

## EVALUASI FISIKA KIMIA AIR TAMBAK INTENSIF UDANG VANAMEI (*Litopenaeus vannamei*) DENGAN PENAMBAHAN JARINGAN AERASI DASAR

Nira Sari<sup>1)</sup>, Muawanah<sup>2)</sup>, Tri Haryono<sup>3)</sup>, dan Wahyu Widiatmoko<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> Teknisi Litkayasa pada Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut, Lampung

### ABSTRAK

Salah satu cara perbaikan lingkungan dalam pengelolaan budidaya udang, skala intensif adalah dengan perbaikan pengaturan aerasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan jaringan aerasi dasar terhadap kualitas air tambak pemeliharaan udang. Pada kegiatan ini digunakan petak tambak *single system* (P1) dan petak tambak *double system* (P2). Pada petak P1 digunakan 6 buah kincir air 2 HP ditempatkan di setiap sudut tambak dan 4 buah kincir air 1 HP ditempatkan 15 m dari tepi. Petak P2 digunakan 6 buah kincir air 2 HP ditempatkan di setiap sudut dan ditambahkan jaringan aerasi dasar tambak. Pada sistem difusi jaringan aerasi dasar, udara dialirkan melalui pipa dan kemudian udara dilepaskan melalui difuser yang diletakkan pada dasar tambak. Kualitas air tambak yang menggunakan *double system* (P2) memberikan pengaruh yang lebih baik dari *single system* (P1) yaitu dapat menambah suplai oksigen terutama pada dasar tambak, selain itu dapat menekan kadar amonia, nitrit, dan bahan organik. Kandungan oksigen terendah pada petak P1 3,47 mg/L dan petak P2 terendah 4,01 mg/L. Kandungan amonia pada kedua petak tambak masih di bawah kadar maksimum untuk pemeliharaan hewan akuatik 0,5 mg/L. Kandungan nitrit pada petak P2 memiliki nilai yang lebih rendah yaitu 0,01—1,64 mg/L dibandingkan petak P1 yang nilainya 0,012—2,20 mg/L. Sedangkan kandungan bahan organik pada petak P2 hasilnya lebih rendah dari petak P1. Kisaran konsentrasi bahan organik pada petak P1 20,9—51,56 mg/L, sedangkan kisaran konsentrasi bahan organik petak P2 yaitu 15,99—45,29 mg/L. *Survival rate* yang dihasilkan petak P2  $\pm$  5% lebih tinggi (75%) dari petak P1 (70%).

**KATA KUNCI:** fisika-kimia, tambak, jaringan aerasi dasar

### PENDAHULUAN

Lingkungan sebagai mediator hidup udang memegang peranan yang sangat penting bagi sintasan udang di samping pakan. Oleh karena itu kualitas air harus dipertahankan agar selalu dalam kondisi yang layak untuk kehidupan udang. Perbaikan lingkungan dalam pengelolaan budidaya udang dilakukan mulai dari pengolahan tanah, perbaikan pengaturan aerasi, dan pemberian bakteri pengurai. Sistem aerasi sangat diperlukan pada budidaya tambak skala intensif untuk menambah sumber oksigen dalam meningkatkan produksi secara efisien.

Aerator adalah peralatan mekanis yang dapat meningkatkan pemasukan oksigen ke dalam air. Aerator menggerakkan air dan menyebarkan lapisan oksigen terlarut.

Terdapat dua teknik dasar pada perlakuan aerasi tambak, yaitu sistem dengan percikan air ke atas permukaan (*Splasher*) dan sistem gelembung-gelembung udara yang dilepaskan ke dalam air (*Bubbler*). Teknik *splasher* (kincir air) sering digunakan para petambak, namun pada kegiatan ini dicobakan penggunaan teknik *splasher* dan *bubbler*. Manfaat perbaikan pengelolaan budidaya udang dengan penambahan sistem difusi udara ini adalah untuk menambah suplai oksigen terlarut terutama pada dasar tambak, karena kadar oksigen merupakan faktor lingkungan yang terpenting pada tambak udang. Konsentrasi oksigen terlarut yang rendah dalam tambak, mengakibatkan nafsu makan menurun dan akan mempengaruhi pertumbuhan serta daya tahan terhadap penyakit. Menurut Boyd (1988), aerasi dapat mencegah terjadinya

