

Peningkatan Kuantitas dan Kualitas Kista *Artemia franciscana* setelah Pemberian Silase Ikan

Increasing quantity and quality of Artemia franciscana cysts after exposing fish silage

ENDAH BUDI SULISTYOWATI, TETRI WIDIYANI^{1,♥},
AKHMAD FAIRUS MAI SONI²

¹Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta 57126

²Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara

Diterima: 6 Januari 2006. Disetujui: 31 Maret 2006.

ABSTRACT

Artemia is one of live feed needed in aquaculture as fishes and crustacean. Commercially, *Artemia* usually sold in dry cysts which can kept for years. The aim of this research were to know increasing quantity and quality *A. franciscana* cysts after exposing various concentration of fish silage as artificial food and to know optimal concentration of fish silage that can increase quantity and quality *A. franciscana* cysts. This research was done in Laboratory of Live Feed BBPBAP Jepara Central Java. This research was conducted by 5 treatments. Treatments were grouped based on amount of concentration given, i.e: control (coconut cake) with concentrate 10 g/m³, fish silage concentrate 10, 20, 30, and 40 g/m³. Parameter investigated were number of cysts produced by individual female *A. franciscana*, diameter of *A. franciscana* cysts, hatching percentage, and hatching rate of *A. franciscana* cysts. Data were analyzed using ANOVA and continued using Tukeys test at significant level 5%. The result of this research showed that exposing fish silage can increase quantity and quality *A. franciscana* cysts. They were increase number of cysts production by individual females, decrease cysts diameter, increase hatching percentage and hatching rate. Optimal concentration of fish silage on increase quantity and quality of *A. franciscana* cysts was 20 g/m³.

Keywords: *A. franciscana*, cysts production, fish silage, coconut cake.

♥ Alamat korespondensi:

Jl. Ir. Sutami 36A, Surakarta 57126
Tel. & Fax.: +62-271-663375.
e-mail: biology@mipa.uns.ac.id

PENDAHULUAN

Pakan alami menjadi kebutuhan pokok dalam budidaya hewan laut baik ikan dan udang. Pakan alami dijadikan sebagai sumber energi yang dapat meningkatkan pertumbuhan, kelangsungan hidup, ketahanan stress larva dan postlarva udang (Tyas, 2004). Pakan alami tersebut adalah fitoplankton dan zooplankton (Soni, 2004a). *Artemia* merupakan jenis zooplankton dari anggota Crustacea yang menurut Bhat (1992) dalam Galebert (2003) dijadikan sebagai pakan alami terbaik untuk lebih dari 85% species hewan budidaya. Hewan

ini mempunyai nilai gizi tinggi, dapat menetas dengan cepat, ukurannya relatif kecil dan pergerakan lambat serta dapat hidup pada kepadatan tinggi (Tyas, 2004).

Secara komersial, *Artemia* biasa disimpan dalam bentuk kering disebut kista. Produksi kista dapat terjadi pada salinitas tinggi antrara 80-140 (Soni, 2004a). Kista merupakan embrio *Artemia* yang dilindungi oleh cangkang/korion karena induk hidup di lingkungan ekstrim (salinitas tinggi dan kadar oksigen rendah). Menurut Mudjiman (1998) lapisan cangkang kista dibagi menjadi 2 lapisan, yaitu: korion dan kutikula embrionik. Korion yang mengandung

hematin dan lipoprotein ini terdiri dari lapisan peripheral dan alveolar (Stappen, 2000b). Menurut Sogeloos dan Kulasekarapandian (1987), kutikula embrionik merupakan lapisan bening dan elastisitas tinggi yang terdiri dari 2 lapisan, yaitu: lapisan fibrosa dan lapisan kutikuler.

