITIAN	3
2.1 Waktu dan Tempat.....	3
2.2 Alat dan Bahan.....	3
2.3 Metode Penelitian	3
2.4 Pelaksanaan Penelitian.....	3
2.5 Parameter Pengamatan	4
2.6 Analisis Ekonomi.....	6
2.7 Analisis Korelasi.....	6
2.8 Analisis Data	6
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN	7
3.1 Hasil.....	7
3.2 Pembahasan.....	12
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	17
4.1 Kesimpulan	17
4.2 Saran	17
DAFTAR PUSTAKA	18
LAMPIRAN	21
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	39

DAFTAR TABEL

No.		Halaman
1.	Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun pakcoy pada berbagai kepadatan ikan nila pada sistem akuaponik	7
2.	Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman, jumlah dan luas daun berbagai varietas pakcoy yang dibudidayakan dengan berbagai kepadatan ikan nila pada sistem akuaponik	7
3.	Tabel 3. Rata-rata panjang akar dan volume akar pakcoy pada berbagai kepadatan ikan nila pada sistem akuaponik	8
4.	Tabel 4. Rata-rata panjang akar dan volume akar berbagai varietas pakcoy yang dibudidayakan dengan berbagai kepadatan ikan nila pada sistem akuaponik	8
5.	Tabel 5. Rata-rata indeks klorofil dan bobot total per tanaman pakcoy pada berbagai kepadatan ikan nila pada sistem akuaponik	9
6.	Tabel 6. Rata-rata indeks klorofil dan bobot total per tanaman berbagai varietas pakcoy yang dibudidayakan dengan berbagai kepadatan ikan nila pada sistem akuaponik.....	9
7.	Tabel 7. Analisis korelasi karakter pengamatan terhadap bobot total pakcoy	10
8.	Tabel 8. Rata-rata pertumbuhan berat mutlak ikan nila dan pertumbuhan panjang mutlak ikan nila	10
9.	Tabel 9. Rata-rata tingkat kelangsungan hidup ikan nila dan food conversion ratio.....	11
10.	Tabel 10. Analisis biaya dan pendapatan usaha tani kepadatan ikan nila dan varietas pakcoy.....	11

DAFTAR LAMPIRAN

TABEL

No.	Halaman
1. Lampiran 1. Rata-rata tinggi tanaman (cm)	24
2. Lampiran 2. Sidik ragam tinggi tanaman	24
3. Lampiran 3. Rata-rata jumlah daun (helai)	25
4. Lampiran 4. Sidik ragam jumlah daun	25
5. Lampiran 5. Rata-rata luas daun pakcoy (cm)	26
6. Lampiran 6. Sidik ragam rata-rata luas daun pakcoy	26
7. Lampiran 7. Rata-rata panjang akar pakcoy (cm)	27
8. Lampiran 8. Sidik ragam rata-rata panjang akar pakcoy	27
9. Lampiran 9. Rata-rata volume akar pakcoy (cm)	28
10. Lampiran 10. Sidik ragam rata-rata volume akar pakcoy	28
11. Lampiran 11. Rata-rata indeks klorofil daun pakcoy	29
12. Lampiran 12. Sidik ragam rata-rata indeks klorofil daun pakcoy	29
13. Lampiran 13. Rata-rata bobot total per tanaman pakcoy (gram)	30
14. Lampiran 14. Sidik ragam rata-rata bobot total per tanaman pakcoy	30
15. Lampiran 15. Rata-rata pertumbuhan berat mutlak ikan nila (gram)	31
16. Lampiran 16. Sidik ragam rata-rata pertumbuhan berat mutlak ikan	31
17. Lampiran 17. Rata-rata pertumbuhan panjang mutlak ikan nila (gram)	31
18. Lampiran 18. Sidik ragam rata-rata pertumbuhan panjang mutlak ikan	31
19. Lampiran 19. Rata-rata tingkat kelangsungan hidup ikan nila (%)	32
20. Lampiran 20. Sidik ragam rata-rata tingkat kelangsungan hidup ikan	32
21. Lampiran 21. Rata-rata food conversion ratio	32
22. Lampiran 22. Sidik ragam rata-rata food conversion ratio	32
23. Lampiran 23. Biaya produksi pada berbagai kepadatan ikan	33
24. Lampiran 24. Hasil produksi, pendapatan dan R/C ratio pada berbagai kepadatan ikan nila	33

