

# Pengaruh Nitrat (NO<sub>3</sub>) Terhadap Pertumbuhan Alami Eceng Gondok (*Eichornia crassipes* Solms.) Berdasarkan Biomassa Basah Di Danau Batur, Kintamani, Bali

Lisa Rosalia Prayuda <sup>a</sup>, I Wayan Arthana <sup>a\*</sup>, Ayu Putu Wiweka Krisna Dewi <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana, Bukit Jimbaran, Bali-Indonesia

\* Penulis koresponden. Tel.: +6282233998638

Alamat e-mail: arthana.unud@gmail.com

Diterima (received) 3 September 2016; disetujui (accepted) 29 Juli 2017; tersedia secara online (available online) 11 Agustus 2017

---

## Abstract

Batur Lake is one of the natural lakes in the province of Bali where the activity of fishing, agriculture, tourism and housing available. This study aims to determine the effect of nitrate relation to the natural growth of the water hyacinth (*Eichornia crassipes*). Increased water hyacinth biomass in Songan station is the highest among the three other stations (Batur, Buah, and Trunyan). At the end of the study (day 42), water hyacinth biomass of Songan station increased by 338.2% from the initial weight, while at another station the increase weight ranges from 75% -158%. The highest daily growth rate in Trunyan station 3.68% / day, and the lowest in station Buah which only reached 0.88% / day. At the Songan station where are many floating net which contribute to increase nitrate. There is a tendency of growth of water hyacinth faster at higher nitrate conditions. Nitrate conditions ranged from 0,35 to 0,62 mg/l which shows that the waters of Batur Lake classified into waters that have a high fertility rate (eutrophic).

**Keywords:** Batur Lake; Nitrate; Water Hyacinth; wet biomass growth

## Abstrak

Danau Batur merupakan salah satu danau alam yang ada di Provinsi Bali yang mana terdapat aktivitas perikanan, pertanian, pariwisata dan permukiman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kandungan nitrat dan fosfat terhadap pertumbuhan alami eceng gondok (*Eichornia crassipes*). Peningkatan biomassa eceng gondok di stasiun Songan merupakan yang tertinggi diantara ketiga stasiun lainnya (Batur, Buah, dan Trunyan). Pada akhir penelitian (hari ke-42), biomassa eceng gondok di stasiun Songan meningkat sebesar 338,2% dari berat awal, sedangkan di stasiun lain peningkatannya berkisar 75%-158%. Laju pertumbuhan harian tertinggi dijumpai di stasiun Trunyan yang mencapai 3,68%/hari sedangkan yang terendah ada di stasiun Buah yang hanya mencapai 0,88%/hari. Di stasiun Songan terdapat banyak karamba jaring apung (KJA) yang berkontribusi terhadap peningkatan nitrat. Ada kecenderungan pertumbuhan eceng gondok lebih cepat pada kondisi nitrat yang lebih tinggi. Kondisi nitrat berkisar antara 0,35-0,62mg/l yang menunjukkan bahwa perairan Danau Batur tergolong kedalam perairan yang memiliki tingkat kesuburan tinggi (Eutrofik).

**Kata Kunci:** Danau Batur; Nitrat; Eceng Gondok; pertumbuhan biomassa basah

---

## 1. Pendahuluan

Danau Batur merupakan salah satu danau alam yang ada di Provinsi Bali. Sama dengan danau-danau di Indonesia pada umumnya, Danau Batur juga mengalami penurunan kualitas air Radiarta dan Sagala (2012). Kemungkinan-kemungkinan yang menyebabkan penurunan kualitas air adalah

masuknya pencemar dari luar Danau Batur. Pencemaran yang masuk adalah hasil dari adanya aktivitas yang dilakukan oleh masyarakat sekitar seperti limbah permukiman, pertanian atau perkebunan, kegiatan budidaya ikan dengan sistem keramba jaring apung (KJA) (Gorlach-Lira et al., 2013; Degefu et al., 2011; Guo et al., 2009; Dos Santos et al., 2009). Kegiatan budidaya dengan

sistem KJA banyak menyumbangkan nutrisi terutama unsur nitrogen, serta adanya aktivitas pariwisata, penggunaan bahan bakar untuk perahu motor yang kemungkinan mengalami kebocoran sehingga mencemari perairan danau dan masih banyak lainnya (León-Muñoz et al., 2013; Raini, 2009). Aktivitas-aktivitas tersebut menyebabkan terjadinya peningkatan kadar nitrogen di danau batur.

