

Full Paper

JUMLAH DAN KUALITAS KISTA ARTEMIA PADA BERBAGAI TINGKAT PERUBAHAN SALINITAS

QUANTITY AND QUALITY OF ARTEMIA CYSTS IN VARIOUS SALINITY CHANGES

Dade Jubaedah^{*)}, D. Djokosetiyanto^{**)}, dan A. Fairus Mai Soni^{***)}

Abstract

The objective of this research was to know the optimum salinity changes to improve quantity and quality of cyst produced by Artemia. This experiment used completely randomized factorial design. Factor a was salinities changes at day-9 (A) and day-15 (B) of culture. Factor b consisted of four salinity increasing treatments, which were I (100, 100, 100, 140 ppt); II (100, 100, 140, 140 ppt); III (100, 140, 140, 140 ppt) and IV (100, 110, 125, 140 ppt). The highest fecundity was obtained by B.I treatment. The highest quantity of the cysts was produced by A.III treatment. Treatment of A.I produced cysts with the highest protein content. These results showed that the high quality and quantity of cysts was obtained when salinity increase started at day-9 of culture.

Key words: artemia, cyst, quality, quantity, salinity

Pengantar

Artemia salina merupakan avertebrata yang telah dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi energi bagi berbagai larva udang maupun ikan. Artemia merupakan pakan alami yang lebih disukai oleh teknisi pembenihan karena memiliki beberapa manfaat dan kelebihan antara lain mudah beradaptasi dalam kisaran lingkungan yang luas, mempunyai kandungan nutrisi yang dibutuhkan, dapat diperkaya (*enrichment*) sebelum digunakan sebagai pakan, mudah dimangsa dan dicerna karena berenang lambat dan berkulit lunak. Kelebihan lainnya adalah dalam siklus hidupnya, artemia dapat membentuk kista yang praktis disimpan dan didistribusikan (Mai Soni *et al.*, 2004a).

Kebutuhan artemia di Indonesia masih dipenuhi dengan import kista dari

berbagai negara seperti USA dan Cina. Keterbatasan produksi kista artemia dari negara-negara produsen kista, memacu adanya perluasan usaha budidaya artemia khususnya untuk menghasilkan kista di negara-negara lain yang potensial untuk usaha budidaya ini, terutama negara-negara yang memiliki perairan dengan kadar garam (salinitas) tinggi yang merupakan habitat alami artemia tersebut.

Usaha budidaya artemia untuk menghasilkan kista di Indonesia telah dilakukan di berbagai daerah beriklim kering antara lain Palu, Kupang, Madura dan Jepara. Budidaya artemia di tambak garam Kedung Jepara seluas 3000 m², kedalaman 25-40 cm dengan padat tebar 200 ekor/liter selama musim kemarau (Juli-November) pada salinitas 120-140 menghasilkan 80 kg kista basah (Mai Soni, 2005).

^{*)} Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian, UNSRI, Jl. Palembang – Prabumulih KM 32, Indralaya (Ogan Ilir) Sumatera Selatan 30662.

^{**)} Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan (FPIK) IPB, Jl. Lingkar Akademik Kampus IPB, Darmaga, Bogor.

^{***)} Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau, PO Box 1, Jl. Pemandian Kartini, Jepara 59401 Jawa Tengah.

^{*)} Penulis untuk korespondensi, E-mail: dade_21@plasa.com

Hasil tersebut masih lebih rendah dibandingkan dengan hasil yang diperoleh di tambak-tambak Thailand. Menurut Tutsupanich (1979), budidaya artemia di Thailand pada tambak seluas 0,25 ha dengan penebaran sebanyak 50 kg telur selama 45 hari mampu memproduksi kista 3 minggu setelah inokulasi sebanyak 20,31 kg berat basah ($\pm 10,14$ kg berat kering) dengan interval pemanenan 2-4 hari. Data lain menyebutkan bahwa kista yang diperoleh di tambak artemia di Thailand adalah 25-35 kg berat basah/ha/bulan (Tarnchalanukit & Wongrat, 1985).

