

**PENGARUH VARIASI PENUTUPAN TANAMAN ECENG GONDOK  
(*Eichhornia crassipes*) TERHADAP PENURUNAN KANDUNGAN NITRAT  
(NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) DAN ORTOFOSFAT (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>) PADA LIMBAH CAIR INDUSTRI TEMPE**

**SKRIPSI**

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

Oleh :

**DEWA AYU DITHA HANDAYANI**

**NIM. 115080101111011**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2015**

**PENGARUH VARIASI PENUTUPAN TANAMAN ECENG GONDOK  
(*Eichhornia crassipes*) TERHADAP PENURUNAN KANDUNGAN NITRAT  
(NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) DAN ORTOFOSFAT (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>) PADA LIMBAH CAIR INDUSTRI TEMPE**

**SKRIPSI**

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan  
Di Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan  
Universitas Brawijaya**

**Oleh :**

**DEWA AYU DITHA HANDAYANI**

**NIM. 115080101111011**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2015**

SKRIPSI

PENGARUH VARIASI PENUTUPAN TANAMAN ECENG GONDOK  
(*Eichhornia crassipes*) TERHADAP PENURUNAN KANDUNGAN NITRAT  
(NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) DAN ORTOFOSFAT (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>) PADA LIMBAH CAIR INDUSTRI TEMPE

Oleh :

DEWA AYU DITHA HANDAYANI

NIM. 115080101111011

Telah dipertahankan didepan penguji  
Pada tanggal 11 Juni 2015  
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

Dosen Penguji I

Dosen Pembimbing I

(Prof. Dr. Ir. Endang Yuli H., MS)

(Dr. Ir. Mohammad Mahmudi, MS)

NIP. 19570704 198403 2 001

NIP. 19600505 198601 1 004

Tanggal:

Tanggal:

Dosen Penguji II

Dosen Pembimbing II

(Ir. Putut Widjanarko, MP)

(Andi Kurniawan, S.Pi., M.Eng., D.Sc)

NIP. 19540101 198303 1 006

NIP. 19790331 200501 1 003

Tanggal:

Tanggal:

Ketua Jurusan

(Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS)

NIP. 19620805 198603 2 001

Tanggal:



## PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.

Malang, 11 Juni 2015

Mahasiswa

Dewa Ayu Ditha Handayani  
NIM. 115080101111011

## RINGKASAN

**DEWA AYU DITHA HANDAYANI.** Skripsi tentang Pengaruh Variasi Penutupan Tanaman Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Terhadap Penurunan Kandungan Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) Dan Ortofosfat ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) Pada Limbah Cair Industri Tempe. (dibawah bimbingan **Dr. Ir. Mohammad Mahmudi, MS dan Andi Kurniawan, S.Pi., M.Eng., D.Sc**)

---

Pertumbuhan kebutuhan penduduk yang terus meningkat diikuti dengan peningkatan pembangunan industri di Indonesia, salah satunya adalah industri tempe. Banyaknya industri tempe saat ini sebanding dengan limbah yang dihasilkan. Industri tempe sanan merupakan salah satu industri kecil pada sebuah sentra industri berskala rumah tangga yang sekitar 70% penduduknya bekerja sebagai produsen tempe maupun kripik tempe. Sentra industri ini belum memiliki tempat penampungan dan pengolahan limbah tersendiri. Berbagai macam limbah yang berasal dari aktivitas proses produksi maupun non proses produksi dibuang langsung ke perairan. Limbah tempe merupakan limbah cair organik yang banyak mengandung unsur hara. Pada konsentrasi yang tinggi dapat membahayakan suatu perairan karena dapat mengakibatkan eutrofikasi jika tidak ada pengolahan terlebih dahulu. Untuk mengurangi dampak dari limbah cair organik yang dihasilkan industri tempe maka perlu adanya pengolahan limbah dengan cara biologi menggunakan agen hayati (tanaman air) seperti eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) untuk mengurangi bahan anorganik (nitrat) yang terdapat di perairan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penutupan permukaan air oleh tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) terhadap penurunan kadar nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) dan ortofosfat ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) pada limbah cair industri tempe.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari - Februari 2015 di Laboratorium Reproduksi sebagai tempat percobaan dengan menggunakan tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*). Pengukuran kualitas air dan analisis kandungan Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) dan Ortofosfat ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) dalam limbah cair industri tempe dilakukan di Laboratorium Lingkungan dan Bioteknologi Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Tersarang. Berdasarkan RAL Tersarang, terdapat 5 perlakuan dalam penelitian ini yaitu menggunakan tanaman eceng gondok dengan penutupan 100%, 75%, 50%, 25%, dan 0% dengan 3 kali pengulangan. Penelitian ini dilakukan selama 8 hari dengan pengamatan nitrat dan ortofosfat setiap 2 hari sekali dan pengukuran kualitas air dilakukan setiap hari. Biomassa tanaman diukur pada awal dan akhir penelitian.

