

**Pengaruh Lama Waktu Perendaman dan Larutan Dekapsulasi terhadap Penetasan Siste  
*Artemia* sp.**

**The Effect of Length Bathing Period and Decapsulation Solution Against Hatching Rate of  
*Artemia* sp Cyst.**

**Aris Widodo, Mulyana, Fia Sri Mumpuni**

**E-mail: mulyanamarhalymssi@gmail.com**

**ABSTRACT**

The aim of this research is to know the effect of length bathing period and decapsulation solution against hatching rate of *Artemia* sp cyst. The treatments are length bathing period and decapsulation solution factors. The results of research showed there is not significantly different in length bathing period to all treatments, but there is significantly different in decapsulation solution to all treatments. The highest hatching rate (78.9 %) is gotten from length bathing period 15 minutes and the mixture of NaOCl + NaOH solution, but the lowest hatching rate (34.1 %) is gotten from length bathing period 15 minutes and the mixture of NaOCl + CaO solution.

Key Words: Decapsulation, hatching rate, *Artemia*, length bathing period

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama perendaman dan larutan dekapsulasi terhadap tingkat penetasan kista *Artemia* sp. Sebagai perlakuan adalah lama perendaman dan jenis larutan dekapsulasi. Hasil penelitian tidak memperlihatkan adanya perbedaan yang nyata pada lama perendaman di antara perlakuan, tetapi memperlihatkan perbedaan yang nyata dalam hal jenis larutan dekapsulasi di antara perlakuan. Tingkat penetasan tertinggi (78,9%) diperoleh pada lama perendaman 15 menit dan campuran larutan campuran NaOCl + NaOH, sedangkan tingkat penetasan terendah (34,1%) diperoleh pada lama perendaman 15 menit dan campuran larutan dekapsulasi NaOCl + CaO.

Kata Kunci: Dekapsulasi, tingkat penetasan, *Artemia*, lama perendaman

---

Aris Widodo, Mulyana, Fia Sri Mumpuni. 2016. Pengaruh Lama waktu Perendaman dan Larutan Dekapsulasi terhadap Penetasan Siste *Artemia* sp. Jurnal Mina Sains 2(1): 31-38.

---

**PENDAHULUAN**

**Latar Belakang**

Keberhasilan suatu usaha pembenihan udang atau ikan sangat ditentukan oleh penyediaan pakan alami yang memadai jumlahnya, tepat ukurannya, dan nilai gizinya sesuai dengan kebutuhan larva tersebut, dari berbagai jenis pakan alami yang ada *Artemia* sp. sangat berperan penting dalam mendukung usaha pembenihan udang dan ikan di Indonesia. Untuk memenuhi kebutuhan *Artemia* sp. di Indonesia harus diimpor dari berbagai negara produsen.

Udang renik air asin *Artemia* sp. termasuk zooplankton yang berfungsi sebagai makanan bermutu tinggi bagi berbagai jenis ikan, udang, dan kepiting. *Artemia* sp.

diperdagangkan dalam bentuk telur awetan atau siste di dalam kaleng, dengan harga yang cukup mahal dan persediaan di pasaran terbatas namun manfaatnya cukup besar, untuk itu diperlukan suatu usaha untuk meningkatkan persentase penetasan siste *Artemia* sp (*hatching percentage*). Persentase penetasan merupakan parameter yang digunakan dalam menentukan keberhasilan penetasan siste *Artemia* sp. Salah satu usaha tersebut adalah melalui proses dekapsulasi.

Berdasarkan hasil penelitian Raharjo (2004) bahwa larutan dekapsulasi yang baik untuk merk dagang *Artemia* sp. tidak sama, untuk merk inve larutan dekapsulasi terbaik adalah NaOCl + NaOH, merk Columbia dan Arcyst menggunakan  $\text{Ca}(\text{OCl})_2 + \text{CaO}$  dan

merk Makay menggunakan  $\text{Ca}(\text{OCl})_2 + \text{N Na}_2\text{CO}_3$ .

