

PENGARUH JUMLAH RUMPUN DAN LAMA TINGGAL  
ENCENG GONDOK (*Eichornia crassipes*)  
TERHADAP KOSENTRASINITROGEN TOTAL  
AIR DANAU MANINJAU

TESIS



OLEH

KELI AGUSTIWAR  
NIM 11032

Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam  
mendapatkan gelar Magister Sains

PROGRAM STUDI ILMU LINGKUNGAN  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2012

## Persetujuan Akhir Tesis

---

Nama Mahasiswa : *Keli Agustiwar*

NIM : 11032

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Prof .Dr. H. Agus Irianto</u> Pembimbing I	_____	_____

<u>Dr. Yuni Ahda.M.Si</u> Pembimbing II	_____	_____
--	-------	-------

Direktur Program Pascasarjana  
Universitas Negeri Padang

Ketua Program studi/kosentrasi

Prof. Dr. Mukaiyar  
NIP19500612 197603 1 005

Prof. Dr. Eri Barlian,M.Si  
NIP 19610724 198703 1 003

**PERSETUJUAN KOMISI**  
**UJIAN TESIS MAGISTER SAINS**

---

NO	NAMA	TANDA TANGAN
1.	<u>Prof.DR.H.Agus Irianto</u> <i>( Ketua )</i>	_____
2.	<u>DR.Yuni Ahda, M.Si</u> <i>( Sekretaris )</i>	_____
3.	<u>Prof.DR. Eri Barlian, M.Si</u> <i>( Anggota )</i>	_____
4.	<u>Drs. Ali Amran, M.Pd, M.A, Ph.D,</u> <i>( Anggota )</i>	_____
5.	<u>DR.Abdul Razak,M.Si</u> <i>( Anggota )</i>	_____

Mahasiswa :

Nama : **Keli Agustiwar**

NIM : 11032

Tanggal Ujian : 01 Februari 2012

## **SURAT PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis saya, tesis dengan judul “ Pengaruh jumlah rumpun dan lama tinggal enceng gondok (*eichornia crassipes*) terhadap penyerapan nitrogen total air danau Maninjau, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik baik di Universitas Negeri Padang maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, penilaian, dan rumusan saya sendiri, tanpa bantuan tidak sah dari pihak lain, kecuali arahan Tim pembimbing.
3. Di dalam karya tulis ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali dikutip secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah saya dengan disebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pada daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Maninjau, 02 Maret 2012

Saya yang menyatakan

Keli Agustiwar

NIM : 2008/11032

## ABSTRACT

KeliAgustiwar, 2012, **The influence of amount of clumps and long live of Encenggondok (*eichorniacrassipes*) to lake Maninjau water's total nitrogen concentration. Theses.Graduate program Padang state university.**

Utilization of the lake as the fish farming community, has been able to support the society's economy in vicinity of lake. But recently, the amount of KJA, in promoursly beyond the capacity of the lake, as the result, It is contaminated by residual fish food. The aims of this study was to know the capability of water hyacinth (*Eichorniacrassipes*) in absorbing total nitrogen of lake Maninjau water.

To each the aim, it is used quantitative method. As the population in this study is endemic hyacinth of Lake Maninjau, Agam Regency. The characteristics of the Encenggondok are: there are 5 clumps in each of the mass, and the hight is about 20 cm, and also the similar age and freshness, then put into a bath of reseach with variation clump each tube ( 0, 2, 4, 6, 8) and the sample water taken at 0<sup>th</sup>, 7<sup>th</sup>, 14<sup>th</sup>, 21<sup>th</sup> day at 4 pm. The data collection is done by using a tool UVS ( Ultra Violet Spectrophotometer) in laboratory of Baristand Padang. The result of this study is written in table and figures format.

The testing of study result use two ways anova statistical method. It show that there is a significant effect from variation of amount water hyacinth to degradation of total nitrogen content of water sampel. The influence of long lived has not show a significant

## ABSTRAK

Keli Agustiwar, 2012, **Pengaruh jumlah rumpun dan lama tinggal Enceng gondok (*Eichornia crassipes*) terhadap konsentrasi nitrogen total air Danau Maninjau. Tesis. Program pasca sarjana Universitas Negeri Padang.**

Pemanfaatan danau Maninjau sebagai budi daya ikan dapat menunjang perekonomian masyarakat sekitar danau. Namun akhir akhir ini jumlah KJA melonjak sangat pesat sehingga melebihi daya tampung danau dan membuatnya tercemarnya oleh sisa pakan ikan. Hal ini dibuktikan dengan banyak dan seringnya ikan mati di Danau Maninjau