Kadar garam yang terlalu tinggi menyebabkan telur tidak akan menetas akibat tekanan osmose di luar telur lebih tinggi, sehingga telur tidak dapat menyerap air yang cukup untuk proses metabolismenya; demikian pula sebaliknya. Menurut Mai Soni *et al.* (2004b), pada saat penebaran naupli artemia dibutuhkan salinitas 70 ppt dan untuk menghasilkan kista dengan kualitas optimum dibutuhkan salinitas antara 120–140 ppt, sedangkan peningkatan salinitas hingga 150 ppt akan menghasilkan produktivitas telur menjadi turun. Sehingga keberhasilan dari usaha budidaya artemia untuk memproduksi kista di tambak garam perlu dikaji dan dievaluasi melalui penelitian untuk mendapatkan suatu teknologi peningkatan salinitas yang tepat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui saat yang tepat untuk menaikkan salinitas dan besarnya kenaikan salinitas yang tepat untuk memproduksi kista dengan kuantitas dan kualitas yang tinggi.

Bahan dan Metode

Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2004 sampai dengan Maret 2005 di Laboratorium Pakan Alami Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara dan pada bulan April 2005 di Laboratorium Biokimia Pangan dan Gizi Fakultas Peternakan, IPB.

Penelitian menggunakan rancangan faktorial acak lengkap dengan dua faktor perlakuan: faktor a yaitu peningkatan salinitas pada hari ke-9 (A) dan hari ke-15 (B); faktor b yaitu 4 perlakuan peningkatan salinitas berturut-turut (Tabel 1). Masing-masing perlakuan dengan 3 ulangan.

Wadah corong dibuat dari ember plastik bervolume 20 liter yang disambungkan dengan corong berdiameter 30 cm pada bagian bawahnya. Wadah diletakkan pada rak kayu dan dilengkapi dengan aerator dan ditutup dengan plastik pada bagian atasnya.

Kista artemia yang digunakan berasal dari tambak garam Kedung Jepara. Salinitas media dibuat dengan melarutkan garam sebanyak 250 g/l air laut sehingga diperoleh air garam jenuh (*brine water*) dengan salinitas 250–300 ppt. Selanjutnya dilakukan pengenceran kembali dengan menggunakan air laut sampai mencapai salinitas yang diinginkan.

Kista artemia didekapsulasi (Sorgeloos *et al.*, 1986). Kista terlebih dahulu ditimbang dan dicuci dengan air tawar. Sementara itu, kaporit dilarutkan dengan air tawar dan diaduk supaya tidak menggumpal. Selanjutnya, kista artemia dimasukkan dalam larutan kaporit tersebut dan diaerasi selama sekitar 3-4 menit. Selama perendaman, suhu larutan tidak boleh lebih dari 40°C. Selanjutnya kista dicuci lagi dengan air tawar sekitar 10 menit, lalu direndam kembali dalam larutan kaporit 1-2 menit, kemudian dicuci kembali sampai bau kaporit hilang dan warna kista berubah dari coklat menjadi coklat kemerahan. Setelah itu, kista dipindahkan ke dalam wadah penetasan berupa wadah botol plastik dengan salinitas 25 ppt. Kista menetas menjadi nauplius setelah 18 jam lalu dilakukan sampling untuk padat tebar awal. Artemia selanjutnya dipelihara pada wadah percobaan dengan padat tebar 4.000 ekor pada masing-masing wadah.

Nauplius dipelihara hingga mencapai stadia instar dewasa sekitar 9-15 hari dengan salinitas media 80 ppt. Jenis dan jumlah pakan yang diberikan berdasarkan hasil penelitian Santos *et al.* (1980); Daulay & Mulyanti (1993). Pakan diberikan 3 kali sehari, pada pagi dan sore hari dengan tepung bungkil kelapa sedangkan pada siang hari diberikan tepung beras. Jumlah pakan yang diberikan sebanyak 10 mg/l dan dinaikkan sebesar 5% dari jumlah pakan pada hari sebelumnya. Setelah mencapai waktu yang telah ditetapkan sesuai rancangan perlakuan, salinitas dinaikkan mulai pada hari ke-9 dan ke-15 dengan pola kenaikan seperti pada Tabel 1. Setelah mencapai hari ke-23 dilakukan pemanenan kista sampai hari ke-35.