Menurut Mudjiman (1989) dekapulasi memiliki beberapa keuntungan: (1) nauplius bersih dari cangkang telur dan telur yang tidak menetas, (2) telur sekaligus telah dibebashamakan oleh bahan pendekapsulasi, (3) hasil penetasan lebih baik, (4) tidak diperlukan penyinaran untuk penetasan, dan (5) telur yang telah didekapsulasi dapat langsung digunakan untuk makanan benih ikan, udang, dan kepiting.

Proses dekapulasi akan mempermudah *Artemia* sp. keluar dari cangkang sehingga kelangsungan hidupnya akan meningkat karena pada proses dekapulasi terjadi penipisan cangkang yang memungkinkan nauplius cepat menetas. Penipisan cangkang akan terjadi dalam waktu dekapulasi, akan tetapi lama waktu optimum yang diperlukan dan jenis larutan dekapulasi belum dapat ditentukan secara tepat karena acuan lama waktu selama ini hanya didasarkan pada perubahan warna siste dan larutan dekapulasi. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian masalah lama waktu perendaman dan larutan dekapulasi ini.

### Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama waktu perendaman dan larutan dekapulasi terhadap penetasan siste *Artemia* sp.

### Hipotesis

Semakin lama perendaman dalam larutan dekapulasi maka akan meningkatkan penetasan siste *Artemia* sp.

## BAHAN DAN METODE

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 20 Mei s/d 25 Juni 2009 bertempat di Laboratorium Perikanan, Universitas Djuanda Bogor.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mikroskop cahaya, lup, toples, aerator, pipet ukur, pipet tetes, gelas ukur, gelas kimia, kaca preparat, cawan petri, refraktometer, pH meter, alat titrasi DO, thermometer, hand counter, timbangan

analitik, tissue, saringan planktonnet, dan ember. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ait tawar, air laut, lugol, NaOCl 10%, NaOH,  $\text{Ca}(\text{OCl})_2$  60%, CaO  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  1%. Adapun hewan yang akan diuji menggunakan *Artemia* sp. merk supreme plus.

### Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Pada dasarnya metode ini mengadakan percobaan-percobaan untuk melihat suatu hasil. Hasil yang didapat akan menegaskan bagaimana kedudukan hubungan kausal doantara variabel yang diselidiki. Sedangkan teknik pengambilan data dilakukan dengan observasi langsung.

### Persiapan Wadah

Wadah yang terbuat dari toples terlebih dahulu dicuci sampai bersih dan dikeringkan. Wadah tersebut kemudian disusun diatas meja secara berjajar lalu diisi dengan air laut sebanyak 2 liter untuk setiap wadahnya dan diberi aerasi serta pencahayaan yang cukup. Jumlah wadah yang digunakan sebanyak 36 buah.

### Persiapan Bahan

Bahan oksidator yang digunakan dalam larutan dekapulasi adalah menggunakan senyawa hipoklorit dari NaOCl 10% dan  $\text{Ca}(\text{OCl})_2$  60%. Sedangkan bahan yang digunakan sebagai buffer adalah NaOH dan CaO. Adapun bahan yang digunakan untuk menetralkan larutan hipoklorit adalah natrium tiosulfat  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ .

Penelitian ini menggunakan lama waktu dekapulasi 5,10,15,20 menit dengan menggunakan larutan 10 mL NaOCl 10% + 0,3 gram NaOH + 17,34 ml air laut dan 1,67 gram  $\text{Ca}(\text{OCl})_2$  60% + 0,8 gram CaO + 28 ml air laut. Banyaknya siste yang digunakan sebanyak 2 gram untuk setiap perlakuannya. Masing-masing perlakuan tersebut diulang sebanyak 3 kali.

