

## Kemampuan penyerapan nitrogen dan fosfor dalam lingkungan budidaya oleh kijing Taiwan *Anadonta woodiana* Lea

### Nitrogen and phosphorus absorption capability in environmental culture by Taiwan gravestone *Anadonta woodiana* Lea

Yuni Puji Hastuti, Kukuh Nirmala, Tyas Setioaji

Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor  
Kampus IPB Darmaga Bogor 16680  
\*email: yuni\_ph2@yahoo.com

#### ABSTRACT

Nitrogen and phosphorus in a water culture are derived from the metabolism of the farmed organism, feed residue and microbial activity in the water. One way of controlling water quality due to waste in the form of nitrogen and phosphorus from aquaculture is to utilize filter feeder organisms of *Anadonta woodiana* Lea. This study aimed to analysis the effectiveness of the absorption of nitrogen and phosphorus in waters by *A. woodiana* as filter feeder. A total of 0 (control), five, ten, and 15 gravestone were putted into a tank of 35 L of water derived from Cirata reservoir. Each treatment was given three times repetition. Measurement of total nitrogen and phosphorus in gravestones were performed at baseline and end of treatment. In addition, measurement of total nitrogen and phosphorus in the water tank was measured every ten days. Another measurement is the length and weight of gravestone. Direct observations made on gravestones barnacle survival, pH, dissolved oxygen, temperature, and turbidity every day. Aeration was provided in each aquarium. Based on the results obtained, the survival of gravestone in the density of five gravestones was 93.33%, in ten gravestones density was 90%, while in 15 gravestones was 95%. The percentage reduction in total nitrogen in the water at the end of treatment was 57% for the five gravestones density, and for ten gravestones was 88.2%. The decrease of total phosphorus in water in ten gravestones density was 37.4%, whereas the increase in density of 15 gravestones and total phosphorus water percentage was 26.9%. On the density of ten gravestones, the body weight decreased until to 3.3%, while in the density of 15 gravestones decreased until to 2.5% on day 30. Results of water quality analysis showed that the DO values decreased from baseline to end of treatment (from 5.08 to 4.86 mg/L), the average water temperature from 26.5 to 27.4 °C, pH values 7–8, and highest turbidity values was obtained in the density of five gravestone. Decrease in the percentage of total nitrogen in the water suggested nitrogen and phosphorus have been absorbed for barnacle growth.

Keywords: total phosphorus, total nitrogen, waste, *Anadonta woodiana* Lea, cultivation

#### ABSTRAK

Nitrogen dan fosfor di suatu perairan budidaya berasal dari hasil metabolisme organisme budidaya, sisa pakan dan aktivitas mikroba dalam perairan. Salah satu cara pengendalian kualitas air akibat limbah budidaya berupa nitrogen dan fosfor adalah dengan memanfaatkan biota *filter feeder* kijing Taiwan *Anadonta woodiana* Lea. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penyerapan nitrogen dan fosfor di perairan oleh kijing Taiwan. Sebanyak lima, sepuluh, dan 15 ekor kijing dimasukkan ke dalam akuarium berisi 35 L air dari Waduk Cirata, sedangkan akuarium kontrol disiapkan tanpa penambahan kijing Taiwan. Setiap perlakuan diberi tiga kali ulangan. Pengukuran total nitrogen dan fosfor kijing dilakukan pada awal dan akhir perlakuan. Selain itu, pengukuran total nitrogen dan fosfor dalam air wadah budidaya diukur setiap sepuluh hari. Pengukuran lain yang dilakukan adalah panjang dan bobot kijing. Pengamatan langsung dilakukan terhadap tingkat kelangsungan hidup kijing Taiwan, pH, oksigen terlarut, suhu, dan kekeruhan setiap harinya. Pemberian aerasi dilakukan pada masing-masing akuarium. Berdasarkan hasil yang diperoleh, kelangsungan hidup kijing pada kepadatan lima kijing sebesar 93,33%, pada kepadatan sepuluh kijing sebesar 90%, sedangkan pada kepadatan 15 kijing 95%. Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, persentase penurunan total nitrogen dalam air di akhir perlakuan sebesar 57% untuk yang kepadatan lima ekor kijing, untuk kepadatan sepuluh kijing sebesar 88,2%. Sedangkan Penurunan total fosfor air pada perlakuan kepadatan sepuluh kijing sebesar 37,4%, sedangkan pada kepadatan 15 kijing terjadi kenaikan persentase total fosfor air sebesar 26,9%. Pada kepadatan sepuluh ekor kijing, bobot kijing menurun sebanyak 3,3%. Sedangkan pada kepadatan 15 kijing dari 100% bobot kijing menurun menjadi 2,5% pada hari ke-30. Hasil

analisis kualitas air penelitian menunjukkan adanya nilai DO yang menurun dari awal ke akhir perlakuan (5,08–4,86 mg/L), suhu rata-rata 26,5–27,4 °C, nilai pH 7–8, dan nilai kekeruhan tertinggi terdapat pada kepadatan lima kijing. Penurunan persentase total nitrogen dalam media menunjukkan adanya penyerapan nitrogen dan fosfor untuk pertumbuhan kijing.

Kata kunci: total fosfor, total nitrogen, limbah, kijing Taiwan, budidaya

## PENDAHULUAN

Waduk Cirata telah mulai diaktifkan sebagai area budidaya khususnya keramba Jaring Apung (KJA) sejak tahun 1990. Hampir 80% luasan waduk, telah dimanfaatkan untuk budidaya ikan (Saputra, 2009). Semakin bertambah sistem budidaya yang ada, maka semakin tinggi limbah yang dihasilkan. Limbah budidaya dalam Waduk Cirata terdiri atas limbah organik dan anorganik. Limbah organik dihasilkan dari limbah budidaya ikan (feses dan pakan yang tidak termakan), sedangkan limbah anorganik yang dihasilkan berupa  $\text{NH}_3$  dan  $\text{H}_2\text{S}$ . Pada dasarnya pakan yang tak termakan dan terlepas ke media budidaya akan terakumulasi sebagai bahan organik dalam sedimen dasar wadah budidaya (Kalantzi & Karakassis, 2006). Limbah organik di perairan bisa berupa padatan terendap, koloid, tersuspensi dan terlarut. Limbah organik dalam bentuk padatan akan langsung mengendap menuju dasar perairan sedangkan bentuk lainnya berada di badan air, baik di bagian yang aerob maupun anaerob (Effendie, 2003). Keberadaan bahan-bahan organik akan berdampak pada penurunan kualitas perairan budidaya apabila terjadi proses dekomposisi. Pengaruh proses dekomposisi limbah organik adalah terjadinya penurunan oksigen terlarut dalam badan air yang berdampak pada alat pernafasan organisme budidaya sehingga dapat menyebabkan kematian organisme budidaya. Bahan organik sukar larut dalam air dan merupakan senyawa yang dapat memberikan sejumlah energi untuk hewan dan jasad renik.