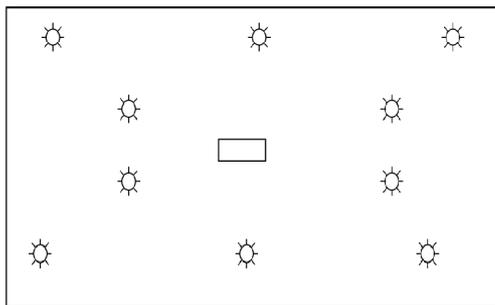
pelapisan oksigen terlarut serta tempat-tempat yang kekurangan oksigen pada dasar tambak, terutama pada malam hari, cuaca berawan, dan setelah terjadinya kematian fitoplankton. Untuk memperoleh hasil yang baik dalam budidaya udang seperti efisiensi konversi pakan, sintasan yang tinggi, dan keuntungan usaha yang memadai, setiap petambak harus memperhatikan dan mengupayakan ketersediaan oksigen terlarut yang cukup dalam tambak. Selain itu penambahan sistem difusi dapat menekan biaya operasional kegiatan.

Berdasarkan informasi tersebut, maka perlu dilakukan evaluasi kualitas air baik sifat fisika maupun kimia pada kedua sistem tersebut selama kegiatan budidaya berlangsung.

### BAHAN DAN METODE

Pemantauan kualitas air dilakukan pada tambak udang vanamei skala intensif di Desa Hanura, Kecamatan Padang Cermin, Kabupaten Pesawaran, Lampung pada bulan November 2005—Februari 2006. Kegiatan dilakukan pada dua petak tambak yaitu yang menggunakan *single system* seluas 4.000 m<sup>2</sup> (P1) dan menggunakan *double system* seluas 4.000 m<sup>2</sup> (P2) dengan padat penebaran masing-masing 150 ekor/m<sup>2</sup>.

Bahan yang digunakan dalam kegiatan ini antara lain: benur, pakan udang, probiotik, dan sampel air. Sedangkan untuk pengukuran kualitas air meliputi: larutan baku NH<sub>4</sub>Cl, sodium hypochlorid, MnSO<sub>4</sub>.H<sub>2</sub>O, fenol, larutan baku NaNO<sub>3</sub>, pereaksi Nitrit terdiri atas: sulfanilic acid, acetic acid, naphthylamine, sodium arsenit, brucine, asam sulfat, amonium molibdat, SnCl<sub>2</sub>, KMnO<sub>4</sub>, asam oxalat, dan akuades.



Keterangan:

☼ Kincir air, ● Jaringan aerasi dasar (*difuser*)

Gambar 1. Tata letak kincir air (☼) *single system* dalam tambak

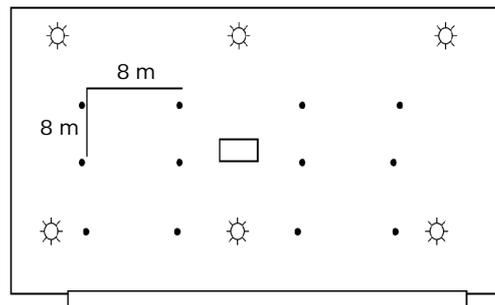
Peralatan yang digunakan dalam kegiatan ini antara lain: erlenmeyer, *beaker glass*, cuvette, pipet skala, corong gelas, kertas saring whatman paper no. 42, spektrofotometer, DO meter, pH meter, refraktometer, peralatan titrasi. Peralatan lainnya adalah kincir air, *blower*, dan jaringan aerasi.