Unsur nitrogen merupakan unsur hara (nutrien) yang diperlukan oleh tumbuhan air untuk pertumbuhan dan perkembangan hidupnya (Bornette and Puijalon, 2011). Unsur-unsur tersebut ada dalam bentuk nitrat ( $\text{NO}_3$ ). Menurut Effendi (2003) keberadaan nitrogen yang disertai keberadaan fosfor secara berlebihan dapat memicu ledakan pertumbuhan tumbuhan air dan alga di perairan. Tumbuhan air yang sering ditemukan di perairan danau akibat adanya kelebihan unsur N dan P adalah eceng gondok, karena eceng gondok mempunyai kemampuan berkembang biak dengan cepat dan mempunyai kemampuan menyerap unsur hara, senyawa organik dan unsur kimia lain dari air limbah dalam jumlah yang besar (Villamagna and Murphy, 2010).

Nitrat merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan oleh semua jenis tumbuhan. Berbagai jenis tumbuhan ini menyerap nitrat secara terus menerus untuk kebutuhan metabolismenya dalam jumlah banyak. Brahmana dkk (2010) menyatakan bahwa senyawa amonium dan nitrat banyak diserap oleh tumbuhan dan ganggang untuk proses pertumbuhan. Dengan melimpahnya tumbuhan dalam perairan maka penyerapan nitrat menjadi maksimum sehingga kadar nitrat dalam perairan danau menjadi rendah (Wang et al., 2013).

Eceng gondok merupakan tumbuhan air yang dianggap sebagai gulma pada perairan (Patel, 2012). Penyebarannya yang sangat cepat membuat eceng gondok menjadi sebuah masalah baru pada perairan yang dapat mengganggu ekosistem, seperti terjadinya pendangkalan, tertutupnya permukaan perairan dan eutrofikasi (Gopal and Sharma, 1981). Eutrofikasi merupakan peristiwa meningkatnya bahan organik dan nutrisi (terutama unsur nitrogen dan fosfor) yang terakumulasi di badan air.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh kandungan nitrat terhadap pertumbuhan biomassa basah eceng gondok dan

perbandingan peningkatan pertumbuhan eceng gondok pada tiap-tiap lokasi (stasiun) yang mewakili daerah permukiman, perkebunan atau pertanian, perikanan dan pariwisata. Serta untuk mengetahui status trofik perairan Danau Batur dilihat dari kadungan Nitrat ( $\text{NO}_3$ ). Sehingga penelitian ini dapat dilakukan untuk mendukung pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya perairan di Danau Batur.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode observasi lapangan, yaitu suatu metode penelitian yang dilakukan dengan pengamatan dan pencatatan mengenai kejadian – kejadian yang sedang diselidiki dalam suatu penelitian dan hasilnya diharapkan dapat menggambarkan sifat populasi dari obyek penelitian dengan tujuan menyelidiki ada tidaknya pengaruh sebab akibat. Data primer diperoleh dengan cara pengamatan dan pengukuran langsung ke lapangan (Sudjana, 1983). Sumber data diperoleh dari pengambilan data langsung di lapangan dan analisis laboratorium. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer, yaitu data yang diperoleh dari pemeriksaan secara berkala pada pertumbuhan biomassa basah eceng gondok dan sampel air yang pengukurannya dilakukan di UPT. Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Bali.

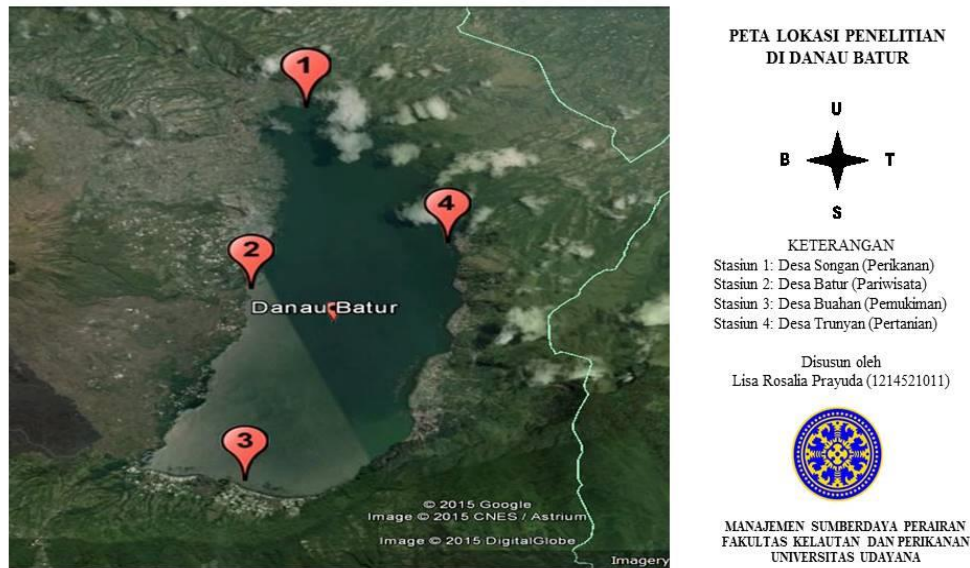
### 2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada perairan Danau Batur, Kintamani, Bali, pada bulan Januari 2016 hingga Maret 2016. Penelitian dilakukan pada empat stasiun yang telah ditentukan, dengan masing-masing stasiun mewakili daerah permukiman, perkebunan atau pertanian, perikanan dan pariwisata. Lokasi dan deskripsi stasiun penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