Nitrogen dan fosfor merupakan beberapa unsur penyusun senyawa dalam sisa pakan yang tidak termakan dan feses yang dihasilkan dari limbah budidaya. Nitrogen dan fosfor merupakan unsur penyusun struktur tubuh organisme, keduanya merupakan molekul yang sangat penting

sebagai penyusun protein dan DNA. Selanjutnya limbah budidaya yang masuk ke dalam perairan akan mengalami siklus nitrogen dan fosfor yang akan berdampak pada kualitas air di perairan tersebut. Nitrogen anorganik (nitrat) dan fosfor anorganik (ortofosfat) akan dimanfaatkan langsung oleh fitoplankton, sedangkan nitrogen dan fosfor organik akan dimanfaatkan oleh detritus.

Salah satu cara pengendalian kualitas air akibat limbah budidaya berupa nitrogen dan fosfor adalah dengan memanfaatkan biota *filter feeder*. Menurut Bascinar *et al.* (2009) kijing Taiwan *Anadonta woodiana* Lea yang masuk dalam kelas bivalva tergolong *filter feeder* yang memperoleh makanannya dengan cara menyaring makanannya berupa fitoplankton di perairan dan bahan organik. Nitrogen dan fosfor dalam wadah budidaya berasal dari hasil metabolisme organisme budidaya, sisa pakan dan aktivitas mikroba di perairan. Di Cina kijing Taiwan digunakan sebagai pengendalian konsentrasi dan akumulasi dari organochlorine pestisida di danau air tawar (Hu *et al.*, 2009). *Organochlorine pesticide* (OCPs) mampu terserap ke dalam organisme akuatik (Guo *et al.*, 2008; Li *et al.*, 2008), industri pertanian bahkan manusia. Pengukuran *total organic matters* (TOM) sistem resirkulasi menunjukkan bahwa perlakuan bobot 24 kg kijing memiliki tingkat penurunan TOM tertinggi yaitu sebesar 8,5–20,47% (Maulana, 2007). Sebagian besar kijing merupakan *ciliary feeder* karena sebagai *deposit feeder* dan *filter feeder*, silia berperan penting dalam mengalirkan makanan ke mulut. Saluran pencernaan terdiri dari mulut, esofagus, lambung, usus, rektum, dan anus. Genus *Anadonta* atau biasa disebut sebagai *swan mussel* dapat hidup di perairan dengan suhu antara 11–29 °C serta derajat keasaman antara 4,8–9,8 dan pada kadar oksigen terlarut 3,8–12,5 ppm kijing Taiwan dapat tumbuh cepat dan berkembang biak dengan

baik. Pemanfaatan kijing Taiwan sebagai *deposit feeder* dan *filter feeder* ini diharapkan dapat memanfaatkan limbah budidaya nitrogen dan fosfor perairan. kijing Taiwan sebagai kelompok *filter feeder* mampu dijadikan indikator biologi dalam analisis mikroorganisme *indigenous* dalam lingkungan budidaya (Antunes *et al.*, 2010).

Di Portugal, keberadaan Bivalvia sebagai *filter feeder* dijadikan sebagai pertahanan lingkungan akuatik terhadap banyaknya tekanan limbah perairan yang masuk di dalamnya. Kestabilan lingkungan sangat didukung dengan adanya pengaruh terbaik bivalvia terhadap air di lingkungannya (Antunes *et al.*, 2010). Sesuai dengan perkembangannya *A. woodinea* tidak hanya berperan sebagai filter feeder (penyerap bahan organik), namun juga mampu menghasilkan daging yang sangat bermanfaat untuk pertahanan nilai gizi masyarakat (Xu *et al.*, 2011). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan penyerapan nitrogen dan fosfor dalam wadah budidaya oleh kijing.

## BAHAN DAN METODE

### Desain penelitian

Air dari Waduk Cirata diambil pada kedalaman tiga meter, selanjutnya dimasukkan ke dalam akuarium sebanyak 35 L yang telah dimasukkan pakan ikan sebanyak 0,08 g (limbah sisa pakan dan sisa metabolisme yang dikonversi dari jumlah pakan yang diberikan). Kijing Taiwan *A. woodiana* berukuran rata-rata 5 cm digunakan sebagai perlakuan berjumlah lima, sepuluh, dan 15 ekor, serta sebagai kontrol disiapkan akuarium tanpa kijing.

Perlakuan yang digunakan dalam penelitian kali ini sebagai berikut :

- A : lima ekor kijing Taiwan *A. woodiana* Lea + 35 L air waduk cirata
- B : sepuluh ekor kijing Taiwan *A. woodiana* Lea + 35 L air waduk cirata
- C : 15 ekor kijing Taiwan *A. woodiana* Lea + 35 L air waduk cirata
- D : 35 L air waduk cirata.

Penelitian dilakukan selama 30 hari dengan tiga kali ulangan. Pengukuran total nitrogen dan fosfor kijing dilakukan pada

awal dan akhir perlakuan. Selain itu total nitrogen dan fosfor diukur dalam air wadah budidaya per sepuluh hari. Pengukuran lain yang dilakukan adalah panjang dan bobot kijing. Pengamatan langsung dilakukan pada wadah budidaya terhadap tingkat kelangsungan hidup kijing Taiwan, pH, oksigen terlarut, suhu, dan kekeruhan setiap harinya, sedangkan pemberian aerasi dilakukan pada masing-masing akuarium. Parameter kualitas air diukur dengan peralatan laboratorium yang terdiri dari termometer, pH meter, DO meter, dan spektrofotometer yang ada di laboratorium.