### Proses Dekapsulasi

Siste direndam terlebih dahulu dalam air tawar sekitar 1 jam untuk proses hidrasi dan diaerasi agar siste teraduk merata dapat dilihat pada Lampiran 2. Siste yang telah terhidrasi

ditiriskan terlebih dahulu, kemudian dimasukkan kedalam larutan dekapsulasi sesuai dengan perlakuan masing-masing 5, 10, 15, dan 20 menit. Sambil dilakukan pengadukan, suhu dekapsulasi tidak boleh lebih dari 40 °C karena dapat mematikan embrio, setelah itu siste dicuci dengan air bersih dalam saringan planktonet 120 mikron kemudian dinetralkan dengan larutan natrium tiosulfat ½ menit dan dicuci kembali sampai baunya hilang (Lampiran 3). Siste dari hasil dekapsulasi dimasukkan ke dalam wadah penetasan selama 24 jam yang telah diisi air laut dan diaerasi.

### Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap Pola Faktorial. Model persamaan liniernya sebagai berikut:  $Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + \epsilon_{k(ij)}$   
 $Y_{ijk}$  = Nilai respon yang diamati  
 $\mu$  = Nilai tengah umum  
 $A_i$  = Pengaruh taraf ke-i dari faktor ke A  
 $B_j$  = Pengaruh taraf ke-j dari faktor ke B  
 $(AB)_{ij}$  = Pengaruh interaksi taraf ke-i dari faktor A dan taraf ke-j dari faktor B  
 $\epsilon_{k(ij)}$  = Pengaruh sisa galad percobaan taraf ke-i dari faktor A dan taraf ke-j dari faktor B pada ulangan yang ke-k

Satu satuan percobaan satu wadah penetasan siste *Artemia* sp. yang diisi dengan air laut sebanyak 2 liter dengan jumlah siste *Artemia* sp. sebanyak 2 gram. Perlakuan yang diberikan adalah lama waktu perendaman dan larutan dekapsulasi. Perlakuan yang diberikan yaitu:

Faktor 1. Larutan dekapsulasi terdiri dari 3 macam yaitu:

1. Perlakuan A: Kontrol menggunakan air laut.
2. Perlakuan B: 10 ml NaOCl 10 % + 0,3 gram NaOH + 17,34 ml air laut.
3. Perlakuan C: 1,67 gram Ca(OCl)<sub>2</sub> 60 % + 0,8 gram CaO + 28 ml air laut.

Faktor 2. Lama waktu dekapsulasi, yang terdiri dari 4 perlakuan yaitu: 5 menit, 10 menit, 15 menit, dan 20 menit. Setiap perlakuan masing-masing diulang sebanyak 3 kali.

### Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi:

### Pengukuran Kualitas Air

Kualitas air sebagai parameter penunjang, di ukur pada awal dan akhir penelitian yang meliputi: salinitas, pH, dan oksigen terlarut.

### Perhitungan Persentase Penetasan

Untuk mengitung persentase penetasan/*Hatching Percentage* (HP) dapat menggunakan rumus sebagai berikut (Mudjiman 1989) :

$$HP = \frac{\text{Jumlah nauplius}}{\text{Jumlah siste yang menetas}} \times 100\%$$

Perhitungan jumlah nauplius dilakukan pada akhir proses penetasan, yaitu 24 jam dari awal proses penetasan. Caranya yaitu dengan mengambil artemia dengan menggunakan pipet ukur sebanyak 1 mL, dalam proses pengambilan aerasi tetap harus hidup agar artemia tetap teraduk secara merata, kemudian ditetaskan dalam cawan petri dan dihitung secara langsung jumlah naupliusnya memakai handcounter. Tambahkan larutan lugol kedalam cawan petri untuk mempermudah dalam penghitungan, sedangkan untuk menghitung jumlah siste yang ditetaskan yaitu dengan cara menimbang 1 mg siste nmenggunakan timbangan analitik dan dihitung jumlah sistenya.