Tabel 1. Perlakuan peningkatan salinitas

Faktor a (A/B) hari ke	9/15	13/17	17/19	21-35
Faktor b	Salinitas (ppt)			
I	100	100	100	140
II	100	100	140	140
III	100	140	140	140
IV	100	110	125	140

Parameter yang diamati adalah 1) Fekunditas; 2) Jumlah Kista; 3) Kandungan protein kista. Pengumpulan data dilakukan dengan teknik sampling. Analisa kandungan protein kista Artemia dengan metode mikro Kjeldahl (Association of Official Analytical Chemists, 1984). Data yang diperoleh dianalisa dengan menggunakan sidik ragam dua arah antar kelompok dan perlakuan, apabila terdapat perbedaan dilanjutkan dengan Uji Lanjut Duncan (Matjik & Sumertajaya, 2002).

Hasil dan Pembahasan

Fekunditas

Fekunditas maksimum diperoleh pada B.I sebanyak 42 butir, sedangkan minimum pada B.II sebanyak 26 butir (Tabel 2). Fekunditas rata-rata hasil penelitian ini hampir sama dibandingkan hasil penelitian Daulay & Bucher (1993) yang menghasilkan jumlah terbanyak 35 butir pada salinitas 90-100 ppt.

Tabel 2. Fekunditas rata-rata (butir) induk betina

Perlakuan	Rataan + SD
A.I	37 ± 1
A.II	36 ± 3
A.III	35 ± 2
A.IV	37 ± 2
B.I	36 ± 5
B.II	32 ± 5
B.III	37 ± 4
B.IV	33 ± 2

Kisaran fekunditas yang diperoleh pada tambak garam yang diberi pakan yang sama dengan pakan yang digunakan pada penelitian ini adalah 30-40 butir/induk (Mai Soni *et al.*, 2004b). Fekunditas Artemia yang dipelihara pada tambak garam lebih tinggi diduga karena ketersediaan pakan alami pada tambak lebih banyak sehingga asupan protein lebih tinggi. Hal ini didukung oleh penelitian Mai Soni (2005) yang menunjukkan bahwa penggunaan *Dunaliella* dan *Spirulina* sebagai pakan alami dapat meningkatkan fekunditas masing-masing 38,33 dan 49,57 butir/induk betina. Begitu juga hasil penelitian Daulay & Mulyanti (1993) yang menunjukkan bahwa Artemia yang dipelihara pada bak dengan air media yang dipupuk memberikan fekunditas sebesar 52 butir/induk. Nilai ini lebih besar dibandingkan pada perlakuan pemberian pakan buatan tanpa pemupukan. Demikian juga di tambak garam, adanya pakan alami memberikan kontribusi terhadap peningkatan pakan-pakan alami yang penting bagi proses reproduksi.

Analisis sidik ragam terhadap fekunditas menunjukkan bahwa perlakuan dan kelompok tidak berpengaruh (P>0,05). Hal ini disebabkan selama proses perkembangan gonad untuk seluruh perlakuan salinitas media adalah sama yaitu 80 ppt. Hasil penelitian Baxevanis *et al.* (2004) mengenai efek salinitas terhadap tingkat kematangan gonad artemia di Mesir menunjukkan bahwa pada salinitas 80 g/kg, tingkat kematangan

menjadi lebih cepat dibandingkan salinitas di atasnya (120-200 g/kg), dimana hari ke-11 sudah ditemukan induk yang matang gonad.

Jumlah kista

Rata-rata jumlah kista yang dihasilkan pada penelitian ini mencapai 1.957 butir, dengan jumlah maksimum 3.501 butir dan jumlah minimum 1.345 butir (Tabel 3). Hasil panen maksimum diperoleh dari perlakuan A.III pada hari ke-29. Jumlah kista yang diperoleh mulai menurun kembali setelah hari ke-30 sampai dengan hari ke-35.

Tabel 3. Rataan jumlah total kista (butir)

Perlakuan	Rataan \pm SD
A.I	1586 \pm 81 ^a
A.II	2337 \pm 503 ^a
A.III	2179 \pm 1145 ^a
A.IV	1821 \pm 289 ^a
B.I	1727 \pm 498 ^b
B.II	2586 \pm 608 ^a
B.III	1527 \pm 129 ^a
B.IV	1892 \pm 552 ^a

Sidik ragam terhadap jumlah kista yang dihasilkan berbeda sangat nyata antar faktor b dan waktu serta berbeda nyata antar kelompok dan interaksi faktor b dan waktu serta menunjukkan interaksi antara factor b dan waktu (Tabel 4). Uji lanjut Duncan pada faktor b menunjukkan bahwa rata-rata jumlah kista terbesar diperoleh pada perlakuan II; sedangkan rata-rata perlakuan I, III dan IV tidak berbeda nyata. Hal ini terjadi berkaitan dengan tingkat kematangan induk betina tersebut.