### 2.2 Tahapan Penelitian

Dalam penelitian ini, tahap-tahap yang telah dilakukan yaitu: (1) Pengambilan Sampel Air dan Pengukuran Biomassa Basah, (2) Uji Laboratorium.

Pengambilan sampel air dilakukan dengan menggunakan botol sampel pada tiap-tiap lokasi penelitian yaitu pada pertengahan badan air. Pengambilan sampel air digunakan untuk pengukuran Nitrat ( $\text{NO}_3$ ). Pengukuran eceng gondok dilakukan dengan menimbang berat basah



Gambar 1. Danau Batur

dan menghitung jumlah helai daun eceng gondok disetiap lokasi yang telah ditentukan, berat biomassa basah awal pada masing-masing lokasi adalah 1 kg. Dimana dalam tiap lokasi dilakukan 3 kali pengulangan. Pengambilan sampel air dan pengukuran biomassa dilakukan selama dua minggu (14 hari) sekali. Sampel air selanjutnya dibawa ke UPT. Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Bali untuk dilakukan pengecekan Nitrat ( $\text{NO}_3$ ) menggunakan metode Brucine.

### 2.3 Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Pendekatan kuantitatif dalam penelitian ini adalah dengan menghitung parameter menggunakan rumus-rumus tertentu. Pada pengukuran biomassa basah eceng gondok menggunakan persamaan Brown (1997) ;

$$\% \frac{Wt}{\text{hari}} = \frac{Wt - W_0}{W_0 \cdot t} \times 100\% \quad (1)$$

Dimana,

%  $Wt/\text{hari}$  = Laju Pertumbuhan Spesifik (%)

$W_0$  = Berat Basah Awal (kg)

$W_t$  = Berat Basah Akhir (kg)

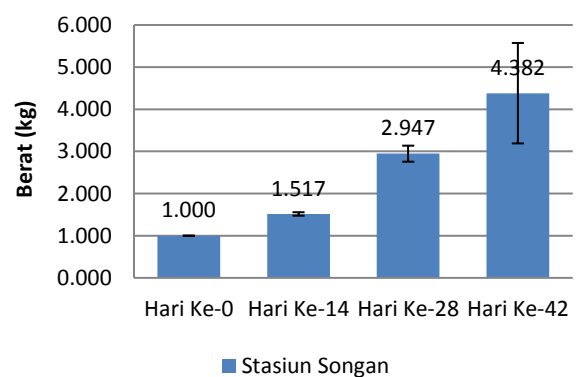
$t$  = Waktu lokasi n (14 hari)

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Pertumbuhan Eceng Gondok

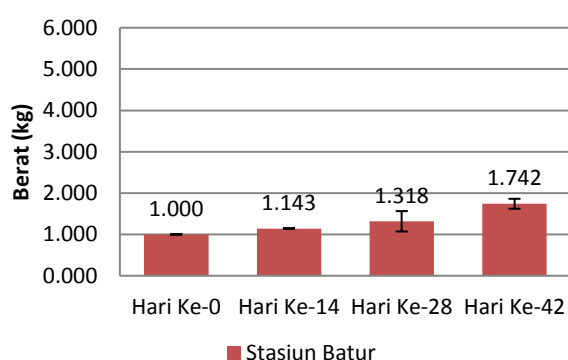
Hasil peningkatan biomassa basah eceng gondok menunjukkan adanya peningkatan pada setiap pengukuran. Biomassa eceng gondok pada akhir penelitian (hari ke-42) di stasiun Songan, Batur, Buahah, dan Trunyan berturut-turut mencapai 338,2% , 74,6%, 92,5%, dan 158,3% dari berat awal.

Peningkatan biomassa eceng gondok di stasiun Songan merupakan peningkatan biomassa tercepat diantara ketiga stasiun lainnya. Biomassa eceng gondok di stasiun Songan pada hari ke-14 telah meningkat sebesar 51,7% (Gambar 2).