### Total nitrogen air

Total nitrogen air dalam air wadah budidaya diukur dengan cara mengambil 50 mL air sampel ditambahkan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat 5 mL, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1,75 g, dan Se 0,00175 g. Air sampel dipanaskan pada suhu 250 °C sampai volume 10 mL. Selanjutnya air sampel tersebut dimasukkan ke dalam Labu Kjeldahl dan ditambahkan 75 mL akuades, NaOH (6N) 30 mL kemudian dilakukan destilasi. Hasil destilasi sebanyak 50 mL ditampung pada gelas piala 100 mL yang telah berisi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (0,04 N) 10 mL. Pipet 25 mL air destilasi tersebut kemudian ditambahkan 1 mL fenol, chlorox (dalam larutan alkalin) 2,5 mL, sodium nitroprusside 1 mL. Didiamkan selama satu jam kemudian diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 640 nm. Konsentrasi total nitrogen air dihitung dengan cara nilai absorban dimasukkan ke dalam persamaan regresi larutan standar:

$$y = ax + b$$

Keterangan:

y : nilai absorban (%)

x : konsentrasi (mg/L) (APHA, 2005).

### Total nitrogen kijing

Daging kijing 10 g dipanaskan dalam oven pada suhu 110 °C selama dua sampai tiga jam, kemudian ditimbang sebanyak 0,5 g. Daging kijing kering tersebut ditambahkan 50 mL akuades, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat 5 mL, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1,75 g, dan, Se 0,00175 g. Campuran tersebut dipanaskan pada suhu 250 °C sampai volume 10 mL. Selanjutnya air sampel tersebut dimasukkan ke dalam Labu Kjeldahl dan

ditambahkan 75 mL akuades, NaOH (6N) 30 mL kemudian dilakukan destilasi. Hasil destilasi sebanyak 50 mL ditampung pada gelas piala 100 mL yang telah berisi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (0,04 N) 10 mL. Pipet 25 mL air destilasi tersebut ditambahkan 1 mL fenol, chlorox (dalam larutan alkalin) 2,5 mL, sodium nitroprusside 1 mL. Didiamkan selama satu jam kemudian diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 640 nm. Konsentrasi total nitrogen kijing dihitung dengan cara nilai absorban dimasukkan ke dalam persamaan regresi larutan standar:

$$y = ax + b$$

Keterangan:

y : nilai absorban (%)

x : konsentrasi (mg/L) (APHA, 2005).

#### Total fosfor air

Total fosfor air diukur dengan dengan cara 50 mL air sampel ditambahkan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat 5 mL dan K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub> 0,8 g. Air sampel tersebut dipanaskan pada suhu 250 °C sampai volume 10 mL. fenolftalein diteteskan sebanyak dua sampai tiga tetes, kemudian ditambahkan NaOH (6N) sampai berwarna merah muda dan diencerkan sampai 50 mL dengan akuades. Pipet 25 mL air sampel yang telah diencerkan tersebut dan ditambahkan mix reagen 4 mL (antimony potassium tartrat 5 mL; ammonium molibdat 15 mL; H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 5 N 50 mL; ascorbic acid 30 mL). Didiamkan selama satu jam kemudian diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 880 nm. Konsentrasi total fosfor air dihitung dengan cara nilai absorban dimasukkan ke dalam persamaan regresi larutan standar:

$$y = ax + b$$

Keterangan:

y : nilai absorban (%)

x : adalah konsentrasi (mg/L) (APHA, 2005).

#### Total fosfor kijing

Daging kijing 10 g di oven pada suhu 110 °C selama dua sampai jam, kemudian ditimbang sebanyak 0,5 g. Daging kijing kering tersebut ditambahkan 50 mL akuades, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat 5 mL, K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub> 0,1 g, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1,75 g, dan Se 0,00175 g. Campuran tersebut dipanaskan pada suhu 250 °C sampai volume 10 mL. kemudian ditambahkan NaOH (6N)

sampai berwarna merah muda dan diencerkan sampai 50 mL dengan akuades. Pipet 25 mL air sampel yang telah diencerkan tersebut ditambahkan mix reagen 4 mL (antimony potassium tartrat 5 mL; ammonium molibdat 15 mL; H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 5 N 50 mL; ascorbic acid 30 mL). Didiamkan selama satu jam kemudian diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 880 nm. Konsentrasi total fosfor kijing dihitung dengan cara nilai absorban dimasukkan ke dalam persamaan regresi larutan standar:

$$y = ax + b$$

Keterangan:

y : nilai absorban (%)

x : adalah konsentrasi (mg/l) (APHA, 2005).

#### Tingkat kelangsungan hidup

$$SR = \frac{N_i}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan:

SR : tingkat kelangsungan hidup kijing (%)

N<sub>i</sub> : jumlah kijing pada akhir penelitian

N<sub>0</sub> : jumlah kijing awal penelitian

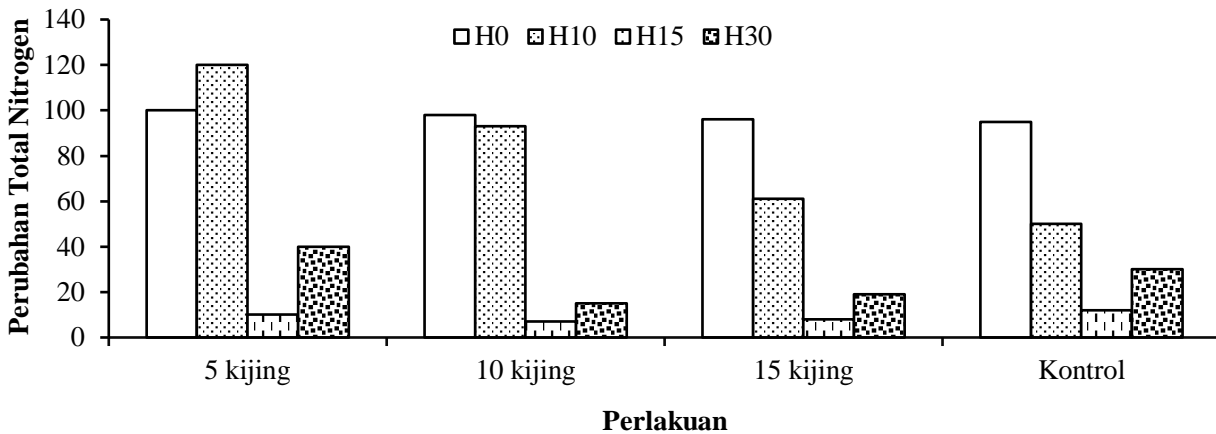
#### Analisis data

Data hasil penelitian ini dianalisis secara deskriptif kualitatif.

