

**PENGARUH JENIS TANAMAN BERBEDA TERHADAP  
KONSENTRASI AMONIA DAN NITRAT PERAIRAN, SERTA  
PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN BENIH *Cyprinus  
carpio* PADA SISTEM AKUAPONIK**

**SKRIPSI**

**REZA AYU KUSUMA ARDANI**

**26020119130053**



**PROGRAM STUDI AKUAKULTUR  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG**

**2023**

**PENGARUH JENIS TANAMAN BERBEDA TERHADAP  
KONSENTRASI AMONIA DAN NITRAT PERAIRAN, SERTA  
PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN BENIH *Cyprinus  
carpio* PADA SISTEM AKUAPONIK**

**REZA AYU KUSUMA ARDANI**

**26020119130053**

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Derajat Sarjana S1 pada Departemen Akuakultur  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro

**PROGRAM STUDI AKUAKULTUR  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Jenis Tanaman Berbeda terhadap Konsentrasi Amonia dan Nitrat Perairan, serta Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih *Cyprinus carpio* pada Sistem Akuaponik

Nama Mahasiswa : Reza Ayu Kusuma Ardani

Nomor Induk Mahasiswa : 26020119130053

Departemen/Program Studi : Akuakultur/S1 Akuakultur

Mengesahkan,

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



Dicky Harwanto S.Pi., M.Sc., Ph.D.  
NIP. H.7.19751218 201808 1 001



Prof. Dr. Ir. Slamet Budi Prayitno, M.Sc.  
NIP. 19550628 198103 1 005

Dekan,  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro

Ketua  
Program Studi Akuakultur



Prof. L. Eri Winarni Agustini M.Sc., Ph.D.  
NIP. 19650821 199001 2 001



Dr. Ir. Desrina, M.Sc.  
NIP. 19651215 199003 2 001

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Jenis Tanaman Berbeda terhadap  
Konsentrasi Amonia dan Nitrat Perairan, serta  
Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih  
*Cyprinus carpio* pada Sistem Akuaponik

Nama Mahasiswa : Reza Ayu Kusuma Ardani

Nomor Induk Mahasiswa : 26020119130053

Departemen/Program Studi : Akuakultur/S1 Akuakultur

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada:

Hari/Tanggal : Kamis/ 27 Juli 2023

Tempat : Ruang Meeting Gedung C lantai 2 (214)

Mengesahkan,

Penguji Utama



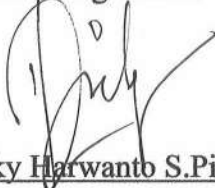
Dr. Lestari Lakshmi Widowati, S.Pi., M.Pi.  
NIP. 19771008 200812 2 002

Penguji Anggota



Tristiana Yuniarti, S.Pi., M.Si.  
NIP. 19760615 200312 2 007

Pembimbing Utama



Dicky Harwanto S.Pi., M.Sc., Ph.D.  
NIP. H.7.19751218 201808 1 001

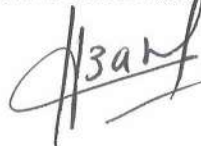
Pembimbing Anggota



Prof. Dr. Ir. Slamet Budi Prayitno, M.Sc.  
NIP. 19550628 198103 1 005

Ketua

Program Studi Akuakultur



Dr. Ir. Desrina, M.Sc.  
NIP. 19651215 199003 2 001

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Reza Ayu Kusuma Ardani, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul “Pengaruh Jenis Tanaman Berbeda terhadap Konsentrasi Amonia dan Nitrat Perairan, serta Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih *Cyprinus carpio* pada Sistem Akuaponik” adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam karya ilmiah/skripsi ini yang berasal dari karya orang lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari karya ilmiah/skrpsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Semarang, Juli 2023

Penulis,



Reza Ayu Kusuma Ardani

NIM. 26020119130053

## ABSTRAK

**(Reza Ayu Kusuma Ardani. 26020119130053. Pengaruh Jenis Tanaman Berbeda terhadap Konsentrasi Amonia dan Nitrat Perairan, serta Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih *Cyprinus carpio* pada Sistem Akuaponik. Dicky Harwanto dan Slamet Budi Prayitno).**