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan enceng gondok (*euchornia crassipes*) dalam menyerap nitrogen total air danau Maninjau. Untuk mencapai tujuan tersebut digunakan metode kuantitatif. Sebagai populasi penelitian ini adalah enceng gondok endemik danau Maninjau Kabupaten Agam. Enceng gondok dengan ciri ciri setiap rumpunnya 5 batang dan tinggi kira kira 20 cm serta umur dan kesegaran yang sama, selanjutnya dimasukkan kedalam bak penelitian dengan variasi rumpun tiap baknya ( 0,2,4,6,8 ) dan pengambilan air sampel penelitian ini diambil hari ke 0,7,14,21 pada jam 16.00 wib. Pengumpulan data dilakukan dengan mencatat semua data dari hasil perlakuan yang diberikan kepada sampel dan diperiksa dengan menggunakan alat UVS( Ultra violet Spektrofotometer) di laboratorium Baristand Padang. Hasil penelitian ini dituangkan di dalam format tabel dan gambar.

Pengujian hasil penelitian menggunakan metoda statistik anova dua arah menunjukkan adanya pengaruh yang bermakna dari variasi jumlah rumpun enceng gondok terhadap penurunan kadar nitrogen total air sampel penelitian. Namun untuk pengaruh lama tinggal belum menunjukkan pengaruh yang bermakna.

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Kurnia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan tesis dengan judul “ **Pengaruh jumlah rumpun dan lama tinggal enceng gondok ((*Eichornia crassipes*) terhadap kosentrasinitrogen total air Danau Maninjau**”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada Bapak Prof.Dr.H.Agus Irianto selaku pembimbing pertama dan Ibu Dr. Yuni Ahda. M.Si selaku pembimbing kedua yang telah tulus ikhlas dan penuh kesabaran memberikan bimbingan dan arahan sehingga tesis ini dapat diselesaikan.

Selanjutnya penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Eri Barlian, M.Si selaku ketua program studi Ilmu lingkungan Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Prof.Dr. Eri Barlian. M.Si, Bapak Drs. Ali Amran,M.Pd,M.A, Ph.D dan Bapak Dr. Abdul Razak,M.Si selaku penguji dan kontributor, yang telah meluangkan waktu dan memberikan masukan serta saran.
3. Segenap staf pengajar Program Studi Ilmu Lingkungan Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Padang yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang bermanfaat dalam penulisan tesis ini.
4. Istri dan anak anak yang telah memberikan dukungan moril dan materil dalam penulisan tesis ini.

5. Rekan rekan Mahasiswa Program Studi Ilmu Lingkungan angkatan 2008 yang telah memberikan dorongan, bantuan dan kerja sama selama menjalani proses perkuliahan.
6. Semua pihak yang penulis tidak dapat menyebutkan semuanya atas segala bantuan dan dorongan baik selama proses perkuliahan maupun dalam proses penyelesaian tesis ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang setimpal atas amalan dan bantuannya. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tesis ini masih terdapat kekurangan dan kelemahan. Namun penulis berharap semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan.

Maninjau, Maret 2012

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRACT .....	ii
ABSTRAK .....	iii
PERSETUJUAN AKHIR .....	iv
PERSETUJUAN KOMISI .....	v
SURAT PERNYATAAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
<b>BAB .I       PENDAHULUAN</b>	
A.     Latar Belakang Masalah .....	1
B.     Identifikasi Masalah.....	5
C.     Pembatasan Masalah.....	5
D.     Perumusan Masalah.....	6
E.     Tujuan Penelitian.....	6
F.     Manfaat penelitian.....	6
<b>BAB.II       KAJIAN PUSTAKA</b>	
A.     Landasan teori.....	8
1. Pencemaran Lingkungan .....	9
2. Pencemaran Air .....	9
3. Kondisi Danau Maninjau .....	12
4. Enceng Gondok (eichornia crassipes) .....	14
5. Nitrogen Total .....	18
6. Sepktrofotometer UV-Vis .....	20

	B.	Penelitian relevan .....	21
	C.	Kerangka Pemikiran.....	22
	D.	Hipotesis.....	21
<b>BAB.III</b>		<b>METODOLOGI PENELITIAN</b>	
	A.	Jenis Penelitian.....	24
	B.	Populasi dan Sampel.....	24
	C.	Defenisi Operasional.....	25
	D.	Variabel dan Data.....	25
	E.	Bahan dan alat yang digunakan .....	26
	F.	Teknik Analisis Data .....	28
	G.	Prosedur penelitian .....	29
<b>BAB.IV</b>		<b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
	A.	Hasil Penelitian .....	34
		1. Pengaruh Jumlah Rumpun Enceng Gondok.....	36
		2. Pengaruh Lama Waktu Tinggal Enceng Gondok.....	38
	B.	Pembahasan.....	42
<b>BAB.V</b>		<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
	A.	Kesimpulan .....	46
	B.	Implikasi Penelitian .....	46
	C.	Saran .....	47
		Daftar pustaka .....	49