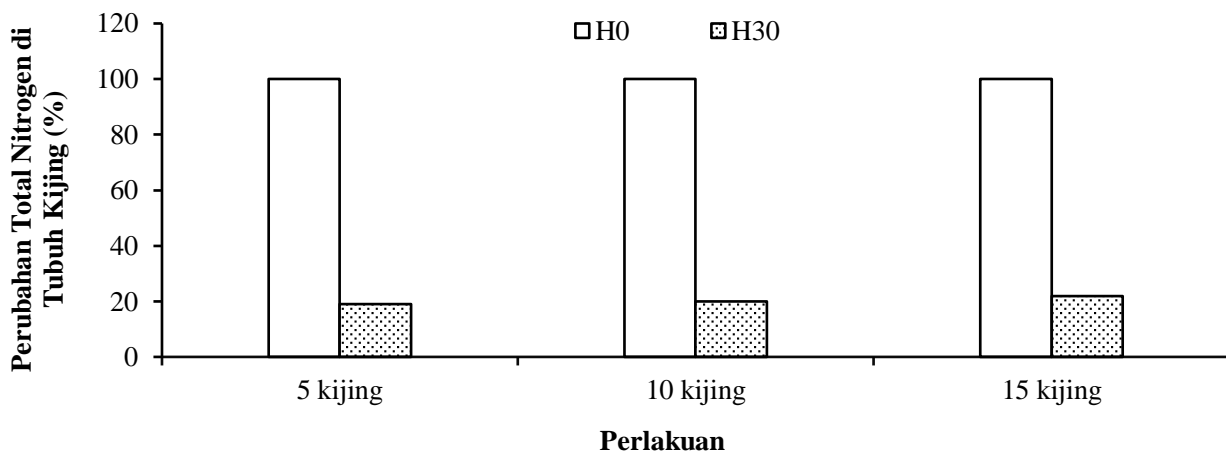
### HASIL

Berdasarkan data yang telah diperoleh, persentase penurunan total nitrogen dalam air di akhir perlakuan sebesar 57% untuk yang kepadatan lima ekor kijing, sedangkan untuk kepadatan sepuluh kijing sebesar 88,2% (Gambar 1). Sementara itu, persentase penurunan total nitrogen tubuh kijing pada perlakuan 5 kijing di akhir perlakuan sebesar 82,3%, pada kepadatan sepuluh kijing sebesar 80,6%, dan pada kepadatan 15 kijing sebesar 74% (Gambar 2).

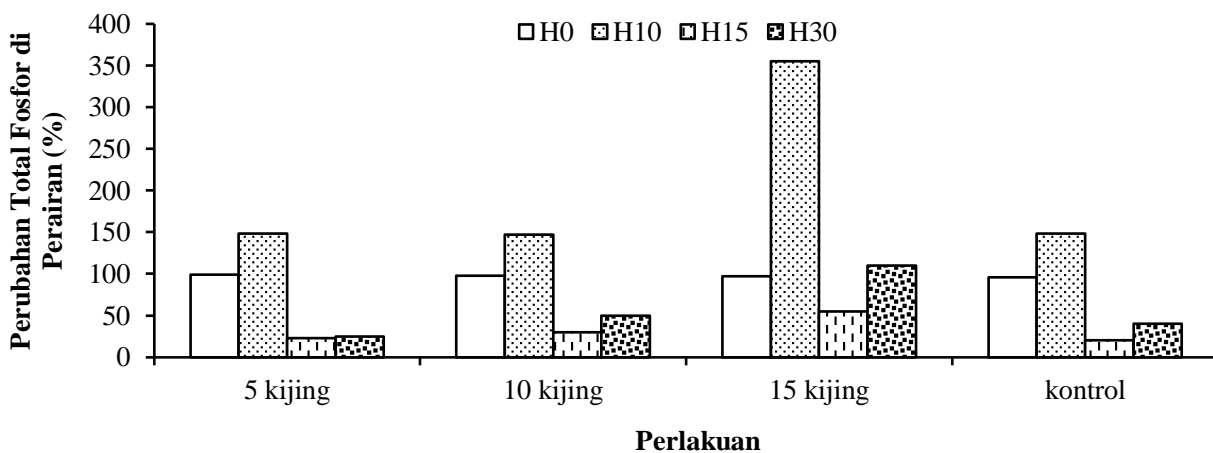
Berdasarkan hasil yang diperoleh dari kepadatan lima ekor kijing, diperoleh persentase penurunan total fosfor air di akhir perlakuan sebesar 66,8%. Penurunan total fosfor air pada perlakuan kepadatan sepuluh kijing sebesar 37,4%, sedangkan pada kepadatan 15 kijing terjadi kenaikan persentase total fosfor air sebesar 26,9% (Gambar 3). Persentase penurunan total



Gambar 1. Perubahan total nitrogen air yang diberi kijing Taiwan (*Anadonta woodiana*) dengan kepadatan berbeda, dan diukur pada hari ke-10, 20, dan 30 pasca penebaran (data dihitung dari tiga ulangan).



Gambar 2. Perubahan total nitrogen kijing Taiwan (*Anadonta woodiana*) (data dihitung dari tiga ulangan).



Gambar 3. Persentase perubahan total fosfor air yang diberi kijing Taiwan (*Anadonta woodiana*) dengan jumlah berbeda dan diukur pada hari ke-10, 20 dan 30 pasca penebaran kijing Taiwan. Data yang dihitung merupakan rata-rata dari tiga ulangan.

fosfor akhir tubuh kijing tertinggi terdapat pada kepadatan lima kijing yaitu mencapai 25% sedangkan pada kepadatan kijing sepuluh ekor sebesar 26%, kepadatan sepuluh kijing sebesar 54,2%, dan kepadatan 15 kijing sebesar 52,1%. Berdasarkan hasil tersebut, semakin tinggi kepadatan kijing

dalam wadah budidaya maka semakin tinggi pula persentase penurunan jumlah fosfornya (Gambar 4).