Aplikasi intensifikasi akuakultur berdampak pada penurunan kualitas air budidaya. Penerapan sistem akuaponik mampu memperbaiki dan mempertahankan performa kualitas air agar tetap optimal. Budidaya ikan mas (*Cyprinus carpio*) pada sistem akuaponik perlu mempertimbangkan penggunaan jenis tanaman sebagai biofilter dengan kemampuan daya olah dan daya serap yang tinggi terhadap limbah budidaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh penggunaan jenis tanaman dan mengetahui jenis tanaman paling efektif dalam mengurangi nilai amonia dan nitrat dalam perairan. Evaluasi kinerja filter tersebut diukur menggunakan *Volumetric TAN Removal* (VTR TAN). Pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan mas juga diamati. Penelitian dilakukan selama 28 hari. Kepadatan ikan mas adalah 12 ekor/wadah (2,13 g/L) dengan bobot dan panjang awal rerata  $3,19 \pm 0,14$  gram dan  $5,7 \pm 0,26$  cm. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuannya adalah penggunaan jenis tanaman berbeda pada sistem akuaponik, yaitu P0 (tanpa tanaman), Pk (kangkung air), Pc (caisim), dan Pp (pakcoy). Variabel yang diamati meliputi, kualitas air, pertumbuhan bobot dan panjang mutlak, *Specific Growth Rate* (SGR), *Survival Rate* (SR), *Feed Conversion Ratio* (FCR), serta pertumbuhan tanaman. Hasil pengujian dari penelitian menunjukkan bahwa penggunaan jenis tanaman berbeda memberikan pengaruh yang signifikan ( $P < 0,05$ ) terhadap konsentrasi amonia dan nitrat, pertumbuhan, dan kelulushidupan benih ikan mas. Hasil menunjukkan bahwa kualitas air terbaik dengan VTR TAN sebesar  $93,686 \pm 3,16$  g/m<sup>3</sup>/hari (Pk) dan nitrat sebesar  $46,1 \pm 0,91$  mg/l (Pc). Pertumbuhan benih ikan mas terbaik pada perlakuan Pc dengan pertumbuhan bobot  $3,11 \pm 0,06$  gram dan panjang  $1,5 \pm 0,2$  cm; SGR  $2,44 \pm 0,04\%$ /hari; dan FCR  $1,66 \pm 0,09$ . Sistem akuaponik dengan tanaman memiliki SR 100%. Pertumbuhan tanaman terbaik dengan panjang  $18,50 \pm 0,90$  cm (Pk). Hasil dari studi ini menunjukkan bahwa perbedaan kemampuan penyerapan amonia dan nitrat dengan tanaman berbeda disebabkan oleh jumlah dan jenis percabangan akar.

**Kata kunci:** akuaponik, ikan mas, kelulushidupan, kualitas air, pertumbuhan

## ABSTRACT

**(Reza Ayu Kusuma Ardani. 26020119130053. Effect of Different Plant Species on Ammonia and Nitrate Concentration, Growth and Survival of *Cyprinus carpio* Fry in Aquaponic System. Dicky Harwanto and Slamet Budi Prayitno).**

*The application of aquaculture intensification has an impact on the decline of water quality. The application of aquaponic systems can improve and maintain optimal water quality performance. Carp (*Cyprinus carpio*) cultivation in aquaponic systems needs to consider the use of plant species as biofilters with high processing and absorption capacity of aquaculture waste. This study aims to determine the differences in the effect of the use of plant species and the most effective plant species in reducing ammonia and nitrate. Evaluation of filter performance was measured using Volumetric TAN Removal (VTR TAN). Growth and survival of carp fry were also observed. The study was conducted for 28 days. The density was 12 fish/container (2.13 g/L) with an average weight and length of  $3.19 \pm 0.14$  grams and  $5.7 \pm 0.26$  cm. This study used an experimental method with a CRD with 4 treatments and 3 replicates. The treatment was the use of different plant species in the aquaponic system, P0 (no plants), Pk (water spinach), Pc (caisim), and Pp (pakchoi). The observed variables include water quality, weight and length growth, Specific Growth Rate (SGR), Survival Rate (SR), Feed Conversion Ratio (FCR), and plant growth. The results showed that the use of different plant species had a significant effect ( $P < 0.05$ ) on ammonia and nitrate concentrations, growth, and survival of carp fry. The best water quality with VTR TAN was  $93.686 \pm 3.16$  g/m<sup>3</sup>/day (Pk) and nitrate was  $46.1 \pm 0.91$  mg/l (Pc). The growth of carp fry was best in the Pc treatment with weight and length of  $3.11 \pm 0.06$  grams and  $1.5 \pm 0.2$  cm; SGR of  $2.44 \pm 0.04\%$ /day; and FCR of  $1.66 \pm 0.09$ . The aquaponics system with plants had 100% SR. The best plant growth was  $18.50 \pm 0.90$  cm in length (Pk). The difference in ammonia and nitrate absorption ability with different plants was due to the number and type of root branching.*