Budidaya *Artemia* di Indonesia menggunakan 2 macam pakan, yaitu: pakan alami dan pakan buatan. Pakan buatan mempunyai potensi tinggi apabila digunakan pada salinitas tinggi (Soni, 2004c). Pakan buatan yang sering digunakan saat ini adalah bungkil kelapa (Soni, 2004b). Pada penelitian ini digunakan silase ikan merupakan produk cair yang dihasilkan dari aktivitas enzim dalam tubuh ikan dengan sedikit penambahan asam yang dapat disimpan lama tanpa mengalami pembusukan dan penurunan kualitas nutrisi (Taterson and Windsor, 2001). Bahan baku silase ikan adalah *by-product* hewan aquatik yang mempunyai kandungan gizi seperti protein, mineral dan vitamin tinggi (Kjos, 2001). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kuantitas dan kualitas kista *A. franciscana* setelah pemberian berbagai konsentrasi silase ikan sebagai pakan buatan dan untuk mengetahui konsentrasi optimal dari silase ikan yang dapat meningkatkan kuantitas dan kualitas kista *A. franciscana*.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli-Agustus 2005 di Laboratorium Pakan Alami dan Laboratorium Lingkungan Sub Lab. Sifat Fisika dan Kimia Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara, Jawa Tengah.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain: 1 g kista *A. franciscana* Great Salt Lake INVE, air tawar, NaCl, air laut 30 ppt, kapas, Ca(OCl)₂, Natrium tiosulfat, ikan rucak, asam formiat sebanyak 3%, bungkil kelapa, larutan lugol, HCN 0,5 N, indikator pp, NaOH 30%, NaOH 0,5 N, metanol, kloroform, *solvent mix* 0,88% KCl, Na₂SO₄ anhidrosa, dan silika gel

Cara Kerja

Tahap Persiapan

Tahap persiapan meliputi: sterilisasi alat menggunakan Ca(OCl)₂ 30 ppm, pembuatan medium dengan salinitas 80 ppt.

Proses Penetasan Kista *A. franciscana*

Sebelum kista ditetaskan, terlebih dahulu di rendam dalam air laut/hidrasi selama 5-10 menit kemudian didekapsulasi menggunakan larutan kaporit dan dinetralkan dengan natrium tiosulfat. Kista *A. franciscana* yang telah didekapsulasi ditetaskan dalam wadah *conical* dengan air laut salinitas 30 ppt pada suhu 25-30°C dan pH 8-9 selama 24 jam. Selama penetasan dilakukan aerasi dan dihentikan selama 15 menit setelah penetasan selesai.

Pembuatan Pakan

Pakan yang berupa silase ikan dibuat dengan cara memotong-motong ikan rucak lalu ditambah air dengan perbandingan 1:1 dan asam formiat 3%. Kemudian disimpan di tempat gelap selama 3-5 hari supaya didapatkan silase ikan dalam bentuk cair. Sedangkan untuk pakan yang berupa bungkil kelapa di oven selama 24 jam pada suhu 50°C untuk mendapatkan bungkil kelapa kering. Kemudian bungkil kelapa tersebut disaring dengan saringan 50 µm.

Pemeliharaan *A. franciscana*

Nauplius *A. franciscana* yang baru menetas dipisahkan dari cangkangnya lalu dipindahkan ke wadah pemeliharaan yang berbeda masing-masing memiliki kepadatan 200 individu/lit. Selama pemeliharaan dilakukan pengukuran kualitas air meliputi salinitas, DO, temperatur, pH, dan amonia. Penggantian air dilakukan setiap 1 hari sekali. Pada saat pemeliharaan ini dilakukan pula peningkatan salinitas sampai 140 ppt.

Pemberian Pakan

Pemberian pakan *A. franciscana* yang berupa silase ikan dan bungkil kelapa dilakukan 2 kali sehari pada pagi hari setelah penggantian air dan sore hari. Konsentrasi yang dipakai dalam pemberian pakan *A. franciscana* berbeda pada setiap umur. Pada umur 1-4 hari diberikan sebanyak 100%, umur 5-9 hari sebanyak 125%, dan umur 10 hari dan seterusnya sebanyak 150%.

Pengambilan data

Penghitungan Jumlah dan Diameter Kista. Kista yang dihasilkan dari pasangan *A. franciscana* dihitung jumlahnya dan 10 kista dari masing-masing pasangan diukur diameternya.

