

## KONSENTRASI AMONIA DAN NITRIT PADA PEMELIHARAAN LARVA UDANG PUTIH (*Litopenaeus vannamei*) DENGAN PEMBERIAN FITOPLANKTON YANG BERBEDA

Nira Sari<sup>\*)</sup>, Muawanah<sup>\*)</sup>, Kuswadi<sup>\*)</sup>, dan Tri Haryono<sup>\*\*)</sup>

<sup>\*)</sup> Teknisi Litkayasa pada Balai Budidaya Laut, Lampung

<sup>\*\*)</sup> Calon Teknisi Litkayasa pada Balai Budidaya Laut, Lampung

### ABSTRAK

Alga bersel satu yang sering digunakan sebagai pakan larva udang antara lain: *Chaetoceros* sp., *Thalassionema* sp., dan *Skeletonema costatum*. Pakan alami tersebut ditambah tepung spirulina diberikan setelah larva udang mencapai stadia Zoea I sampai dengan Mysis 2 diberikan ke larva udang dengan cara menebar serbuk tepung ke bak pemeliharaan sebanyak 1—1,5 g/m<sup>3</sup>. Stadia Mysis 3 sampai dengan *post larva 1* selain tepung *spirulina* juga diberi tambahan pakan rotifer. Kondisi seperti itu akan menghasilkan limbah organik berupa amonia dan nitrit. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati kandungan amonia dan nitrit pada pemeliharaan larva udang *L. vannamei* dengan pemberian pakan alami yang berbeda. Kandungan amonia dengan perlakuan pakan *Chaetoceros* sp. maupun *Skeletonema costatum* menunjukkan hasil yang berbeda, namun masing-masing masih di bawah kadar maksimum untuk pemeliharaan hewan akuatik 0,5 mg/L. Kandungan nitrit pada perlakuan pakan *Chaetoceros* sp. memiliki nilai yang lebih rendah yaitu 0,010—0,179 mg/L dibandingkan dengan perlakuan pakan *Skeletonema costatum* yang memiliki nilai yang melewati kadar maksimum yaitu 0,01—0,05 mg/L. Kisaran nilainya yaitu 0,016—0,219 mg/L untuk pemeliharaan larva udang *vannamei*.

**KATA KUNCI:** mineralisasi, toksin, *L. vannamei*

### PENDAHULUAN

Budi daya udang hingga kini masih memberikan prospek usaha yang menguntungkan, meskipun berbagai kendala harus dihadapi misalnya serangan penyakit. Selain udang windu (*Penaeus monodon*), udang putih (*Litopenaeus vannamei*) juga telah banyak dibudidayakan pada tambak di Indonesia dan merupakan komoditas andalan yang mempunyai pasar luas. Saat ini telah banyak diproduksi benur *L. vannamei* di hatcheri dalam rangka memenuhi kebutuhan petani tambak.

Dalam pemeliharaan larva udang, pakan alami yang diberikan berupa alga bersel satu misalnya *Chaetoceros* sp., *Thalassionema* sp., dan *skeletonema costatum* yang ukuran dan jumlahnya harus sesuai dengan stadia larva udang tersebut. Ketiga jenis alga tersebut berukuran kecil, mudah diperoleh dan dikulturkan (Hidayat *et al.*, 2005).

Pada sistem pemeliharaan larva di bak terkontrol, terdapat beberapa parameter kimia air yang bersifat toksin, misalnya amonia dan nitrit di mana nilainya seringkali berada pada kisaran di atas ambang batas. Amoniak terbentuk dari mineralisasi bahan organik oleh bakteri heterotropik, atau buangan nitrogen utama yang dikeluarkan oleh hewan akuatik dan hasil aktivitas jasad renik dalam proses dekomposisi bahan organik yang kaya akan nitrogen. Daya toksik amonia akan meningkat sejalan dengan meningkatnya nilai pH dan suhu (Boyd, 1982).