### Analisis Data

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial, data dianalisis menggunakan *analisis of varian* (ANOVA) dan apabila ada perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ) antar perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (Tukey) dan apakah ada interaksi terhadap perlakuan yang diberikan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### Penetasan siste *Artemia* sp.

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh lama waktu dan larutan dekapsulasi

terhadap penetasan siste *Artemia* sp diperoleh data penetasan siste sebagaimana terlihat pada Tabel 1, dimana jumlah siste artemia dalam penelitian ini sebanyak 293.000 butir/gram.

Tabel 1 Persentase penetasan siste *Artemia* sp.

Larutan	Lama Waktu Dekapsulasi			
	5 Menit	10 Menit	15 Menit	20 Menit
A	54.9%	56.6%	61.4%	60.7%
	63.8%	64.5%	66.25	67.9%
	Air Laut	54.6%	54.9%	54.9%
Rataan	<b>57.76%</b>	<b>58.66%</b>	<b>60.83%</b>	<b>63.00%</b>
B	69.2%	78.1%	69.9%	61.4%
	77.1%	68.9%	88.0%	68.9%
	NaOCl + NaOH	61.7%	61.4%	78.8%
Rataan	<b>69.33%</b>	<b>69.46%</b>	<b>78.90%</b>	<b>74.36%</b>
C	61.0%	32.4%	53.2%	56.35
	48.8%	53.95	21.5%	57.6%
	Ca(OCl) <sub>2</sub> + CaO	66.2%	43.6%	27.6%
Rataan	<b>58.6%</b>	<b>43.30%</b>	<b>34.10%</b>	<b>51.70%</b>

Tingkat penetasan tertinggi terdapat pada lama waktu 15 menit dengan jenis larutan NaOCl + NaOH sebanyak 78.9%, sedangkan penetasan terendah ada pada perlakuan lama waktu 15 menit dengan jenis larutan Ca(OCl)<sub>2</sub> + CaO dan pada perlakuan yang menggunakan air laut tingkat penetasan siste *Artemia* sp. relatif sama pada setiap perlakuan lama waktunya. Setelah dilakukan uji statistik, maka dapat dilihat pada F hitung dan pada F tabel menunjukkan bahwa perlakuan lama waktu tidak berbeda nyata ( $F_{hit} < 0,05$ ), sebaliknya penggunaan larutan dekapsulasi berbeda nyata ( $F_{hit} > 0,05$ ) pada selang kepercayaan 95%,

interaksi antar perlakuan tidak berbeda nyata atau tidak signifikan dan untuk mengetahui dari masing-masing perlakuan, maka dilakukan uji Tukey (BNJ).

#### Kualitas Air

Kualitas air selama pelaksanaan penelitian diperoleh data, salinitas sebesar 32 ppt, suhu berkisar 27-28 °C, pH dengan kisaran 7-8 dan oksigen terlarut 4- 6 ppm. Nilai angka tersebut masih dalam kisaran yang normal bagi kehidupan *Artemia* sp. Data parameter kualitas air dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Kisaran nilai parameter kualitas air

Parameter	Larutan		
	Air Laut	NaOCl + NaOH	Ca(OCl) <sub>2</sub> + CaO
Salinitas (ppt)	32	32	32
Suhu (°C)	27-28	27-28	27-28
pH	7.4-7.5	7.8-8.0	7.8-8.0
DO (ppm)	5.19-5.89	4.10-4.62	4.06-4.50

## Pembahasan

### Lama Waktu Dekapsulasi

Berdasarkan hasil pengamatan, kondisi *Artemia* sp. tanpa dekapulasi cangkangnya lebih tebal dan lebih kuat dibandingkan dengan siste yang telah didekapulasi. Selain itu bentuknya juga lebih besar dan warnanya lebih gelap. Menurut Mudjiman (1989) hal ini dapat disebabkan karena cangkang siste yang keras itu terdiri dari senyawa lipoprotein yang lebih banyak mengandung hematin (semacam

hemoglobin). Karena hematin itulah, maka siste *Artemia* sp. jadi berwarna coklat, dengan adanya proses dekapulasi, senyawa lipoprotein tersebut dapat dilarutkan oleh bahan-bahan oksidator yaitu senyawa hipoklorit, baik berupa kaporit maupun klorin. Seperti yang terlihat pada Gambar 1, kondisi siste setelah didekapulasi bentuknya lebih kecil, warnanya lebih terang, cangkangnya lebih tipis, cenderung tenggelam, dan cenderung lebih lengket.