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perkembangan Jumlah KJA di Danau Maninjau.....	2
2. Taksonomi Enceng Gondok .....	15
3. Hasil Analisa Nitrogen Total Dengan Variasi Jumlah Enceng Gondok Dan Lama Waktu Tinggal .....	34
4. Data Inferensial Stastistik.....	35
5. Kosentrasi Nitrogen Total Dengan Dua Rumpun Enceng Gondok .....	35
6. Kosentrasi Nitrogen Total Dengan Empat Rumpun Enceng Gondok .....	36
7. Kosentrasi Nitrogen Total Dengan Enam Rumpun Enceng Gondok .....	36
8. Kosentrasi Nitrogen Total Dengan Delapan Rumpun Enceng Gondok .....	37
9. Kosentrasi Nitrogen Total Pada Hari Ke Tujuh .....	39
10. Kosentrasi Nitrogen Total Pada Hari Ke Empat Belas.....	40
11. Kosentrasi Nitrogen Total Pada Hari Ke Dua Puluh satu .....	41

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kosentrasi Nitrogen Total Dengan Dua Rumpun Enceng Gondok.....	36
2. Kosentrasi Nitrogen Total Dengan Empat Rumpun Enceng Gondok.....	37
3. Kosentrasi Nitrogen Total Dengan Enam Rumpun Enceng Gondok.....	37
4. Kosentrasi Nitrogen Total Dengan Delapan Rumpun Enceng Gondok....	38
5. Kosentrasi Nitrogen Total Hari ke Tujuh.....	39
6. Kosentrasi Nitrogen Total Hari ke Empat Belas.....	40
7. Kosentrasi Nitrogen Total Hari ke Dua Puluh Satu.....	41

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Analisa Nitrogen total.....	52
2. Pengujian Statistik Anova 2 arah .....	53
3. Surat keterangan dari Balai Riset dan Standarisasi Industri padang.....	57
4. Surat keterangan dari Wali nagari Tanjung Sani kecamatan Tanjung Raya..	58

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Danau Maninjau sebagai salah satu sumber daya perairan darat merupakan salah satu danau yang terdapat di Provinsi Sumatera Barat. Danau Maninjau memiliki fungsi ekonomis yang besar yaitu fungsi sebagai pembangkit listrik tenaga air, fungsi perikanan (usaha karamba jala apung dan penangkapan) dan fungsi sektor pariwisata serta sumber air irigasi untuk pertanian (Triyanto dkk:2007). Karena multi fungsi yang ada pada danau menyebabkan berbagai komponen masyarakat sangat menggantungkan kehidupannya pada danau Maninjau baik secara langsung maupun tidak langsung. Dalam perkembangannya berbagai aktivitas ini menyebabkan terjadinya penurunan fungsi danau (Pusat Penelitian Limnologi LIPI: 2008).

Kegiatan perikanan Keramba Jala Apung (selanjutnya disebut KJA) saat sekarang merupakan kegiatan yang dominan di Danau Maninjau. Sebagian besar masyarakat selingkar Danau Maninjau memenuhi kebutuhannya dari kegiatan KJA ini, disamping juga sebagai nelayan tangkap. Kegiatan KJA ini sudah dimulai sejak tahun 1992, namun dalam beberapa tahun terakhir, kegiatan KJA tersebut mengalami perkembangan yang sangat pesat. Hal ini terbukti dengan jumlah KJA yang terus meningkat. Hasil audit lingkungan yang dilakukan Lembaga Penelitian dan Pengembangan Universitas Muhammadiyah Jakarta bekerja sama dengan Perusahaan Listrik Negara tahun 2007 menunjukkan jumlah KJA di Danau Maninjau seperti pada tabel 1:

Tabel 1. Perkembangan jumlah KJA di Danau maninjau

Tahun	Jumlah KJA	Sumber Data
1992	12 unit	Univ Bung Hatta
1997	2.854 unit	Univ Bung Hatta
1999	3.500 unit	Univ Bung Hatta
2002	3.608 unit	Paperla Kab Agam
2005	4.920 unit	PLTA Maninjau
2006	8.955 unit	PLTA Maninjau
2010	15.000 unit	Limnologi