Penghitungan Persentase Penetasan Kista. Kista yang telah diproduksi ditetaskan selama 24 jam, kemudian dihitung jumlah kista yang menetas yang sebelumnya telah diberi larutan

lugol untuk mematikan *A. franciscana*. Persentase jumlah kista yang menetas dihitung dengan rumus menurut Mudjiman (1998) sebagai berikut:

$$HP = \frac{N}{N+C} \times 100\%$$

HP: *Hatching Percentage* (Persentase Penetasan)

N : Jumlah nauplius yang menetas

C : Jumlah kista yang berisi tetapi tidak menetas

Penghitungan Kecepatan Penetasan Kista.

Kista yang telah diproduksi ditetaskan kemudian dihitung persentase penetasan setelah 12, 18, 24, dan 36 jam perendaman.

Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan ANOVA apabila terdapat beda nyata pada rata-rata dilanjutkan dengan metode Tukey signifikansi 5%, sedangkan uji kualitas air dan analisis proksimat pakan dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Selama pemeliharaan *A. franciscana*, pakan yang diberikan mempunyai perbedaan konsentrasi pada beberapa umur (Tabel 1). Pada umur 1-4, nauplius *A. franciscana* masih memerlukan sedikit pakan karena masih mempunyai cadangan makanan yang berasal dari dalam cangkang. Umur 5-9 hari merupakan masa awal pertumbuhan sehingga memerlukan banyak pakan untuk memperoleh tingkat pertumbuhan yang optimal. Pada umur diatas 10 hari merupakan masa remaja yang siap melakukan fertilisasi, konsentrasi pakan yang diberikan sebesar 150% untuk menunjang proses reproduksi sampai induk *A. franciscana* menghasilkan keturunannya karena jumlah protein yang dibutuhkan pada saat reproduksi lebih banyak daripada saat *A. franciscana* mengalami pertumbuhan.

Tabel 1. Hasil analisis proksimat pakan *A. franciscana* yang digunakan dalam penelitian

Komposisi	Bungkil kelapa	Silase ikan
Protein	20,77%	47,58%
Lemak	9,04%	18,56%
Abu	7,37%	10,18%
Air	4,45%	3,54%
Karbohidrat	58,36%	20,14%

Kuantitas Kista *A. franciscana*

Kuantitas kista *A. franciscana* dilihat dari jumlah kista yang dihasilkan sepasang induk *A. franciscana* yang dipelihara pada salinitas tinggi (140 ppt). Secara umum rata-rata jumlah kista pada kelompok yang diberi pakan silase ikan lebih tinggi daripada kelompok kontrol (bungkil kelapa). Pada konsentrasi 20 g/m³ jumlah kista yang dihasilkan menunjukkan rata-rata tertinggi. Namun peningkatan jumlah kista yang dihasilkan tidak sebanding dengan peningkatan konsentrasi silase ikan yang diberikan pada induk *A. franciscana*. Hal ini dapat disebabkan karena pada kelompok yang diberi silase ikan konsentrasi 20 g/m³, efisiensi pakan sangat tinggi dan mencukupi kebutuhan *A. franciscana* dengan kepadatan 200 individu/l. Sementara pada kelompok yang diberi silase ikan dengan konsentrasi 30 dan 40 g/m³ terdapat timbunan pakan yang tidak termakan atau terjadi kondisi kelaparan dalam timbunan makanan karena *Artemia* sebagai hewan *non selective filter feeder* akan memakan terus pakan yang masih ada mengakibatkan pakan yang dimakan tersebut tidak tercerna dengan baik. Dengan kelebihan konsentrasi tersebut maka dapat mengganggu proses metabolisme karena Utomo (2004) mengatakan bahwa dekomposisi pakan tidak tercerna pada media pemeliharaan dapat mengganggu proses respirasi sehingga mengganggu proses metabolisme dan perkembangan gonad.

Tabel 2. Rata-rata jumlah kista tiap induk *A. franciscana* setelah pemberian pakan silase ikan.

Perlakuan	Jumlah kista tiap induk <i>A. franciscana</i> (butir) (rata-rata ± SD)
S0 (Bungkil kelapa 10 g/m ³)	23,267 ± 1,815 ^a
S1 (Silase ikan 10 g/m ³)	42,533 ± 1,629 ^b
S2 (Silase ikan 20 g/m ³)	81,333 ± 4,110 ^c
S3 (Silase ikan 30 g/m ³)	74,800 ± 1,800 ^c
S4 (Silase ikan 40 g/m ³)	75,533 ± 4,310 ^c

Keterangan: huruf yang sama dibelakang angka menunjukkan tidak berbeda nyata (P<0,05) antara perlakuan pada uji lanjutan Tukey. SD: Standar deviasi.