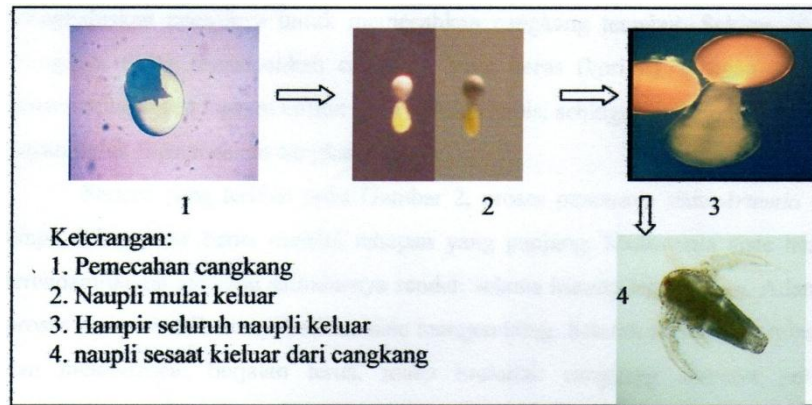
Gambar 1 Siste *Artemia* sp. yang belum dan sudah didekapulasi

Proses dekapulasi tidak mempengaruhi embrio yang ada didalam cangkang karena masih terlindungi oleh selaput embrio yang tipis. Menurut Mudjiman (1989), cangkang siste *Artemia* sp. terbagi menjadi dua bagian yaitu korion yang dibagian luar dan kutikula embrionik yang di bagian dalam.

Korion adalah lapisan yang kuat dan keras sehingga embrio banyak menghabiskan energinya untuk memecahkan cangkang tersebut. Sekitar 30% energinya untuk memecahkan cangkang yang keras (korion). Dengan adanya proses dekapulasi lapisan korion akan terkikis habis, sehingga embrio tidak susah payah untuk memecahkan cangkangnya.

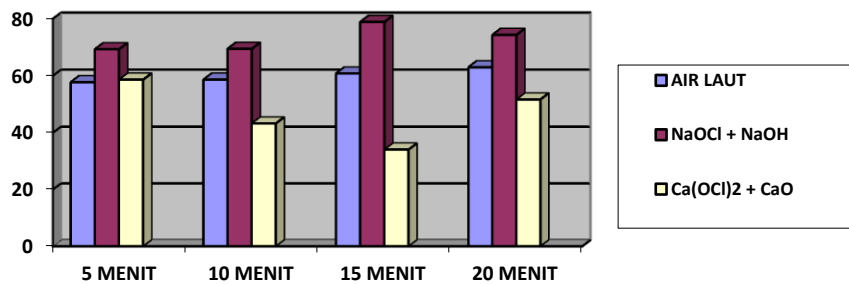
Penetasan siste *Artemia* sp. tanpa dekapulasi harus melalui tahapan yang panjang terlihat pada Gambar 2. Mula-mula

siste harus terendam dalam air yang salinitasnya rendah selama kurang lebih 1 jam. Proses hiperosmotik menyebabkan siste mengembang. Setelah siste mengembang dan metabolisme berjalan terus, maka mulailah cangkang sistenya pecah (emergence 1 atau E-1). Terjadinya pemecahan cangkang siste yang keras itu dibantu oleh enzim penetasan. Akibat adanya enzim ini, maka embrio yang masih terbungkus didalam selaput penetasan telah keluar dari cangkangnya tetapi masih menempel pada ujung cangkang. Sampai di sini dinamakan tingkat payung (emergence 2 atau E-2). Embrio yang telah keluar dari cangkangnya tetapi masih terbungkus di dalam selaput penetasannya itu tumbuh terus, sehingga akhirnya keluar dari selaputnya, pada saat ini siste sudah benar-benar menetas dan disebut sebagai tingkat nauplius (Mudjiman 1989).

