

**EVALUASI PENGATURAN WAKTU PENINGKATAN SALINITAS
PADA KUALITAS PRODUKSI KISTA ARTEMIA**

TESIS

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Mencapai Derajat Magister (S-2)

Program Studi Magister Manajemen Sumberdaya Pantai



Oleh :

YUNUS MINTARSO

K4A004012

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2 0 0 7

**EVALUASI PENGATURAN WAKTU PENINGKATAN SALINITAS
PADA KUALITAS PRODUKSI KISTA ARTEMIA**

NAMA PENULIS : YUNUS MINTARSO

N I M : K4A004012

Tesis telah disetujui :

Tanggal : 20 September 2007

Pembimbing I

Pembimbing II

(Prof.Dr.Ir. SUTRISNO ANGGORO, MS.) (Ir. PRIJADI SOEDARSONO, MSc.)

Ketua Program Studi

(Prof. Dr. Ir. SUTRISNO ANGGORO, MS.)

**EVALUASI PENGATURAN WAKTU PENINGKATAN SALINITAS
PADA KUALITAS PRODUKSI KISTA ARTEMIA**

Dipersiapkan dan disusun oleh

YUNUS MINTARSO

K4A004012

Tesis Telah dipertahankan di depan Tim Penguji :
Tanggal : 6 September 2007

Ketua Tim Penguji

Anggota Tim Penguji I

(Prof. Dr. Ir. SUTRISNO ANGGORO, MS.)

(Ir. ENDANG ARINI, MSi.)

Sekretaris Tim Penguji

Anggota Tim Penguji II

(Ir. PRIJADI SOEDARSONO, MSc.)

(Ir. PINANDOYO, MSi.)

Ketua Program Studi

(Prof. Dr. Ir. SUTRISNO ANGGORO, MS.)

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini, saya Yunus Mintarso menyatakan bahwa Karya Ilmiah atau Tesis ini adalah asli hasil karya saya sendiri dan Karya Ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) maupun strata dua (S2) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam Tesis ini yang berasal dari karya orang lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari Tesis ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Semarang, Agustus 2007

Penulis

RINGKASAN

YUNUS MINTARSO.EVALUASI PENGATURAN WAKTU PENINGKATAN SALINITAS PADA KUALITAS PRODUKSI KISTA ARTEMIA. Dibimbing oleh SUTRISNO ANGGORO dan PRIJADI SOEDARSONO

Salah satu permasalahan dalam pengembangan budidaya *Artemia* untuk revitalisasi tambak garam adalah pada pengelolaan salinitas air tambak yang merupakan faktor pembatas dalam produksi kista *Artemia*. Media dengan salinitas $\pm 125 \text{ ‰}$ adalah yang terbaik untuk mendukung produksi kista *Artemia* yang maksimal. Pengaturan peningkatan salinitas merupakan kunci dari pengelolaan salinitas air pada budidaya *Artemia* di tambak garam. Dengan melakukan pengaturan waktu peningkatan salinitas yang tepat pada saat pemeliharaan *Artemia* di tambak maka diharapkan dapat meningkatkan kualitas kista *Artemia*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh perbedaan waktu peningkatan salinitas menjadi $\pm 125 \text{ ‰}$ pada saat pemeliharaan *Artemia* terhadap kualitas produksi kista dan menentukan waktu peningkatan salinitas yang tepat pada pemeliharaan *Artermia* agar menghasilkan kista yang mempunyai ketebalan korion cukup untuk mendukung efisiensi tetas kista yang tinggi dan keefektifan tetas kista yang cepat.

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 5 Oktober 2006 - 7 Januari 2007 di tambak *Artemia* Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Tengah di Desa Pasarbanggi - Rembang. Hewan uji adalah biomas *Artemia* stadia instar 1 - instar 15 (dewasa) yang dipelihara selama 20 hari. Tiga perlakuan waktu peningkatan salinitas diterapkan dalam penelitian ini yaitu : hari ke 5 naik menjadi $\pm 125 \text{ ‰}$, hari ke 10 naik menjadi $\pm 125 \text{ ‰}$, hari ke 15 naik menjadi $\pm 125 \text{ ‰}$ dan hari ke 1 sudah $\pm 125 \text{ ‰}$ sebagai kontrol.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan pengamatan dan pencatatan secara langsung dan sistematis pada obyek yang diteliti. Kista *Artemia* dianalisis di laboratorium untuk mengetahui kualitasnya. Variabel utama kualitas kista : efisiensi tetas, keefektifan tetas dan tebal korion kista dianalisis dengan anova dan analisis regresi. Variabel pendukung : kualitas air, kelangsungan hidup, jumlah individu *Artemia* dewasa jantan dan betina, fekunditas dan pertumbuhan dianalisis secara deskriptif untuk mendukung analisis kualitas kista.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara tebal korion (TK) kista dan waktu peningkatan salinitas dengan persamaan regresi $TK = 4,667 - 0,093 \times \text{Jumlah Hari Peningkatan Salinitas}$, $r^2 = 0,939$. Hasil analisis terhadap efisiensi tetas dan keefektifan tetas kista *Artemia* menunjukkan bahwa ketiga perlakuan menghasilkan efisiensi tetas dan keefektifan tetas kista yang sama atau tidak berbeda ($P > 0,05$).

Disimpulkan bahwa waktu peningkatan salinitas menjadi $\pm 125 \text{ ‰}$ pada media pemeliharaan *Artemia* di tambak harus dilakukan lebih awal yaitu 5-10 hari supaya menghasilkan ketebalan korion kista yang cukup untuk mendukung efisiensi tetas dan keefektifan tetas kista *Artemia*

Kata-kata kunci : kista, salinitas, efisiensi tetas, keefektifan tetas dan tebal korion

ABSTRACT

YUNUS MINTARSO. TIME MANAGEMENT EVALUATED ON SALINITY INCREASED TO ARTEMIA CYST PRODUCTION QUALITY. Supervised by SUTRISNO ANGGORO and PRIJADI SOEDARSONO.

One problem in *Artemia* cultivation development to revitalize salt pond is pond water salinity management which is limitation factor at *Artemia* cyst production. Media with salinity ± 125 ‰ is the best to support maximal *Artemia* cyst production. Salinity increased management is the key of water salinity management at *Artemia* cultivation at salt pond. By doing the proper time management of salinity increased at the time *Artemia* cultivation at pond so it is expected can increased *Artemia* cyst quality.

This research has purpose to study the impact of time difference of salinity increased to ± 125 ‰ at the time *Artemia* cultivation to cyst production quality and decide the proper salinity increased time to *Artemia* cultivation so that produce cyst has enough chorion thickness to support the high cyst hatching efficiency and the fast cyst hatching effectiveness.

This research was done on 5 October 2006-7 January 2007 at *Artemia* pond Department of Fishery and Ocean Central Java Province in Pasarbanggi Village – Rembang. Experiment animal was biomass *Artemia* stadia instar 1 - instar 15 (adult) cultivated for 20 days. Three salinity time increased tests applied in this research are: 5th days rise to ± 125 ‰, 10th days rise to ± 125 ‰, 15th days rise to ± 125 ‰ and the first day has been ± 125 ‰ as a control.

This research use experimental methods by observed and noted directly and systematically to object researched. *Artemia* cyst was analyzed in laboratorial to know its quality. The primary variable of cyst quality : hatching efficiency, hatching effectiveness and chorion thickness of cyst are analyzed by anova and regression analysis. The supported variable : water quality, life performance, the number of male and female adult individual of *Artemia*, fecundity and growth are analyzed descriptively to support cyst quality analysis.

The result of research show that there was relationship between chorion thickness (TK) of cyst and salinity increased time with regression equality $TK = 4,667 - 0,093 \times \text{the number of salinity increased day}$, $r^2 = 0,939$. The result of analysis to hatch efficiency and hatch effectiveness of *Artemia* cyst show that three performances result the similar hatching efficiency and hatching effectiveness of *Artemia* cyst ($P > 0,05$).

Concluded that salinity increased time to ± 125 ‰ in cultivation media *Artemia* at pond has to be done early namely 5-10 days so that result enough cyst chorion thickness to support hatching efficiency and hatching effectiveness of *Artemia* cyst.

Key words : cyst *Artemia*, salinity, hatching efficiency, hatching effectiveness and chorion thickness.

UCAPAN TERIMAKASIH

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis yang berjudul : *"Evaluasi Pengaturan Waktu Peningkatan Salinitas pada Kualitas Produksi Kista Artemia"*. Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat mencapai derajat Magister (S-2) pada Program Studi Magister Manajemen Sumberdaya Pantai, Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro Semarang.