Pembentukan kista yang dihasilkan induk betina *Artemia* dirangsang oleh kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan terutama salinitas tinggi dan rendahnya kadar oksigen. Menurut Utomo (2004), pada salinitas tinggi dan kadar oksigen rendah, induk *Artemia* yang sulit melakukan respirasi akan memproduksi hemoglobin dalam hemolimfnya.

Adanya hemoglobin tersebut akan merangsang sel kelenjar cangkang untuk mengeluarkan sekresi berupa hematin. Hematin ini berfungsi untuk melindungi embrio *Artemia* pada fase gastrula terhadap kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan. Maka terbentuklah kista yang berwarna merah kecoklatan.

Kualitas Kista *A. franciscana*

Kualitas kista *A. franciscana* ditunjukkan dari besar kecilnya diameter kista, persentase penetasan dan kecepatan penetasan. Diameter kista mampu mempengaruhi penetasan embrio *A. franciscana* karena ukuran diameter kista yang semakin kecil kemungkinan mempunyai lapisan cangkang yang tipis sehingga dapat meningkatkan persentase penetasan karena energi yang dibutuhkan *A. franciscana* untuk memecahkan cangkang hanya sedikit.

Tabel 3. Rata-rata diameter kista *A. franciscana* setelah pemberian pakan silase ikan.

Perlakuan	Diameter kista <i>A. franciscana</i> (μm) (rata-rata \pm SD)
S0 (Bungkil kelapa 10 g/m ³)	220,160 \pm 1,796 ^a
S1 (Silase ikan 10 g/m ³)	216,852 \pm 0,946 ^a
S2 (Silase ikan 20 g/m ³)	206,474 \pm 1,672 ^b
S3 (Silase ikan 30 g/m ³)	213,598 \pm 1,289 ^c
S4 (Silase ikan 40 g/m ³)	210,476 \pm 1,198 ^c

Keterangan: huruf yang sama dibelakang angka menunjukkan tidak berbeda nyata ($P < 0,05$) antara perlakuan.

Ukuran diameter kista berbanding terbalik dengan jumlah kista yang dihasilkan oleh induk *A. franciscana*. Kelompok yang diberi pakan bungkil kelapa menghasilkan rata-rata jumlah kista yang paling sedikit tetapi mempunyai kista dengan ukuran diameter paling besar dan sebaliknya pada kelompok yang diberi pakan silase ikan konsentrasi 20 g/m³ menghasilkan rata-rata jumlah kista yang paling banyak memiliki ukuran diameter kista paling kecil. Hal ini kemungkinan dikarenakan banyaknya sekresi hematin dari kelenjar cangkang sama tetapi karena jumlah embrio yang dilindungi berbeda-beda berbanding terbalik dengan jumlah kista yang dihasilkan. Kecilnya ukuran diameter pada kelompok yang diberi pakan silase ikan 20 g/m³ kemungkinan besar disebabkan oleh tipisnya lapisan korion/cangkang karena embrio yang dilapisi lebih banyak daripada kelompok lain yang menghasilkan jumlah kista lebih sedikit.

Ukuran diameter kista *A. franciscana* dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain: ukuran dari embrio *A. franciscana*, banyaknya yolk yang ada dalam embrio dan ketebalan korion/cangkang yang melindungi embrio. Menurut Harrison (1990) dan Palacios *et al.* (1998 dan 1999) dalam Gimenez *et al.* (2001) nutrisi induk berpengaruh pada oogenesis, embriogenesis dan kualitas larva. Selain itu ukuran telur juga berhubungan dengan makanan, umur induk, dan genetik (Ito, 1997 dan Mashiko, 1992 dalam Gimenez *et al.*, 2001). Nutrisi induk akan digunakan dalam reproduksi terutama saat proses oogenesis, vitelogenesis dan embriogenesis. Selain itu, diameter kista kemungkinan juga berhubungan dengan sekresi lipoprotein dan hematin oleh kelenjar cangkang serta jumlah kista yang dihasilkan. Tunsutapanich (2003) mengatakan, korion *Artemia* yang sangat keras terdiri dari lipoprotein dan hematin.