Nitrit berasal dari amonia yang diubah oleh adanya aktivitas bakteri autotropik, *Nitrosomonas* sp. Nitrit kemudian teroksidasi menjadi nitrat dengan bantuan bakteri *Nitrobacter* sp. (Russo *dalam* Alcaraz, 1999) mengatakan bahwa amonia dan nitrit merupakan senyawa yang bersifat racun bagi ikan, kekerangan, dan udang. Senyawa amonia lebih bersifat racun

daripada nitrit (Chan *et al.*, 1990 dalam Alcaraz, 1999). Pemicu dari meningkatnya konsentrasi amonia dan nitrit dibak pemeliharaan larva udang dikarenakan tidak dilakukan penggantian air sejak dari stadia naupli sampai dengan stadia mysis I. Perubahan stadia naupli ke mysis 1 yang diberi pakan *Chaetoceros* sp. memerlukan waktu  $\pm$  4 hari, sedangkan yang diberikan pakan *Skeletonema costatum* memerlukan waktu  $\pm$  7 hari (Hidayat *et al.*, 2005). Selama proses itu, terjadi penumpukan dan pembusukan kotoran di dasar bak yang berasal dari feses udang, juga dari fitoplankton dan larva udang yang mati. Penggantian air dengan persentasi yang relatif kecil  $\pm$  20% baru dilakukan setelah larva udang mencapai stadia mysis II, yaitu setelah larva udang berumur  $\pm$  5 hari untuk pakan *Chaetoceros* sp. dan  $\pm$  8—9 hari untuk pakan *Skeletonema costatum*. Makalah ini membahas hasil pengamatan kegiatan pemeliharaan larva udang *L. vannamei* yang dilakukan pada bulan Juli—Agustus 2005, di Balai Budidaya Laut Lampung, bertujuan untuk mengetahui jenis alga yang sesuai sebagai pakan pada pemeliharaan larva udang *L. vannamei* serta mengetahui konsentrasi amonia dan nitrit pada pemeliharaan larva udang *L. vannamei* dengan pemberian pakan alami yang berbeda.

## BAHAN DAN TATA CARA

Bahan-bahan yang digunakan dalam pemeliharaan larva udang *L. vannamei* antara lain:

- ◆ Naupli yang berasal dari PT Biru Laut Khatulistiwa (BLK)
- ◆ Kaporit (untuk sterilisasi media)
- ◆ Alga *Chaetoceros* sp., *Skeletonema costatum*
- ◆ Rotifer (*Brachionus plicatilis*), artemia
- ◆ Bahan pengkaya, pakan buatan komersil, dan trifuralin (sebagai pengganti antibiotik)

Peralatan dan sarana yang digunakan antara lain:

- ◆ Dua buah bak ukuran 4 x 2 x 1,25 m<sup>3</sup>
- ◆ Terpal plastik
- ◆ Dua buah bak tandon ukuran 4 x 1 x 1 m<sup>3</sup>
- ◆ Pompa *submersible*
- ◆ Selang, gayung, ember, *filter bag* 50  $\mu$

- ◆ Termometer air raksa, mikroskop, mikrometer, timbangan, *spectrophotometer*

## Persiapan bak

Bak pemeliharaan larva yang sudah dilengkapi dengan aerasi diisi dengan air laut sebanyak 6 m<sup>3</sup> yang disaring dengan menggunakan *filter bag*, kemudian disterilisasi dengan menambahkan kaporit sebanyak 25 gram/m<sup>3</sup> dan diaerasi kuat selama 2—3 hari untuk menetralkan kaporit sampai senyawa kaporitnya benar-benar netral.

## Pemeliharaan larva

Jumlah naupli yang ditebar sebanyak 2.200.000 ekor sudah memasuki stadia naupli IV—V, dibagi dalam 2 buah bak (A dan B) ukuran 4 x 2 x 1,25 m<sup>3</sup> yang ditutup dengan terpal plastik masing-masing sebanyak 1.100.000 ekor. Sebelum naupli ditebar, bak pemeliharaan A ditambah pakan alami *Chaetoceros* sp. dan bak pemeliharaan B ditambah *Skeletonema costatum* sebagai pakan alami larva udang dengan kepadatan awal 15.000 sel/mL. Pakan tambahan berupa tepung *Spirulina* yang diperkaya dengan berbagai vitamin sebanyak 1—1,5 g/m<sup>3</sup>, diberikan setelah larva udang mencapai stadia Zoea I sampai dengan Mysis 2. Setelah larva udang mencapai stadia Mysis 3 sampai dengan PL selain pakan buatan juga mulai diberikan tambahan pakan rotifer (*Brachionus plicatilis*) dengan kepadatan 5—8 ind./mL dengan tujuan untuk mengurangi konsumsi pakan artemia yang harganya relatif lebih mahal.