GAMBAR

No.	Halaman
1. Instalasi Sistem Aquaponik	22
2. Denah Penelitian	23
3. Survey lokasi	34
4. Penurunan ikan nila	34
5. Persiapan Penyemaian benih Pakcoy	34
6. Penyemaian benih Pakcoy	35
7. Pemanenan Pakcoy	36
8. Pembobotan ikan	36
9. Pakcoy Naibai	36
10. Pakcoy Brisk Green	37
11. Pakcoy Nauli	37
12. Pakcoy White	38
13. Pakcoy Flaminggo	38

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu komoditas air tawar yang paling banyak diminati oleh berbagai kalangan baik masyarakat lokal maupun mancanegara (Yanti *et al.*, 2013; Fadri *et al.*, 2016). Menurut KKP (2013), produksi ikan nila mengalami fluktuasi produksi setiap tahunnya. Konsistensi peningkatan hasil produksi ikan nila dapat dilakukan melalui budidaya secara intensif dengan memperhatikan berbagai aspek pendukung keberlangsungan hidup ikan tersebut seperti ketersediaan air, area budidaya, serta kualitas lingkungan yang baik (Putra *et al.*, 2011).

Laju perkembangan pembangunan mengalami peningkatan yang pesat setiap tahun. Hal ini menyebabkan menurunnya kualitas lingkungan di area budidaya, termasuk berkurangnya air yang menjadi media tumbuh ikan budidaya (Siregar *et al.*, 2013). Efek lain yang ditimbulkan akibat pembangunan adalah berkurangnya luas area budidaya ikan. Salah satu solusinya adalah melakukan budidaya intensif dengan peningkatan padat penebaran benih ikan yang tinggi (Putra *et al.*, 2013).

Selain ikan nila, sayuran juga merupakan salah satu produk pertanian yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat pedesaan maupun perkotaan. Sistem budidaya sayuran yang dilakukan masyarakat Indonesia umumnya secara konvensional, untuk memenuhi tingkat konsumsi sayuran nasional perlu diimbangi dengan peningkatan produksi sayuran yang berkualitas. Banyaknya kandungan nutrisi yang terdapat pada tanaman pakcoy maka budidaya tanaman tersebut perlu dioptimalkan. Hal lain yang perlu diperhatikan untuk mendapatkan hasil budidaya yang optimal yaitu, media tumbuh tanaman, pemeliharaan.

Sistem akuaponik merupakan salah satu teknik budidaya alternatif yang digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut diatas. Secara teknis, teknik ini mampu meningkatkan hasil produksi pembudidayaan ikan dengan mengoptimalkan fungsi air dan ruang yang terbatas sebagai media pemeliharaan. Konsep dasar akuaponik adalah gabungan teknologi akuakultur dengan teknologi hidroponik dalam suatu sistem. Sisa pakan dan kotoran hasil metabolisme ikan dalam air yang berpotensi menurunkan kualitas air akan dimanfaatkan sebagai pupuk bagi tanaman air secara resirkulasi. Menurut Nugroho *et al.* (2012), air kolam disalurkan ke media tumbuh tanaman sebagai filter vegetasi yang dapat membersihkan zat racun dalam air sehingga air yang kembali ke kolam telah bersih dan layak untuk digunakan kembali sebagai media budidaya ikan nila. Budidaya ikan sistem akuaponik merupakan sistem budidaya yang dapat menghemat penggunaan lahan dan meningkatkan efisiensi pemanfaatan hara dari sisa pakan serta metabolisme ikan. Berdasarkan hal tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh kepadatan ikan terhadap produksi tanaman pakcoy dan bobot ikan nila dalam sistem akuaponik.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah kajian ini adalah :