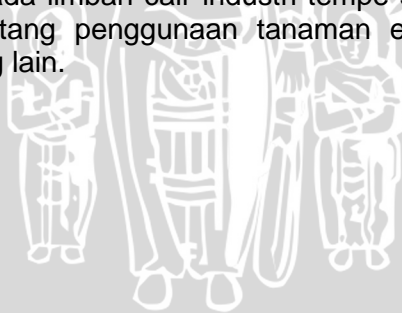
Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan nitrat pada media yang ditanami oleh eceng gondok pada penutupan 100%, 75%, 50%, 25%, dan 0% terus mengalami penurunan dari konsentrasi awal sebesar 13,655 mg/L secara berturut – turut menjadi 6,507 mg/L; 5,425 mg/L; 4,517 mg/L; 6,869 mg/L; dan 10,163 mg/L dengan lama tanam selama 8 hari. Dan kandungan ortofosfat pada



media yang ditanami eceng gondok pada penutupan 100%, 75%, 50%, 25% dan 0% juga mengalami penurunan dari konsentrasi awal sebesar 6,376 mg/L secara berturut – turut menjadi 1,719 mg/L; 1,508 mg/L; 1,052 mg/L; 1,842 mg/L; dan 4,024 mg/L dengan lama tanam 8 hari. Dapat dilihat bahwa unsur nitrat dan ortofosfat di dalam media terus mengalami penurunan dari hari ke hari. Kualitas air pendukung yaitu suhu berkisar antara 23,1°C – 25,0°C; pH berkisar antara 4,0 – 8,0 dan oksigen terlarut berkisar antara 2,49 mg/L – 4,04 mg/L. Sidik ragam pada kandungan nitrat dan ortofosfat yang terdapat pada media menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang sangat nyata pada perlakuan jenis penutupan yang berbeda dan lama tanam yang berbeda. Hasil uji BNT pada penurunan nitrat dan ortofosfat terjadi pada media yang ditanami eceng gondok dengan penutupan 50% selama 8 hari.

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah bahwa penutupan terbaik pada penurunan nitrat dan ortofosfat terjadi pada media yang ditanami eceng gondok dengan penutupan 50% dengan persentase penurunan nitrat sebesar 66,92% dan ortofosfat sebesar 83,50%. Hal ini ditunjukkan dengan hasil sidik ragam bahwa ada perbedaan yang sangat nyata pada perlakuan perbedaan penutupan tanaman. Dapat dilihat dari Fhitung yang lebih besar dari Ftabel pada penurunan nitrat dan ortofosfat sebesar (Fhitung 99,402 > Ftabel 3,72) dan (Fhitung 1806,185 > Ftabel 3,72). Begitupun pada waktu dalam perlakuan juga memberikan hasil yang berbeda sangat nyata dengan nilai Fhitung yang lebih besar dari Ftabel pada penurunan nitrat dan ortofosfat sebesar (Fhitung 175,081 > Ftabel 2,27) dan (Fhitung 3176,103 > Ftabel 2,27) dengan selang kepercayaan 95%. Dari data pada parameter kualitas pendukung yang didapatkan bahwa suhu pada saat penelitian yaitu berkisar antara 23,1 °C – 25,0 °C. Kondisi pH memiliki kisaran antara 4,0 – 8,0. Sedangkan oksigen terlarut (DO) berkisar antara 2,49 mg/L – 4,04 mg/L. Kondisi kualitas air pendukung tersebut masih mendukung kehidupan dan penyerapan eceng gondok.