Pengukuran sampel air dilakukan tiga kali dalam seminggu, yaitu pada pagi hari antara jam 8—9 WIB. Parameter yang diamati adalah parameter utama yaitu amonia dan nitrit, dan parameter pendukung antara lain pH, DO, salinitas, dan suhu.

Bahan yang digunakan dalam pengukuran kualitas air antara lain:

1. Larutan baku NH<sub>4</sub>Cl
2. Sodium hypochlorid
3. MnSO<sub>4</sub>.H<sub>2</sub>O
4. Phenol
5. Larutan baku NaNO<sub>3</sub>
6. Pereaksi nitrit terdiri atas: sulfanilic acid, acetic acid, naphtylamine
7. Akuades

Peralatan yang digunakan antara lain:

1. Peralatan gelas meliputi: erlenmeyer, beaker glass, cuvvet, pipet skala, corong glass
2. Kertas saring Whatman paper no. 42
3. Spectrofotometer
4. DO meter
5. pH meter
6. Refraktometer

## HASIL DAN BAHASAN

Dari analisis yang dilakukan didapatkan konsentrasi amonia dan nitrit seperti pada Tabel 1, 2, dan 3.

Konsentrasi amonia pada stadia naupli yang diberi pakan *Chaetoceros* sp. lebih tinggi sedikit dibandingkan dengan yang diberi pakan *Skeletonema costatum* yaitu 0,040 mg/L dan 0,020 mg/L. Pada stadia Zoea 1 dan Zoea 2 konsentrasi amonia meningkat baik yang diberi pakan *Chaetoceros* sp. maupun *Skeletonema costatum* dengan kadar 0,107-0,31 mg/L (*Chaetoceros* sp.) dan 0,122-0,26 mg/L (*Skeletonema costatum*). Penyebab meningkatnya konsentrasi amonia adalah karena belum dilakukan penggantian air selama pemeliharaan pada stadia tersebut, juga adanya pakan tambahan yang menimbulkan sisa-sisa kotoran di dasar bak dan terjadilah proses dekomposisi dari bahan organik sisa kotoran oleh bakteri heterotropik. Menurut Forteath *et al.* (1993) dalam Mahendra (2004), konsentrasi maksimum amonia yang dapat diterima organisme akuatik adalah sebesar 0,5 mg/L. Konsentrasi amonia pada kedua bak

perlakuan masih berada di bawah batas maksimal yaitu 0,306 mg/L (*Chaetoceros* sp.) dan 0,260 mg/L (*Skeletonema costatum*). Konsentrasi amonia yang tinggi dan dalam waktu yang lama dapat menyebabkan udang rentan terhadap penyakit (Tsai, 1989 dalam Sutrisyani dan Sahrijanna, 2005). Pada stadia Zoea 3, konsentrasi amonia pada kedua bak perlakuan menurun sebesar 0,147 mg/L (*Chaetoceros* sp.) dan 0,101 mg/L (*Skeletonema costatum*). Hal ini diimbangi dengan kenaikan nilai oksigen dari sistem aerasi yaitu dari nilai 3,64 mg/L menjadi 4,90 mg/L (*Chaetoceros* sp.) dan 3,92 mg/L menjadi sebesar 4,03 mg/L (*Skeletonema costatum*). Menurut Boyd (1982), senyawa amonia bersifat tidak stabil, konsentrasi amonia akan menurun dengan meningkatnya kadar oksigen. Pada stadia mysis I, konsentrasi amonia kembali meningkat, pada pakan *Chaetoceros* sp. maupun pakan *Skeletonema costatum* masing-masing kadarnya sebesar 0,294 mg/L dan 0,291 mg/L. Pada stadia Mysis 2 dan Mysis 3 konsentrasi amonia kembali menurun, karena pada stadia itu mulai dilakukan pergantian air setiap hari sebanyak  $\pm 20\%$  dan  $\pm 30\%$ . Pada fase itu pula kelihatan udang mulai cepat ganti kulit dan nafsu makannya bertambah.

