

**PENGARUH JUMLAH KANGKUNG (*Ipomoea aquatica*)
SEBAGAI AGEN FITOREMEDIASI TERHADAP KUALITAS
AIR PADA BUDIDAYA IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)
DENGAN SISTEM AKUAPONIK**

SKRIPSI

FIQI MUSTAQIM

26020117140053



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

2022

**PENGARUH JUMLAH KANGKUNG (*Ipomoea aquatica*)
SEBAGAI AGEN FITOREMEDIASI TERHADAP KUALITAS
AIR PADA BUDIDAYA IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)
DENGAN SISTEM AKUAPONIK**

**FIQI MUSTAQIM
26020117140053**

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
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Pengaruh Jumlah Kangkung (*Ipomoea aquatica*)
Sebagai Agen Fitoremediasi Terhadap Kualitas Air
Pada Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)
dengan Sistem Akuaponik

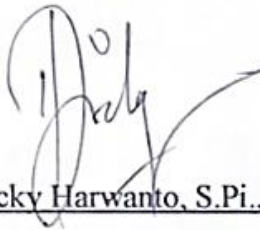
Nama Mahasiswa : Fiqi Mustaqim

Nomor Induk Mahasiswa : 26020117140053

Departemen/Program Studi : Akuakultur/S1-Akuakultur

Mengesahkan,

Pembimbing Utama



Dicky Harwanto, S.Pi., M.Sc., Ph.D.

NIP. H. 19751218 201808 1 001

Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Sri Hastuti, M.Si.

NIP. 19630822 198803 2 002

Dekan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro



Prof. Dr. Fria Winarni Agustini, M.Sc., Ph.D.

NIP. 19650821 199001 2 001

Ketua
Program Studi Akuakultur



Dr. Ir. Desrina, M.Sc.

NIP. 19651215 199003 2 001

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Pengaruh Jumlah Kangkung (*Ipomoea aquatica*)
Sebagai Agen Fitoremediasi Terhadap Kualitas Air
Pada Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)
dengan Sistem Akuaponik

Nama Mahasiswa : Fiqi Mustaqim

Nomor Induk Mahasiswa : 26020117140053

Departemen/Program Studi : Akuakultur/S1-Akuakultur

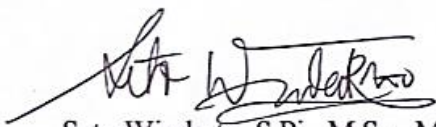
Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada:

Hari/tanggal : Rabu, 21 Desember 2022

Tempat : Ruang Seminar C.214, Gedung C

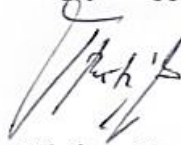
Mengesahkan,

Penguji Utama



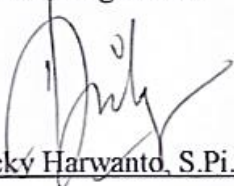
Seto Windarto, S.Pi., M.Sc., M.P.
NIP. H.7. 19920518 201807 1 001

Penguji Anggota



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

Pembimbing Utama



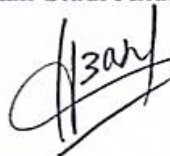
Dicky Harwanto, S.Pi., M.Sc., Ph.D.
NIP. H. 19751218 201808 1 001

Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Sri Hastuti, M.Si.
NIP. 19630822 198803 2 002

Ketua
Program Studi Akuakultur



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

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Fiqi Mustaqim, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul Pengaruh Jumlah Kangkung (*Ipomoea aquatica*) Sebagai Agen Fitoremediasi Terhadap Kualitas Air Pada Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan 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, Desember 2022

Penulis,



Fiqi Mustaqim

NIM. 26020117140053

ABSTRAK

Fiqi Mustaqim. 26020117140053. Pengaruh Jumlah Kangkung (*Ipomoea aquatica*) Sebagai Agen Fitoremediasi Terhadap Kualitas Air Pada Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan Sistem Akuaponik. (**Dicky Harwanto & Sri Hastuti**).