### METODE

Pada petak tambak *single system* (P1) dipasang 6 buah kincir air 2 HP dan 4 buah kincir air 1 HP. Kincir 2 HP ditempatkan di setiap sudut tambak, yang diperlukan untuk mendorong limbah ke bagian tengah tambak. Kincir air 1 HP ditempatkan 15 m dari tepi untuk melancarkan sirkulasi (Gambar 1). Pada petak tambak *double system* (P2) digunakan 6 buah kincir air 2 HP ditempatkan di setiap sudut dan ditambahkan jaringan aerasi dasar tambak (Gambar 2). Pada sistem difusi jaringan aerasi dasar, udara dari *blower* dialirkan melalui pipa dan kemudian udara dilepaskan melalui difuser yang diletakkan pada dasar tambak dengan ketinggian jaringan ± 15 cm dari dasar tambak. Tata letak kincir air pada kedua sistem terlihat pada Gambar 1 dan 2.

Pakan udang diberikan 3 kali sehari pada fase awal dan 5 kali sehari pada fase lanjut dengan pemberian 25% dari total biomassa udang. *Sampling* kualitas air dilakukan satu minggu sekali pada kedua petak, waktu pagi hari antara pukul 08.00—09.00 WIB. Parameter yang diamati yaitu parameter fisika: suhu, dan salinitas; parameter kimia meliputi: pH, oksigen terlarut, nitrit, nitrat, amonia, fosfat, dan bahan organik.

Parameter fisika kimia air dianalisis dengan metode seperti tertera pada Tabel 1.



Blower

Gambar 2. Tata letak kincir air *double system* dalam tambak

Tabel 1. Metode analisis parameter kualitas air

Parameter	Satuan	Alat	Metode
pH	-	pH meter	Elektrometrik
Oksigen terlarut	mg/L	DO meter	Elektrometrik
Suhu	°C	DO meter	Elektrometrik
Salinitas	ppt	Refractometer	Elektrometrik
Senyawa N	mg/L	Spektrofotometer	Spektrofotometrik
Ortofosfat	mg/L	Spektrofotometer	Spektrofotometrik
Bahan organik	mg/L	Titrisasi	Titrimetri

**HASIL DAN BAHASAN**

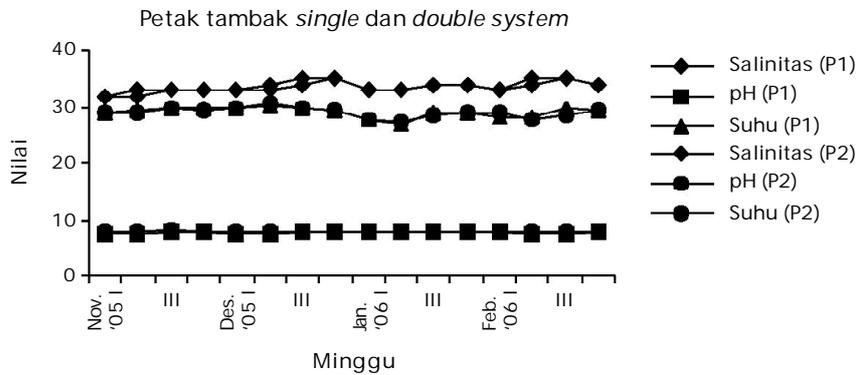
Fluktuasi nilai salinitas, suhu, pH pada kedua petak tambak disajikan pada Gambar 3. Pada petak (P1) nilai kisaran salinitas yaitu 32—35 ppt; suhu 27,0°C—30,4°C; dan pH 7,37—7,91; sedangkan pada petak (P2) nilai kisaran salinitas 32—35 ppt; suhu 27,2°C—30,7°C; dan pH 7,66—7,99.

Dari hasil pengukuran kadar salinitas dalam satu siklus menunjukkan bahwa kisaran salinitas pada kedua petak tambak tidak memperlihatkan perbedaan. Nilai kisarannya masih memenuhi kisaran yang layak bagi pertumbuhan udang, walaupun tidak optimal. Kadar salinitas > 35 ppt menyebabkan udang sulit berkembang (Suprpto, 2002). Salinitas yang mencapai 35 ppt karena dipengaruhi oleh curah hujan yang rendah bahkan musim kemarau yang panjang terutama pada bulan terakhir kegiatan, sehingga suplai air tawar sangat sulit diperoleh. Pada budidaya udang skala intensif, selama periode budidaya 4—5 bulan, salinitas umumnya diturunkan secara bertahap antara 15—30 ppt untuk memperbaiki kualitas udang, namun hal ini tidak dapat

dilakukan pada kegiatan ini karena air tawar sulit didapat.