Hasil penelitian Baxevanis *et al.* (2004) menunjukkan bahwa pada salinitas 80 g/kg, sudah ditemukan induk yang matang gonad pada hari ke-11, selanjutnya jumlah induk maturasi semakin meningkat sejalan dengan penambahan waktu dan pada hari ke-17 sampai dengan hari ke-20 terjadi peningkatan yang sangat cepat. Pada hari ke-20 jumlah induk yang matang gonad sudah melebihi 50%. Dengan demikian pada saat peningkatan salinitas hari ke-17 dan 19, sebagian besar induk sudah

maturasi sehingga induk akan membentuk kista. Peningkatan salinitas pada hari tersebut tepat, karena sebagian besar induk sudah maturasi. Peningkatan salinitas yang terlalu awal tidak tepat sebab induk belum mengalami maturasi. Sedangkan apabila terlalu lambat, telur sudah menetas menjadi nauplius. Hasil penelitian Baxevanis *et al.* (2004) juga menunjukkan puncak maksimum maturasi dicapai pada hari ke-26 dimana induk maturasi sudah bisa mencapai 95,03%.

Tabel 4. Hasil sidik ragam jumlah kista artemia

Sumber Keragaman	F Value	P Value
a	0,40 ^{tn}	0,5252
b	8,23 ^{**}	<0,0001
Waktu (T)	92,28 ^{**}	<0,0001
a*b	2,36 ^{tn}	0,0725
a*T	0,60 ^{tn}	0,8394
b*T	1,58 [*]	0,0236

Ket. * pada sumber keragaman berarti interaksi, sedangkan tn pada F Value berarti tidak berbeda nyata, * berarti berbeda nyata (P<0,05) dan ** berarti berbeda sangat nyata (P<0,01)

Tabel 5. Hasil uji lanjut Duncan jumlah kista antar waktu

Hari	Rataan \pm SD
23	140,66 \pm 12,89 ^f
24	214,62 \pm 13,69 ^c
25	185,23 \pm 8,64 ^d
26	276,89 \pm 14,67 ^a
27	248,38 \pm 6,40 ^b
28	263,41 \pm 12,04 ^b
29	242,11 \pm 19,45 ^b
30	164,10 \pm 8,70 ^e
31	48,30 \pm 0,77 ^g
32	22,66 \pm 2,07 ^h
33	17,56 \pm 1,12 ^h
34	15,84 \pm 0,76 ^h
35	14,75 \pm 1,69 ^h

Ket: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata (P>0,05)

Hasil sidik ragam juga menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara faktor b dengan waktu. Rataan terbesar diperoleh pada interaksi antara perlakuan II dengan hari ke-26. Hal ini memperkuat hasil sebelumnya, bahwa meskipun peningkatan

salinitas terbaik pada perlakuan II tetapi terdapat interaksi dengan waktu panen hari ke-26.

Kandungan protein kista

Kualitas kista ditentukan salah satunya oleh kandungan protein. Hal ini sangat berkaitan dengan kandungan protein pada naupli yang akan diberikan pada ikan dan udang. Semakin besar kandungan proteinnya akan semakin baik, karena protein sangat penting bagi pertumbuhan ikan dan udang. Protein pada kista yang diukur pada penelitian ini merupakan protein total dari keseluruhan kista (baik cangkang maupun embrio yang ada di dalamnya). Rata-rata kandungan protein kista 33,04% (berat kering) (Tabel 6).