**Keywords:** *aquaponics, common carp, growth, survival rate, water quality*

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Pengaruh Jenis Tanaman Berbeda terhadap Konsentrasi Amonia dan Nitrat Perairan, serta Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih *Cyprinus carpio* pada Sistem Akuaponik”, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Universitas Diponegoro. Dalam penulisan skripsi ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dicky Harwanto S.Pi., M.Sc., Ph.D selaku dosen pembimbing utama dalam penelitian dan penyusunan skripsi;
2. Prof. Dr. Ir. Slamet Budi Prayitno, M.Sc. selaku dosen pembimbing anggota dalam penelitian dan penyusunan proposal;
3. Serta semua pihak yang telah membantu sejak awal sampai selesainya proposal penelitian ini.

Penulisan skripsi ini penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan yang mungkin dari segi kata-kata dan penyajiannya. Oleh sebab itu, dengan segala kerendahan hati diharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun sehingga menjadi lebih baik lagi di masa yang akan datang.

Semarang, Juli 2023

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>2</b>
1.1 Latar Belakang .....	2
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Waktu dan Tempat .....	5
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>8</b>
2.1 Sistem Akuaponik.....	8
2.1.1 Pengertian Sistem Akuaponik .....	8
2.1.2 Keunggulan Sistem Akuaponik.....	8
2.1.3 Desain Konstruksi Akuaponik .....	7
2.1.4 Filter Mekanis .....	9
2.1.5 Parameter Akuaponik .....	10
2.2 Tanaman .....	12
2.2.1 Tanaman Kangkung ( <i>Ipomoea aquatica</i> ).....	12
2.2.2 Tanaman Caisim ( <i>Brassica juncea</i> ) .....	13
2.2.3 Tanaman Pakcoy ( <i>Brassica rapa</i> ) .....	14
2.3 Ikan Mas ( <i>Cyprinus carpio</i> ) .....	14
2.3.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Mas .....	15
2.3.2 Habitat Ikan Mas .....	16
2.3.3 Pertumbuhan .....	16
2.3.4 Kelulushidupan .....	17
<b>3. MATERI DAN METODE</b> .....	<b>18</b>
3.1 Hipotesis .....	18
3.2 Materi Penelitian .....	18
3.2.1 Alat.....	18
3.2.2 Bahan Uji .....	19
3.2.3 Wadah Pemeliharaan .....	19
3.3 Metode Penelitian.....	19
3.3.1 Prosedur Penelitian.....	20
3.3.2 Parameter Penelitian.....	24
3.3.3 Analisis Data .....	27
<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>28</b>
4.1 Hasil.....	28
4.1.1 Kualitas Air .....	28
4.1.2 Performa Pertumbuhan Ikan Mas .....	39
4.1.3 Pertumbuhan Panjang Tanaman .....	45