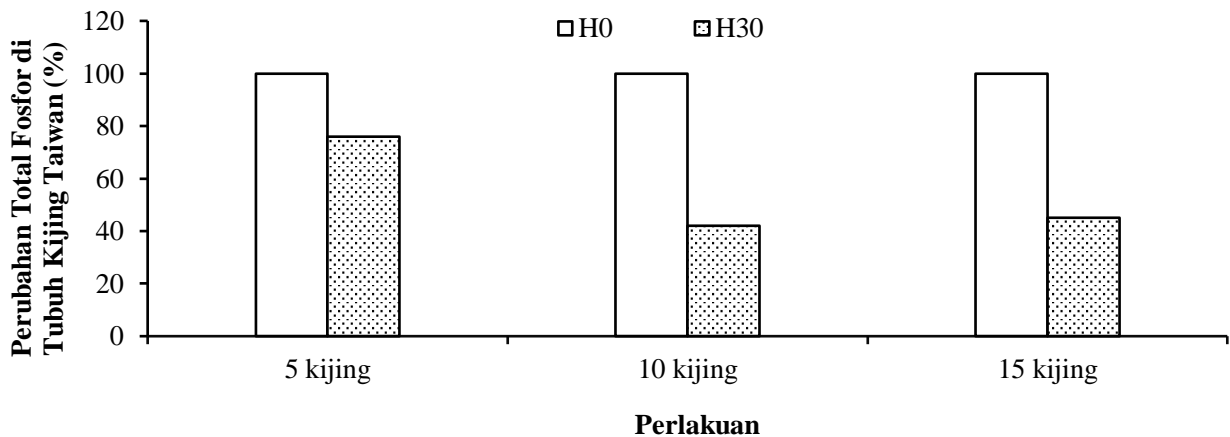
Bobot kijing yang dihasilkan menunjukkan bahwa, seiring dengan bertambahnya waktu pemeliharaan bobot kijing semakin menurun. Pada kepadatan

lima kijing, bobot pada akhir perlakuan mengalami penurunan dari 100% menurun menjadi 99,1% (0,9%) pada hari ke-30. Pada kepadatan sepuluh ekor kijing, bobot kijing menurun sampai 96,7% (3,3%). Sedangkan pada kepadatan 15 kijing dari 100% bobot kijing menurun menjadi 97,5% (2,5%) pada hari ke-30 (Gambar 6).

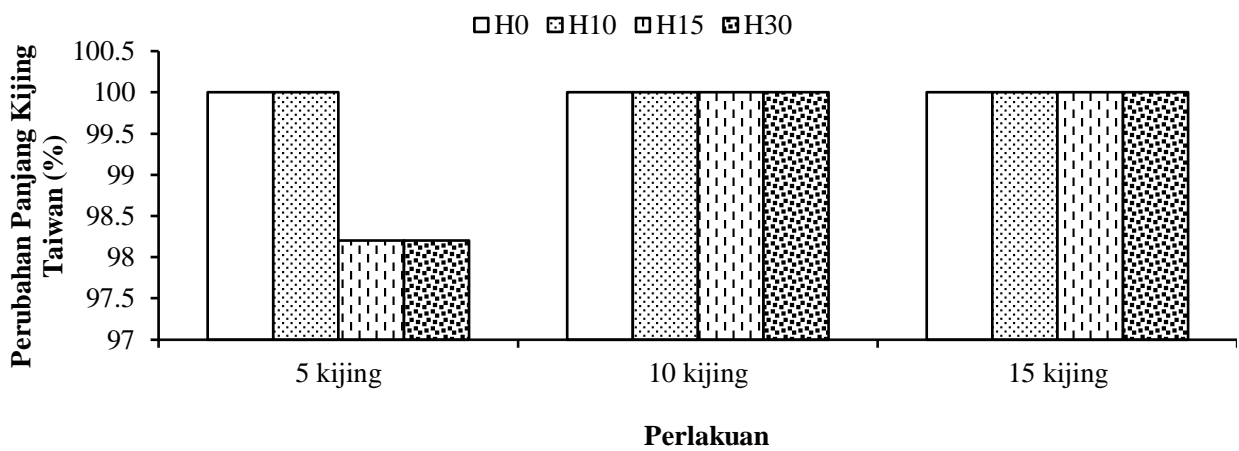
Berdasarkan hasil yang diperoleh, tingkat

kelangsungan hidup kijing Taiwan pada akhir perlakuan terjadi penurunan. Kelangsungan hidup kijing pada kepadatan lima kijing sebesar 93,33%, pada kepadatan sepuluh kijing sebesar 90%, sedangkan pada kepadatan 15 kijing 95% (Gambar 7). Hal ini menunjukkan adanya pengaruh kepadatan terhadap kelangsungan hidup kijing Taiwan.

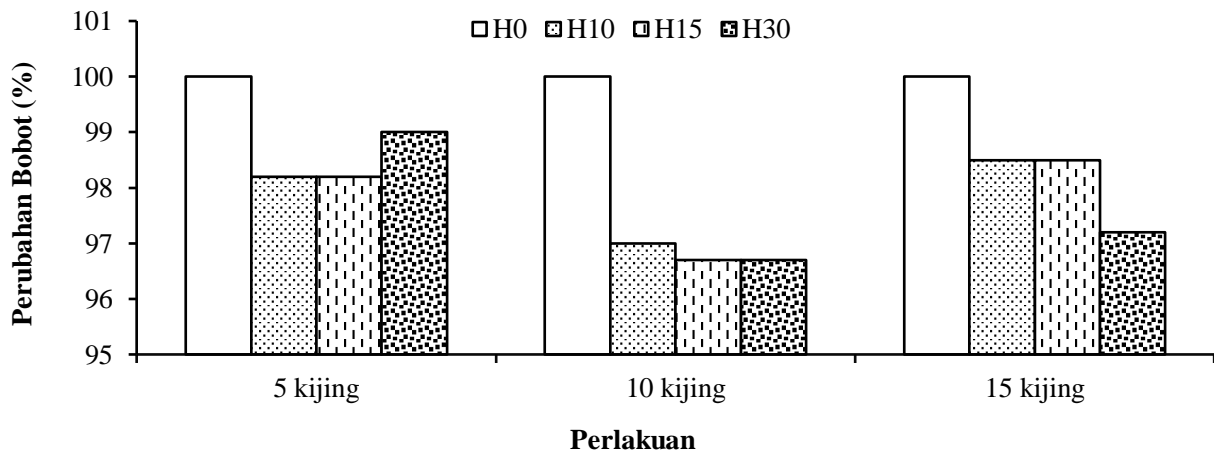
Berdasarkan hasil pengukuran parameter



Gambar 4. Grafik persentase perubahan total fosfor kijing Taiwan (*Anadonta woodiana*). Data yang dihitung merupakan rata-rata dari tiga ulangan.



Gambar 5. Perubahan panjang kijing Taiwan (*Anadonta woodiana*) yang dipelihara dalam akuarium. Data yang dihitung merupakan rata-rata dari tiga ulangan.