Ipomoea aquatica atau biasa disebut *water spinach* merupakan makrofita akuatik tropis yang dapat dimanfaatkan sebagai agen fitoremediasi untuk perbaikan kualitas air dan memiliki nilai ekonomis sebagai bahan pangan. Intensifikasi budidaya ikan *O. niloticus* meningkatkan konsentrasi total amonia nitrogen (TAN) di perairan. Integrasi *I. aquatica* dan *O. niloticus* atau akuaponik mampu memperbaiki kualitas air. Hal ini dikarenakan *I. aquatica* memiliki kemampuan reduksi nitrogen dalam jumlah yang relatif besar, sehingga mampu mengurangi konsentrasi TAN terlarut yang berpotensi bersifat toksik bagi *O. niloticus* yang dibudidayakan. Tujuan dari penelitian ini mengetahui pengaruh *I. aquatica* terhadap kualitas air dan performa pertumbuhan pada budidaya ikan *O. niloticus* dengan sistem akuaponik. Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah tanpa *I. aquatica* sebagai kontrol (IA⁰), penggunaan *I. aquatica* 20 batang (IA²⁰), penggunaan *I. aquatica* 30 batang (IA³⁰), dan penggunaan *I. aquatica* 40 batang (IA⁴⁰). Kepadatan *O. niloticus* yang digunakan adalah 1000 ekor/m³ dan bobot dan panjang awal rata-rata 2,45±0,23 g dan 5,31±0,21 cm. Penelitian dilakukan selama 28 hari. Data yang diamati meliputi kualitas air, reduksi TAN, efisiensi penurunan TAN, VTR, VNR nitrit, pertumbuhan bobot dan panjang *O. niloticus*, *Feed Conversion Ratio* (FCR), *Specific Growth Rate* (SGR), *Survival Rate* (SR), dan *Relative Growth Rate* (RGR) *I. aquatica*. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan *I. aquatica* berpengaruh nyata terhadap reduksi TAN, efisiensi penurunan TAN, VTR, VNR nitrit, pertumbuhan bobot dan panjang *O. niloticus*, *Feed Conversion Ratio* (FCR), *Specific Growth Rate* (SGR), *Survival Rate* (SR), dan *Relative Growth Rate* (RGR) *I. aquatica*. Hasil performa kualitas air terbaik pada perlakuan (IA⁴⁰) dengan reduksi TAN (0,040±0,001 mg/l), efisiensi penurunan TAN (23,57±0,54%), VTR (329,93±8,89 g m⁻³d⁻¹), VNR nitrit (211,97±7,98 g m⁻³d⁻¹) dan performa pertumbuhan terbaik bobot (7,99±0,34 g), panjang (5,00±0,12 cm), FCR (0,8±0,16), SGR (4,94±0,14%/hari), SR (85,33±6,11%).

Kata kunci: akuaponik; fitoremediasi; *ipomoea aquatica*; kualitas air; *oreochromis niloticus*

ABSTRACT

Fiqi Mustaqim. 26020117140053. *Effect of Amount Water Spinach (*Ipomoea aquatica*) as a Phytoremediation Agent on Water Quality in Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Cultivation with Aquaponic System. (Dicky Harwanto & Sri Hastuti).*

Ipomoea aquatica or commonly called water spinach is a tropical aquatic macrophyte that can be used as a phytoremediation agent to improve water quality and has economic value as a food ingredient. Intensification of *O. niloticus* aquaculture increased the concentration of total ammonia nitrogen (TAN) in the waters. the integration of *I. aquatica* and *O. niloticus* or aquaponics can improve water quality. This is because *I. aquatica* has the ability to reduce nitrogen in relatively large amounts, so it can reduce TAN concentrations which are potentially toxic to cultivated *O. niloticus*. The purpose of this study was to determine the effect of *I. aquatica* on water quality and growth performance in *O. niloticus* aquaculture with an aquaponic system. The study was conducted using an experimental method using a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 3 replications. The treatments used were without *I. aquatica* as a control (IA0), using *I. aquatica* 20 plant stems (IA20), using *I. aquatica* 30 plant stems (IA30), and using *I. aquatica* 40 plant stems (IA40). The density of *O. niloticus* used was 1000 individuals/m³ and the average initial weight and length were 2,45±0,23 g and 5,31±0,21 cm. The study was conducted for 28 days. The observed data included water quality, TAN reduction, TAN reduction efficiency, VTR, nitrite VNR, weight and length growth of *O. niloticus*, Feed Conversion Ratio (FCR), Specific Growth Rate (SGR), Survival Rate (SR), and Relative Growth Rate (RGR) *I. aquatica*. The results showed that the use of *I. aquatica* significantly affected the reduction of TAN, the efficiency of reducing TAN, VTR, VNR nitrite, weight and length growth of *O. niloticus*, Feed Conversion Ratio (FCR), Specific Growth Rate (SGR), Survival Rate (SR), and Relative Growth Rate (RGR) of *I. aquatica*. The best water quality performance results in treatment (IA40) with TAN reduction (0,040±0,001 mg/l), TAN reduction efficiency (23,57±0,54%), VTR (329,93±8,89 g m⁻³d⁻¹), nitrite VNR (211,97±7,98 g m⁻³d⁻¹) and the best growth performance in weight (7,99±0,34 g), length (5,00±0,12 cm), FCR (0,8±0,16), SGR (4,94±0,14), SR (85,33±6,11%).