Pada kesempatan ini penulis menghaturkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Kepala Badan Kepegawaian Daerah Provinsi Jawa Tengah dan jajarannya, yang telah memberikan kesempatan tugas belajar di Program Studi Magister Manajemen Sumberdaya Pantai, Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. S. Budi Prayitno, MSc., yang telah memberikan ijin tugas belajar saat menjabat Kepala Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Tengah.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Sutrisno Anggoro, MS., selaku Ketua Program Studi Magister Manajemen Sumberdaya Pantai, Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro.
4. Bapak Ir. Hari Poernomo, MPi., selaku Kepala Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Tengah.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Sutrisno Anggoro, MS., selaku pembimbing I.
6. Bapak Ir. Prijadi Soedarsono, MSc., selaku pembimbing II.
7. Ibu Ir. Endang Arini, MSi., selaku dosen penguji.
8. Bapak Ir. Pinandoyo, MSi., selaku dosen penguji.
9. Bapak dan Ibu Dosen pada Program Studi Magister Manajemen Sumberdaya Pantai, Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro.
10. Istriku Nurkhotimah, Amd.Kep. dan anakku Tata yang telah mendukung dan memberikan semangat.
11. Semua teman dan sahabat mahasiswa Magister Manajemen Sumberdaya Pantai Angkatan VI Tahun 2004.
12. Bapak dan Ibu Staf Administrasi pada Program Studi Magister Manajemen Sumberdaya Pantai, Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro.

Disadari bahwa kurang sempurnanya dalam penulisan tesis ini adalah karena keterbatasan penulis, maka segala kepedulian semua pihak guna perbaikan dan penyempurnaan tesis ini akan kami terima dengan senang hati.

Semarang, Agustus 2007

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR ILUSTRASI	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	7
1.3. Pembatasan Masalah.....	9
1.4. Rumusan Masalah.....	10
1.5. Tujuan.....	11
1.6. Hipotesis	11
1.7. Manfaat.....	12
1.8. Waktu dan Tempat Penelitian.....	12
1.9. Sasaran.....	12
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	13
2.1. Taksonomi	13
2.2. Morfologi <i>Artemia</i>	14
2.3. Siklus Hidup <i>Artemia</i>	21
2.4. Osmoregulasi pada <i>Artemia</i>	24
2.5. Osmolaritas dan Kerja Osmotik Kista <i>Artemia</i>	25
2.6. Peranan Salinitas Bagi Produksi Kista <i>Artemia</i>	26
2.7. Sistem Budidaya <i>Artemia</i> di Tambak Garam	30
2.7.1. Pemilihan Lokasi	31
2.7.2. Desain, Tata Letak dan Konstruksi Tambak.....	31
1) Petak Tandon.....	33
2) Petak Evaporasi	33
3) Petak Kultur Plankton	33
4) Petak Pemeliharaan <i>Artemia</i>	33
2.7.3. Persiapan Tambak.....	34
2.7.4. Penebaran, Pemeliharaan dan Pemberian Pakan	35
2.7.5. Panen dan Pasca Panen	36
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN.....	38
3.1. Metode Penelitian	38
3.2. Ruang Lingkup Penelitian.....	38
3.3. Lokasi Penelitian.....	38
3.4. Percobaan Pendahuluan	38
3.4.1. Instrumen Penelitian.....	40
3.4.2. Hasil	44

1) Analisis Terhadap Efisiensi Tetas Kista (HP).....	44
2) Analisis Terhadap Keefektifan Tetas Kista (HR)	46
3) Analisis Terhadap Tebal Korion Kista (TK).....	48
4) Analisis Regresi Peningkatan Salinitas Terhadap Tebal Korion Kista (TK).....	49
3.5. Percobaan Utama	51
3.5.1. Instrumen Penelitian.....	52
3.5.2. Variabel Penelitian	55
3.5.3. Teknik Analisis Data.....	57
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	59
4.1. Hasil	59
4.1.1. Kualitas Air	59
1) Salinitas.....	59
2) Suhu	60
3) Keasaman (pH) Air.....	60
4) Oksigen Terlarut (DO).....	61
5) Amoniak (NH ₃) dan Nitrit (NO ₂)	62
4.1.2. Kelangsungan Hidup (SR).....	63
4.1.3. Perbandingan Jumlah Jantan dan Betina.....	64
4.1.4. Fekunditas	65
4.1.5. Pertumbuhan Harian	66
4.1.6. Kualitas Kista	70
1) Efisiensi Tetas Kista (HP) <i>Artemia</i>	70
2) Keefektifan Tetas Kista (HR) <i>Artemia</i>	72
3) Tebal Korion Kista (TK) <i>Artemia</i>	74
4) Analisis Regresi Peningkatan Salinitas Terhadap Terhadap Tebal Korion (TK) Kista <i>Artemia</i>	79
4.2. Pembahasan.....	81
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	86
5.1. Kesimpulan	86
5.2. Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA	87
LAMPIRAN.....	91
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	129

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1.	Tingkat Kerja Osmotik Kista <i>Artemia</i> pada Berbagai Salinitas.....	26
2.	Hasil Produksi Kista dan Kelangsungan Hidup <i>Artemia</i> pada Berbagai Salinitas Media Skala Laboratorium	28
3.	Perbedaan Diameter, Berat Kista dan Tebal Korion dari Beberapa Strain <i>Artemia</i>	29
4.	Parameter Fisika Kimia Air dan Alat Pengukur	54
5.	Rata-Rata Kelangsungan Hidup <i>Artemia</i>	63
6.	Jumlah Individu Jantan dan Betina pada Tiga Kali Pengambilan Sampel.....	64
7.	Fekunditas atau Jumlah Kista dalam Kantong Telur <i>Artemia</i> Betina	66
8.	Rata-Rata Panjang Tubuh <i>Artemia</i> (mm).....	67
9.	Rata-Rata Efisiensi Tetas Kista <i>Artemia</i>	70
10.	Rata-Rata Keefektifan Tetas Kista <i>Artemia</i>	73

DAFTAR ILUSTRASI

Ilustrasi	Halaman
1. Pemanfaatan Sebagian Petak Evaporasi Tambak Garam untuk Budidaya <i>Artemia</i>	3
2. Potensi Sumberdaya Pantai Tambak Garam di Kabupaten Rembang untuk Budidaya <i>Artemia</i> Secara Tumpangsari	6
3. Alur Pendekatan Pemecahan Masalah	10
4. Kista Siap Panen Mengapung dan Menepi di Sudut Tambak.....	14
5. Embrio Fase Retak 20 Jam Setelah Inkubasi	15
6. Embrio Fase Payung dan Instar 1	15
7. Stadia Instar 5	17
8. Bagian Depan dan Kepala Instar 12.....	17
9. Bagian Depan dan Kepala <i>Artemia</i> Muda Jantan	17
10. Bagian Depan Thoracopods <i>Artemia</i> Dewasa.....	18
11. Bagian Belakang Dada, Abdomen dan Uterus <i>Artemia</i> Betina	18
12. Bagian Kepala <i>Artemia</i> Jantan Dewasa	19
13. Bagian Kepala <i>Artemia</i> Betina Dewasa	19
14. <i>Artemia</i> Berpasangan / Kawin	19
15. <i>Artemia</i> Jantan Dewasa	20
16. <i>Artemia</i> Betina Dewasa.....	20
17. Siklus Hidup <i>Artemia</i>	21
18. Perkembangbiakan Ovovivipar pada Saat Kondisi Lingkungan Normal	23
19. Perkembangbiakan Ovipar pada Saat Kondisi Lingkungan Ekstrem .	23
20. Penampang Melintang Kista <i>Artemia</i>	29
21. Tata Letak Tambak Percontohan Budidaya <i>Artemia</i> Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Tengah di Lasem Kabupaten Rembang Tahun 2004.....	32
22. Penampang Melintang Petak Budidaya <i>Artemia</i>	32
23. Skema Penghitungan Nauplius <i>Artemia</i>	40
24. Skema Prosedur Pembuatan Air Media Pemeliharaan <i>Artemia</i> Pada Percobaan Pendahuluan	42
25. Tata Letak Wadah Percobaan Pendahuluan	43
26. Wadah Percobaan Pendahuluan	43
27. Skema Urutan Percobaan Pendahuluan	44
28. Penolakan dan Penerimaan H ₀	45
29. Penolakan dan Penerimaan H ₀	47
30. Penolakan dan Penerimaan H ₀	48
31. Penolakan dan Penerimaan H ₀	50
32. Tata Letak Petak Percobaan Utama	52
33. Skema Prosedur Pembuatan Air Media Pemeliharaan <i>Artemia</i> pada Percobaan Utama	54
34. Skema Urutan Percobaan Utama	55
35. Grafik Pertumbuhan <i>Artemia</i> pada Berbagai Perlakuan	67
36. Perkembangan Biomas <i>Artemia</i> Selama Percobaan	70