Kisaran suhu pada kegiatan ini lebih dari 30°C pada kedua petak tambak, namun nilainya masih dalam batas yang ditoleransi. Menurut Muarif (1996), kisaran suhu optimal bagi budidaya udang adalah 20°C—30°C.

Tingkat derajat keasaman air atau pH tidak merupakan ancaman yang secara langsung berpengaruh terhadap kesehatan udang karena nilai pH biasanya tidak melebihi 9,0 (Chamberlain, 1988). Nilai pH < 7,5 akan berpengaruh terhadap pertumbuhan, proses pembentukan kulit pada udang sehingga mengakibatkan tingginya tingkat kanibalisme (Suprpto, 2002). Hasil evaluasi pada kegiatan ini, kisaran pH berfluktuasi, pH terendah pada petak P1 7,19 dan pH tertinggi mencapai 7,91 sedangkan pH terendah pada petak P2 7,66 dan pH tertinggi mencapai 7,99. Perlakuan dengan penambahan aerasi memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap nilai pH. Kisaran pH yang ideal bagi budidaya udang adalah 7,8—8,3. Fluktuasi nilai pada kedua petak tambak masih dalam batas toleransi.

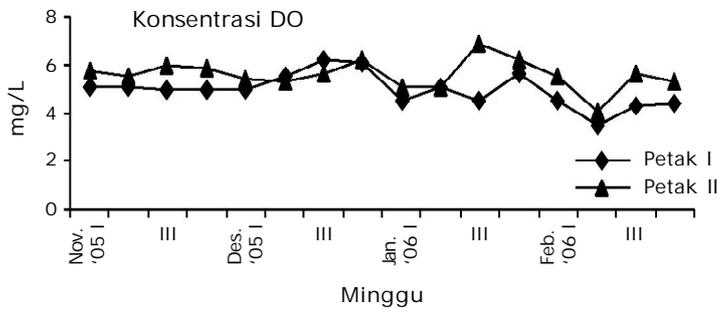


Gambar 3. Nilai salinitas, suhu, dan pH pada petak (P1) dan (P2)

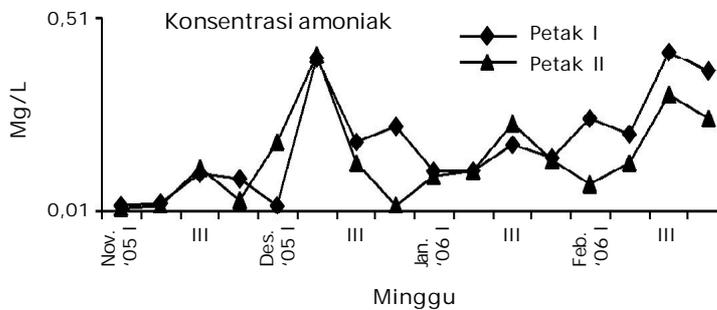
Evaluasi terhadap kandungan oksigen terlarut pada kedua petak tambak P1 dan P2 berfluktuatif (Gambar 4). Kadar oksigen terlarut di dalam tambak intensif relatif tidak mantap karena adanya fluktuasi yang besar dalam pembentukan oksigen fotosintetik maupun dalam tingkat kebutuhan oksigen biologis (BOD). Kandungan oksigen terendah pada petak P1 3,47 mg/L dan petak P2 terendah 4,01 mg/L. Kadar oksigen < 4 mg/L akan menyebabkan daya kekebalan udang berkurang, sehingga mudah stres dan terserang penyakit (Suprpto, 2002). Dari kedua perlakuan terlihat bahwa petak P2 (penambahan aerasi) memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap konsentrasi oksigen terlarut dibandingkan dengan perlakuan petak P1 (non aerasi). Konsentrasi oksigen terlarut semakin menurun pada tempat yang lebih dalam dan keruh dibandingkan pada air permukaan. Aerasi pada dasar tambak dapat mengantisipasi penurunan oksigen pada malam hari, atau kematian fitoplankton. Hal ini juga diperkuat dengan pernyataan Boyd (1988), bahwa aerasi dapat memantapkan konsentrasi oksigen terlarut dan dapat mencegah terjadinya pelapisan oksigen terlarut pada dasar tambak.