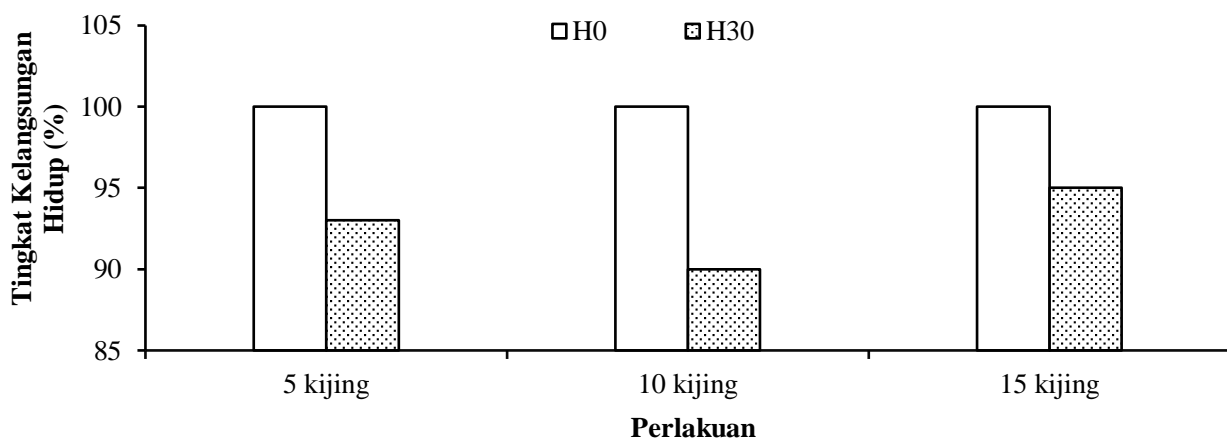
Gambar 6. Persentase perubahan bobot kijing Taiwan (*Anadonta woodiana*) (data dihitung dari tiga ulangan).

oksigen terlarut (DO) pada kepadatan lima kijing sebesar 5,08 mg/L sedangkan pada akhir perlakuan 4,86 mg/L. Kepadatan sepuluh kijing menunjukkan DO sebesar 5,07 mg/L dan akhir 4,86 mg/L. sedangkan pada kepadatan 15 kijing sebesar 4,94 mg/L pada awal perlakuan dan 4,85 mg/L pada akhir perlakuan. Sedangkan parameter suhu, pada setiap kepadatan menunjukkan peningkatan nilai suhu 26,5 pada awal penelitian dan 27,4 °C pada akhir penelitian. Demikian juga dengan nilai pH pada setiap kepadatan, nilai pH meningkat dari awal perlakuan dengan akhir perlakuan yaitu sebesar 7,51 menjadi 8,46 pada kepadatan lima kijing, 7,76 menjadi 8,45 pada kepadatan sepuluh kijing, dan 7,51 menjadi 8,41 pada kepadatan 15 kijing. Untuk parameter kekeruhan pada kualitas air media penelitian menunjukkan adanya perubahan nilai kekeruhan dari setiap kepadatan kijing. Pada kepadatan lima kijing, nilai kekeruhan di awal penelitian sebesar 0,77 NTU dan di akhir penelitian menunjukkan peningkatan menjadi 0,99 NTU. Pada kepadatan sepuluh kijing, awal penelitian menunjukkan nilai kekeruhan sebesar 0,80 NTU dan pada akhir penelitian menurun menjadi 0,59 NTU. Pada kepadatan 15 kijing awal penelitian nilai kekeruhan sebesar 0,82 NTU dan akhir penelitian

sebesar 0,58 NTU (Tabel 1).

## PEMBAHASAN

Limbah dalam sistem akuakultur kaya akan protein, sebagai contohnya adalah Total Amonia Nitrogen (TAN), *total organic carbon dan biochemical oxygen demand* (BOD) (Mook *et al.*, 2012). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi penurunan jumlah persentase total nitrogen air wadah budidaya sebesar 57–88,2% (Gambar 1) pada akhir perlakuan. Namun demikian dari hasil tersebut terjadi fluktuasi jumlah persentase total nitrogen per sepuluh hari. Fluktuasi jumlah persentase total nitrogen ini dipengaruhi oleh jumlah nitrogen organik dan anorganik yang berada di perairan. Penurunan jumlah persentase total nitrogen air wadah budidaya diduga disebabkan oleh adanya mikroorganisme dalam perairan yang dapat memanfaatkan total nitrogen perairan (nitrogen organik dan anorganik), sedangkan peningkatan jumlah persentase total nitrogen air wadah budidaya diduga disebabkan oleh hasil metabolisme dari kijing Taiwan yang menyumbang limbah nitrogen organik (*pseudofeces*) dan anorganik (amoniak dan urea). Hasil metabolisme dari kerang-kerangan berupa amonia, urea dan



Gambar 7. Persentase kelangsungan hidup kijing Taiwan (*Anadonta woodiana*) pada awal dan akhir perlakuan (data dihitung dari tiga ulangan).

Tabel 1. Hasil pengukuran DO, suhu, pH, dan kekeruhan.

| Parameter | Unit | 5 Kijing |       | 10 Kijing |       | 15 Kijing |       | Kontrol |       |
|-----------|------|----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|---------|-------|
|           |      | Awal     | Akhir | Awal      | Akhir | Awal      | Akhir | Awal    | Akhir |
| DO        | mg/L | 5,08     | 4,86  | 5,07      | 4,86  | 4,94      | 4,85  | 5,00    | 4,84  |
| Suhu      | °C   | 26,5     | 27,5  | 26,5      | 27,4  | 26,5      | 27,4  | 26,5    | 27,2  |
| pH        | -    | 7,51     | 8,46  | 7,76      | 8,45  | 7,51      | 8,41  | 8,01    | 8,47  |
| Kekeruhan | NTU  | 0,77     | 0,99  | 0,80      | 0,59  | 0,82      | 0,58  | 0,85    | 0,68  |

*pseudofeses*.

Berdasarkan hasil pengamatan yang diperoleh terjadi penurunan jumlah persentase total nitrogen daging kijing sebesar 74–82,3% (Gambar 2) pada akhir perlakuan. Penurunan persentase total nitrogen daging kijing ini diduga disebabkan oleh jumlah limbah nitrogen di perairan yang berupa partikulat jumlahnya tidak sebanding dengan kebutuhan kijing untuk tumbuh.

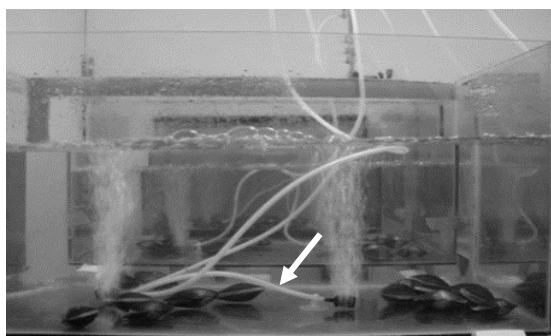
Penurunan persentase total nitrogen daging kijing ini diduga disebabkan oleh adanya pengeluaran unsur nitrogen dari tubuh kijing ke air wadah budidaya melalui sisa metabolisme, sehingga terjadi fluktuasi jumlah nitrogen pada air wadah budidaya.