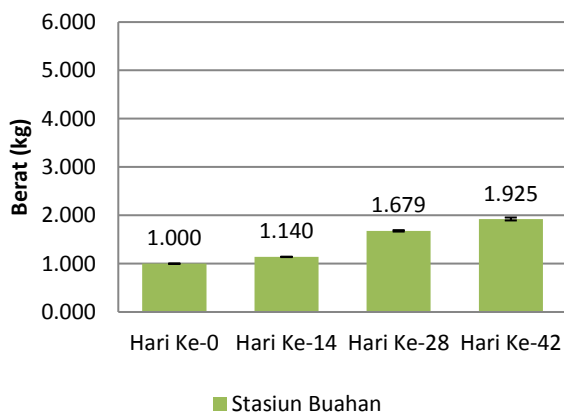


Gambar 2. Pertumbuhan Eceng Gondok di Stasiun Songan

Stasiun Songan adalah stasiun yang mewakili stasiun yang memiliki banyak kegiatan perikanan yakni kegiatan budidaya dengan sistem karamba jaring apung (KJA). Berbeda dengan stasiun Songan, stasiun Batur merupakan stasiun yang mewakili lokasi kegiatan pariwisata. Peningkatan biomassa eceng gondok pada stasiun Batur merupakan peningkatan biomassa terendah dari ketiga stasiun lainnya. Dari awal eceng gondok di tanam sampai dengan hari ke-14 biomassa eceng gondok hanya bertambah 14,3%. Pada akhir penelitian biomassa eceng gondok hanya meningkat 92,5% yakni menjadi 1,925 kg dari berat awal sebesar 1,000 kg (Gambar 3).



**Gambar 3.** Pertumbuhan Eceng Gondok di Stasiun Songan

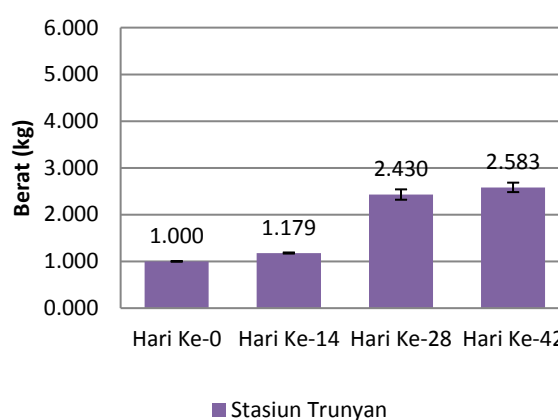


**Gambar 4.** Pertumbuhan Eceng Gondok di Stasiun Buahian

Stasiun Buahian merupakan stasiun yang mewakili lokasi dengan banyak kegiatan rumah tangga karena terdapat banyak permukiman. Hasil peningkatan biomassa eceng gondok di stasiun Buahian hingga akhir penelitian (hari ke-42) hanya mencapai 1,925 kg. Peningkatan biomassa di

stasiun Buahian ini masih sedikit lebih cepat dibandingkan dengan stasiun Batur. Pada hari ke-14, biomassa eceng gondok meningkat sebesar 14%. Peningkatan pada hari ke-14 di stasiun Buahian tidak berbeda dengan peningkatan biomassa di stasiun Batur yakni 14% (Gambar 4).

Stasiun Trunyan memiliki peningkatan biomassa tercepat setelah stasiun Songan. Biomassa di stasiun Trunyan mencapai 2,583 kg yang artinya meningkat sebesar 158,3% dari berat awal. Pada hari ke-14 peningkatan biomassa eceng gondok hanya mencapai 17,9%. Stasiun Trunyan merupakan stasiun yang mewakili lokasi perkebunan (Gambar 5).



**Gambar 5.** Pertumbuhan Eceng Gondok di Stasiun Trunyan

Dari keempat hasil pertumbuhan eceng gondok berdasarkan biomassa basah diketahui bahwa stasiun Songan merupakan stasiun dengan peningkatan biomassa eceng gondok tercepat. Peningkatan eceng gondok mencapai tiga kali lipat dari berat awal. Diduga karena stasiun Songan terdapat banyak kegiatan budidaya perikanan dengan sistem KJA. Limbah organik yang dihasilkan dari kegiatan budidaya di KJA adalah sisa pakan dan kotoran ikan. Hal ini sesuai dengan Hutabarat (2000) yang menyatakan bahwa sumber limbah organik yang berasal dari kegiatan budidaya dengan sistem KJA, yaitu sisa pakan buatan yang mengalami penumpukan di dasar perairan.