Keywords: *aquaponics; ipomoea aquatica; oreochromis niloticus; phytoremediation; water quality*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penelitian yang berjudul “Pengaruh Jumlah Kangkung (*Ipomoea aquatica*) Sebagai Agen Fitoremediasi Terhadap Kualitas Air Pada Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan Sistem Akuaponik” ini dapat terselesaikan dengan baik. Selama penulis menimba ilmu pengetahuan, penulis tidak terlepas dari bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, untuk itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dicky Harwanto, S.Pi, M.Sc, Ph.D. selaku dosen pembimbing utama yang telah membantu dalam penyusunan skripsi;
2. Dr. Ir. Sri Hastuti, M.Si. selaku dosen pembimbing anggota yang telah membantu dalam penyusunan skripsi;
3. Nurhadi A.Md. selaku kepala UPTD Balai ikan Dinas Ketahanan Pangan dan Perikanan Kab. Cirebon yang telah memberikan fasilitas penelitian
4. Semua pihak yang telah membantu baik di lapangan selama penelitian berlangsung maupun penyusunan karya tulis ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan karya tulis/skripsi ataupun dalam proses penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh sebab itu penulis memohon maaf dan semoga karya tulis/skripsi ini dapat bermanfaat bagi masyarakat luas.

Semarang, 21 Desember 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Permasalahan.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Waktu dan Tempat.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Biologi Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>).....	8
2.1.1 Klasifikasi dan morfologi.....	8
2.1.2 Habitat dan kebiasaan makan.....	9
2.2 Pertumbuhan.....	10
2.3 <i>Feed Conversion Ratio</i> (FCR).....	11
2.4 <i>Specific Growth Rate</i> (SGR).....	13
2.5 <i>Survival Rate</i> (SR).....	14
2.6 Kualitas Air.....	15
2.6.1 <i>Dissolved oxygen</i> (DO).....	15
2.6.2 pH.....	16
2.6.3 Suhu.....	16
2.6.4 Total amonia nitrogen.....	17
2.6.5 Amonia.....	19
2.6.6 Nitrit.....	21
2.6.7 Nitrat.....	22
2.7 Sistem Akuaponik.....	24
2.8 Fitoremediasi.....	25
2.9 <i>Ipomoea Aquatica</i>	27
2.9.1 Biologi <i>Ipomoea aquatica</i>	27
3.9.2 Peran <i>Ipomoea aquatica</i>	28
III. MATERI DAN METODE.....	32
3.1 Hipotesis.....	32
3.2 Materi Penelitian.....	32