37.	Penolakan dan Penerimaan H ₀	71
38.	Penolakan dan Penerimaan H ₀	74
39.	Obyektif Mikrometer Skala 10 μm , Ketelitian 0,1 μm	75
40.	Preparat Irisan Kista pada Perbesaran 40 x.....	76
41.	Penampang Melintang Kista dengan Tebal Korion 4,4 μm pada Perbesaran 400 x	76
42.	Penampang Melintang Kista dengan Tebal Korion 4,0 μm pada Perbesaran 400 x	76
43.	Penampang Melintang Kista dengan Tebal Korion 3,6 μm pada Perbesaran 400 x	77
44.	Penampang Melintang Kista dengan Tebal Korion 3,2 μm pada Perbesaran 400 x	77
45.	Rata-rata Tebal Korion Kista <i>Artemia</i> pada Berbagai Perlakuan	77
46.	Penolakan dan Penerimaan H ₀	78
47.	Penolakan dan Penerimaan H ₀	80

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Jumlah Naupli <i>Artemia</i> yang Menetas pada Berbagai Perlakuan Per 100 Butir Kista pada Percobaan Pendahuluan.....	91
2. Hasil Pengukuran Tebal Korion Kista <i>Artemia</i> pada Berbagai Perlakuan pada Percobaan Pendahuluan.....	92
3. Uji Homogenitas, Kenormalan Distribusi dan Anova Hatching Percentage / HP (%) Kista <i>Artemia</i> pada Percobaan Pendahuluan..	92
4. Uji Tukey HSD dan Bonferroni dan Homogeneous Subsets Hatching Percentage / HP (%) Kista <i>Artemia</i> pada Percobaan Pendahuluan.....	94
5. Uji Homogenitas, Kenormalan Distribusi dan Anova Hatching Rate / HR (Jam) Kista <i>Artemia</i> pada Percobaan	95
6. Uji Tukey HSD dan Bonferroni dan Homogeneous Subsets Hatching Rate / HR (Jam) Kista <i>Artemia</i> pada Percobaan Pendahuluan.....	96
7. Uji Homogenitas, Kenormalan Distribusi dan Anova Tebal Korion / TK (μm) Kista <i>Artemia</i> pada Percobaan Pendahuluan	97
8. Uji Tukey HSD dan Bonferroni dan Homogeneous Subsets Tebal Korion / TK (μm) Kista <i>Artemia</i> pada Percobaan Pendahuluan	98
9. Analisis Regresi Pengaruh Waktu Peningkatan Salinitas Terhadap Tebal Korion Kista <i>Artemia</i> pada Percobaan Pendahuluan.....	99
10. Hasil Pengukuran Kualitas Air Media Harian di Petak Percobaan Utama.....	100
11. Jumlah Naupli <i>Artemia</i> yang Menetas pada Berbagai Perlakuan Per 100 Butir Kista pada Percobaan Utama.....	105
12. Uji Homogenitas, Kenormalan Distribusi dan Anova Hatching Percentage / HP(%) Kista <i>Artemia</i> pada Percobaan Utama.....	106
13. Uji Tukey HSD dan Bonferroni dan Homogeneous Subsets Hatching Percentage / HP (%) Kista <i>Artemia</i> pada Percobaan Utama.....	107
14. Uji Homogenitas, Kenormalan Distribusi dan Anova Hatching Rate Kista <i>Artemia</i> pada Percobaan Utama.....	108
15. Uji Tukey HSD dan Bonferroni dan Homogeneous Subsets Hatching Rate / HR (Jam) Kista <i>Artemia</i> pada Percobaan Utama ..	109
16. Hasil Pengukuran Tebal Korion Kista <i>Artemia</i> pada Berbagai Perlakuan pada Percobaan Utama.	110
17. Uji Homogenitas, Kenormalan Distribusi dan Anova Tebal Korion Kista <i>Artemia</i> pada Percobaan Utama.....	111
18. Uji Tukey HSD dan Bonferroni dan Homogeneous Subsets Tebal Korion / TK (μm) Kista <i>Artemia</i> pada Percobaan Utama	112
19. Analisis Regresi Pengaruh Waktu (Jumlah Hari) Peningkatan Salinitas Terhadap Tebal Korion / TK (μm) Kista <i>Artemia</i> pada Percobaan Utama.....	113
20. Fekunditas atau Jumlah Kista dalam Kantong Telur <i>Artemia</i>	

Betina (Butir)	114
21. Hasil Pengukuran Panjang Harian (mm) <i>Artemia</i> di Petak Percobaan pada Percobaan Utama	115
22. Jumlah Biomas <i>Artemia</i> pada Tiap Petak Percobaan di Hari ke 15 Per Liter Air (ekor).	118
23. Jumlah Individu <i>Artemia</i> Jantan dan Betina pada Tiap Petak Percobaan Per Liter Air (ekor).....	119
24. Hubungan Salinitas dan Produksi Kista <i>Artemia</i> pada Skala Laboratorium	120
25. Perkembangan Produksi Kista <i>Artemia</i> pada Berbagai Salinitas Media pada Percontohan Tambak <i>Artemia</i> Tahun 2004.....	121
26. Perkembangan Produksi Kista <i>Artemia</i> pada Berbagai Salinitas Media pada Percontohan Tambak <i>Artemia</i> Tahun 2003.....	122
27. Data Produksi Kista, Pembudidaya dan Luas Petak Budidaya <i>Artemia</i> di Kabupaten Rembang Tahun 2004.....	123
28. Data Produksi Kista, Pembudidaya dan Luas Petak Budidaya <i>Artemia</i> di Kabupaten Rembang Tahun 2005.....	124
29. Petak Tandon Air, Petak Evaporasi dan Petak Kultur Plankton pada Budidaya <i>Artemia</i>	125
30. Pengeringan dan Pemupukan Petak Pemeliharaan <i>Artemia</i> pada Budidaya <i>Artemia</i>	126
31. Penebaran Nauplius <i>Artemia</i> di Tambak	127
32. Pemanenan dan Pasca Panen Kista pada Budidaya <i>Artemia</i>	128

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Wilayah pesisir merupakan daerah yang penting tetapi rentan (vulnerable) terhadap gangguan. Karena rentan terhadap gangguan, wilayah ini mudah berubah baik dalam skala temporal (waktu) maupun spasial (ruang). Perubahan di wilayah pesisir dipicu karena adanya berbagai kegiatan manusia seperti industri, perumahan, transportasi, pelabuhan, budidaya laut dan payau, pertanian dan pariwisata. Untuk memfasilitasi kegiatan-kegiatan tersebut di atas diperlukan pengelolaan wilayah pesisir yang terencana dengan baik dan terpadu, termasuk pengelolaan wilayah pesisir untuk mengembangkan perikanan budidaya (Dahuri, 2004).

Luas lahan tambak garam di Indonesia menurut Departemen Perdagangan dan Perindustrian tahun 2004 adalah 33.625 ha, sedangkan data yang ada di Direktorat Perbenihan Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Departemen Kelautan dan Perikanan tahun 2004 adalah sekitar ± 32.000 ha (Direktorat Perbenihan, 2004).

Lahan tambak garam ini merupakan bagian dari sumberdaya pantai di wilayah pesisir yang belum dikelola secara maksimal, hal ini terlihat pada umumnya lahan tambak garam merupakan daerah dengan tingkat pendapatan masyarakat pengelolanya khususnya petani penggarap relatif masih sangat rendah dibandingkan dengan masyarakat lainya di wilayah pesisir seperti nelayan, sebagai contoh pada musim panen raya garam tahun 2003/2004 di Kabupaten Rembang, harga garam pada puncak produksi di bulan oktober hanya mencapai Rp 50,-/kg sementara produksi garam per 1 ha unit tambak garam maksimal menghasilkan 100 ton garam krosok/musim (1 musim = ± 6 bulan), sehingga nilai produksi garam hanya mencapai 5 juta rupiah. Nilai ini masih dibagi dua antara penggarap dan pemilik lahan, sementara untuk 1 ha tambak garam minimal dikerjakan oleh dua orang petani penggarap. Karena tidak ada pilihan lain bagi petani garam baik penggarap maupun pemilik lahan maka produksi garam masih

terus dilakukan jika musim kemarau tiba walaupun penghasilan yang diperoleh sangat kecil, tetapi lahan tambak garam ini sebenarnya menyimpan potensi yang sangat besar untuk meningkatkan pendapatan petani garam melalui pengembangan budidaya *Artemia* secara masal.