Sumber: Audit Lingkungan, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Universitas Muhammadiyah Jakarta kerja sama dengan Perusahaan Listrik Negara, tahun 2007

Akan tetapi kegiatan KJA yang berlebihan tersebut menimbulkan dampak negatif dan menyebabkan kondisi perairan Danau Maninjau jadi mengkhawatirkan. Apalagi akhir akhir banyaknya terjadi kematian ikan yang bangkainya dibiarkan terapung diperaian sehingga membuat kualitas air danau menjadi semakin buruk. Kematian ikan dalam KJA yang diduga akibat adanya arus bawah yang mengaduk sisa pakan ikan di dasar danau dan bersifat toksik. Kondisi Danau Maninjau saat ini yang telah berubah dari kondisi idealnya, hal ini dapat dilihat dari hasil penelitian LIPI tahun 2007, kondisi limnologis Danau Maninjau pada tahun 2007 menunjukkan adanya perubahan berdasarkan beberapa parameter yang diukur dan dibandingkan dengan hasil pengukuran tahun sebelumnya. Perubahan yang terjadi antara lain tingkat status trofik danau berubah dari mesotropik menjadi eutropik. Perubahan status trofik tersebut juga ditandai dengan menurunnya konsentrasi dari nilai parameter tertentu seperti total nitrogen, total fosfor, kelimpahan, dan komposisi jenis fitoplankton, serta nilai kecerahan secchi (Triyanto dkk: 2007).



Pakan ikan umumnya mengandung komponen utama C, H, O juga mengandung P dan N serta mineral lain. Sebagai contohnya komposisi pakan ikan yang diproduksi oleh PT. Shinta Prima Feedmill yang merupakan pakan ikan yang terbanyak digunakan mengandung protein 28 %, lemak 6% serat kasar 7 % abu 12 % dan air. Bahan bahan yang dipakai di antaranya: tepung ikan, tepung daging & tulang, bungkil kedele, gluten jagung, dedak, pollard, minyak, kalsium fosfat, kalsium karbonat, natrium klorida, asam amino, vitamin, trace mineral dan anti oksidan. Kandungan total fosfor dan nitrogen dalam pakan ikan sebesar 1,30 % , dan 7 %, artinya dalam 1 ton makanan mengandung 13 kg P dan 70 kg N. Sementara dalam ikan Nila, ditemukan 0,34% P (bobot basah) dan 9,12 % N, artinya hanya ditemukan 3,4 kg P dan 91,2 kg dalam 1 ton ikan. Sementara itu untuk menghasilkan 1 ton ikan dibutuhkan 3 - 3,5 ton pakan ikan. Dari perhitungan, maka setiap produksi 1 ton ikan akan membuang P dan N ke lingkungan berturut turut sebanyak: 35,6- 42,1 kg P dan 118,8 – 153,8 kg N. (Hartoto dan Iwan : 2002).

Banyaknya Fosfor dan terutama nitrogen yang dibuang ke lingkungan tentu saja akan mempengaruhi kadar P dan N dalam air. Fosfor umumnya akan membentuk senyawa Phospat sedangkan Nitrogen ditemukan dalam senyawa Nitrat. Senyawa Nitrat pada daur selanjutnya dalam air akan dapat berubah menjadi senyawa Nitrit dan Amoniak yang keduanya bersifat toksik sehingga berbahaya bagi ikan.

Menurut Pillay ( 1992) dalam Dwiyani dan Bambang (2006) jumlah dan komposisi limbah dari budi daya ikan dipengaruhi oleh kepadatan ikan yang dipelihara, kualitas dan jumlah pakan ikan yang diberikan serta waktu retensi air

dalam kolam budidaya tersebut. Padatan terlarut (*dissolved solids*) dan nutrisi terlarut (*disolved nutrien*) terutama Nitrogen dan Fosfor merupakan faktor utama yang menentukan kualitas limbah yang dibuang ke perairan sekitar.

Salah satu indikator telah berubahnya air danau dari kondisi normal adalah meningkatnya konsentrasi ion nitrogen total (nitrat  $\text{NO}_3^-$ , nitrit  $\text{NO}_2^-$  dan amonium  $\text{NH}_4^+$ ). Konsentrasi nitrogen total sebagai indikator adanya ion nitrat juga terlihat mengalami peningkatan dibanding tahun 2005 dan 2006. Nilai nitrat di Danau Maninjau berfluktuasi terutama pada bagian permukaan, umumnya terjadi pada perairan-perairan yang subur atau yang telah mengalami eutrofikasi akibat penambahan bahan organik terutama pada perairan yang ada kegiatan perikanan KJA (Triyanto dkk:2007).