1. Apakah terdapat varietas pakcoy yang memberikan bobot total per tanaman terbaik pada berbagai kepadatan ikan nila pada sistem akuaponik?
2. Apakah terdapat kepadatan ikan nila terbaik yang diintegrasikan dengan beberapa varietas pakchoy pada sistem akuaponik?.
3. Apakah terdapat korelasi antar parameter performa pertumbuhan pakcoy yang diintegrasikan dengan berbagai kepadatan ikan nila pada sistem akuaponik?
4. Apakah terdapat R/C ratio terbaik pada budidaya ikan nila dengan beberapa kepadatan yang berbeda dan diintegrasikan dengan budidaya berbagai varietas pakcoy pada sistem akuaponik?.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menentukan varietas pakcoy yang memberikan bobot total per tanaman terbaik pada berbagai kepadatan ikan nila yang berbeda pada sistem aquaponik.
2. Menentukan kepadatan ikan nila terbaik yang dintegrasikan dengan budidaya berbagai varietas pakcoy pada sistem aquaponik.
3. Mengetahui hubungan antar parameter performa pertumbuhan pakcoy yang diintegrasikan budidaya ikan dengan kepadatan berbeda pada sistem akuaponik.
4. Mengetahui R/C ratio terbaik pada budidaya ikan nila dengan berbagai kepadatan yang berbeda dan diintegrasikan dengan beberapa varietas pakhcoy pada sistem akuaponik.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi dan memberikan sumbangan terhadap perkembangan ilmu dan teknologi, khususnya untuk peningkatan produktivits varietas pakcoy dan ikan nila yang dibudidayakan secara aquaponik.

1.5 Hipotesis

1. Terdapat varietas pakcoy yang memberikan bobot total per tanaman terbaik pada berbagai kepadatan ikan nila yang berbeda pada sistem akuaponik.
2. Terdapat kepadatan ikan nila terbaik yang diintergrasikan dengan budidaya berbagai varietas tanaman pakcoy pada sistem akuponik.
3. Terdapat korelasi (positif atau negatif) antar parameter performa pertumbuhan pakcoy yang dibudidayakan dengan ikan nila dengan kepadatan yang berbeda pada sistem akuaponik.
4. Terdapat R/C ratio terbaik pada budidaya ikan nila dengan berbagai kepadatan yang diintegrasikan dengan budidaya beberapa varietas tanaman pakchoy pada sisitim akuaponik.

BAB II

METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Februari hingga Mei 2024, bertempat di Desa Simboro, Kecamatan Simboro dan Kepulauan, Kabupaten Mamuju, Sulawesi Barat.

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah instalasi aquaponik (pipa paralon dan kolam terpal), mesin air, net pot, tray semai, meteran, papan perlakuan, mistar, kamera digital, timbangan, dan alat tulis menulis. Bahan yang digunakan adalah benih pakcoy lima varietas (White, Nauli, Flamingo, Brisk Green dan Nabai), pakan ikan nila, dan benih ikan nila.

2.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Perlakuan dalam Pola Tersarang dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) sebagai rancangan lingkungannya untuk karakter pertumbuhan dan produksi pakcoy tersarang pada kepadatan ikan nila, sedangkan untuk karakter pertumbuhan ikan nila menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK).

Faktor varietas pakcoy terdiri atas lima, yaitu:

V1 : White

V2 : Nauli

V3 : Flamingo

V4 : Brisk Green

V5 : Naibai

Faktor kepadatan ikan nila terdiri atas 3 taraf, yaitu:

P1 : 50 ekor per m²,

P2 : 100 ekor per m², dan

P3 : 150 ekor per m²

Dengan demikian terdapat 15 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 45 satuan percobaan. Adapun denah percobaan dilihat pada Gambar Lampiran 1.