Pada umumnya desain dan konstruksi tambak garam rakyat terdiri dari petak-petak evaporasi dan kristalisasi (petak produksi garam) yang berukuran relatif kecil, sempit dan dangkal serta petak penampungan (tandon air) yang secara umum tata letaknya mengelilingi petak evaporasi dan kristalisasi. Desain dan konstruksi yang seperti ini menjadikan lahan tambak garam produktivitasnya masih sangat rendah karena hanya mengandalkan produksi garam krosok pada musim kemarau sementara pada musim hujan tidak bisa berproduksi secara maksimal untuk budidaya ikan dan udang karena desain dan konstruksinya yang sempit dan dangkal, sehingga sebagian besar lahan tambak garam tidak dimanfaatkan untuk kegiatan budidaya ikan maupun udang pada saat musim hujan tiba karena masalah desain dan konstruksi tersebut.

Salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas tambak garam adalah dengan revitalisasi tambak garam untuk pengembangan budidaya *Artemia* secara masal dengan sistem tumpangsari untuk memproduksi garam krosok dan kista maupun biomas *Artemia* dalam satu lokasi tambak garam, sehingga akan meningkatkan pendapatan petani tambak garam baik pemilik maupun penggarap dari penjualan kista *Artemia* yang cukup mahal yaitu Rp 150.000,-/kg dan harga biomas *Artemia* Rp 5.000,-/gelas akua. Sebagai pembandingan harga gram krosok pada saat panen raya hanya mencapai Rp 50 - Rp 100,- / kg.

Budidaya *Artemia* tidak memerlukan lahan yang luas dan dalam sebagaimana yang dibutuhkan dalam kegiatan budidaya ikan dan udang secara umum di tambak, dengan memanfaatkan maksimal $\pm 30\%$ dari luas total tambak garam terutama pada petak evaporasi atau petak penampungan serta sedikit perbaikan pada konstruksi tambak terutama peninggian pematang dan dilakukan pengeringan serta pemupukan dasar tambak dengan pupuk organik, budidaya *Artemia* sudah bisa berjalan beriringan bersama proses produksi garam krosok.



Ilustrasi 1. Pemanfaatan Sebagian Petak Evaporasi Tambak Garam untuk Budidaya *Artemia*

Artemia merupakan salah satu pakan alami bagi larva udang dan ikan yang banyak digunakan di panti-panti benih udang dan ikan baik air laut maupun air tawar di seluruh Indonesia. *Artemia* banyak mengandung nutrisi terutama protein dan asam-asam amino. Saluran pencernaan benih ikan dan udang pada stadia awal masih sederhana sehingga memerlukan pakan jasad renik yang sesuai dengan bukaan mulutnya, pergerakannya lambat dan mengandung nilai gizi tinggi untuk pertumbuhannya. Nauplius *Artemia* adalah merupakan pilihan yang tepat karena mempunyai ukuran relatif kecil dengan panjang sekitar 400 mikron atau 0,4 mm, berat 15 mikrogram dan kandungan protein sekitar 63 % dari berat keringnya (Mudjiman, 1989 dan Bandol, 2004).

Sampai saat ini hampir seluruh kebutuhan kista *Artemia* untuk usaha pembenihan ikan dan udang baik air tawar maupun air laut di Indonesia masih diimpor dari negara lain terutama Amerika Serikat dan sebagian kecil negara-negara Asia seperti China, Thailand dan Vietnam (Direktorat Perbenihan, 2004).

Artemia termasuk jenis Crustacea tingkat rendah dari phylum Arthropoda yang secara alami hidup di perairan yang bersalinitas tinggi, daerah-daerah yang terletak dikawasan Asia tenggara termasuk Indonesia tidak terdapat sumber *Artemia* secara alami karena curah hujanya yang relatif cukup tinggi (Vos dan Rosa, 1980). Namun demikian di daerah ini dapat diproduksi kista *Artemia* melalui inokulasi di tambak-tambak garam pada musim kemarau (Sorgeloos, 1987).

Berdasar pendapat di atas maka untuk mengurangi ketergantungan akan impor kista *Artemia*, melakukan penghematan devisa negara dari import kista *Artemia* yang cenderung meningkat setiap tahunnya dimana pada tahun 2003 mencapai 91 ton senilai 22 milyar dan untuk meningkatkan pendapatan petani tambak garam, maka sudah saatnya budidaya *Artemia* dikembangkan secara masal pada kawasan tambak garam di Indonesia, terlebih dengan adanya faktor pendukung seperti potensi lahan tambak garam yang cukup luas (± 32.000 ha) dengan iklim yang sesuai dimana dalam satu tahun terdapat periode panas atau musim kemarau, yang di daerah tertentu seperti di Kabupaten Rembang Jawa Tengah, Kabupaten Sampang Madura, Kabupaten Kupang NTT dan Kabupaten Jeneponto Sulawesi Selatan mempunyai musim kemarau yang lebih panjang serta adanya penguasaan teknologi budidaya *Artemia* di tambak garam (Direktorat Perbenihan, 2004).

Apabila produksi kista *Artemia* rata-rata 60 kg/ha dan 10 % dari potensi lahan tambak garam di Indonesia dimanfaatkan untuk budidaya *Artemia*, maka akan dihasilkan produksi kista sebanyak 192 ton. Sementara kebutuhan kista *Artemia* di Indonesia pada tahun 2003 sekitar 398 ton, untuk mendukung kegiatan *Intensifikasi Budidaya Udang (Inbud Udang)* pada tahun 2004 dibutuhkan benur $\pm 14,3$ milyar ekor dengan asumsi bahwa untuk memproduksi 1 juta benur dibutuhkan 10 kaleng, maka diperkirakan kebutuhan kista *Artemia* impor sekitar 143.000 kaleng atau setara dengan 64,35 ton, dan untuk kegiatan *Peningkatan Produksi Perikanan Budidaya untuk Ekspor (Propekan)* tahun 2005 dibutuhkan kista *Artemia* impor sekitar 192.000 kaleng atau setara dengan 86,4 ton kista (Direktorat Perbenihan, 2004 dan 2005). Dari jumlah tersebut jika kista *Artemia* dapat diproduksi sendiri di kawasan tambak garam maka dapat menghemat devisa negara serta bisa meningkatkan pendapatan petani tambak garam.

Usaha budidaya *Artemia* secara masal di Indonesia belum banyak dikembangkan walaupun sudah banyak penelitian budidaya yang menggunakan lahan tambak garam rakyat untuk melakukan penelitian dan diseminasi studi produksi, seperti yang dilakukan oleh :

1. Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara pada tahun 1984, 1985, 1989 di Kabupaten Sampang Madura, tahun 2002 dan 2003 di Kabupaten Rembang serta tahun 2004, 2005 di Kabupaten Jepara.
2. Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut (BBRPBL) Gondol pada tahun 1992, 1993 di Kabupaten Sampang Madura, tahun 2003 dan 2004 di Kabupaten Rembang.
3. Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2002 di Kabupaten Rembang dan tahun 2003, 2004, 2005 dan 2006 di Kabupaten Rembang dan Kabupaten Pati.
4. Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Rembang pada tahun 2003, 2004, 2005 di Lasem Kabupaten Rembang.

Kabupaten Rembang terletak di wilayah timur pesisir utara Jawa Tengah mempunyai geoklimatologis yang unik dibandingkan dengan daerah lain di Provinsi Jawa Tengah, keunikan tersebut terletak pada relief yang didominasi daerah pantai (wilayah pesisir), dataran rendah dan sedikit pegunungan dengan topografi antara 0-1000 m (dpl) dan ketinggian rata-rata 27 m (dpl), mempunyai iklim tropis dengan suhu maksimal 33 °C dan suhu rata-rata 23 °C. Dengan relief, iklim dan topografi ini membuat Kabupaten Rembang mempunyai curah hujan terendah di Jawa Tengah yakni <1200 mm/tahun atau hanya 3 bulan periode musim hujan dalam setahun (Hendarsono, 2004).

Kelemahan iklim ini dimanfaatkan oleh para pemilik tambak garam untuk memproduksi garam krosok secara tradisional, kegiatan ini sudah lama dilakukan oleh masyarakat, yang pada mulanya sebagai kegiatan selingan dari tambak bandeng pada musim kemarau yang airnya mencapai salinitas cukup tinggi, sementara pasokan air tawar atau air sungai untuk campuran dalam budidaya bandeng hampir tidak ada. Tetapi dalam perkembangannya kegiatan ini menjadi aktifitas utama bagi para petani tambak garam.