3.2.1	Ikan uji	32
3.2.2	Tanaman uji.....	33
3.2.3	Wadah kultivan uji	34
3.2.4	Alat	34
3.2.5	Pakan	34
3.3	Metode Penelitian	35
3.3.1	Desain penelitian	36
3.3.2	Alur sistem penelitian	37
3.4	Prosedur Penelitian	37
3.4.1	Desain eksperimental	38
3.4.2	Aklimatisasi ikan <i>O. niloticus</i>	39
3.4.3	Penyemaian benih <i>I. aquatica</i>	39
3.4.4	Pemindahan ikan dan tanaman.....	40
3.4.5	Pemeliharaan ikan dan tanaman uji.....	40
3.4.6	<i>Monitoring</i> sistem akuaponik.....	41
3.5	Variabel Penelitian.....	42
3.5.1	Reduksi TAN	42
3.5.2	Efisiensi penurunan TAN.....	42
3.5.3	VTR TAN	42
3.5.4	VNR Nitrit.....	43
3.5.5	Pertumbuhan bobot <i>O. niloticus</i>	43
3.5.6	Pertumbuhan panjang <i>O. niloticus</i>	44
3.5.7	FCR <i>O. niloticus</i>	44
3.5.8	SGR <i>O. niloticus</i>	44
3.5.9	SR <i>O. niloticus</i>	45
3.5.10	RGR <i>I. aquatica</i>	45
3.5.11	Kualitas air	45
3.6	Analisis Data.....	46
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	47
4.1	Hasil	47
4.1.1	Kualitas air	47
4.1.1.1	Reduksi TAN.....	48
4.1.1.2	Efisiensi penurunan TAN.....	49
4.1.1.3	VTR TAN.....	50
4.1.1.4	VNR nitrit.....	51
4.1.2	Performa pertumbuhan.....	52
4.1.2.1	Pertumbuhan bobot <i>O. niloticus</i>	53
4.1.2.2	Pertumbuhan panjang <i>O. niloticus</i>	55
4.1.2.3	FCR <i>O. niloticus</i>	56
4.1.2.4	SGR <i>O. niloticus</i>	57
4.1.2.5	SR <i>O. niloticus</i>	58
4.1.2.6	RGR <i>I. aquatica</i>	59
4.1.3	Mekanisme reduksi	61
4.2	Pembahasan.....	61
4.2.1	Kualitas Air	61
4.2.1.1	Reduksi TAN.....	64
4.2.1.2	Efisiensi penurunan TAN.....	66
4.2.1.3	VTR TAN.....	67

4.2.1.4	VNR Nitrit.....	69
4.2.2	Performa Pertumbuhan.....	71
4.2.2.1	Pertumbuhan bobot <i>O. niloticus</i>	71
4.2.2.2	Pertumbuhan panjang <i>O. niloticus</i>	73
4.2.2.3	FCR <i>O. niloticus</i>	74
4.2.2.4	SGR <i>O. niloticus</i>	75
4.2.2.5	SR <i>O. niloticus</i>	76
4.2.2.6	RGR <i>I. aquatica</i>	77
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	79
5.1	Kesimpulan	79
5.2	Saran	79
	DAFTAR PUSTAKA	80
	LAMPIRAN.....	101