4.2	Pembahasan .....	47
4.2.1	Kualitas Air .....	47
4.2.2	Performa Pertumbuhan Ikan Mas .....	52
4.2.3	Pertumbuhan Panjang Tanaman .....	57
<b>5.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>59</b>
5.1	Kesimpulan.....	59
5.2	Saran.....	59
	<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>60</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>78</b>
	<b>RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>117</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 4.1</b>	Hasil Pengukuran Parameter Suhu, DO, dan pH .....	28
<b>Tabel 4.2</b>	Nilai Rata-Rata Hasil Pengukuran TAN dan Amonia .....	29
<b>Tabel 4.3</b>	Nilai VTR TAN Pengujian Awal ( $\text{g/m}^3/\text{hari}$ ) .....	30
<b>Tabel 4.4</b>	Nilai VTR TAN Pengujian Tengah ( $\text{g/m}^3/\text{hari}$ ) .....	30
<b>Tabel 4.5</b>	Nilai VTR TAN Pengujian Akhir ( $\text{g/m}^3/\text{hari}$ ).....	30
<b>Tabel 4.6</b>	Analisis Ragam VTR TAN Pengujian Awal.....	31
<b>Tabel 4.7</b>	Analisis Ragam VTR TAN Pengujian Tengah .....	31
<b>Tabel 4.8</b>	Analisis Ragam VTR TAN Pengujian Akhir .....	31
<b>Tabel 4.9</b>	Uji Wilayah Ganda Duncan VTR TAN Pengujian Awal.....	31
<b>Tabel 4.10</b>	Uji Wilayah Ganda Duncan VTR TAN Pengujian Tengah .....	32
<b>Tabel 4.11</b>	Uji Wilayah Ganda Duncan VTR TAN Pengujian Akhir.....	32
<b>Tabel 4.12</b>	Nilai VTR TAN Per Uji ( $\text{g/m}^3/\text{hari}$ ).....	32
<b>Tabel 4.13</b>	Analisis Ragam VTR TAN Per Uji.....	33
<b>Tabel 4.14</b>	Uji Wilayah Ganda Duncan VTR TAN Per Uji.....	33
<b>Tabel 4.15</b>	Nilai Nitrat Pengujian Awal (mg/l) .....	34
<b>Tabel 4.16</b>	Nilai Nitrat Pengujian Tengah (mg/l).....	34
<b>Tabel 4.17</b>	Nilai Nitrat Pengujian Akhir (mg/l) .....	34
<b>Tabel 4.18</b>	Analisis Ragam Nitrat Pengujian Awal.....	35
<b>Tabel 4.19</b>	Analisis Ragam Nitrat Pengujian Tengah .....	35
<b>Tabel 4.20</b>	Analisis Ragam Nitrat Pengujian Akhir.....	35
<b>Tabel 4.21</b>	Uji Wilayah Ganda Duncan Nitrat Pengujian Awal .....	36
<b>Tabel 4.22</b>	Uji Wilayah Ganda Duncan Nitrat Pengujian Tengah .....	36
<b>Tabel 4.23</b>	Uji Wilayah Ganda Duncan Nitrat Pengujian Akhir.....	36
<b>Tabel 4.24</b>	Nilai Nitrat Per Uji (mg/l) .....	37
<b>Tabel 4.25</b>	Analisis Ragam Nitrat Per Uji.....	38
<b>Tabel 4.26</b>	Uji Wilayah Ganda Duncan Nitrat Per Uji.....	38
<b>Tabel 4.27</b>	Performa Pertumbuhan Ikan Mas selama 28 hari .....	39
<b>Tabel 4.28</b>	Analisis Ragam Pertumbuhan Bobot Ikan Mas .....	40
<b>Tabel 4.29</b>	Uji Wilayah Ganda Duncan Pertumbuhan Bobot Ikan Mas .....	40
<b>Tabel 4.30</b>	Analisis Ragam Pertumbuhan Panjang Ikan Mas .....	41
<b>Tabel 4.31</b>	Uji Wilayah Ganda Duncan Pertumbuhan Panjang Ikan Mas .....	41
<b>Tabel 4.32</b>	Analisis Ragam SGR Ikan Mas.....	42
<b>Tabel 4.33</b>	Uji Wilayah Ganda Duncan SGR Ikan Mas.....	43
<b>Tabel 4.34</b>	Uji Mann Whitney SR Ikan Mas.....	44
<b>Tabel 4.35</b>	Analisis Ragam FCR Ikan Mas .....	44
<b>Tabel 4.36</b>	Uji Wilayah Ganda Duncan FCR Ikan Mas.....	45
<b>Tabel 4.37</b>	Performa Pertumbuhan Panjang Tanaman selama 28 hari.....	45
<b>Tabel 4.38</b>	Analisis Ragam Pertumbuhan Panjang Tanaman .....	46
<b>Tabel 4.39</b>	Uji Wilayah Ganda Duncan Pertumbuhan Panjang Tanaman .....	46