Menurut Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Tengah (2003), Kabupaten Rembang mempunyai kawasan tambak seluas 1.849,54 ha yang tersebar di Kecamatan Kaliori, Kecamatan Rembang Kota, Kecamatan Lasem, Kecamatan Sluke, Kecamatan Kragan dan Kecamatan Sarang, ±79,43 % atau

seluas 1.469,20 ha dimanfaatkan oleh para pemiliknya sebagai tambak garam tradisional untuk memproduksi garam krosok, sedangkan $\pm 65.000 \text{ m}^2$ dimanfaatkan untuk budidaya *Artemia* oleh kelompok pembudidaya di Desa Gedongmulyo Kecamatan Lasem pada tahun 2004 dan 2005, dan kelompok pembudidaya di Desa Tritunggal dan Desa Pasarbanggi Kecamatan Rembang pada tahun 2005, 2006 dan 2007 untuk memproduksi kista dan biomas *Artemia* dengan jumlah petani 25 orang.



Ilustrasi 2. Potensi Sumberdaya Pantai Tambak Garam di Kabupaten Rembang untuk Budidaya *Artemia* Secara Tumpang Sari

Potensi lahan tambak garam yang cukup luas (1.469,20 ha), geoklimatologis dengan dataran rendah dan curah hujan rendah, musim kemarau yang lebih panjang dengan suhu yang relatif tinggi, banyaknya sumber daya manusia yang terlibat pada proses produksi garam tradisional dengan budaya masyarakatnya yang mudah menerima introduksi teknologi budidaya perikanan serta sudah diperkenalkannya teknologi budidaya *Artemia* dan penanganan pasca panen kista *Artemia* oleh Pemerintah (DPK) kepada para petani tambak garam, menjadikan budidaya *Artemia* sangat memungkinkan untuk dikembangkannya secara masal pada kawasan tambak garam di Kabupaten Rembang.

Jika 10 % dari 1.469,20 ha luas tambak garam yang ada di Kabupaten Rembang, dimanfaatkan untuk budidaya *Artemia* dengan produksi rata-rata 60 kg kista tiris air/ha/musim, maka dihasilkan kista sebanyak 8.815,2 kg, jumlah ini akan menyumbang 10,20 % kebutuhan kista *Artemia* untuk program *Propekan* tahun 2005. Dengan harga rata-rata kista tiris air Rp150.000,-/kg maka akan diperoleh nilai produksi sebesar 1,322 milyar rupiah, sehingga dari nilai ini bisa

menghemat devisa negara untuk impor kista *Artemia* serta bisa meningkatkan pendapatan petani tambak garam di Kabupaten Rembang.

Pengembangan budidaya *Artemia* di tambak garam saat ini sangat strategis mengingat kebutuhan kista setiap tahunnya cukup tinggi dan selalu meningkat untuk kegiatan pembenihan ikan dan udang air laut dan air tawar. Hal ini dapat dilihat dari kebutuhan kista *Artemia* selama tiga tahun berturut-turut mulai tahun 2001 adalah sebanyak 190 ton, tahun 2002 sebanyak 293 ton dan tahun 2003 sebanyak 398 ton (Direktorat Perbenihan, 2004). Sementara industri garam tradisional saat ini tataniaganya belum sepenuhnya memihak kepada petani tambak garam, karena harganya yang sangat fluktuatif dan lebih banyak memberi keuntungan kepada pengepul garam. Oleh karena itu pengembangan budidaya *Artemia* secara masal di tambak garam sekarang ini merupakan momentum yang sangat tepat mengingat kebutuhan kista *Artemia* yang meningkat terus dan masih diimpor dari luar negeri, selain itu secara teknis produksi kista *Artemia* sudah bisa dilakukan di tambak garam secara tumpang sari sehingga pendapatan petani garam akan meningkat dari tiga komoditas yang dihasilkan yaitu garam krosok, kista dan biomas *Artemia*.

1.2. Identifikasi Masalah

Kabupaten Rembang telah dipilih oleh Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Departemen Kelautan dan Perikanan Jakarta dan Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Tengah sebagai salah satu kawasan untuk pengembangan budidaya *Artemia* secara masal ditambak garam rakyat mulai tahun 2002.

Pemilihan ini didasarkan pertimbangan bahwa potensi lahan tambak garam yang cukup luas ($\pm 1.469,20$ ha), geoklimatologis yang sesuai yaitu dataran rendah dengan curah hujan rendah, musim kemarau yang lebih panjang dengan suhu yang relatif tinggi sehingga pertumbuhan dan reproduksi kultivan (*Artemia*) bisa lebih cepat dan terus-menerus, banyaknya sumber daya manusia yang terlibat pada proses produksi garam tradisional dengan budaya masyarakatnya yang mudah menerima introduksi teknologi budidaya perikanan, serta sudah diperkenalkannya teknologi budidaya *Artemia* kepada para petani tambak garam sejak tahun 2002.

Keberhasilan budidaya *Artemia* di tambak sangat ditentukan oleh beberapa faktor seperti musim atau iklim, tata letak dan konstruksi tambak, tersedianya pasokan air laut, pemberian dan nutrisi pakan serta salinitas media. Jika semua faktor tersebut diperhatikan dan dilaksanakan dengan baik dan benar maka produksi kista *Artemia* pada kawasan tambak garam di Kabupaten Rembang dapat berhasil dengan baik sehingga kebutuhan kista *Artemia* dapat dipenuhi dari produksi sendiri dan impor kista *Artemia* dari negara lain dapat dikurangi untuk menghemat devisa negara sekaligus meningkatkan pendapatan petani tambak garam.

Selama kurang lebih 4 tahun sejak teknologi budidaya *Artemia* diperkenalkan tahun 2002, pada tahun 2006 sudah tercatat 25 pembudidaya *Artemia* dengan luas lahan mencapai $\pm 65.000 \text{ m}^2$ yang tergabung dalam kelompok pembudidaya di Desa Gedongmulyo Kecamatan Lasem, Desa Tritunggal dan Desa Pasarbanggi Kecamatan Rembang dengan produksi mencapai 211 kg pada tahun 2004 (Lampiran 27) dan 150,7 kg pada tahun 2005 (Lampiran 28), tetapi produksi kista *Artemia* yang dihasilkan dari tambak garam ini belum sepenuhnya bisa diterima oleh pasar atau konsumen karena jumlah produksi yang masih terbatas dengan kualitas bervariasi dari tahun produksi yang berbeda dan lokasi tambak atau pembudidaya yang berbeda.

Untuk mengetahui permasalahan pada pengelolaan salinitas air di petak pemeliharaan *Artemia* selama proses budidaya berlangsung, terutama pada kegiatan pengembangan budidaya *Artemia* di Kabupaten Rembang, selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 25, 26, 27 dan 28.

Jika dilihat pada Lampiran 26 menunjukkan bahwa pada hari ke 16 pemeliharaan *Artemia* di tambak, salinitas air tambak sudah mencapai $\pm 120 \text{ ‰}$, berdasarkan hasil uji di laboratorium dihasilkan kualitas kista dengan hatching percentage (HP) atau efisiensi tetas = 93,5 % dan hatching rate (HR) atau keefektifan tetas = 14 jam (efektif), kualitas kista yang seperti ini berdasarkan penggunaannya di panti pembenihan udang dianggap sudah memenuhi syarat. Sedangkan pada Lampiran 25 menunjukkan bahwa pada hari ke 15 pemeliharaan *Artemia* di tambak, salinitas air tambak baru mencapai 80 ‰ , setelah hari ke 41

salinitas hanya mencapai ± 110 ‰, berdasarkan uji di laboratorium dihasilkan kualitas kista dengan HP atau efisiensi tetas = 70 % dan HR atau keefektifan tetas = 36 jam (tidak efektif), kualitas kista *Artemia* seperti ini berdasarkan penggunaannya di panti pembenihan udang dianggap kurang memenuhi syarat karena waktu tetasnya yang lama (tidak efektif).

Jika dilihat pada Lampiran 27 dan 28, hasil produksi kista *Artemia* di tambak garam rakyat di Desa Gedongmulyo Kecamatan Lasem, Desa Pasarbanggi dan Desa Tritunggal Kecamatan Rembang Kabupaten Rembang, jumlah produksi kistanya masih bervariasi dan belum maksimal karena diduga akibat pengetahuan dan pelaksanaan yang berbeda pada pengelolaan salinitas air tambak yang dilakukan oleh pembudidaya di lapangan.

Hasil pengamatan dan identifikasi di lapangan menunjukkan bahwa salah satu permasalahan yang dihadapi dalam pengembangan budidaya *Artemia* pada tambak garam rakyat di Kabupaten Rembang adalah pada pengelolaan salinitas air tambak terutama pengaturan peningkatan salinitas media pemeliharaan *Artemia* yang belum diterapkan selama proses budidaya *Artemia* berlangsung.