Tabel 6. Kandungan protein kista artemia (%berat kering)

Perlakuan	Rataan \pm SD
A.I	40,78 \pm 11,06 ^b
A.II	34,06 \pm 6,75 ^c
A.III	35,50 \pm 9,73 ^c
A.IV	50,07 \pm 4,44 ^a
B.I	30,15 \pm 6,46 ^d
B.II	33,00 \pm 1,47 ^c
B.III	18,78 \pm 8,02 ^e
B.IV	21,95 \pm 1,97 ^d

Ket. Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)

Perlakuan A memberikan rata-rata kandungan protein yang lebih besar dibandingkan perlakuan B yang berarti bahwa peningkatan salinitas lebih awal (hari ke-9) memberikan pengaruh lebih baik terhadap kandungan protein kista. Stres akibat kenaikan salinitas ini menyebabkan artemia cenderung bergerak lebih cepat, mekanisme pergerakan, respirasi dan pengambilan makanan dengan menggunakan alat yang sama (thorakopoda) mengakibatkan secara langsung artemia juga akan melakukan respirasi dengan lebih cepat dan menelan makanan lebih banyak. Mekanisme ini mengakibatkan akan semakin banyak protein tersedia untuk pembentukan telur, juga cangkang kista. Hal ini terjadi karena pembentukan cangkang pada kista artemia merupakan

hasil sekresi hemoglobin yang berlebihan dalam darah, dimana penyusun struktur hemoglobin terdiri atas unsur Fe yang terikat dalam protophyrin III yang dinamakan heme dan protein dalam bentuk globin, kemudian berdasarkan reaksi kimia di dalam sintesa hemoglobin dapat diketahui terdapat banyak enzim yang berperan (Lavens *et al.*, 1985 *cit.* Mai Soni *et al.*, 2004a). Salinitas berpengaruh terhadap induk artemia dalam pembentukan aktivator enzim yang berperan dalam sintesa hemoglobin dalam darah sehingga artemia memproduksi hemoglobin dalam jumlah banyak (Bagsaw, 1980 *cit.* Mai Soni *et al.* 2004a). Hemoglobin ini kemudian akan terurai menjadi hematin yang merupakan bahan cangkang. Perlakuan kenaikan salinitas pada hari ke-9 memacu produksi hemoglobin yang akan terurai menjadi hematin yang selanjutnya terbentuk cangkang. Pada stress kenaikan salinitas hari ke-9, induk artemia menggunakan protein untuk pembentukan kista ini, sehingga kandungan protein pada kista menjadi besar.

Kandungan protein kista pada kenaikan salinitas mulai hari ke-15 (Perlakuan B) lebih sedikit dibandingkan pada kenaikan salinitas pada hari ke-9. Hal ini disebabkan sebagian besar kista yang diperoleh kemungkinan merupakan kista dari telur generasi selanjutnya, sedangkan telur generasi awal sudah menetas menjadi naupli. Mekanisme ini dijelaskan D'Agustino (1980) dimana satu siklus reproduksi lengkap artemia biasanya berlangsung selama 4-5 hari. Kelompok telur berikutnya segera memasuki oviduct setelah kelompok telur pertama dilepaskan.

Induk membutuhkan energi yang besar untuk pengeluaran telur (naupli) dan pembentukan telur baru, sehingga protein akan lebih banyak digunakan juga sebagai sumber energi keberlangsungan proses tersebut, yang akhirnya protein yang diperoleh oleh embrio menjadi lebih sedikit. Perlakuan B.III (18,76%) dan B.IV (21,95%) merupakan perlakuan dengan

kandungan protein terkecil. Kandungan protein yang sangat kecil pada perlakuan B.III disebabkan pada saat tersebut kemungkinan artemia sedang dalam tahap menuju puncak maturasi generasi kedua, sehingga membutuhkan energi yang besar untuk proses pembentukan telur baru dan shock salinitas juga membutuhkan energi untuk adaptasi, sedangkan pada perlakuan B.IV kemungkinan disebabkan interval waktu shock yang terlalu cepat sehingga energi dari pakan terutama protein sangat banyak digunakan untuk mekanisme adaptasi, sehingga sedikit protein akan didistribusikan untuk proses reproduksi.

Interaksi antara faktor A dan B juga memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan protein kista ($P < 0,01$). Hasil uji lanjut Duncan terlihat bahwa rataan kandungan protein terbesar diperoleh pada perlakuan A.IV (Tabel 6).