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> <i>Sistem Nutrient Film Technique (NFT)</i> .....	8
<b>Gambar 2. 2</b> <i>Sistem Deep Water Culture (DWC)</i> .....	8
<b>Gambar 2. 3</b> Sistem Media Bed.....	9
<b>Gambar 2. 4</b> Ikan Mas ( <i>Cyprinus carpio</i> ).....	16
<b>Gambar 3. 1</b> Desain Akuaponik Tampak Samping.....	22
<b>Gambar 3. 2</b> Desain Akuaponik Tampak Atas.....	22
<b>Gambar 3. 3</b> Rancangan Sistem Akuaponik.....	23
<b>Gambar 4. 1</b> Dinamika Nilai TAN <i>inlet</i> dan <i>outlet</i> selama Penelitian.....	29
<b>Gambar 4. 2</b> Dinamika Nilai Amonia <i>inlet</i> dan <i>outlet</i> selama Penelitian.....	29
<b>Gambar 4. 3</b> Morfologi Akar <i>I. aquatica</i> .....	50
<b>Gambar 4. 4</b> Morfologi Akar <i>B. juncea</i> .....	51

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b> Data Pengukuran Kualitas Air Suhu .....	79
<b>Lampiran 2</b> Data Pengukuran Kualitas Air Oksigen Terlarut (DO) .....	82
<b>Lampiran 3</b> Data Pengukuran Kualitas Air pH .....	85
<b>Lampiran 4</b> Data Pengukuran Kualitas Air TAN dan Amonia .....	88
<b>Lampiran 5</b> Data Volumetric TAN Removal/VTR TAN.....	89
<b>Lampiran 6</b> Analisis Data VTR TAN .....	90
<b>Lampiran 7</b> Data Nitrat.....	94
<b>Lampiran 8</b> Analisis Data Nitrat .....	95
<b>Lampiran 9</b> Data Pengukuran Bobot dan Panjang Benih Ikan Mas.....	99
<b>Lampiran 10</b> Data Pertumbuhan Bobot Benih Ikan Mas (gram) .....	100
<b>Lampiran 11</b> Analisis Data Pertumbuhan Bobot Benih Ikan Mas .....	101
<b>Lampiran 12</b> Data Pertumbuhan Panjang Benih Ikan Mas (cm).....	102
<b>Lampiran 13</b> Analisis Data Pertumbuhan Panjang Benih Ikan Mas .....	103
<b>Lampiran 14</b> Data <i>Specific Growth Rate</i> (SGR) Benih Ikan Mas (%/hari).....	104
<b>Lampiran 15</b> Analisis Data <i>Specific Growth Rate</i> (SGR) Benih Ikan Mas.....	105
<b>Lampiran 16</b> Data <i>Survival Rate</i> (SR) Benih Ikan Mas (%) .....	106
<b>Lampiran 17</b> Analisis Data <i>Survival Rate</i> (SR) Benih Ikan Mas .....	107
<b>Lampiran 18</b> Data Konsumsi Pakan Benih Ikan Mas (gram) .....	108
<b>Lampiran 19</b> Data Bobot Benih Ikan Mas Mati (gram) .....	110
<b>Lampiran 20</b> Data <i>Feed Conversion Ratio</i> (FCR) Benih Ikan Mas .....	111
<b>Lampiran 21</b> Analisis Data <i>Feed Conversion Ratio</i> (FCR) Benih Ikan Mas....	112
<b>Lampiran 22</b> Data Panjang Awal Tanaman (cm).....	113
<b>Lampiran 23</b> Data Panjang Akhir Tanaman (cm) .....	114
<b>Lampiran 24</b> Data Panjang Mutlak Tanaman.....	115
<b>Lampiran 25</b> Analisis Data Panjang Mutlak Tanaman .....	116