Limbah organik yang masuk ke perairan akan menyebabkan suatu perairan menjadi subur. Peningkatan jumlah KJA yang dibudidayakan secara intensif akan diikuti dengan peningkatan jumlah ikan yang dipelihara sehingga dapat meningkatkan jumlah limbah organik di dalam

perairan. Menurut Krismono (1992), peningkatan jumlah limbah organik dapat merangsang produktivitas perairan dan mempengaruhi karakteristik biotik dan abiotik perairan. Clarck *et al.*, (1985) menambahkan bahwa dalam satu kilogram ikan yang dibudidayakan akan menghasilkan nitrat sebesar 0,13-0,21 g/hari. Diantara limbah organik tersebut pakan ikan merupakan penyumbang bahan organik tertinggi sekitar 80% (Garno, 2000). Selain kegiatan budidaya dengan sistem KJA, kesuburan perairan di stasiun Songan juga disebabkan oleh kegiatan pertanian yang berada di tepian danau. Limbah dari kegiatan pertanian di Songan juga mendukung peningkatan biomassa eceng gondok di stasiun Songan. Limbah hasil pertanian dapat berupa pupuk yang berlebihan yang akan terbuang karena tidak terserap oleh tumbuhannya dan mengalir ke perairan danau. Morse *et al.*, (1993) membenarkan bahwa masukan limbah pertanian sebesar 17% merupakan salah satu penyebab kesuburan perairan.

### 3.2 Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS)/Specific Growth Rate (SGR) Eceng Gondok

Laju pertumbuhan spesifik eceng gondok pada semua stasiun dapat dilihat pada Tabel 1 dan diperjelas dengan Gambar 6.

Tabel 1

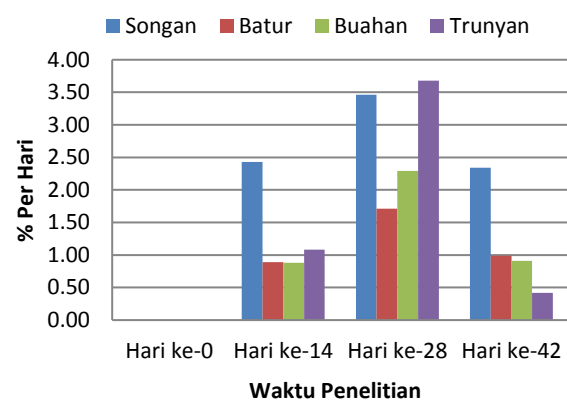
Laju Pertumbuhan Spesifik

Stasiun	Laju Pertumbuhan Spesifik (%/hari)			
	Hari ke-0	Hari ke-14	Hari ke-28	Hari ke-42
Songan	0.00	2.43	3.46	2.34
Batur	0.00	0.89	1.71	0.99
Buahan	0.00	0.88	2.29	0.91
Trunyan	0.00	1.08	3.68	0.42

Berdasarkan Gambar 6, ketahu bahwa SGR pada keempat stasiun memiliki pola yang sama, yaitu SGR mengalami peningkatan dari hari ke-0 sampai hari ke-28 kemudian mengalami penurunan pada hari ke-42. SGR eceng gondok di stasiun Songan pada hari ke-14 merupakan SGR tertinggi diantara keempat stasiun lainnya sedangkan pada hari ke-28, SGR eceng gondok tertinggi terdapat pada stasiun Trunyan dan diakhir penelitian yaitu pada hari ke-42, SGR

eceng gondok tertinggi terdapat pada stasiun Songan.

Hal ini diduga karena pengaruh hujan yang terjadi pada hari ke-29 sampai dengan hari ke-42. Air hujan yang turun dapat menyebabkan terjadinya penambahan volume air di danau dan menyebabkan nutrient pada perairan akan mengalami pengenceran sehingga kandungan nitrat dan fosfat di perairan akan menurun. Penurunan kandungan nitrat dan fosfat di perairan dapat menyebabkan pertumbuhan eceng gondok terganggu. Hal ini sesuai dengan pernyataan Laznik *et al.*, (1999) yang menyatakan bahwa kandungan bahan pencemar cenderung tinggi saat musim kemarau sedangkan menurun pada saat musim hujan.



Gambar 6. SGR Eceng Gondok

Kondisi angin di daerah danau ketika hujan sangat kencang sehingga menyebabkan kecepatan arus air menjadi lebih tinggi yang dapat menyebabkan pertumbuhan eceng gondok kurang optimal. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Ratnani (2010), yang menyatakan bahwa ketenangan air merupakan faktor yang sangat penting untuk memungkinkan pertumbuhan massal eceng gondok. Kecepatan arus yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan eceng gondok.

### 3.3 Kandungan Nitrat

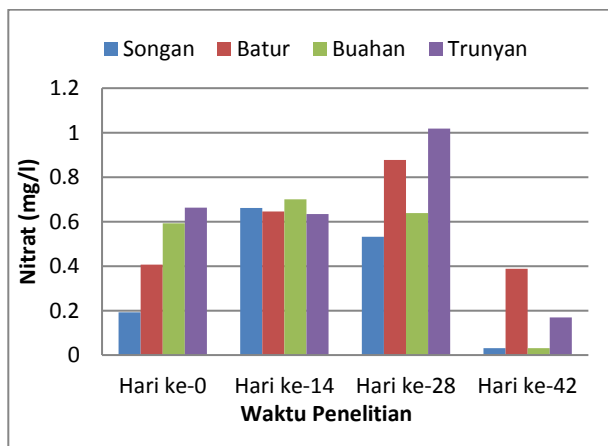
Laju perubahan Nitrat ( $\text{NO}_3$ ) berdasarkan waktu penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.3. Secara lengkap data distribusi dan kandungan nitrat dan fosfat dalam air Danau Batur disajikan pada Tabel 2.