Senyawa nitrit diperoleh dari amonia yang diubah oleh bakteri autotropik *Nitrosomonas* sp. Nitrit bersifat sangat racun apabila bergabung dengan darah karena akan mengoksidasi zat besi dihemoglobin menjadi methemoglobin dan akan mengurangi kemampuan darah untuk berikatan dengan oksigen (Forteath *et al.*, 1993 dalam Mahendra, 2004).

Tabel 1. Konsentrasi amoniak dan nitrit pada pemeliharaan larva udang *L. vannamei* dengan pemberian pakan *Chaetoceros* sp.

Stadia	Pakan	Pergantian air	Parameter kualitas air	
			Amonia (mg/L)	Nitrit (mg/L)
N <sub>v</sub> -VI - Z 1	<i>Chaetoceros</i> sp.	-	0,04	0,022
Zoea 1	<i>Chaetoceros</i> sp. dan tepung <i>spirulina</i> + vit.	-	0,107	0,026
Zoea 2	<i>Chaetoceros</i> sp. dan tepung <i>spirulina</i> + vit.	-	0,306	0,057
Zoea 3	<i>Chaetoceros</i> sp. dan tepung <i>spirulina</i> + vit.	-	0,159	0,065
Mysis 1	<i>Chaetoceros</i> sp. dan tepung <i>spirulina</i> + vit.	-	0,294	0,179
Mysis 2	<i>Chaetoceros</i> sp. dan tepung <i>spirulina</i> + vit.	$\pm 20\%$	0,23	0,171
Mysis 3	<i>Chaetoceros</i> sp., rotifer, dan tepung <i>spirulina</i> + vit.	$\pm 30\%$	0,224	0,084
Post larva 1	<i>Chaetoceros</i> sp., rotifer, dan tepung <i>spirulina</i> + vit.	$\pm 50\%$	0,023	0,01

Tabel 2. Konsentrasi amonia dan nitrit pada pemeliharaan larva udang *L. vannamei* dengan pemberian pakan *Skeletonema costatum*

Stadia	Pakan	Pergantian air	Parameter kualitas air	
			Amonia (mg/L)	Nitrit (mg/L)
N <sub>V-VI</sub> - Z 1	<i>Skeletonema costatum</i>	-	0,02	0,016
Zoea 1	<i>S. costatum</i> dan pakan buatan	-	0,122	0,023
Zoea 2	<i>S. costatum</i> dan pakan buatan	-	0,26	0,048
Zoea 3	<i>S. costatum</i> dan pakan buatan	-	0,159	0,06
Mysis 1	<i>S. costatum</i> dan pakan buatan	-	0,291	0,219
Mysis 2	<i>S. costatum</i> dan pakan buatan	± 20%	0,282	0,114
Mysis 3	<i>S. costatum</i> , rotifer, dan pakan buatan	± 30%	0,2	0,088
Post larva 1	<i>S. costatum</i> , rotifer, dan pakan buatan	± 50%	0,114	0,058

Tabel 3. Kisaran parameter kualitas air pendukung

Parameter	<i>Chaetoceros</i> sp.	<i>Skeletonema costatum</i>
pH	7,2--7,7	7,2--7,7
DO (mg/L)	4,4--6,0	4,8--5,3
Suhu (°C)	27,7--30,0	27,5--30,8
Salinitas (psu)	30,0--31,0	30,0--31,0