2.4 Pelaksanaan Penelitian

2.4.1 Penanaman

Benih pakcoy didapatkan dari *marketplace*. Penyemaian dilakukan dengan menggunakan media rockwool. Rockwool dipotong dengan ukuran 2 x 2 cm dan disusun di atas tray semai. Rockwool dibasahi dengan air sampai merata, kemudian benih (yang telah di semai dengan media tissue) diletakkan di atas rockwool, masing-masing dua benih untuk tiap rockwool. Bibit siap dipindahkan ke instalasi setelah berumur \pm 14 hari setelah semai.

2.4.2 Pemeliharaan Bibit Ikan

Persiapan wadah pemeliharaan ikan dilakukan dengan menggunakan kolam terpal 2x1x1 m³. Benih ikan yang ditebar berukuran panjang 10-15 cm dan dipelihara dalam wadah. Selama pemeliharaan, ikan uji diberi pakan komersial dengan feeding rate 3% dari total biomassa ikan nila. Frekuensi pemberian pakan diberikan dua kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari. Suhu air selama pemeliharaan ikan antara 27.5 - 28.3°C, dan pH antara 6,64-8.65.

2.4.3 Panen

Pemanenan dilakukan setelah pakcoy berumur 30 HST. Pemanenan dilakukan mengambil tanaman pakcoy dan membersihkan tanaman dari kotoran yang menempel sehingga didapatkan tanaman yang utuh tanpa merusak akar. Sedangkan pemanenan ikan dilakukan 10 hari setelah pemanenan pakcoy.

2.5 Parameter Pengamatan

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah simple random sampling, yaitu pengambilan sampel secara acak sehingga setiap satuan sampling yang ada dalam populasi mempunyai peluang yang sama untuk dipilih ke dalam sampel. Pengambilan sampel tanaman dengan mengamati 5 tanaman pada setiap plot. Adapun parameter yang diukur adalah:

2.5.1 Pertumbuhan dan Produksi Pakcoy

1. Tinggi tanaman (cm), dihitung dengan cara mengukur dari pangkal batang hingga ujung daun tertinggi menggunakan penggaris. Pengamatan dilakukan saat panen, sesuai umur panen setiap varietas.
2. Jumlah daun (helai), dilakukan dengan cara menghitung daun tanaman yang telah terbuka sempurna. Pengamatan dilakukan pada saat panen, sesuai umur panen setiap varietas.
3. Luas daun (cm²), dilakukan dengan mengambil daun ke 4, 5, dan 6 dari pucuk kemudian luas daun diukur dengan menggunakan aplikasi *Fiji* setelah mengambil citra sampel daun menggunakan kamera dan *box studio mini*. Pengamatan dilakukan pada saat panen, sesuai umur panen setiap varietas. Rata-rata luas daun dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rata-rata luas daun} = \frac{L4+L5+L6}{3}$$

Dengan: L4 = lebar daun ke 4 dari pucuk,

L5 = lebar daun ke 5 dari pucuk,

L6 = lebar daun ke 6 dari pucuk.

4. Panjang akar (cm), pengamatan dilakukan dengan cara mengukur dari pangkal akar hingga ujung akar terpanjang menggunakan penggaris. Pengamatan dilakukan saat panen, sesuai umur panen setiap varietas.

5. Volume akar (ml), pengamatan dilakukan pada saat panen, dengan cara merendam akar tanaman pada gelas ukur dan menghitung banyaknya air yang tumpah setelah akar tanaman dimasukkan ke dalam gelas ukur.
6. Indeks klorofil daun, diamati menggunakan alat *Content Chlorophyll Meter-200 plus (CCM-200*)* pada daun ketiga dari pucuk dengan cara menjepit daun tanaman dan angka indeks klorofil daun akan muncul pada alat. Pengamatan dilakukan pada saat tanaman berumur 43 HST.
7. Bobot total per tanaman (g), dihitung dengan cara menimbang seluruh bagian tanaman termasuk batang, daun dan akar tanaman, pada saat panen, sesuai umur panen setiap varietas.