Kandungan nitrat pada stasiun Songan menunjukkan nilai tertinggi pada hari ke-14 yaitu sebesar 0,662 mg/l dan terendah pada hari ke-42

sebesar 0,0306 mg/l. Selanjutnya untuk hasil nitrat di stasiun Batur dari hari ke-0 sampai hari ke-42 menunjukkan nilai tertinggi pada hari ke-28 yaitu sebesar 0,877 mg/l dan terendah pada hari ke-42 sebesar 0,3873 mg/l. Sama halnya dengan stasiun Songan, hasil nitrat di stasiun Buahhan pada hari ke-14 menunjukkan nilai tertinggi dan hari ke-42 menunjukkan nilai terendah. Pada hari ke-14 yaitu sebesar 0,701 mg/l dan pada hari ke-42 sebesar 0,0306 mg/l. Terakhir adalah stasiun Trunyan dengan nitrat pada hari ke-0 sampai hari ke-42 menunjukkan nilai tertinggi pada hari ke-28 yaitu sebesar 1,018 mg/l dan terendah pada hari ke-42 sebesar 0,1692 mg/l (Gambar 7).

Tabel 2  
Kandungan Nitrat pada Keempat Stasiun

Stasiun	Pengambilan Sampel Hari Ke- (mg/l)				Rata-rata
	0	14	28	42	
Songan	0,19	0,66	0,53	0,03	0,35
Batur	0,41	0,65	0,88	0,39	0,58
Buahan	0,59	0,70	0,64	0,03	0,49
Trunyan	0,66	0,63	1,02	0,17	0,62



Gambar 7. Grafik Kandungan Nitrat

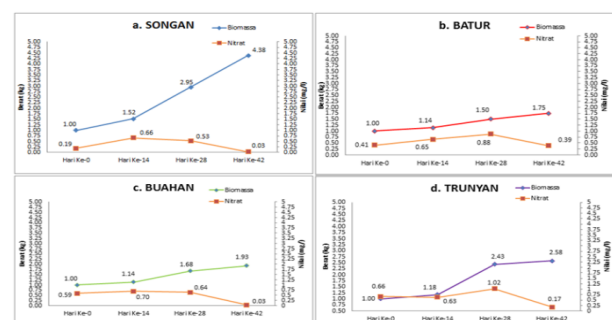
Kisaran kandungan Nitrat ( $\text{NO}_3$ ) yang diperoleh dari keempat stasiun masih berada di bawah standar nilai yang disyaratkan dalam Peraturan Gubernur Bali No. 8 Tahun 2007 (Pemprov Bali, 2007), yaitu 10 mg/L untuk penggunaan kelas I (air minum dan peruntukan lain dengan mutu yang disyaratkan sama) dan II (rekreasi air, budidaya, pertanian) serta 20 mg/L untuk penggunaan kelas III (budidaya, pertanian) dan IV (pertanian dan peruntukan lain dengan mutu yang disyaratkan sama).

Sama halnya apabila mengacu pada Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air (Republik Indonesia, 2011), kandungan nitrat masih jauh di bawah ambang batas baku mutu lingkungan yang ditetapkan yaitu 10 mg/l untuk air pada badan air golongan II. Hal ini sesuai dengan Wetzel (2001), yang menyatakan bahwa kandungan nitrat di dalam perairan tidak melebihi 10 mg/l. Boyd (1979) menyebutkan bahwa kadar nitrat yang baik untuk perairan adalah 2–5 mg/l.

Berdasarkan rata-rata hasil pengukuran nitrat pada keempat stasiun, diketahui bahwa perairan di Danau Batur masuk dalam kategori perairan eutrofik (Tabel 1). Hal ini sesuai dengan Golman and Horne (1983) yang menyatakan bahwa perairan eutrofik memiliki kadar nitrat  $>0,2$  mg/l. Kandungan nitrat di keempat stasiun diduga disebabkan oleh masukan limbah organik dan domestik. Hal ini sesuai dengan Fried *et al.*, (2003) yang menyatakan bahwa zat hara di dalam perairan berasal dari buangan kegiatan budidaya dan pertanian di sekitar perairan tersebut.