Parameter kualitas kista kedua adalah persentase penetasan. *Hatching percentage*/persentase penetasan merupakan banyaknya kista yang menetas menjadi nauplius setelah 24 jam perendaman. Parameter selanjutnya adalah *hatching rate*/kecepatan penetasan kista yang ditunjukkan dengan banyaknya kista yang menetas setelah 12, 18, 24, dan 36 jam perendaman.

Tabel 5. Rata-rata penetasan kista *A. franciscana* setelah pemberian pakan silase ikan.

Perlakuan	Kecepatan penetasan kista (%) (rata-rata \pm SD)			
	12 jam	18 jam	24 jam	36 jam
S0 (Bungkil kelapa 10 g/m ³)	0,00 \pm 0,00 ^a	5,00 \pm 1,00 ^a	7,00 \pm 1,00 ^{ac}	9,00 \pm 1,00 ^a
S1 (Silase ikan 10 g/m ³)	0,67 \pm 0,57 ^a	4,67 \pm 0,57 ^a	6,00 \pm 1,00 ^a	17,67 \pm 1,15 ^b
S2 (Silase ikan 20 g/m ³)	0,00 \pm 0,00 ^a	8,67 \pm 1,15 ^b	17,67 \pm 1,53 ^b	25,33 \pm 1,15 ^c
S3 (Silase ikan 30 g/m ³)	0,67 \pm 0,57 ^a	3,00 \pm 1,00 ^a	9,67 \pm 1,53 ^c	17,33 \pm 1,53 ^b
S4 (Silase ikan 40 g/m ³)	0,00 \pm 0,00 ^a	5,67 \pm 1,15 ^a	7,67 \pm 0,57 ^{ac}	13,67 \pm 0,57 ^d

Keterangan: huruf yang sama dibelakang angka dalam 1 kolom menunjukkan tidak berbeda nyata ($P < 0,05$) antara perlakuan. SD: Standar Deviasi

Hidrasi kista menyebabkan adanya penambahan volume air dalam cangkang karena adanya permeabilitas pada cangkang. Dari proses ini maka akan terjadi metabolisme saat sel secara adaptif mensintesis dan mengakumulasi gliserol sehingga menyebabkan penurunan perbedaan osmotik antara bagian luar dan dalam kista (Clegg dan Conte, 1980). Pada proses hidrasi ini terjadi perkembangan sebelum emergensi. Menurut Clegg dan Conte (1980) pada kondisi optimal, perkembangan ini terjadi antara 8-16 jam setelah hidrasi. Padahal kondisi luar sangat mempengaruhi durasi untuk perkembangan tersebut.

Penetasan kista menjadi nauplius ditandai dengan munculnya nauplius yang mampu berenang. Sebelum menjadi nauplius, terdapat 2 fase emergensi/pre-nauplius, yaitu: emergensi 1 dan emergensi 2. Emergensi 1 terjadi saat nauplius keluar sesaat setelah cangkang pecah dan emergensi 2 disebut juga sebagai *umbrella stage* terjadi saat nauplius masih menggantung pada membran penetasan di bawah cangkang.

Duabelas jam setelah perendaman merupakan tahap perkembangan sebelum embrio melakukan emergensi, maka persentase penetasan kista masih rendah, bahkan pada durasi 18 jam. Setelah 24 jam hidrasi, persentase penetasan kista semakin bertambah sampai durasi 36 jam hidrasi, tetapi penetasannya tidak maksimal. Hal ini kemungkinan disebabkan karena penetasan dipengaruhi oleh permeabilitas cangkang. Permeabilitas cangkang kista mungkin sangat rendah sehingga pengambilan air ke dalam kista terhambat menyebabkan embrio tidak mampu melakukan metabolisme dan embrio kekurangan energi saat melakukan pemecahan cangkang. Pada penelitian ini, persentase penetasan pada berbagai durasi (12, 18, 24 dan 36 jam) setelah hidrasi, nilai tertingginya selalu terdapat pada kelompok yang diberi pakan silase ikan konsentrasi 20 g/m³, hal ini mungkin dikarenakan pada kelompok tersebut merupakan konsentrasi optimal dibanding kelompok yang lain.