Nitrogen anorganik dalam air tambak baik yang berpengaruh secara langsung maupun tidak langsung terhadap udang adalah amonia, nitrit, dan nitrat yang berada dalam bentuk keseimbangan. Keseimbangan tersebut sangat dipengaruhi oleh kandungan oksigen terlarut dalam air. Dari bentuk-bentuk tersebut yang berpengaruh secara langsung adalah amonia dan nitrit karena keduanya bersifat racun. Amonia dan nitrit dalam tambak intensif dapat berakumulasi hingga tingkat yang sedemikian tinggi sehingga menjadi beracun.

Amonia dapat hadir dalam bentuk tidak terionisasi ( $\text{NH}_3$ ) yang bersifat beracun khususnya pada tingkat pH yang tinggi dan dalam bentuk terionisasi ( $\text{NH}_4$ ) yang tidak beracun, khususnya pada tingkat pH yang rendah. Biasanya pH air tambak akan meningkat seiring dengan meningkatnya kadar amonia. Pada Gambar 5 menunjukkan konsentrasi amonia yang berfluktuasi pada kedua petak perlakuan. Kadar amonia terendah pada petak P1 adalah 0,021 mg/L dan kadar amonia tertinggi sebesar 0,419 mg/L, sedangkan kadar amonia terendah pada petak P2 0,017 mg/L dan kadar amonia



Gambar 4. Konsentrasi oksigen terlarut pada kedua petak perlakuan



Gambar 5. Konsentrasi amonia pada kedua petak perlakuan

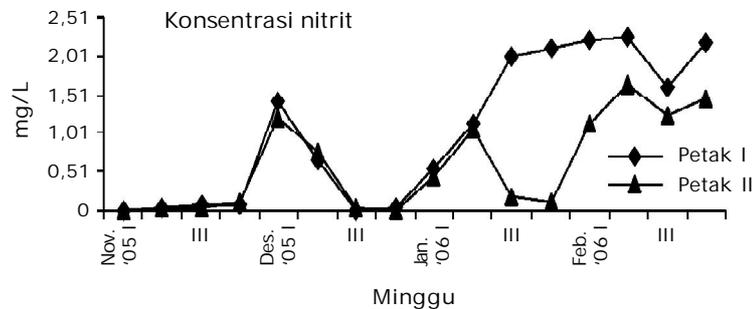
tertinggi sebesar 0,416 mg/L. Tingkat kadar amonia tertinggi pada kedua petak perlakuan terjadi pada bulan Desember minggu ke-2, namun kadarnya masih dapat ditolerir dan prosesnya terjadi dalam waktu singkat. Senyawa amonia bersifat tidak stabil, konsentrasi amonia akan menurun dengan meningkatnya kadar oksigen (Boyd, 1982). Menurut Forteach *et al.* dalam Mahendra (2004), konsentrasi maksimum amonia yang dapat ditolelir organisme akuatik sebesar 0,5 mg/L. Bila konsentrasi amonia ini lebih tinggi dan dalam waktu yang lama, maka akan menyebabkan udang menjadi rentan terhadap penyakit (Tsai,1989).