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

1. Kenaikan salinitas hari ke-9 memberikan jumlah dan kualitas kista yang lebih baik dibandingkan kenaikan salinitas hari ke-15.
2. Pola kenaikan salinitas I (100, 100, 100, 140 ppt) menghasilkan Artemia dengan fekunditas dan kandungan protein kista tertinggi.

Saran

Budidaya artemia untuk menghasilkan kista, sebaiknya dilakukan pemanenan biomass artemia total setelah hari ke-30 dan selanjutnya dilakukan penebaran kembali (*multi cycle system*). Hal ini disebabkan mulai hari ke-30 produksi kista sudah menurun.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Bapak Ir. Adi Susanto, M.Sc beserta staff dan teknisi Laboratorium Pakan Alami BBPAP Jepara.

Daftar Pustaka

- Association of Official Analysis Chemists (AOAC). 1984. *Official methods of analysis*. 14th Ed. AOAC, Washington D.C. 1528 p.
- Baxevanis, A.D., A. El-Bermawi, T.J. Abatzopoulos, and P. Sorgeloos. 2004. Salinity effects on maturation, reproductive and life span characteristics of four Egyptian Artemia population. *Hydrobiologia*. 513: 87–100.
- D'Agostino, A. 1980. The vital requirements of Artemia: physiology and nutrition. *In: The brine shrimp Artemia: physiology, biochemistry, molecular biology*. G. Persoone, P. Sorgeloos, O. Roels, E. Jaspers (Eds.). Vol. 2. Universa Press, Wetteren, Belgium: 55-82.
- Daulay, T. dan D. Bucher. 1993. Pengaruh perbedaan kadar garam pada media pemeliharaan terhadap produksi kista *Artemia salina*. *Bulletin Penelitian Perikanan*. 2: 21-33.
- Daulay, T. dan N. Mulyanti. 1993. Pengaruh makanan alami dan pakan buatan terhadap produksi kista *Artemia salina* dipelihara di tambak. *Bulletin Penelitian Perikanan*. 2: 34-42.
- Mai Soni, A.F. 2005. Prospek pengembangan budidaya Artemia di Indonesia. Makalah disampaikan pada Temu Pembenihan Udang Nasional, 22 Pebruari 2005 di Gedung Bidakara, Jl. Gatot Subroto kav 71–73 Pancoran, Jakarta Selatan. 9 p.
- Mai Soni, A.F., D.J. Sulistiyono, Madenur, dan Suparjono. 2004a. Pengaruh salinitas yang berbeda terhadap produksi kista Artemia skala laboratorium. *Media Budidaya Air Payau*. 4: 46–53.

- Mai Soni, A.F., M.S. Latief, A. Susanto, dan D.J. Sulistiyono. 2004b. Budidaya Artemia terpadu di tambak garam Desa Surodadi, Kecamatan Kedung, Kabupaten Jepara. Laporan Tahunan 2004. Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau Jepara. 10 p.
- Mattjik, A.A. dan M. Sumertajaya. 2002. Perancangan percobaan. Edisi Kedua Jilid I. IPB Press. Bogor. 282 p.
- Santos, C.D.L.Jr., P. Sorgeloos, E. Lavina, and A. Bernardino. 1980. Succesfull inoculation of Artemia and production of cysts in man-made salterns in the Philipines. The International Symposium on The Brine Shrimp *Artemia salina*; Corpus Christi, 20-23 Agustus, 1979. Texas, USA. Univera Press Wetteren. 456 p.
- Sorgeloos, P., D. Lavean, P. Eger, W. Achaert, and D. Versichele. 1986. Manual for the culture and use of brine shrimp Artemia in aquaculture. State University of Ghent, Belgium-Faculty of Agriculture. 319 p.
- Tarnchalanukit, W. and L. Wongrat. 1985. Artemia culture in Thailand. National Artemia Reference Center Technical Paper No.1, Oktober 1985. Paper Presented at The Second International Symposium on the Brine Shrimp Artemia, 1-5 September 1985, RICA, Antwerpen, Belgium. 28 p.
- Tutsupanich, A. 1979. Cyst production of *Artemia Salina* in salt ponds in Thailand. National Freshwater Prawn Research and Training Center Inland Fisheries Division, Departement of Fisheries Ministry Agriculture and Cooperatives Thailand. Bangpakong, Chacheongsao, Thailand. 13 p.