Penetasan kista sangat dipengaruhi oleh yolk karena yolk mengandung zat-zat penting yang dibutuhkan oleh embrio untuk menetas, seperti: gliserol, glikogen, dan enzim penetasan. Kandungan yolk ini kemungkinan besar dipengaruhi oleh nutrisi induk. Yolk kista *Artemia* mengandung lipovitellin yang terdiri dari karotenoid yang kemungkinan berhubungan dengan transpor elektron dan reaksi enzimatik (Nelis *et al.*, 1984). Menurut de Courcelles *et al.*

(1980) kompleks lipovitellin (lipoglikoprotein) ini terdiri dari 88% protein, 8,6% lemak, 3,3% karbohidrat. Komponen-komponen tersebut yang nanti akan diubah menjadi zat untuk penetasan seperti: gliserol, glikogen, dan enzim penetasan.

Menurut Drinkwater *and* Crowe (1991) penetasan terjadi jika terdapat perbedaan tekanan osmotik antara bagian luar dan dalam kista. Peningkatan tekanan di dalam kista ini disebabkan oleh adanya gliserol. Gliserol dapat disintesis dari adanya lemak maupun dari trehalosa yang terkandung dalam yolk. Utomo (2004) mengatakan embrio yang terbungkus kista 17% berat keringnya terdiri dari trehalosa. Trehalosa merupakan disakarida bukan pereduksi.

Selain itu, faktor lain yang dibutuhkan embrio untuk menetas adalah glikogen sebagai energi untuk memecah cangkang dan supaya dapat keluar dari cangkang tanpa kehabisan energi. Sintesis glikogen terjadi dari perombakan karbohidrat, protein dan lemak. Penetasan kista *Artemia* juga dipengaruhi oleh enzim penetasan, menurut Warner *et al.* (1995) enzim ini adalah sistein protease karena kista dan larva *Artemia* terdiri dari sistein protease yang mempunyai 90% aktivitas protease. Sementara menurut Clegg dan Conte, 1980 enzim yang berperan dalam penetasan jumlahnya banyak dan diaktifkan oleh Ca²⁺ serta dihambat oleh Cu²⁺ dan Fe³⁺. Menurut Li *et al.* (2004) enzim ini juga disintesis sel kelenjar penetasan (HGCs/*Hatching Gland Cells*) yang dihasilkan pada embrio 5 jam sebelum penetasan dan menghilang 4 jam setelah penetasan. HGCs terletak di seluruh tubuh embrio dengan sekresi yang bersamaan dan inisiasi sekresi enzim ini diduga dimulai pada bagian kepala embrio *Artemia*. Jumlah sel ini meningkat selama proses perkembangan embrio dan mencapai puncak saat penetasan.

Pada kelompok yang diberi pakan silase ikan konsentrasi 20 g/m³ ini persentase penetasan menunjukkan hasil tertinggi dan pada produksi kista juga menghasilkan paling banyak kista serta mempunyai diameter kista yang paling rendah. Hal ini mungkin disebabkan korion yang melapisi gastrula pada kelompok tersebut relatif lebih tipis dibandingkan dengan kelompok perlakuan yang lain karena jumlah gastrula yang harus dilapisi lebih banyak. Sementara banyaknya sekret yang dihasilkan oleh sel kelenjar cangkang pada masing-masing perlakuan sama.

Kualitas Air Medium

Kualitas air merupakan parameter yang harus diukur selama penelitian. Kualitas air yang diukur anatara lain: suhu, kadar oksigen, pH, salinitas dan amonia. Salinitas dan kadar oksigen merupakan kualitas air yang sangat berpengaruh pada pembentukan kista *A. franciscana* dan amonia yang berpengaruh pada kelangsungan hidup induk *A. franciscana*.