Pada minggu 1—4 bulan November 2005, kadar nitrit rendah baik pada petak P1 (0,012—0,1 mg/L) maupun petak P2 (0,01—0,11 mg/L). Hal ini dipengaruhi oleh pemberian probiotik secara berkala. Pemberian probiotik dapat menekan kenaikan kadar nitrit. Kadar nitrit mulai meningkat pada minggu ke-2 bulan Januari 2006 hingga minggu ke-4 bulan April 2006 pada petak P1 yaitu sebesar 1,120—2,20 mg/L. Sedangkan petak P2 mulai baru meningkat pada bulan Februari minggu ke-1 hingga minggu ke-4 hanya sebesar 1,120—

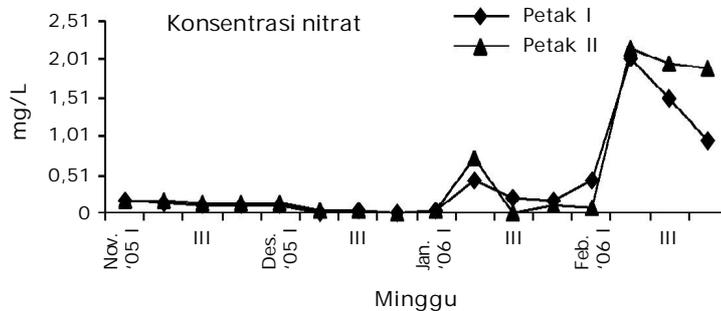
1,64 mg/L. Terlihat bahwa penambahan aerasi memberikan pengaruh yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan non aerasi. Penurunan kadar nitrit tersebut juga dapat dilakukan dengan penggantian air, namun pada kegiatan ini tidak dilakukan karena kondisi perairan sedang tidak stabil.

Senyawa nitrat tidak bersifat racun. Nitrat dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen dalam air laut, nitrat sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil dengan adanya oksigen bebas yang cukup. Pada Gambar 7 terlihat kadar nitrat tertinggi pada petak P1 mencapai 2,02 mg/L, sedangkan kadar nitrat tertinggi pada petak P2 mencapai 2,15 mg/L, terjadi pada bulan Februari minggu ke-2. Tingginya kadar nitrat diduga disebabkan oleh suburnya pertumbuhan fitoplankton dan bakteri nitrifikasi dari proses penambahan probiotik dan pemupukan.

Fosfat adalah salah satu unsur hara yang sangat diperlukan oleh fitoplankton untuk membentuk ATP (protein). Fosfat dalam air ditemukan dalam bentuk ortofosfat, polifosfat, dan fosfat organik. Bentuk fosfat dalam air yang siap dimanfaatkan oleh fitoplankton adalah ortofosfat karena senyawa



Gambar 6. Konsentrasi nitrit pada kedua petak perlakuan



Gambar 7. Konsentrasi nitrat pada kedua petak perlakuan

ini merupakan senyawa yang larut dalam air (Suprpto, 2002). Pada Gambar 8. menunjukkan konsentrasi ortofosfat pada kedua petak perlakuan.

Kadar ortofosfat tertinggi pada petak P1 dan P2 mencapai 1,29 mg/L dan petak P2 2,10 mg/L pada bulan Januari minggu I dan II. Peningkatan kadar ortofosfat ini salah satunya disebabkan oleh pemupukan. Menurut Suprpto (2002), untuk menjaga kestabilan plankton dalam air tambak, kandungan ortofosfat sebaiknya diusahakan 1 mg/L.

Hasil evaluasi terhadap bahan organik pada kedua petak perlakuan terlihat pada Gambar 9. Konsentrasi bahan organik selama pengamatan pada petak P1 cenderung lebih tinggi dibandingkan petak P2. Kisaran konsentrasi bahan organik pada petak P1 20,9—51,56mg/L, sedangkan kisaran konsentrasi bahan organik pada petak P2 nilainya lebih rendah yaitu 15,99—45,29 mg/L. Penambahan jaringan aerasi memberikan pengaruh yang lebih baik yaitu terjadi penurunan kadar bahan organik dibandingkan dengan perlakuan petak P1. Nilai bahan organik yang dipersyaratkan dan direkomendasikan bagi budidaya udang

vanamei yaitu < 55 mg/L (Adiwijaya *et al. dalam* Sutrisyani & Sahrijanna, 2003).