1.3. Pembatasan Masalah

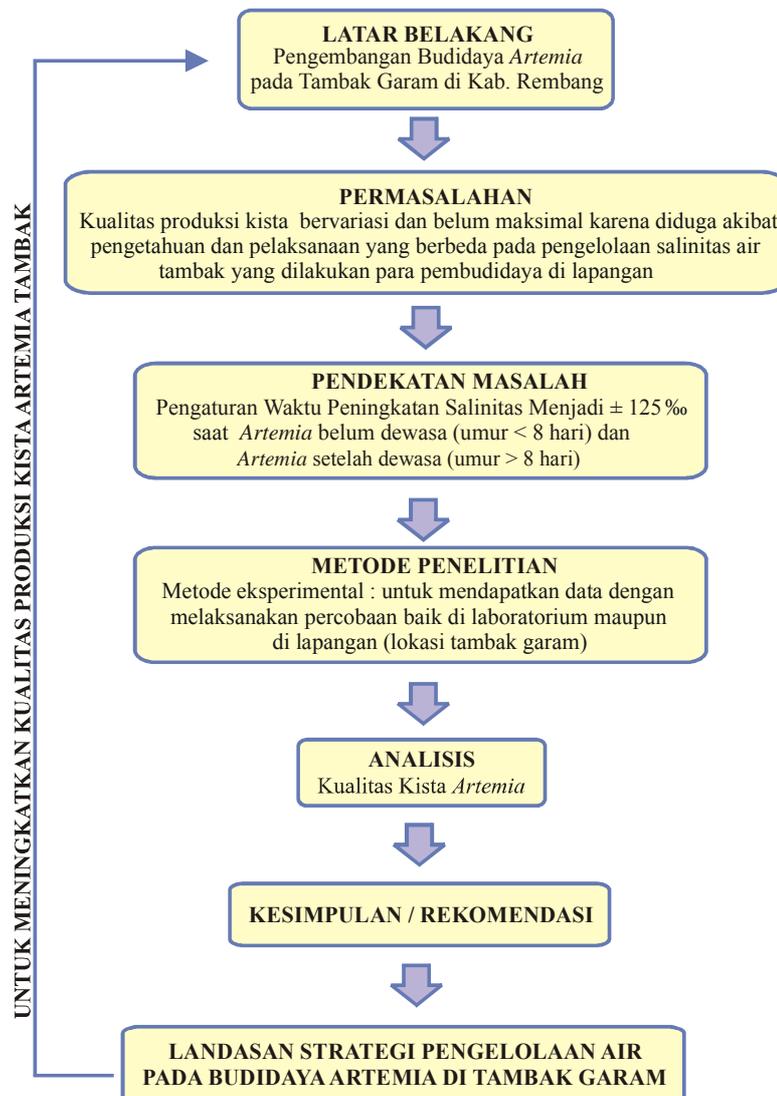
Menurut Santos *et al.* (1980), kista *Artemia* paling banyak ditemukan pada salinitas 130 ‰, sedangkan pada penelitian untuk mengkaji kuantitas produksi kista *Artemia* skala laboratorium di BBPBAP Jepara diperoleh kesimpulan bahwa pada media salinitas 125 ‰ menghasilkan rata-rata produksi kista *Artemia* tertinggi yaitu sebanyak 59.400 butir (Mai Soni *et al.* 2004). Sedangkan media dengan salinitas optimal berada pada titik 125,54 ‰, yaitu pada nilai tingkat kerja osmotik terendah sebesar 30,14 m-osmol/L H₂O (Susilowati, 2006). Nilai tingkat kerja osmotik *Artemia* yang rendah tersebut menunjukkan salinitas media berada pada kondisi mendekati isoosmotik kista *Artemia*, dimana pada kondisi isoosmotik perbedaan osmolaritas antara cairan kista dengan media eksternalnya kecil sehingga tingkat kerja osmotik kista *Artemia* menjadi rendah.

Berpijak pada uraian diatas, maka medium dengan salinitas 125-130 ‰ disimpulkan berada pada kisaran salinitas yang optimal untuk pemeliharaan *Artemia* dan produksi kista *Artemia* di tambak garam. Akan tetapi pada penelitian

produksi kista *Artemia* tersebut di atas belum dikaji waktu peningkatan salinitas yang tepat menjadi 125 ‰ selama proses pemeliharaan *Artemia* dan bagaimana pengaruhnya terhadap kualitas produksi kista *Artemia* di tambak.

1.4. Rumusan Masalah

Untuk menjawab permasalahan tersebut dibuat suatu rumusan masalah : **Kapan waktu peningkatan salinitas yang tepat saat pemeliharaan *Artemia* agar menghasilkan kualitas kista yang baik ?** sehingga selanjutnya dapat diterapkan sebagai landasan dalam strategi pengelolaan air pada budidaya *Artemia* di tambak garam untuk meningkatkan kualitas produksi kista *Artemia* tambak garam agar bisa bersaing dengan produk kista *Artemia* impor.



Ilustrasi 3. Alur Pendekatan Pemecahan Masalah

Pendekatan pemecahan masalah yang dipergunakan untuk menjawab rumusan masalah dalam penelitian ini adalah dengan melakukan pengaturan waktu peningkatan salinitas menjadi $\pm 125 \text{ ‰}$ (Mai Soni, *et al.* 2004) secara bertahap, sebagai berikut :

1. Peningkatan salinitas dari 80 ‰ saat tebar menjadi $\pm 125 \text{ ‰}$ pada saat *Artemia* umur belum dewasa yaitu umur < 8 hari.
2. Peningkatan salinitas dari 80 ‰ saat tebar menjadi $\pm 125 \text{ ‰}$ pada saat *Artemia* dewasa yaitu umur > 8 hari (Dinas Perikanan dan Kelautan, 2004 dan Mai Soni *et al.* 2003).
3. Menyusun data primer dan data sekunder.
4. Melakukan analisis data primer dan data sekunder berdasarkan permasalahan yang ada.

1.5. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan :

1. Untuk mengkaji pengaruh perbedaan waktu peningkatan salinitas menjadi $\pm 125 \text{ ‰}$ pada saat pemeliharaan *Artemia* terhadap kualitas produksi kista (efisiensi tetas, keefektifan tetas dan ketebalan korion).
2. Untuk menentukan waktu peningkatan salinitas yang tepat saat pemeliharaan *Artemia* agar bisa menghasilkan kista yang mempunyai ketebalan korion cukup untuk mendukung efisiensi tetas yang tinggi dan keefektifan tetas yang cepat.

1.6. Hipotesis

Mengacu pada rumusan masalah serta tujuan penelitian maka diajukan suatu hipotesis bahwa apabila peningkatan salinitas diatur dengan tepat waktu pada saat pemeliharaan *Artemia*, maka dapat meningkatkan kualitas kista menjadi lebih baik, yang memiliki efisiensi tetas tinggi, keefektifan tetas yang cepat atau efektif dan tebal korion yang cukup untuk mendukung keduanya. Secara matematis hipotesis ini dapat dinyatakan sebagai berikut :

1. H_0 : Perbedaan waktu peningkatan salinitas menjadi $\pm 125 \text{ ‰}$ pada saat pemeliharaan *Artemia* tidak berpengaruh terhadap kualitas produksi kista.

2. H_1 : Perbedaan waktu peningkatan salinitas menjadi $\pm 125 \text{ ‰}$ pada saat pemeliharaan *Artemia* berpengaruh terhadap kualitas produksi kista.

1.7. Manfaat

Diharapkan dengan melakukan pengaturan waktu peningkatan salinitas yang tepat saat pemeliharaan *Artemia* akan berpengaruh terhadap peningkatan kualitas produksi kista *Artemia* menjadi lebih baik.

1.8. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian Pendahuluan dilakukan pada tanggal 25 Agustus 2006 s/d 30 September 2006 di laboratorium Satuan Kerja Perbenihan Ikan Air Payau (Satker PIAP) Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Tengah di Sluke - Rembang, kemudian dilanjutkan dengan percobaan utama dari 5 Oktober 2006 s/d 7 Januari 2007 di tambak garam dan *Artemia* Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Tengah di Desa Pasarbanggi - Rembang, serta laboratorium Histologi Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara untuk pengirisan kista *Artemia* guna mengetahui ketebalan korionnya.