Gambar 2. Proses Penetasan Siste *Artemia* sp. Secara Alami

Pengaruh lama waktu terhadap penetasan siste *Artemia* sp. dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan hasil pengamatan penulis, terlihat adanya

pengaruh lama waktu dekapsulasi terhadap penetasan siste *Artemia* sp. Untuk memperjelas pengaruh tersebut dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini.

Gambar 3 Grafik rata-rata penetasan siste *Artemia* sp.

Perbedaan lama waktu yang digunakan memberikan hasil persentase penetasan yang tidak berbeda. Dari Tabel 1 dapat diketahui bahwa persentase penetasan tertinggi terjadi pada lama waktu pencucian 15 menit dengan jenis larutan dekapsulasi NaOCl + NaOH yaitu sebesar 78,9 %, sedangkan tingkat persentase terendah terjadi pada lama waktu yang 15 menit yaitu sebesar 34,1 % dengan jenis larutan yang berbeda Ca(OCl)<sub>2</sub> + CaO. Pada perlakuan dengan menggunakan larutan air laut tidak terlihat adanya perbedaan pada setiap lama waktu dekapsulasi hal tersebut dimungkinkan karena bahan pendekapsulasi yang digunakan tidak mampu menipiskan cangkang *Artemia* sp. Perbedaan persentase penetasan diakibatkan oleh proses penipisan cangkang siste pada saat pencucian. Lama waktu pencucian dimungkinkan akan berpengaruh pada embrio karena larutan dekapsulasi yang digunakan dapat menembus lapisan embrio, hal tersebut dapat terjadi jika jumlah kandungan hematin pada siste yang

sedikit. Siste dengan warna pucat sedikit mengandung hematin dalam korion sehingga tidak terlindung dengan baik kelangsungan hidup embrionya. Hal ini sesuai dengan pengamatan bahwa siste *Artemia* yang digunakan berwarna coklat muda atau pucat.

### Larutan Dekapsulasi

Adanya perbedaan larutan yang digunakan sebagai bahan dekapsulasi memberikan pengaruh pada tingkat persentase penetasan. Berdasarkan hasil analisa, bahan pendekapsulasi yang baik untuk merk artemia supreme plus adalah NaOCl + NaOH, hal ini terjadi karena larutan hipoklorit yang mengalami peristiwa disosiasi menjadi OCl<sup>-</sup> mampu mengoksidasi C<sub>34</sub>H<sub>32</sub>N<sub>4</sub>O<sub>4</sub>FeOH (hematin) sehingga mempengaruhi kemampuan dari hematin dan lama-kelamaan hematin ini akan larut. Hal ini sesuai dengan pendapat Sorgelos *et al.* (1986) dalam Ekaputra (1991) yang menyatakan dari korion pada siste *Artemia* sp. dapat dilarutkan dalam

larutan hipoklorit dengan proses oksidasi. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Raharjo (2004) yang menyatakan bahwa pengaruh larutan dekapsulasi yang berbeda terhadap satu jenis merk artemia menghasilkan peresentase penetasan yang tidak sama.