Total fosfor atau fosfor total menggambarkan jumlah semua bentuk senyawa fosfor yang mampu membantu terbentuknya eutrofikasi khususnya pada air tawar (Milne, 2012). Hasil pengamatan di atas menunjukkan bahwa terjadi penurunan jumlah persentase total fosfor air wadah budidaya sebesar 37,4–66,8% (Gambar 3) pada akhir perlakuan. Namun demikian dari hasil tersebut terjadi fluktuasi jumlah persentase total fosfor per sepuluh hari. Fluktuasi jumlah persentase total fosfor ini dipengaruhi oleh jumlah fosfor organik dan anorganik yang berada di perairan. Penurunan jumlah persentase total fosfor air wadah budidaya diduga disebabkan oleh adanya biota perairan yang dapat memanfaatkan total fosfor perairan (fosfor organik dan anorganik), sedangkan peningkatan jumlah persentase total fosfor air wadah budidaya diduga disebabkan oleh hasil metabolisme dari kijing Taiwan yang menyumbang limbah fosfor ke air wadah

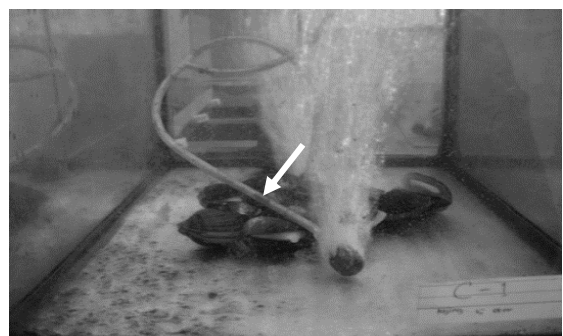
budidaya.

Berdasarkan hasil pengamatan yang diperoleh terjadi penurunan jumlah persentase total fosfor daging kijing sebesar 26–54,2% (Gambar 4) pada akhir perlakuan. Penurunan persentase total fosfor daging kijing ini diduga disebabkan oleh jumlah limbah fosfor di perairan berupa partikulat jumlahnya tidak sebanding dengan kebutuhan kijing untuk tumbuh. Penurunan persentase total fosfor daging kijing ini diduga adanya pengeluaran unsur fosfor dari dalam tubuh kijing ke air wadah budidaya, sehingga terjadi fluktuasi jumlah fosfor pada air wadah budidaya.

Penurunan persentase total nitrogen dan fosfor pada akhir perlakuan diduga dimanfaatkan oleh perifiton (kelompok organisme yang melekat pada substrat di perairan). Hal ini dibuktikan dengan adanya perbedaan performa wadah akuarium pada awal (Gambar 8a) dan akhir perlakuan (Gambar 8b). Selama pemeliharaan, warna akuarium berubah dari bening menjadi berlumut dan keruh. Hanya sebatas pendugaan, adanya mikroalga yang mulai tumbuh dalam akuarium selama pemeliharaan. Dalam struktur taksonomi, biomassa fitoplankton di danau Laguna Izmenchivoye terdiri dari 266 spesies mikroalga (Motylkova & Konovalova, 2010). Pada umumnya perifiton di perairan terdiri dari diatom, (*Bacillariophyceae*), alga biru berfilamen (*Myxophyceae*), alga hijau berfilamen (*Chlorophyceae*), bakteri atau jamur berfilamen, protozoa, dan rotifera, serta beberapa jenis serangga. Dekomposisi bahan organik pada dasarnya terjadi melalui dua tahap. Pada tahap pertama, bahan



(a)



(b)

Gambar 8. Kondisi fitoplankton wadah pemeliharaan pada awal (a) dan akhir perlakuan (b). Tanda panah menunjukkan adanya perubahan kondisi selang dan dinding-dinding akuarium yang diduga sebagai mikroorganisme yang menempel pada substrat.



organik diuraikan menjadi bahan anorganik. Pada tahap kedua, bahan anorganik yang tidak stabil mengalami oksidasi bahan anorganik yang lebih stabil, misalnya amonia mengalami oksidasi menjadi nitrit dan nitrat (nitrifikasi). Selama ini proses nitrifikasi dapat terjadi karena adanya pengaruh oksigen terlarut dalam perairan dan substrat sebagai media tumbuhnya. Oleh karena itu, proses nitrifikasi dianggap berhasil sebagai proses perombakan Amonia (TAN) dengan menggunakan pasir sebagai media filter (Harwanto *et al.*, 2011). Namun demikian, salah satu filter baik dan ekonomis merupakan filter yang digunakan sebagai filter biologi dengan menggunakan hewan berupa kerang atau filter feeder (Palinussa, 2010).

Penurunan persentase nitrogen dan fosfor kijing juga diikuti oleh penurunan panjang sebesar 0–1,8% (Gambar 5) dan bobot kijing sebesar 0,9–3,3% (Gambar 6). Panjang kijing Taiwan  $5,39 \pm 0,11$  cm memiliki bobot sebesar  $21,91 \pm 1,34$  g. Penurunan persentase panjang kijing disebabkan oleh pengeroposan struktur cangkang kijing, sedangkan penurunan bobot kijing diduga disebabkan oleh tidak tercukupinya kebutuhan makan kijing. Untuk dapat tumbuh panjang, kerang membutuhkan protein dan kalsium, yaitu protein berfungsi sebagai pengikat kalsium cangkang.

Oksigen terlarut diperlukan untuk respirasi, proses pembakaran makanan, aktivasi berenang, pertumbuhan, reproduksi dan lain-lain. Kandungan oksigen juga dipengaruhi oleh suhu dan tekanan. *Anadonta* membutuhkan oksigen terlarut 3,8–12,5 mg/L, tetapi mampu bertahan dengan kadar oksigen sedikit dalam jangka waktu pendek. Namun demikian *Anadonta* dapat mengatur tingkat metabolisme oksigen dengan baik sehingga masih dapat hidup pada keadaan dimana kandungan oksigen dalam air sangat sedikit (Suwignyo *et al.*, 1981). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kepadatan tebar kijing tidak berpengaruh terhadap nilai oksigen terlarut di air wadah budidaya.