1.9. Sasaran

Berdasar tujuan dan manfaat penelitian, sasaran yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah diterapkannya oleh pembudidaya *Artemia* di lapangan tentang informasi pengaturan waktu peningkatan salinitas media pemeliharaan yang tepat menjadi $\pm 125 \text{ ‰}$ saat pemeliharaan *Artemia*, sebagai landasan dalam strategi pengelolaan air pada budidaya *Artemia* di tambak garam untuk meningkatkan kualitas produksi kista *Artemia* tambak menjadi lebih baik sehingga dapat bersaing dengan produk kista *Artemia* impor.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Taksonomi

Artemia adalah jenis Crustacea tingkat rendah dari phylum Arthropoda yang banyak mengandung nutrisi terutama protein dan asam-asam amino. *Artemia* merupakan pakan larva udang dan ikan yang banyak digunakan di panti-panti benih udang dan ikan baik air laut maupun air tawar di seluruh Indonesia. Mudjiman (1989) dan Bandol (2004), yang menyebutkan bahwa saluran pencernaan benih ikan dan udang pada stadia awal masih sederhana sehingga memerlukan pakan jasad renik yang sesuai dengan bukaan mulutnya, pergerakannya lambat dan mengandung nilai gizi tinggi untuk pertumbuhannya. Nauplius *Artemia* adalah merupakan pilihan yang tepat karena mempunyai ukuran relatif kecil dengan panjang sekitar 400 μm atau 0,4 mm, berat 15 μg dan kandungan protein sekitar 63 % dari berat keringnya.

Artemia memiliki beberapa sifat yang menguntungkan sebagai pakan alami, diantaranya adalah mudah dalam penanganannya karena kista *Artemia* dapat disimpan dan ditetaskan sewaktu-waktu bilamana diperlukan, mudah beradaptasi terhadap kondisi lingkungan pada kisaran salinitas 5-300 ‰, dapat hidup pada kondisi kepadatan tinggi dan mempunyai nilai nutrisi tinggi dengan kadar protein sekitar 40-60 % dari berat keringnya (Yunus dan Sugama, 1998).

Dalam dunia hewan *Artemia* atau brine shrimp adalah merupakan makrozooplankton yang diklasifikasikan dalam :

Phylum : Arthropoda
Kelas : Crustacea
Sub kelas : Branchiopoda
Ordo : Anostraca
Famili : Artemiidae
Genus : *Artemia*
Species : *Artemia salina* Leach 1819

Selain *Artemia salina* Leach yang terdapat di Limyngton-Inggris (sekarang sudah punah), diantara *Artemia* biseksual telah ditemukan species-species :

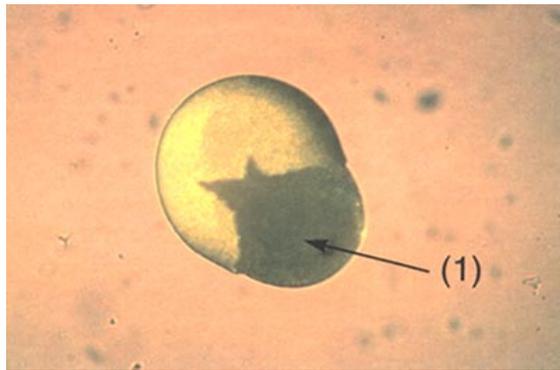
Artemia franciscana Kellog (di Amerika Utara), *Artemia tunisiana* Bowen (di Afrika Utara dan Sardinia), *Artemia urmiana* Gunther (di Iran), *Artemia persimilis* Prosdocimi dan Piccinelli dan *Artemia odessensis* (di Odessa-Rusia). Sedangkan jenis yang tidak kawin (partenogenesis) hanya dikenal satu species saja, yaitu *Artemia parthenogenetica* (Mudjiman, 1989). Di dunia terdapat lebih dari 50 strain *Artemia* yang berbeda karakteristiknya karena berasal dari berbagai daerah yang berbeda (Vos dan Rosa, 1980).

2.2. Morfologi *Artemia*

Menurut Van Stappen G. (2006), dalam lingkungan alamnya *Artemia* akan menghasilkan kista yang mengapung dipermukaan air dan menepi karena adanya angin dan gelombang (Ilustrasi 4). Kista ini berada pada fase dorman (metabolisme tidak aktif) sepanjang dijaga dalam kondisi kering. Ketika ditetaskan dalam air laut metabolisme embryo mulai aktif, 20 jam kemudian cangkang atau korion kista akan retak dan embryo mulai keluar (Ilustrasi 5). Perkembangan berikutnya embryo menggantungkan di bawah cangkang kosong yang disebut fase payung dan selanjutnya nauplius mulai bebas berenang menjadi instar 1 (Ilustrasi 6 a).

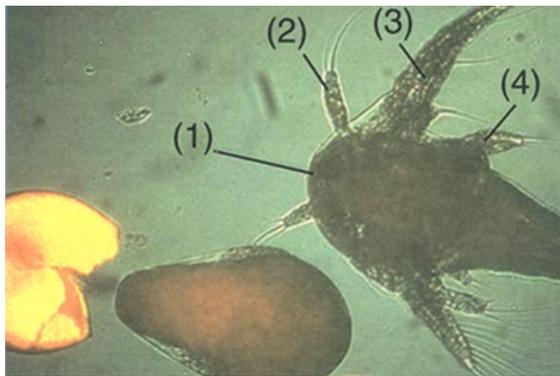


Ilustrasi 4. Kista Siap Panen Mengapung dan Menepi di Sudut Tambak
(Sumber : Van Stappen G, 2006)



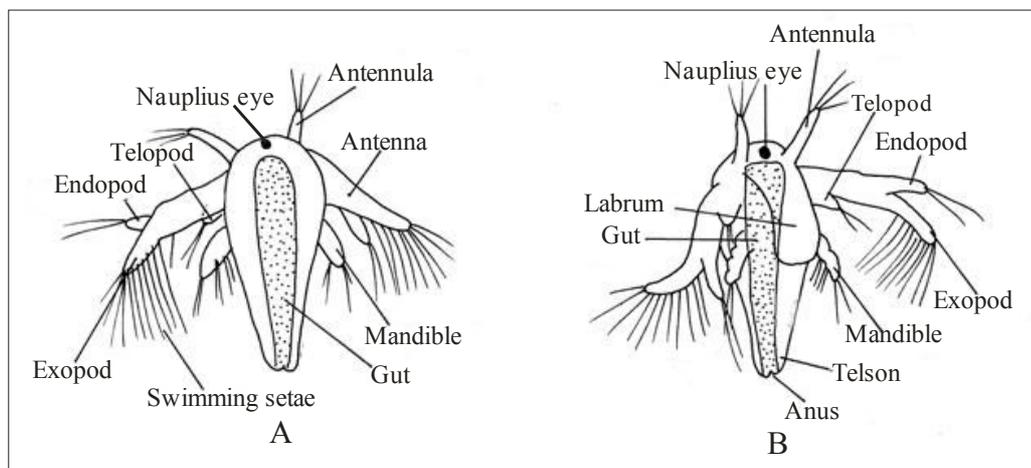
Ilustrasi 5. Embryo Fase Retak 20 Jam Setelah Inkubasi
(Sumber : Van Stappen G, 2006)

Keterangan : 1. Mata Nauplius



Ilustrasi 6 a. Embryo Fase Payung dan Instar 1
(Sumber : Van Stappen G, 2006)

Keterangan : 1. Mata nauplius 3. Antena
2. Antennula 4. Mandibula



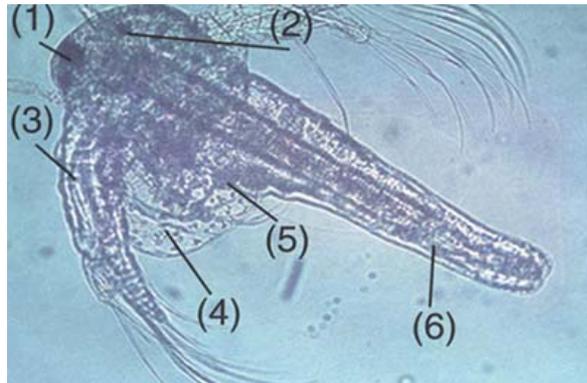
Ilustrasi 6 b. Nauplius, A : Dorsal B : Ventral (Sumber : Fox R., 2004)

Larva stadia pertama disebut instar 1 dengan panjang 400-500 μm , pada stadia ini larva akan berwarna orange kecoklatan akibat masih mengandung kuning telur. Stadia instar 1 dilengkapi dengan sebuah mata nauplius dibagian kepala, sepasang antenula yang berfungsi sebagai alat peraba, sepasang antena yang berfungsi sebagai alat gerak dan menyaring makanan dan sepasang mandibula (rahang) yang berfungsi untuk mengambil makanan (Ilustrasi 6 a).

Bagian samping perut ditutupi oleh labrum (bibir atas) yang besar untuk mengambil makanan dan memindahkan partikel dari setae penyaring ke dalam mulut (Ilustrasi 6 b). Tetapi larva stadia instar 1 belum bisa mengambil makanan dari luar karena pencernaannya belum berfungsi dengan baik sehingga untuk pertumbuhannya masih mengandalkan dari cadangan kuning telur.