### 3.4 Pengaruh Nitrat dan Biomassa Eceng Gondok

Gambar 8 menunjukkan bahwa kandungan nitrat mempengaruhi pertumbuhan biomassa eceng gondok. Kandungan nitrat di stasiun Songan dan Buahhan menunjukkan nilai nitrat tertinggi pada hari-14. Sedangkan di stasiun Batur dan Trunyan kandungan nitrat tertinggi pada hari ke 28. Pada akhir penelitian di hari ke-42 kandungan nitrat menunjukkan nilai terendah. Pengaruh nitrat dan pertumbuhan eceng gondok pada keempat stasiun rata-rata diketahui bahwa laju pertumbuhan biomassa mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan kandungan nitrat di perairan. Hal ini diduga kandungan nitrat di perairan digunakan oleh eceng gondok untuk proses pertumbuhan.



**Gambar 8.** Pengaruh Nitrat terhadap Pertumbuhan Biomassa Eceng Gondok

Hasil pertumbuhan eceng gondok pada stasiun Songan merupakan biomassa terbesar dari ketiga stasiun lainnya dengan biomassa sebesar 4,383 kg (Gambar 2) dengan laju pertumbuhan biomassa 2,34%/hari (Tabel 1) dan pada kadar nitrat 0,031 mg/l (Tabel 2). Pada Gambar 7 dilihat bahwa rata-rata menunjukkan bahwa kandungan nitrat di perairan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan biomassa eceng gondok.

Kandungan nitrat di hari ke-42 merupakan nilai k terendah yang berkisar antara 0,03-0,39 mg/l. Hal ini di duga karena pada hari ke-42 adalah puncak dari musim penghujan sehingga nitrat dan fosfat di perairan akan mengalami pengenceran. Peristiwa tersebut sesuai dengan pernyataan Laznik *et al.*, (1999) yang menyatakan bahwa kandungan bahan pencemar cenderung tinggi saat musim kemarau sedangkan menurun pada saat musim hujan. Selain karena musim rendahnya kandungan nitrat karena nitrat dalam perairan digunakan untuk proses pertumbuhan eceng gondok. Hal ini sesuai dengan Brahmana dkk. (2010) menyatakan bahwa senyawa ammonium dan nitrat banyak diserap oleh tumbuhan dan ganggang untuk proses pertumbuhan.

#### 4. Simpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian adalah sebagai berikut:

- Nitrat memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan biomassa eceng gondok dimana kandungan Nitrat diperairan cenderung menurun seiring dengan meningkatnya biomassa eceng gondok.
- Kandungan nitrat dalam air dari keempat stasiun rata-rata terendah terdapat pada stasiun Songan yaitu sebesar 0,35 mg/l dan rata-rata tertinggi pada stasiun Trunyan 0,62 mg/l.
- Stasiun Songan memberikan hasil pertumbuhan biomassa eceng gondok yang lebih besar di bandingkan pertumbuhan eceng gondok di stasiun lain. Biomassa eceng gondok mencapai 4,382 kg dengan laju pertumbuhan biomassa 2,34 %/hari.
- Stasiun yang memberikan biomassa minimum eceng gondok terdapat pada stasiun Batur yaitu

1,746 kg dengan laju pertumbuhan biomassa 0,99 %/hari.

- Berdasarkan kandungan nitrat, perairan Danau Batur termasuk perairan eutrofik. Paragraf teks utama

#### Ucapan terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya seluruh Bapak/Ibu Dosen dan kawan-kawan Prodi Manajemen Sumberdaya Perairan serta seluruh pihak yang tidak dapat penulis tuliskan satu-persatu atas kerjasama, kolaborasi dan kontribusi dalam penelitian ini.

#### Daftar Pustaka

- Bornette, G., & Puijalon, S. (2011). Response of aquatic plants to abiotic factors: a review. *Aquatic Sciences*, 73(1), 1-14.
- Boyd, C.E., 1979. *Water Quality in Warmwater Fish Ponds*. Auburn, Alabama: Auburn University.
- Brahmana, S. S., Summarriani, Y., & Ahmad, F. (2010). *Kualitas Air dan Eutrofikasi Waduk Riam Kanan di Kalimantan Selatan*. Dalam Prosiding Seminar Nasional Limnologi V. Bogor, Indonesia, 28 Juli 2010.
- Brown, S. (1997). *Estimating Biomass and Biomass Change of Tropical Forests: A Primer*. FAO Forestry Paper 134. Roma, Italia; Food & Agriculture Org.
- Degefu, F., Mengistu, S., & Schagerl, M. (2011). Influence of fish cage farming on water quality and plankton in fish ponds: A case study in the Rift Valley and North Shoa reservoirs, Ethiopia. *Aquaculture*, 316(1), 129-135.
- Dos Santos, R. M., Rocha, G. S., Rocha, O., & José Santos Wisniewski, M. (2009). Influence of net cage fish cultures on the diversity of the zooplankton community in the Furnas hydroelectric reservoir, Areado, MG, Brazil. *Aquaculture research*, 40(7), 753-761.
- Effendi, H. (2003). *Telaah kualitas air, bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan*. Yogyakarta, Indonesia: Kanisius.
- Fried, S., Mackie, B., & Nothwehr, E. (2003). Nitrate and phosphate levels positively affect the growth of algae species found in Perry Pond. *Tillers*, 4, 21-24.
- Garno, Y. S. (2000). Daya Tahan Beberapa Organisme Air Pada Pencemar Limbah Deterjen. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 1(3), 212-218.
- Gopal, B., & Sharma, K. P. (1981). *Water-hyacinth (Eichhornia crassipes) the most troublesome weed of the world*. Delhi, India: Hindasia Publishers.