Secara tradisional tanaman telah lama digunakan untuk proses penjernihan air. Mekanisme yang umum terjadi adalah proses koagulasi dengan menggunakan ekstrak tanaman yang bersifat koagulan seperti ekstrak biji tanaman tertentu. Banyak tanaman air mempunyai kapasitas penyerapan logam berat tinggi seperti tanaman air *Ceratophilum demersum L*, mampu mengakumulasi Cadmium sebanyak 10 mg /l ( Ornes& Sajwan dalam Dwiyani dan Bambang: 2006).

Untuk mengurangi konsentrasi nitrogen terlarut tersebut, diupayakan penyerapan dengan menggunakan tumbuhan, karena umumnya tumbuhan menyerap nitrogen dalam tanah atau air dalam bentuk  $\text{NO}_3^-$  atau  $\text{NH}_4^+$ . Tumbuhan memiliki kemampuan untuk mengubah senyawa nitrogen anorganik seperti nitrat dan amonia, menjadi asam-asam amino yang merupakan kerangka dasar protein. Ion nitrat merupakan sumber nitrogen bagi tumbuhan. Salah satu tumbuhan yang memiliki daya serap tinggi adalah enceng gondok.

Noughton dan Larry (1998) menyatakan bahwa Tumbuhan menyerap nitrogen sebagai unsur hara untuk sintesa protein dalam bentuk nitrat dan amoniak yang dapat langsung diserap oleh tanaman.

Penelitian pendahuluan yang telah penulis lakukan mengenai pengaruh jumlah rumpun dan lama tinggal enceng gondok terhadap penyerapan nitrogen total oleh enceng gondok, hasil penelitian menunjukkan terjadi penurunan konsentrasi Nitrogen total setelah perlakuan.

#### B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka ada beberapa masalah yang terjadi di Danau Maninjau yaitu sebagai berikut:

1. Terjadi peningkatan jumlah KJA tiap tahun di Danau Maninjau
2. Ikan-ikan banyak yang mati.
3. Sebahagian sisa pakan tidak termakan ikan dan menjadi bahan pencemar danau.
4. Parameter pencemaran mengalami peningkatan seperti jumlah total nitrogen, fosfor, cukup meningkat secara signifikan.
5. Pencemaran Danau Maninjau oleh nitrogen terlarut yang disebabkan oleh penguraian protein sisa pakan ikan.

#### C. Pembatasan Masalah

Mengingat keterbatasan peneliti dan luasnya permasalahan maka dalam penelitian ini hanya dibatasi untuk melihat efektivitas enceng gondok dalam menyerap nitrogen total air Danau Maninjau. Variabel ini diambil mengingat nitrogen total merupakan salah satu parameter yang berpengaruh dalam

pencemaran di Danau Maninjau, sedangkan enceng gondok merupakan salah satu tumbuhan air yang memiliki daya serap yang tinggi.

D. Perumusan Masalah.

Sesuai dengan permasalahan yang telah dikemukakan pada latar belakang dan berdasarkan pembatasan masalah, maka masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan :

1. Bagaimana pengaruh jumlah rumpun enceng gondok terhadap penyerapan nitrogen total.
2. Bagaimana pengaruh lama tinggal enceng gondok terhadap penyerapan nitrogen total.
3. Bagaimana pengaruh jumlah rumpun dan lama tinggal enceng gondok terhadap penyerapan nitrogen total.

E. Tujuan Penelitian

Bertitik tolak dari perumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini untuk mengetahui:

1. Pengaruh jumlah rumpun enceng gondok terhadap penyerapan nitrogen total air.
2. Pengaruh lama tinggal enceng gondok terhadap penyerapan nitrogen total.
3. Pengaruh jumlah rumpun dan lamanya tinggal terhadap penyerapan nitrogen total.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Sebagai salah satu alternatif memecahkan masalah pencemaran lingkungan perairan yang disebabkan oleh nitrogen total terutama yang disebabkan oleh limbah pakan ikan di Danau Maninjau.
2. Memanfaatkan tanaman enceng gondok sebagai alternatif mengurangi polutan terutama nitrogen dalam air.
3. Sebagai pengembangan ilmu pengetahuan untuk umum, terutama, limnologi, dan lingkungan hidup.
4. Dapat digunakan sebagai bahan acuan dalam rancangan penelitian khususnya yang berhubungan dengan ilmu lingkungan.