Saran dari penelitian ini adalah eceng gondok mampu digunakan untuk menurunkan unsur hara pada limbah cair industri tempe sehingga perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang penggunaan tanaman eceng gondok dengan menggunakan industri yang lain.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan hidayah Nya lah saya dapat menyelesaikan Laporan Skripsi yang berjudul “Pengaruh Variasi Penutupan Tanaman Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*) Terhadap Penurunan Kandungan Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) dan Ortofosfat ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) pada Limbah Cair Industri Tempe”. Laporan skripsi dibuat untuk memenuhi salah satusyarat kelulusan dalam meraih Sarjana Perikanan program Strata Satu (S-1) Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan baik dari ketelitian pada penulisan, kekurangtepatan ataupun kesalahan penyampaian kata, karena semua itu tidak lepas dari keterbatasan kemampuan yang dimiliki oleh penulis, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar laporan ini untuk selanjutnya lebih sempurna dan bermanfaat bagi para pembaca dan yang membutuhkan.

Malang, 11 Juni 2015

Penulis



## UCAPAN TERIMA KASIH

*Astungkara*, puji syukurku pada-Mu Ida Sang Hyang Widhi Wasa, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.

Penulis menyadari dalam penulisan laporan Skripsi ini telah banyak melibatkan bantuan dari berbagai pihak, hanya ungkapan terima kasih yang tulus penulis ucapkan kepada:

- ❖ Orang tua Tercinta, Ibunda “*Ni Made Wirawati*”, Ayahanda “*Ngakan Nyoman Bambang Ariawan*” dan semua keluarga saya atas segala pengorbanannya, do’a dan ridhonya, cucuran kasih sayangnya, dan seluruh tetesan peluh keringatnya.
- ❖ *Dr. Ir. Mobammad Mahmudi, MS dan Andi Kurniawan, S.Pi., M.Eng., D.Sc* atas kesediaan waktu, tenaga, dan pemikirannya untuk membimbing, mengarahkan, dan memotivasi penulis hingga terselesaikannya laporan ini.
- ❖ *Prof. Dr. Ir. Endang Yuli H., MS dan Ir. Putut Widjanarko, MP* atas suntikan ilmu yang disalurkan lewat kritik dan sarannya sebagai dosen penguji.
- ❖ Universitas Brawijaya, sebagai wahana yang telah memberi kesempatan dan fasilitas dalam proses saya mengais ilmu-Nya.
- ❖ Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh staff di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, atas sumbangan ilmu dan pengalaman berharganya.
- ❖ Teman-teman seperjuangan penelitian ini “*Tim Tempe*” (*Ratih Purnamasari*) atas segala do’a dan semangatnya dalam melaksanakan penelitian ini
- ❖ Sahabat seperjuangan saya @ASRAMA B317-20 (*Farah, Ratna, Tika, Sarah, Ayu, Gusti, Shella, Lita, Lisa, dan Dika*) serta adik saya tercinta “*Dewa Bagus Ngurah Bima Abigamika*” yang menjadi semangat saya.
- ❖ My boyfriend “*Dewa Made Asteya Brata Mardawa*” atas do’a, motivasi dan semangat yang diberikan dalam menapaki terjalnya kisah ini.
- ❖ Sahabat seperjuangan saya @MSP 2011 (*Novi, Cathrine, Ratih, Alfie, Tiyan, Ima, Dwi, Tadheo,,,dan yang lainnya ☺*) atas bantuannya selama ini.
- ❖ Sahabat serta teman diskusi saya (Anak Arama B3 17-20) atas kritik, saran dan serta dukungan yang selalu kalian berikan.
- ❖ Kakak-kakak dan adik-adik tingkat saya, serta seluruh teman-teman di program studi/jurusan/fakultas lain.*Thank’s for all memories in here.*