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Performa kualitas air selama penelitian	47
Tabel 4. 2 Analisis Ragam Reduksi TAN.....	48
Tabel 4. 3 Uji Duncan Reduksi TAN.....	48
Tabel 4. 4 Analisis Ragam Efisiensi Penurunan TAN.....	49
Tabel 4. 5 Uji Duncan Efisiensi Penurunan TAN.....	50
Tabel 4. 6 Analisis Ragam VTR TAN.....	50
Tabel 4. 7 Uji Duncan VTR TAN.....	51
Tabel 4. 8 Analisis Ragam VNR.....	52
Tabel 4. 9 Uji Duncan VNR.....	52
Tabel 4. 10 Performa pertumbuhan <i>I. aquatica</i> selama penelitian	53
Tabel 4. 11 Analisis Ragam Pertumbuhan Bobot Mutlak <i>O. niloticus</i>	54
Tabel 4. 12 Uji Duncan Pertumbuhan Bobot Mutlak <i>O. niloticus</i>	54
Tabel 4. 13 Analisis Ragam Pertumbuhan Panjang Mutlak <i>O. niloticus</i>	55
Tabel 4. 14 Uji Duncan Pertumbuhan Panjang Mutlak <i>O. niloticus</i>	56
Tabel 4. 15 Analisis Ragam FCR <i>O. niloticus</i>	56
Tabel 4. 16 Uji Duncan FCR <i>O. niloticus</i>	57
Tabel 4. 17 Analisis Ragam SGR <i>O. niloticus</i>	58
Tabel 4. 18 Uji Duncan SGR <i>O. niloticus</i>	58
Tabel 4. 19 Analisis Ragam SR <i>O. niloticus</i>	59
Tabel 4. 20 Uji Duncan SR <i>O. niloticus</i>	59
Tabel 4. 21 Analisis Ragam RGR <i>O. niloticus</i>	60
Tabel 4. 22 Uji Duncan RGR <i>O. niloticus</i>	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Skema perumusan masalah yang digunakan dalam penelitian	7
Gambar 2. 1 <i>Oreochromis niloticus</i> (NCBI, 2022).....	8
Gambar 2. 2 <i>Ipomoea aquatica</i> (Bich et al. 2020).....	28
Gambar 3. 2 ikan uji benih <i>O. niloticus</i>	33
Gambar 3. 3 Tanaman uji <i>Ipomoea aquatica</i>	33
Gambar 3. 4 Desain dan bagian-bagian dari wadah penelitian.....	36
Gambar 3. 5 Desain tata letak wadah perlakuan.....	37
Gambar 3. 6 Bentuk wadah perlakuan sistem akuaponik	38
Gambar 3. 7 Nampan semai <i>I. aquatica</i>	40
Gambar 4. 1 Mekanisme reduksi <i>I. aquatica</i> sistem akuaponik	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Penimbangan Bobot Awal <i>O. niloticus</i> Semua Perlakuan.....	102
Lampiran 2 Data Pengukuran Panjang Awal <i>O. niloticus</i> Semua Perlakuan	103
Lampiran 3 Data Penimbangan Bobot Basah Awal <i>I. aquatica</i>	104
Lampiran 4 Data Penimbangan Bobot Basah Akhir <i>I. aquatica</i>	104
Lampiran 5 Data Nilai TAN Saluran <i>Inlet</i> dan <i>Outlet</i> 28 hari.....	105
Lampiran 6 Data Nilai Amonia Saluran <i>Inlet</i> dan <i>Outlet</i> 28 hari	105
Lampiran 7 Data Nilai Nitrat Saluran <i>Inlet</i> dan <i>Outlet</i> 28 hari.....	106
Lampiran 8 Data Nilai Nitrit Saluran <i>Inlet</i> dan <i>Outlet</i> 28 hari	106
Lampiran 9 Data Perhitungan Reduksi TAN oleh <i>I. aquatica</i>	107
Lampiran 10 Uji Normalitas Reduksi TAN oleh <i>I. aquatica</i>	107
Lampiran 11 Uji Homogenitas Reduksi TAN oleh <i>I. aquatica</i>	108
Lampiran 12 Uji Additifitas Reduksi TAN oleh <i>I. aquatica</i>	108
Lampiran 13 Analisis Ragam Reduksi TAN oleh <i>I. aquatica</i>	109
Lampiran 14 Uji Duncan Reduksi Konsentrasi TAN oleh <i>I. aquatica</i>	109
Lampiran 15 Data Perhitungan Efisiensi Penurunan TAN oleh <i>I. aquatica</i>	110
Lampiran 16 Uji Normalitas Efisiensi Penurunan TAN oleh <i>I. aquatica</i>	110
Lampiran 17 Uji Homogenitas Efisiensi Penurunan TAN oleh <i>I. aquatica</i>	111
Lampiran 18 Uji Additifitas Efisiensi Penurunan TAN oleh <i>I. aquatica</i>	111
Lampiran 19 Analisis Ragam Efisiensi Penurunan TAN oleh <i>I. aquatica</i>	112
Lampiran 20 Uji Duncan Efisiensi Penurunan TAN oleh <i>I. aquatica</i>	112
Lampiran 21 Data Perhitungan VTR TAN oleh <i>I. aquatica</i>	113
Lampiran 22 Uji Normalitas VTR TAN oleh <i>I. aquatica</i>	114
Lampiran 23 Uji Homogenitas VTR TAN oleh <i>I. aquatica</i>	114
Lampiran 24 Uji Additifitas VTR TAN oleh <i>I. aquatica</i>	115
Lampiran 25 Analisis Ragam VTR TAN oleh <i>I. aquatica</i>	116
Lampiran 26 Uji Duncan VTR TAN oleh <i>I. aquatica</i>	116
Lampiran 27 Data Perhitungan VNR Nitrit oleh <i>I. aquatica</i>	117
Lampiran 28 Uji Normalitas VNR Nitrit oleh <i>I. aquatica</i>	118
Lampiran 29 Uji Homogenitas VNR Nitrit oleh <i>I. aquatica</i>	118
Lampiran 30 Uji Additifitas VNR Nitrit oleh <i>I. aquatica</i>	119