- Gorlach-Lira, K., Pacheco, C., Carvalho, L. C. T., Melo Júnior, H. N., & Crispim, M. C. (2013). The influence of fish culture in floating net cages on microbial indicators of water quality. *Brazilian Journal of Biology*, *73*(3), 457-463.
- Guo, L., Li, Z., Xie, P., & Ni, L. (2009). Assessment effects of cage culture on nitrogen and phosphorus dynamics in relation to fallowing in a shallow lake in China. *Aquaculture International*, *17*(3), 229-241.
- Krismono. (1992). Penelitian Potensi Sumberdaya Perairan Waduk Wadaslintang, Mrica, Karangates dan Waduk Selorejo untuk Budidaya Ikan dalam Keramba Jaring Apung. *Buletin Penelitian Perikanan Darat*, *11*(2), 44-49.
- Laznik, M., Stålnacke, P., Grimvall, A., & Wittgren, H. B. (1999). Riverine input of nutrients to the Gulf of Riga—temporal and spatial variation. *Journal of Marine Systems*, *23*(1), 11-25.
- León-Muñoz, J., Echeverría, C., Marcé, R., Riss, W., Sherman, B., & Iriarte, J. L. (2013). The combined impact of land use change and aquaculture on sediment and water quality in oligotrophic Lake Rupanco (North Patagonia, Chile, 40.8 S). *Journal of environmental management*, *128*, 283-291.
- Morse, G. K., Lester, J. N., & Perry, R. (1993). *The economic and environmental impact of phosphorus removal from wastewater in the European Community*. London, English: Publications Division Selper Ltd.
- Patel, S. (2012). Threats, management and envisaged utilizations of aquatic weed *Eichhornia crassipes*: an overview. *Reviews in Environmental Science and Bio/Technology*, *11*(3), 249-259.
- Pemprov Bali. (2007). *Peraturan Gubernur Bali Nomor 8 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Lingkungan Hidup Dan Kriteria Baku Kerusakan Lingkungan Hidup*. Denpasar, Indonesia: Pemerintah Daerah Provinsi Bali
- Radiarta, I. N., & Sagala, S. L. (2012). Model Spasial Tingkat Kesuburan Perairan Di Danau Batur Kabupaten Bangli Provinsi Bali Dengan Aplikasi Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Riset Akuakultur*, *7*(3), 499-508.
- Raini, J. A. (2009). Impact of land use changes on water resources and biodiversity of Lake Nakuru catchment basin, Kenya. *African Journal of Ecology*, *47*(s1), 39-45.
- Ratnani, R.D., Hartati, I., & Kurniasari, L. (2013). *Pemanfaatan Eceng Gondok (Eichornia crassipes) untuk Menurunkan Kandungan COD (Chemical Oxygen Demand), pH, Bau, dan Warna pada Limbah Cair Tahu*. Laporan Penelitian dan Pengabdian Masyarakat. Semarang, Indonesia: Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim.
- Republik Indonesia. (2011). *Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air*. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2001 Nomor 153. Jakarta, Indonesia: Sekretariat Negara Republik Indonesia.
- Sudjana. (1983). *Teknik analisis regresi dan korelasi bagi para peneliti*. Bandung, Indonesia: Penerbit Tarsito.
- Villamagna, A. M., & Murphy, B. R. (2010). Ecological and socio - economic impacts of invasive water hyacinth (*Eichhornia crassipes*): a review. *Freshwater biology*, *55*(2), 282-298.
- Wang, Z., Zhang, Z., Zhang, Y., Zhang, J., Yan, S., & Guo, J. (2013). Nitrogen removal from Lake Caohai, a typical ultra-eutrophic lake in China with large scale confined growth of *Eichhornia crassipes*. *Chemosphere*, *92*(2), 177-183.
- Wetzel, R. G. (2001). *Limnology: lake and river ecosystems*. (3rd Ed). California, USA: Academic Press, an Imprint of Elsevier.