Konsentrasi nitrit yang terukur pada masa awal pemeliharaan stadia naupli adalah 0,022 mg/L untuk pakan *Chaetoceros* sp. dan 0,016 mg/L untuk pakan *Skeletonema costatum*. Pada stadia Zoea sampai dengan stadia Mysis 1 konsentrasi nitrit semakin meningkat baik yang diberi pakan *Chaetoceros* sp. kadarnya 0,120 mg/L maupun pakan *Skeletonema costatum* kadarnya 0,219 mg/L. Tingginya konsentrasi amonia biasanya diikuti oleh naiknya konsentrasi nitrit. Tingginya konsentrasi nitrit terjadi akibat lambatnya perubahan reaksi dari nitrit ke nitrat oleh bakteri *Nitrobakter* sp. Menurut Adiwijaya *et al.* (2003) dalam Sutrisyani & Sahrijanna (2005), batas ambang toleransi konsentrasi nitrit untuk pemeliharaan udang *L. vannamei* adalah 0,01—0,05 mg/L. Konsentrasi nitrit dari kedua bak perlakuan telah di atas ambang toleransi walaupun tidak berlangsung lama, setelah adanya pergantian air sebanyak 20%, konsentrasinya menurun walaupun penurunannya belum begitu nyata. Setelah pergantian air dilakukan sebanyak ± 30%—50%, konsentrasi nitrit mulai turun mencapai kadar 0,010 mg/L untuk perlakuan pakan *Chaetoceros* sp. dan 0,058 mg/L pada pakan

*Skeletonema costatum*. Perlakuan pakan *Skeletonema costatum* konsentrasi nitritnya masih lebih tinggi sedikit dari nilai batas toleransi. Hal ini dimungkinkan jenis alga *Skeletonema costatum* memiliki pertumbuhan dan waktu *blooming* yang lebih cepat dibandingkan dengan *Chaetoceros* sp. sehingga dapat meningkatkan kadar nitrit.

Berdasarkan hasil perekayasaan Hidayat *et al.* (2005) peliharaan larva udang dengan pakan *Chaetoceros* sp. menunjukkan hasilnya lebih baik dengan sintasan lebih tinggi daripada menggunakan pakan *Skeletonema costatum* yaitu rata-rata 32,4% sedangkan menggunakan pakan *Skeletonema costatum* rata-rata hanya 9,3%. Pemeliharaan dari stadia Zoea-Mysis yang menggunakan pakan *Chaetoceros* sp. memerlukan waktu hanya 4 hari sedangkan pakan *Skeletonema costatum* memerlukan waktu 7 hari. Mungkin ukuran juga mempengaruhi karena jenis alga *Skeletonema costatum* mempunyai ukuran yang lebih besar yaitu 7—8 µ serta kandungan gizinya lebih rendah dari *Chaetoceros* sp. yang hanya berukuran 4 µ (Anonim, 2003 dalam Hidayat *et al.*, 2005).

## KESIMPULAN

Hasil analisis konsentrasi amonia dan nitrit pada pemeliharaan larva udang *L. vannamei* dengan jenis pakan alami yang berbeda memberikan hasil sebagai berikut:

1. Konsentrasi amonia dengan perlakuan pakan *Chaetoceros* sp. maupun *Skeletonema costatum* menunjukkan perbedaan, namun nilainya masih di bawah kadar toleransi untuk pemeliharaan hewan akuatik yaitu sebesar 0,5 mg/L.
2. Konsentrasi nitrit pada perlakuan pakan menggunakan *Chaetoceros* sp. memiliki nilai yang lebih rendah dibanding menggunakan pakan *Skeletonema costatum* yang menghasilkan nilai melewati kadar maksimum yang ditoleransi oleh larva udang *L. vannamei*, sehingga menghasilkan larva lebih cepat tumbuh.

## DAFTAR BACAAN

- Alcaraz, G. 1999. Acute Toxicity of Ammonia and Nitrite to White Shrimp *Penaeus setiferus* postlarvae. Journal of The World Aquaculture Society, 30(1): 90—97.
- Boyd, C.E. 1982. Water Quality in Warmwater Fish Ponds. Agricultural experiment station, Second Printing. Auburn University, Auburn, Labama, USA, 359 pp.
- Hidayat, A.S., Anindiastuti, dan Sudjiharno. 2005. Teknik Pemeliharaan Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*) dengan Pemberian Fitoplankton yang Berbeda. Buletin Budidaya Laut No. 19. Th. 2005, p. 5—11.
- Sutrisyani dan A. Sahrijanna. 2005. Peubah Kualitas Air pada Tambak Intensif Udang *Vannamei*. Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur 4(2): 1—5.
- Mahendra, A. 2004. Produksi Juwana Kuda Laut pada Sistem Resirkulasi Filtrasi dengan Penambahan Amoniak dan Nitrit. Skripsi S1 IPB, 40 pp.