2.5.2 Pertumbuhan Ikan Nila

8. Pertumbuhan berat mutlak (W), pengukuran pertumbuhan berat ikan nila dilakukan pada awal dan akhir pemeliharaan dengan sampel benih ikan sebanyak 10% dari kepadatan ikan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$W = W_t - W_o \text{ (Effendie, 2002)}$$

W = pertumbuhan berat mutlak benih ikan yang dipelihara (gram); W_t = berat benih ikan pada akhir pemeliharaan (gram); W_o = berat benih ikan pada awal pemeliharaan (gram)

9. Pertumbuhan panjang mutlak (P), pengukuran pertumbuhan panjang ikan nila dilakukan pada awal dan akhir pemeliharaan dengan sampel benih ikan sebanyak 10% dari kepadatan ikan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = P_t - P_o \text{ (Effendie, 2002)}$$

P = pertumbuhan panjang mutlak benih ikan yang dipelihara (cm); P_t = panjang benih ikan pada akhir pemeliharaan (cm); P_o = panjang benih ikan pada awal pemeliharaan (cm).

10. Tingkat Kelangsungan Hidup (SR), pengukuran dilakukan dengan menghitung persentase kelangsungan hidup ikan nila menggunakan rumus sebagai berikut:

$$SR\% = \frac{\text{jumlah ikan hidup}}{\text{jumlah ikan awal percobaan}} \times 100\% \\ \text{(Effendie 2002).}$$

11. Feed Conversion Ratio (FCR)

Nilai FCR adalah (rasio) antara berat pakan yang diberikan kepada ikan dalam satu siklus periode budidaya ikan dengan berat total (biomass) yang dihasilkan pada saat sampling dilakukan. Nilai FCR terkait dengan parameter keberhasilan program pengelolaan pakan ikan, termasuk kualitas air dan kondisi ikan. Rumus menghitung Food Conversion Ratio (FCR), yaitu:

$$FCR = \frac{\text{total pakan}}{\text{jumlah total panen}}$$

Jumlah total panen diperoleh dengan rumus, yaitu:

$$\text{Jumlah total panen} = \text{jumlah kepadatan} \times \text{berat rata-rata.}$$

2.6 Analisis Ekonomi

Analisis ekonomi dilakukan untuk semua perlakuan, untuk mengetahui perlakuan mana yang lebih menguntungkan bagi petani, dengan menghitung segala nilai produksi dibagi dengan keseluruhan biaya yang digunakan dalam satu kali proses produksi (*Revenue cost ratio*) melalui rumus R/C ratio:

$$\text{R/C ratio} = \frac{\text{Nilai Produksi}}{\text{Biaya Total}}$$

Jika:

R/C ratio > 1, maka usaha tani tersebut menguntungkan dan layak dikembangkan,

R/C ratio = 1, maka usaha tani tidak untung dan tidak rugi, tidak layak untuk dikembangkan,

R/C ratio < 1, maka usaha tani tersebut rugi dan tidak layak untuk dikembangkan

2.7 Analisis Korelasi

Analisis korelasi dihitung menggunakan persamaan teknik korelasi *Pearson Product Moment* dengan rumus sebagai berikut:

$$r = \frac{\sqrt{\sum xy - (\sum x)(\sum y)}}{\sqrt{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \times \sqrt{n(\sum y^2) - (\sum y)^2}}$$

Keterangan: r_{xy} = Hubungan variabel x dengan variabel y

x = Nilai variabel x

y = Nilai variabel y

2.8 Analisis Data

Analisis data parameter morfologi dan fisiologi dilakukan dengan menggunakan metode *Analysis of Variance* (ANOVA) sesuai RAK Percobaan Faktorial dalam Pola Tersarang. Tidak memungkinkan untuk menduga nilai interaksi pada anova rancangan tersarang karena pengacakan varietas pakcoy tersarang pada setiap kepadatan ikan nila. Parameter yang berpengaruh nyata, dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf kepercayaan 95%.