Pengaruh pemberian larutan dekapsulasi terhadap penetasan siste *Artemia* sp. terjadi pada jenis larutan NaOCl + NaOH karena penggunaan larutan tersebut mampu meningkatkan persentase penetasan siste *Artemia* sp. hingga 11-18%. Hal ini sejalan dengan Mudjiman (1989) bahwa siste yang bermutu baik apabila diletakkan dalam air bersalinitas 35 ppt penetasannya sekitar 45 % sedangkan apabila didekapsulasi terlebih dahulu, penetasannya dapat mencapai 58 %. Selain itu, Purwakusuma (2002) juga menyatakan bahwa dengan adanya proses dekapsulasi, persentase penetasan siste dapat meningkat sampai dengan 10%. Peningkatan nilai persentase penetasan siste akibat pemberian dekapsulasi disebabkan karena embrio tidak susah payah keluar mengeluarkan energinya untuk memecahkan cangkang sehingga dapat meningkatkan kelangsungan hidupnya. Sekitar 30% energi embrio digunakan hanya untuk proses penetasan cangkang yang keras (korion). Proses dekapsulasi mampu menghilangkan korion tanpa mempengaruhi kelangsungan hidup dari embrio.

Berbeda dengan penggunaan larutan dekapsulasi  $\text{Ca}(\text{OCl})_2 + \text{CaO}$  dari Tabel 1, dapat dilihat bahwa tingkat persentase penetasan siste relatif sama bahkan menurun artinya penggunaan larutan ini tidak memberikan pengaruh yang baik, hal tersebut dimungkinkan karena kandungan hematin pada siste yang digunakan tipis sehingga larutan dekapsulasi dapat menembus sampai embrio sehingga dapat menyebabkan kematian pada embrio itu sendiri.

Keberhasilan dalam proses dekapsulasi terkait dengan kualitas dan kuantitas bahan yang digunakan untuk dekapsulasi. Karena sifat dari larutan klorin maupun kaporit akan berkurang apabila tidak disimpan di tempat yang aman. Menurut Mudjiman (1989), hal-hal yang dapat menyebabkan turunnya kualitas larutan klorin dalam penyimpanan antara lain adalah (1) sinar matahari langsung yang

mengandung ultraviolet, (2) suhu di atas 36 °C, (3) pengaruh katalisator beberapa logam seperti Cu, Ni, Co, Cr, dan Fe, dan (4) pengaruh katalisator senyawa garam ammonium dan bahan organik.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Bahan pendekapsulasi terbaik untuk merk dagang *Artemia* sp Supreme plus adalah campuran larutan NaOCl + NaOH.
2. Lama/waktu perendaman tidak menghasilkan tingkat persentase penetasan siste *Artemia* sp. yang berbeda

### Saran

1. Untuk meningkatkan persentase penetasan siste *Artemia* sp. perlu dilakukan dekapsulasi.
2. Lama waktu dekapsulasi disarankan tidak terpaku pada perubahan warna *Artemia* sp melainkan menggunakan standar waktu yang jelas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ekaputra.1991. Pengaruh Perbedaan Lama Perendaman pada Larutan Dekapsulasi dengan Konsentrasi Natrium Hipoklorit (klorin) yang Berbeda Terhadap Persentase Penetasan Siste *Artemia* sp. Skripsi. Program Study Budidaya Perikanan. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Mudjiman A. 1989. Udang Renik Air Asin (*Artemia salina*). Jakarta: Bhatara.
- Purwakusuma.2002. *Artemia salina* (Brine shrimp).Http://www.O-FISH.
- Raharjo H. 2004. Pengaruh Larutan Dekapsulasi dan Pengkayaan Terhadap Penetasan Siste *Artemia* sp. [Skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB.
- Sorgelos P. 1979. The Brine Shrimp, *Artemia salina*: A Bottleneck in Mariculture. FAO. England.

Sorgelos P, Persoone G, Roels O, Jaspers E. 1986. The Brine Shrimp *Artemia*. Vol. 3. Ekology, Culturing, Use in Aquaculture. Weterren, Belgium: Universa Press.

Supriya, Juliati S, Mustamin. 1999. Teknik Kultur Zooplankton dan Udang Renik. Seri Budidaya Laut No. 9. Balai Budidaya Laut Lampung. Lampung.