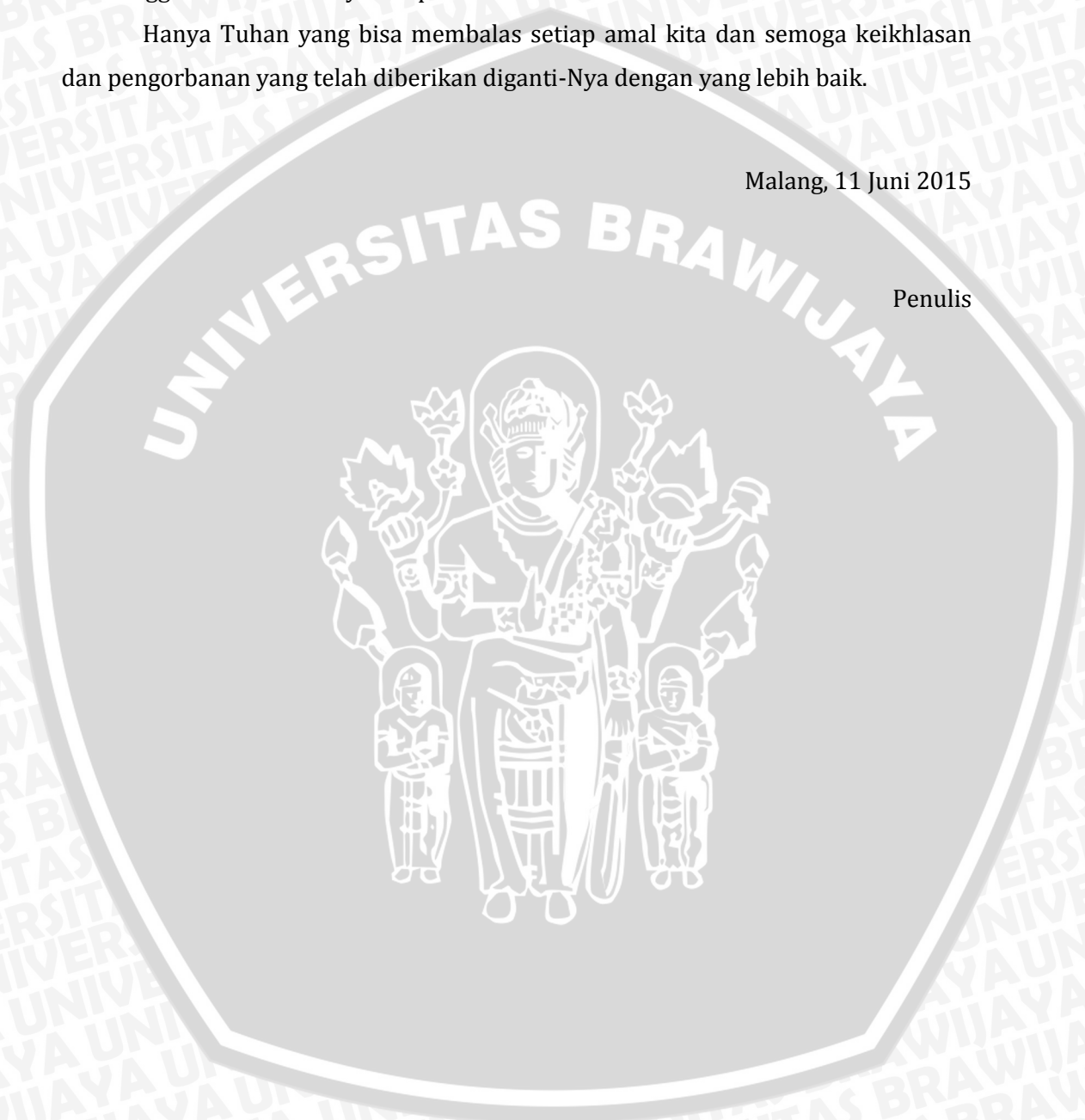


- ❖ Pak Kasmadi, Pak Udin, Pak Yit, Mbah Hawa, dan Mbak Mega atas segala bentuk dukungan dan bantuannya selama proses penelitian di Laboratorium.
- ❖ Semua pihak yang tidak penulis sebutkan satu persatu yang secara langsung maupun tidak langsung dan baik sengaja maupun tidak sengaja telah membantu hingga terselesaikannya skripsi ini.

Hanya Tuhan yang bisa membalas setiap amal kita dan semoga keikhlasan dan pengorbanan yang telah diberikan diganti-Nya dengan yang lebih baik.

Malang, 11 Juni 2015

Penulis

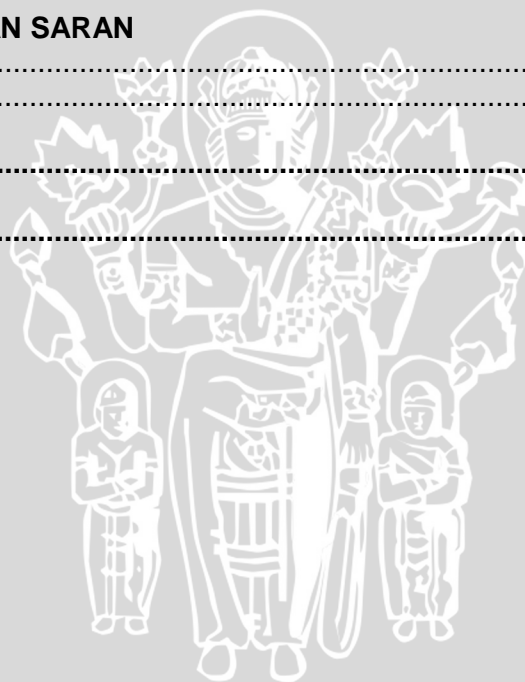


DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
RINGKASAN.....	iv
KATA PENGANTAR .....	vi
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
<b>1. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	6
1.4 Hipotesis .....	6
1.5 Kegunaan Penelitian .....	7
1.6 Waktu dan Tempat Penelitian .....	7
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Pencemaran .....	8
2.2 Fitoremediasi .....	9
2.3 Air Limbah.....	10
2.4 Limbah Organik.....	11
2.5 Limbah Cair Industri Tempe .....	12
2.6 Agen Fitoremediasi .....	13
2.6.1 Eceng Gondok ( <i>Eichhornia crassipes</i> ).....	13
2.7 Ortofosfat .....	15
2.8 Nitrat .....	16
2.9 Parameter Kualitas Air Pendukung .....	18
2.9.1 DO (Dissolved Oxygen).....	18
2.9.2 Suhu .....	19
2.9.3 pH (Potential of Hydrogen).....	20
<b>3. MATERI DAN METODE</b>	
3.1 Materi Penelitian .....	22
3.2 Alat dan Bahan .....	22
3.3 Lokasi Penelitian.....	22