Salinitas adalah kualitas air yang paling berpengaruh terhadap proses pembentukan kista. Pada penelitian ini, salinitas yang diharapkan adalah 140 ppt, tetapi terjadi fluktuasi yang sangat tajam. Hal ini kemungkinan disebabkan penguapan yang sangat tinggi mengingat penelitian ini dilakukan pada waktu musim kemarau. Salinitas tertinggi pada saat pemeliharaan dapat mencapai 200 ppt walaupun hanya terjadi pada beberapa perlakuan. Pengaruh salinitas yang sangat tinggi ini yang mungkin juga menyebabkan rendahnya persentase penetasan. Salinitas yang sangat tinggi (lebih dari 140 ppt) dapat menyebabkan tingginya ketebalan cangkang sehingga embrio akan kehabisan energi untuk memecah cangkang tersebut walaupun sudah di dekapsulasi. Menurut Soni dkk. (2005), salinitas yang optimum untuk pembentukan kista yang berkualitas adalah 140 ppt.

Suhu merupakan salah satu parameter kualitas air yang sangat penting karena berpengaruh pada pertumbuhan, metabolisme, osmoregulasi, dan respirasi (Kinne, 1970 dalam Budiman, 2003). Menurut Harefa (1997) *Artemia* mampu bertahan pada suhu 6-35 °C sedangkan menurut Treece (2000) toleransi *Artemia* terhadap suhu yaitu antara 15-55 °C. Pada penelitian ini suhu masing-masing perlakuan berkisar antara 24,5-29,2 °C yang masih dalam batas toleransi *Artemia* dan fluktuasi yang terjadi tidak begitu drastis.

Parameter kualitas air yang sangat berpengaruh terhadap perubahan sistem reproduksi dan pembentukan kista selain salinitas adalah kadar oksigen terlarut (DO). Kadar DO pada media pemeliharaan *A. franciscana* menunjukkan kisaran antara 0,61-5,61 mg/l, Nilai ini masih di batas toleransi *Artemia* karena menurut Sorgeloos dan Persoone (1975) dalam Utomo (2004), batas toleransi *Artemia* berkisar diatas 0,6 mg/l.

pH yang terukur pada media pemeliharaan menunjukkan kisaran antara 7,46-8,07 mg/l dengan masing-masing perlakuan tidak berbeda nyata. Kisaran tersebut masih berada pada batas toleransi *Artemia* karena kisaran untuk hidup *Artemia* antara 7-8,5 mg/l (Utomo dkk., 2002,

Sorgeloos, 1980 dalam Budiman, 2003, Harefa, 1997).

Amonia dihasilkan dari proses perombakan bahan organik terutama protein dari sisa pakan maupun sisa hasil metabolisme dari tubuh *Artemia*. Dari hasil pengukuran, kadar amonia pada semua media pemeliharaan menunjukkan nilai dibawah 0,04 mg/l. Menurut Schumann (2000), nilai tersebut masih dalam batas toleransi *Artemia* karena batas toleransi berkisar dibawah 10 mg/l.

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa kuantitas dan kualitas kista mengalami peningkatan setelah pemberian pakan berupa silase ikan pada induk *A. franciscana* walaupun peningkatan tersebut tidak sebanding dengan peningkatan konsentrasi silase ikan. Peningkatan tersebut berupa bertambahnya jumlah kista yang dihasilkan, menurunnya ukuran diameter kista, meningkatnya persentase penetasan dan kecepatan penetasan kista. Konsentrasi silase ikan yang optimal untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas kista *A. franciscana* adalah 20 g/m³.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiman, M.A. 2003. *Daya Tetas Kista Artemia salina pada Media Buatan dengan Berbagai Salinitas*. Skripsi. F Pertanian UGM. Yogyakarta.
- Clegg, J. S. and F. P. Conte. 1980. *The Brine Shrimp Artemia. Physiology, Biochemistry, Molecular Biology* 2:11-49
- de Courcelles, D. de C. and M. Kondo. 1980. Lipovitellin from The Crustacean, *Artemia salina*. *J. Biol. Chem.* 255: 6727-6733.
- Drinkwater, L.E and J.H. Crowe. 1991. Hydration State, Metabolism, and Hatching of Mono Lake *Artemia* Cysts. *Biol. Bull.* 180: 432-439.
- Galebert, R. 2003. Bioenkapsulasi pada *Artemia* : II. Pengaruh dari Konsentrasi Partikel pada Proses Pengkayaan (diterjemahkan: A. F. M. Soni). *Aquaculture* 216:143-153
- Gimenez, L. and K. Anger. 2001. Relationship Among Salinity, Egg Size, Embryonic Development and Larval Biomass In The Estuarine Crab *Chasmagnathus granulata* Dana 1851. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 260: 241-257.
- Harefa, F. 1997. *Pembudidayaan Artemia untuk Pakan Udang dan Ikan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kjos, N. P. 2001. Use of Fish By-Products in Animal Feeding. *Use of By Product Indo*. Department of Animal Science. Agricultural University of Norway.
- Li L., T.J. Fan, X.F. Wang, R.S. Cong, Q.T. Yu, Q.W. Zhong. 2004. Immunocytochemical Studies on The Phase of Differentiation of Hatching Gland Cells in The Brine Shrimp, *Artemia salina*. *Shi Yan Sheng Wu Xue Bao* 37(2): 157-64.