Lampiran 31 Analisis Ragam VNR Nitrit oleh <i>I. aquatica</i>	120
Lampiran 32 Uji Duncan VNR Nitrit oleh <i>I. aquatica</i>	120
Lampiran 33 Data Perhitungan Bobot Mutlak <i>O. niloticus</i>	121
Lampiran 34 Uji Normalitas Bobot Mutlak <i>O. niloticus</i>	121
Lampiran 35 Uji Homogenitas Bobot Mutlak <i>O. niloticus</i>	122
Lampiran 36 Uji Additifitas Bobot Mutlak <i>O. niloticus</i>	122
Lampiran 37 Analisis Ragam Bobot Mutlak <i>O. niloticus</i>	123
Lampiran 38 Uji Duncan Bobot Mutlak <i>O. niloticus</i>	123
Lampiran 39 Data Perhitungan Panjang Mutlak <i>O. niloticus</i>	124
Lampiran 40 Uji Normalitas Panjang Mutlak <i>O. niloticus</i>	124
Lampiran 41 Uji Homogenitas Panjang Mutlak <i>O. niloticus</i>	125
Lampiran 42 Uji Additifitas Panjang Mutlak <i>O. niloticus</i>	125
Lampiran 43 Analisis Ragam Panjang Mutlak <i>O. niloticus</i>	126
Lampiran 44 Uji Duncan Panjang Mutlak <i>O. niloticus</i>	126
Lampiran 45 Data Perhitungan FCR <i>O. niloticus</i>	127
Lampiran 46 Uji Normalitas FCR <i>O. niloticus</i>	127
Lampiran 47 Uji Homogenitas FCR <i>O. niloticus</i>	128
Lampiran 48 Uji Additifitas FCR <i>O. niloticus</i>	128
Lampiran 49 Analisis Ragam FCR <i>O. niloticus</i>	129
Lampiran 50 Uji Duncan FCR <i>O. niloticus</i>	129
Lampiran 51 Data Perhitungan SGR <i>O. niloticus</i>	130
Lampiran 52 Uji Normalitas SGR <i>O. niloticus</i>	130
Lampiran 53 Uji Homogenitas SGR <i>O. niloticus</i>	131
Lampiran 54 Uji Additifitas SGR <i>O. niloticus</i>	131
Lampiran 55 Analisis Ragam SGR <i>O. niloticus</i>	132
Lampiran 56 Uji Duncan SGR <i>O. niloticus</i>	132
Lampiran 57 Data Perhitungan SR <i>O. niloticus</i>	133
Lampiran 58 Uji Normalitas SR <i>O. niloticus</i>	133
Lampiran 59 Uji Homogenitas SR <i>O. niloticus</i>	134
Lampiran 60 Uji Additifitas SR <i>O. niloticus</i>	134
Lampiran 61 Analisis Ragam SR <i>O. niloticus</i>	135
Lampiran 62 Uji Duncan SR <i>O. niloticus</i>	135

Lampiran 63 Data Perhitungan RGR <i>I. aquatica</i>	136
Lampiran 64 Uji Normalitas RGR <i>I. aquatica</i>	136
Lampiran 65 Uji Homogenitas RGR <i>I. aquatica</i>	137
Lampiran 66 Uji Additifitas RGR <i>I. aquatica</i>	137
Lampiran 67 Analisis Ragam RGR <i>I. aquatica</i>	138
Lampiran 68 Uji Duncan RGR <i>I. aquatica</i>	138
Lampiran 69 Tabel Perhitungan Fraksi Un-ionized Ammonia.....	139
Lampiran 70 Data Monitoring Kualitas Air Harian Wadah Perlakuan.....	140