3.4 Metode Penelitian .....	23
3.4.1 Tahapan Penelitian.....	24
3.4.2 Prosedur Pengukuran Kualitas Air Pada Media Tanaman .....	29
3.4.3 Analisis Parameter Pertumbuhan Tanaman Eceng Gondok ( <i>Eichhornia crassipes</i> ).....	32
3.5 Analisa Data .....	32
<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Uji Pendahuluan.....	36
4.2 Karakterisasi Limbah Cair Tempe yang Digunakan Dalam Penelitian .....	37
4.3 Kondisi Eceng Gondok ( <i>E. crassipes</i> ) Sebelum dan Selama Penelitian .....	37
4.4 Hasil Pengukuran Konsentrasi Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) Pada Media Tanam .....	39
4.5 Hasil Pengukuran Konsentrasi Ortofosfat ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) Pada Media Tanam .....	46
4.6 Kualitas Air Pendukung.....	53
4.6.1 Suhu.....	53
4.6.2 Derajat Keasamaan (pH).....	56
4.6.3 DO (Dissolved Oxygen).....	58
4.7 Berat Basah Tanaman .....	61
<b>5. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	64
5.2 Saran .....	64
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>66</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>72</b>





## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tabel Sidik Ragam.....	33
2. Tabel Beda Nyata Terkecil (BNT).....	35
3. Perubahan Kondisi Fisik Tanaman Eceng Gondok ( <i>E. crassipes</i> ) Selama Penelitian .....	38
4. Data Hasil Konsentrasi Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) Pada Media Tanam .....	39
5. Data Laju Penyerapan Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) Pada Media Tanam.....	41
6. Presentase Penurunan Konsentrasi Senyawa Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) Pada Media Tanam.....	42
7. Sidik Ragam Konsentrasi Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) Pada Media Tanam .....	44
8. Data Hasil Konsentrasi Ortofosfat ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) Pada Media Tanam.....	46
9. Data Laju Penyerapan Ortofosfat ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) Pada Media Tanam.....	49
10. Presentase Penurunan Konsentrasi Senyawa Ortofosfat ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) Pada Media Tanam.....	50
11. Sidik Ragam Konsentrasi Ortofosfat ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) Pada Media Tanam.....	52
12. Hasil Rata – Rata Suhu Pada Media Tanam.....	54
13. Hasil Rata – Rata pH Pada Media Tanam .....	56
14. Hasil Rata – Rata Oksigen Terlarut Pada Media Tanam.....	59
15. Hasil Rata – Rata Berat Basah Tanaman dan RGR Serta DT Pada Eceng Gondok ( <i>E. crassipes</i> ).....	61

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Peranan Eceng Gondok ( <i>E. crassipes</i> ) Dalam Menurunkan Kandungan Nitrat Pada Limbah Cair Pabrik Tempe .....	5
2. Tanaman Eceng Gondok ( <i>Eichhornia crassipes</i> ).....	14
3. Denah atau Lay out Aquarium Percobaan.....	24
4. Grafik Penurunan Kandungan Nitrat dari Waktu ke Waktu pada Penutupan Tanaman Eceng Gondok yang Berbeda.....	40
5. Grafik Penurunan Kandungan Ortofosfat dari Waktu ke Waktu pada Penutupan Tanaman Eceng Gondok yang Berbeda .....	47
6. Grafik Perubahan Suhu Selama Penelitian .....	55
7. Grafik Perubahan pH Selama Penelitian .....	57
8. Grafik Perubahan Oksigen Terlarut (DO) Selama Penelitian.....	60



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alat dan Bahan yang Digunakan.....	72
2. Fungsi Alat dan Bahan.....	73
3. Dokumentasi Penelitian .....	74
4. Data Pengukuran Suhu.....	76
5. Data Pengukuran pH .....	79
6. Data Pengukuran Oksigen Terlarut.....	82
7. Data Hasil Pengukuran Konsentrasi Nitrat Pada Media Tanam .....	85
8. Data Hasil Pengukuran Konentration Ortofosfat Pada Media Tanam .....	90
9. Data Hasil Perhitungan Relative Growth Rate (RGR) Dan Double Time (DT) Tanaman Eceng Gondok ( <i>E. crassipes</i> ).....	95