- Mudjiman, A. 1998. *Udang Renik Asin (Artemia salina)*. Penerbit Bhatara Karya Aksara. Jakarta.
- Nelis, H. J. C. F., P. Lavens, L. Moens, P. Sorgeloos, J. A. Jonckheere, G. R. Criel, A. P. de Leenheer. 1984. cis-Canthaxanthins. Unusual Carotenoids in The Eggs and The Reproductive System of Female Brine Shrimp *Artemia*. *J. Biol. Chem.* 259: 6063-6066.
- Schumann, K. 2000. **Artemia** FAQ 2.0. www.aqualink.com/marine/z-atemia.html (10 April 2005)
- Soni, A. F. M. 2004a. *Pengembangan Budidaya Terintegrasi Artemia (Artemia salina) dan Garam di Tambak*. Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau. Jepara.
- Soni, A. F. M. 2004b. *Pengembangan Teknologi Budidaya Artemia di Tambak Garam*. Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau. Jepara.
- Soni, A. F. M. 2004c. *Usaha Diversifikasi Budidaya Artemia dan Garam di Tambak*. Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau. Jepara.
- Soni, A. F. M., D. J. Sulistyono, Hermiyansih. 2005. *Kajian Peningkatan Protein Silase Ikan Terhadap Keberhasilan Peningkatan Fekunditas Induk Artemia*. Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau. Jepara.
- Sorgeloos, P. dan S. Kulasekarapandian. 1987. *Culture of Live Feed Organisms with Special Reference to Artemia Culture* (diterjemahkan: Endhay Kusnegar, dkk). Dirjen Perikanan. Jakarta.
- Stappen, G. V. 2000b. *Use of Cysts*. <http://www.fao.org/DOCREP/003/W3732E/w3732eOn.htm#4.2.%20Use%20of%20cysts> (10 April 2005)
- Tatterson, I.N. and M.L. Windsor. 2001. *Silase Ikan* (diterjemahkan: A.F.M. Soni). Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau. Jepara
- Treece, G. D. 2000. *Artemia Production for Marine Larval Fish Culture*. *Southern Regional Aquaculture Center No. 702*. <http://aquanic.org/publicat/usdarac/efs/srac/702fs.pdf> (3 Maret 2005)
- Tunsutapanich, A. 2003. *Cyst Production of Artemia salina in Salt Ponds in Thailand*. www.fao.org/docrep/field/003/ac231e/ac231e07.htm.
- Tyas, I. K. 2004. *Pengkayaan Pakan Nauplius Artemia dengan Korteks Otak Sapi untuk Meningkatkan Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan, dan Daya Tahan Tubuh Udang Windu (Penaeus monodon. Fab) Stadium PL 5-PL 8*. Skripsi. Jurusan Biologi FMIPA UNS. Surakarta.
- Utomo, I. K. 2004. *Pengaruh Padat Penebaran Nauplii Artemia Terhadap Perkembangan Gonad, Produksi Kista, Daya Tetas Kista dan Kelulushidupan Artemia sp yang Dikultur Di Laboratorium*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNDIP. Semarang.
- Warner, A. H., M. J. Perz, J. K. Osahan, B. S. Zielinski. 1995. Potential Role in Development of The Major Cystein Protease in Larvae of The Brine Shrimp *Artemia franciscana*. *Cell. Tiss. Res.* 282 (1): 21-31.