Berdasarkan hasil pengukuran suhu pada penelitian kali ini berfluktuasi pada masing-masing perlakuan. Suhu harian pada air

perlakuan berkisar antara 26–27,5 °C. Menurut Suwignyo (1981) genus *Anadonta* dapat hidup di perairan dengan suhu antara 11–29 °C.

Berdasarkan hasil pengukuran pH pada penelitian kali ini sebesar 7,51–8,89. Kijing dapat bertahan hidup pada perairan dengan pH antara 4,8–9,8 (Suwignyo *et al.*, 1981). Derajat keasaman (pH) yang tinggi ini dimungkinkan terjadinya proses nitrifikasi, sehingga perfiton dapat menyerap unsur anorganik tersebut seperti nitrat.

Kekeruhan (*turbidity*) adalah gambaran sifat optik air dari suatu perairan yang ditentukan berdasarkan banyaknya cahaya yang diserap dan dipancarkan oleh bahan-bahan yang terdapat di dalam air. Kekeruhan disebabkan oleh kandungan bahan organik dan anorganik baik tersuspensi maupun terlarut seperti lumpur, pasir halus, bahan organik dan anorganik seperti plankton dan mikroorganisme lainnya (APHA, 2005). Hasil pengukuran menunjukkan bahwa pada kepadatan 15 kijing memiliki nilai kekeruhan terendah pada akhir perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa semakin padat kijing yang ditebar maka penurunan nilai kekeruhan semakin besar.

Berdasarkan hasil pengamatan diperoleh penurunan tingkat kelangsungan hidup (SR) kijing Taiwan (Gambar 4). Kepadatan lima kijing, SR kijing adalah 93,33%, kepadatan 15 kijing, SR kijing adalah 95,56%, sedangkan kepadatan sepuluh kijing, SR kijing adalah 90%. Dimungkinkan hal ini berkaitan dengan fluktuasi N dan P dalam air. Tingkat kelangsungan hidup kijing pada akhir perlakuan terjadi penurunan sebesar 4,4–10%. Penurunan tingkat kelangsungan hidup kijing ini disebabkan oleh terjadinya penurunan persentase total nitrogen daging kijing pada akhir perlakuan sebesar 74–82,3%, total fosfor daging kijing sebesar 26–54,2%, panjang kijing sebesar 0–1,8% dan bobot kijing sebesar 0,9–3,3%. Penurunan tingkat kelangsungan hidup, total nitrogen, total fosfor, panjang dan bobot kijing Taiwan ini menunjukkan bahwa efektivitas penyerapan limbah nitrogen dan fosfor di perairan oleh kijing Taiwan yang tidak efektif.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penyerapan nitrogen dan fosfor dalam perairan dengan menggunakan kijing Taiwan *A. woodiana* Lea belum dapat memberikan pengaruh yang nyata. Persentase total nitrogen dan fosfor dalam daging kijing Taiwan lebih rendah dibandingkan dengan lingkungannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Antunes F, Hinzman M, Lopes-Lima M, Machado J, Martin da Costa P. 2010. Association between environmental microbiota and indigenous bacteria found in hemolymph, extrapallial fluid and mucus of *Anodonta cygnea*. *Microb. Ecol.* 60: 304–309.
- APHA. 2005. Standard Method for Examination of Water and Wastewater, 20<sup>th</sup> edition. Washington DC: APHA (American Public Health Association), AWWA (American Water Works Association), and WPCF (Water Pollution Control Federation).
- Bascinar, Duzgune E, Selim D, Polat H, Zengin B. 2009. Growth and flesh yield of the swan mussel (*Anodonta cygnea* Linnaeus 1758) (Bivalvia: Unionidae) in Lake Cildir. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 9: 127–132.
- Effendi H. 2003. Telaah Kualitas Air. Yogyakarta: Kanisius.
- Guo L, Qiu Y, Zhang G, Zheng G, Lam P, Li X. 2008. Levels and bioaccumulation of organochlorine pesticides (OCPs) and polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) in fishes from the Pearl River estuary and Daya Bay, South China. *Environ. Pollut.* 152: 604–611.
- Harwanto D, Young Oh S, Jo JY. 2011. Comparison of the nitrification efficiencies of three biofilter media in a freshwater system. *Fisheries and Aquatic Sciences* 14: 363–369.
- Hu Guocheng, Dai Jiayin, Mai B, Luo X, Cao H, Wang J, Li F, Xu M. 2010. Concentration and accumulation features of organochlorine pesticides in the baiyangdian lake freshwater food web of north china. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 58: 700–710.
- Kalantzi I, Karakassis I. 2006. Benthic impacts of fish farming: meta-analysis of community and geochemical data. *Marine Pollution Bulletin* 52: 484–493.
- Li X, Zhang Q, Dai J, Gan Y, Zhou J, Yang X. 2008. Pesticide contamination profiles of water, sediment and aquatic organisms in the effluent of Gaobeidian wastewater treatment plant. *Chemosphere* 72: 1145–1151.
- Maulana B. 2007. Efektivitas kijing Taiwan *Anodonta Woodiana* dalam menyerap limbah organik pada budidaya ikan sistem resirkulasi [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Milne J. 2012. Monitoring and Modelling Total Phosphorus Contribution to a Freshwater Lake With Cage-Aquaculture [Tesis]. Canada: University of Guelph.
- Mook WT, Chakrabarti MH, Aroua MK, Khan GMA, Ali BS, Islam MS, Hassan A. 2012. Removal of total ammonia nitrogen (TAN), nitrate and total organic carbon (TOC) from aquaculture wastewater using electrochemical technology: a review. *Desalination* 285: 1–13.
- Motylkova IV, Konovalova NV. 2010. Seasonal dynamics of phytoplankton in lagoon-type Lake Izmenchivoye (southeastern Sakhalin). *Biologiya Morya* 36: 88–93.
- Palinussa EM. 2010. Pemanfaatan kijing Taiwan (*Anadonta woodiana*, Lea) sebagai biofilter pada sistem budidaya ikan mas [Tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Saputra A. 2009. Bioakumulasi logam berat pada ikan patin yang dibudidayakan di perairan waduk cirata dan laboratorium [Tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Suwignyo P, Basmi J, Batu DTFL, Affandi R. 1981. Studi biologi kijing Taiwan *Anadonta Woodiana* Lea. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Xu J, Zhang M, Xie P. 2011. Sympatric variability of isotopic baselines influences modelling of fish trophic patterns. *Limnology* 12: 107–115.