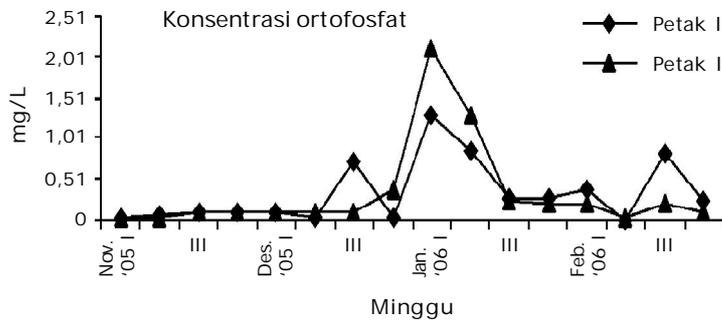
Dengan penambahan sistem difusi udara jaringan dasar ini tercatat dapat menekan biaya operasional  $\pm$  25%, sintasan yang dicapai pada petak P2 juga lebih tinggi  $\pm$  5% dari petak P1 yaitu sebesar 75% (P2) dibandingkan P1 yang hanya 70%.

**KESIMPULAN**

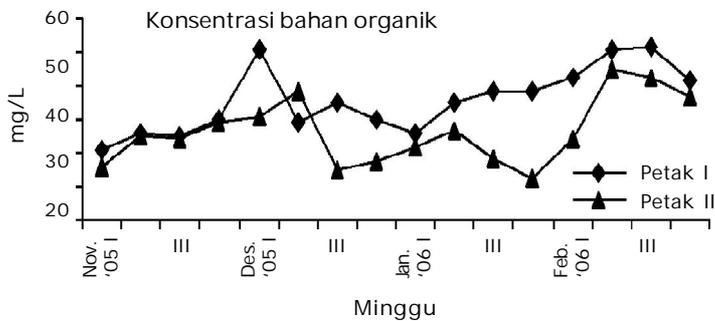
Dengan penambahan jaringan aerasi pada dasar tambak dapat memperbaiki kualitas air, terutama dapat menekan peningkatan senyawa nitrit, amonia, dan bahan organik. Selain itu sintasan yang dicapai pada petak dengan aerasi lebih tinggi  $\pm$  5% yaitu 75% dibanding dengan yang tidak menggunakan aerasi yaitu sebesar 70%.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Ir. Muhammad Murdjani, M.Sc. selaku Kepala Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut Lampung yang telah memberikan bantuan berupa sarana dan prasarana, Ibu Ir. Kurniastuty, M.Si. selaku Koordinator



Gambar 8. Konsentrasi ortofosfat pada kedua petak perlakuan



Gambar 9. Konsentrasi bahan organik pada kedua petak perlakuan

Keskanling, dan teman-teman staf Lab. Keskanling yang telah banyak membantu dalam penulisan makalah ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Boyd, C.E. 1982. Water Quality in Warmwater Fish Ponds. Agricultural experiment station, Second Printing. Auburn University, Alabama, USA. 359 pp.
- Boyd, C.E. 1988. Water Quality in Warmwater Fish Ponds, Fourth Printing. Auburn University Agricultural Experiment Station Alabama, USA. 359 pp.
- Chamberlain, G.W. 1988. Coastal Aquaculture. Texas Agricultural. 5 (2), Terjemahan ulang, Tinjauan Kembali Pengelolaan Tambak Udang. *Technical Buletin*. p. 48—63.
- Muarif. 1996. Waspada! Bahaya Racun H<sub>2</sub>S di Tambak. *Asian Shrimp News TECHner* 27(VI): 18—20.
- Mahendra. A. 2004. *Produksi Juwana Kuda Laut pada Sistem Resirkulasi Filtrasi dengan Penambahan Amoniak dan Nitrit*. Skripsi Sarjana Institut Pertanian Bogor. 40 pp.
- Suprpto. 2002. Petunjuk Operasional Laboratorium Mini untuk Tambak Udang. Departemen Penelitian dan Pengembangan Budidaya Udang. 52 pp.
- Sutrisyani dan A. Sahrijanna. 2005. Peubah Kualitas Air pada Tambak Intensif Udang Vaname. *Buletin Teknisi Litkayasa Akuakultur*. 4(2): 1—5.
- Tsai, C.K. 1989. Pengelolaan Mutu Air Pada Lokakarya Pengelolaan Budidaya udang. 17 pp.