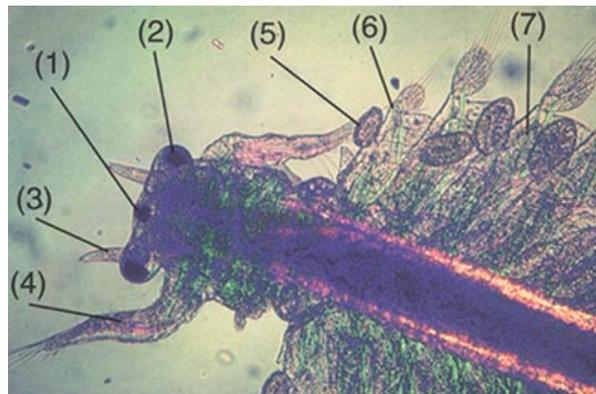
Setelah 8 jam larva akan berganti kulit menjadi larva stadia kedua (instar 2). Umur stadia instar 2 adalah ± 24 jam. Pada stadia ini partikel makanan yang kecil seperti mikro algae, bakteri dan detritus yang berukuran 1-50 μm akan disaring oleh sepasang antena dan dicerna oleh saluran pencernaan yang telah berfungsi.

Larva *Artemia* akan tumbuh dengan 15 kali moulting. Pada stadia instar 5 mulai berkembang mata majemuk, thoracopods dan bagian belakang yang menyerupai belalai (Ilustrasi 7). Sedangkan mulai stadia instar 10, akan terjadi perubahan morfologi yang penting seperti hilangnya fungsi antena sebagai alat gerak dan mulai adanya perbedaan jenis kelamin. Pada *Artemia* jantan, antena akan membengkok yang berfungsi sebagai alat pengait (Ilustrasi 9, 12 dan 15) sedangkan pada *Artemia* betina antena akan mengalami penyusutan menjadi lebih kecil yang berfungsi sebagai alat peraba tambahan, thoracopods (bagian dada) terdiri dari tiga bagian yaitu telopodite dan endopodite yang berfungsi sebagai alat gerak dan filter feeding dan selaput eksopodite yang berfungsi sebagai insang (Ilustrasi 13).



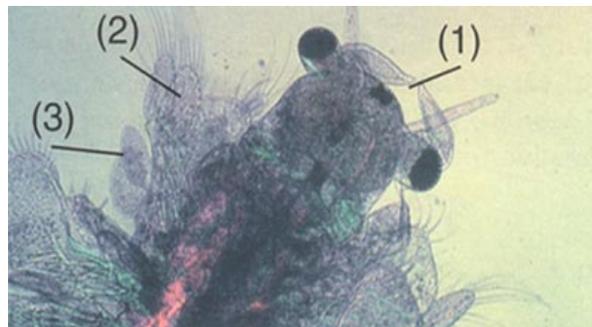
Ilustrasi 7. Stadia instar 5 (Sumber : Van Stappen G, 2006)

- Keterangan :
- | | |
|------------------|-----------------------|
| 1. Mata nauplius | 4. Labrum |
| 2. Mata majemuk | 5. Thoracopods |
| 3. Antena | 6. Saluran pencernaan |



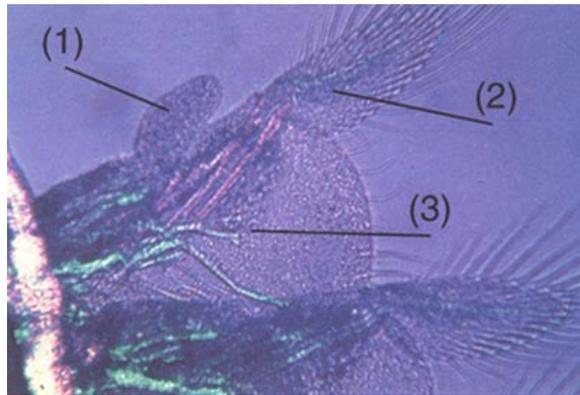
Ilustrasi 8. Bagian Depan dan Kepala Instar 12 (Sumber : Van Stappen G, 2006)

- Keterangan :
- | | |
|------------------|---|
| 1. Mata nauplius | 5. Selaput Eksopodite (insang) |
| 2. Mata majemuk | 6. Telopodite (alat gerak dan filter feeding) |
| 3. Antenula | 7. Endopodite (alat gerak dan filter feeding) |
| 4. Antena | |



Ilustrasi 9. Bagian Depan dan Kepala *Artemia* Muda Jantan
(Sumber : Van Stappen G, 2006)

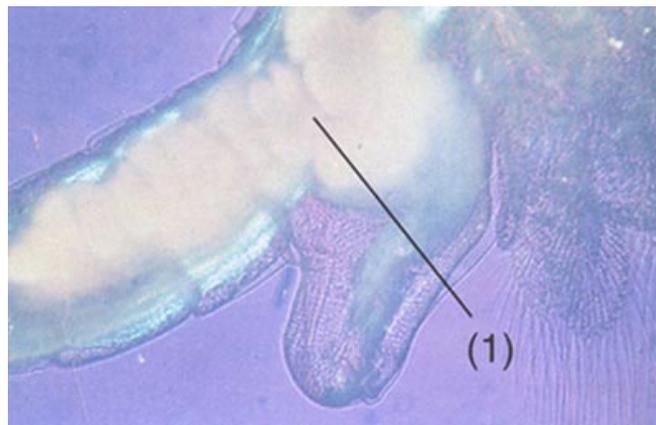
- Keterangan :
- | | | |
|--------------------------------|---------------|---------------|
| 1. Antena sebagai alat pengait | 2. Telopodite | 3. Eksopodite |
|--------------------------------|---------------|---------------|



Ilustrasi 10. Bagian Depan Thoracopods *Artemia* Dewasa
(Sumber : Van Stappen G, 2006)

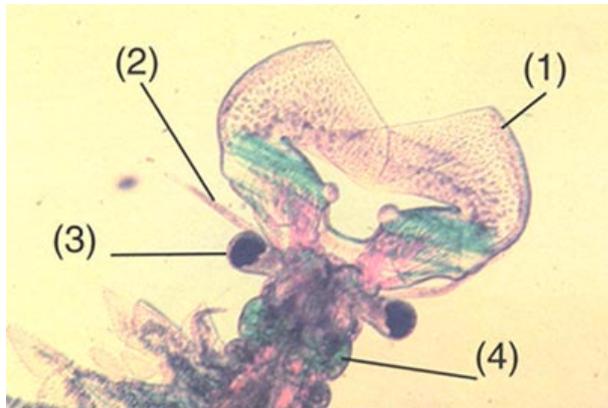
Keterangan : 1. Eksopodite 2. Telopodite 3. Endopodite

Artemia dewasa mempunyai badan memanjang ± 1 cm dengan dua buah mata majemuk, saluran pencernaan, antenula sebagai alat peraba dan 11 pasang bagian thoracopods (Ilustrasi 8 dan 10). *Artemia* jantan mempunyai penis di bagian belakang thoracopods yang ditempelkan pada bagian pantat *Artemia* betina ketika terjadi perkawinan (Ilustrasi 14). *Artemia* betina mempunyai uterus atau kantong telur dibagian belakang thoracopods (Ilustrasi 14 dan 16 a,b). Telur dihasilkan dari dua indung telur (ovary) yang terletak di sebelah kanan dan kiri saluran pencernaan. Setelah telur matang gonad akan berbentuk bulat (oosit) yang akan dikeluarkan melalui dua saluran telur (oviduct) ke dalam kantong telur (uterus) yang tidak berpasangan (Ilustrasi 11).



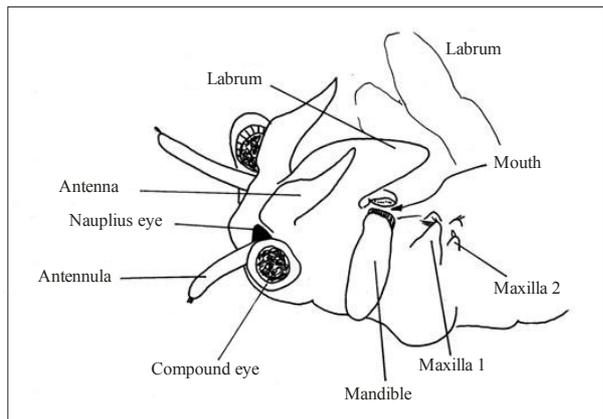
Ilustrasi 11. Bagian Belakang Dada, Abdomen dan Uterus (Kantong Telur)
Artemia Betina (Sumber : Van Stappen G, 2006)

Keterangan : 1. Telur matang gonad dalam ovary dan oviduct

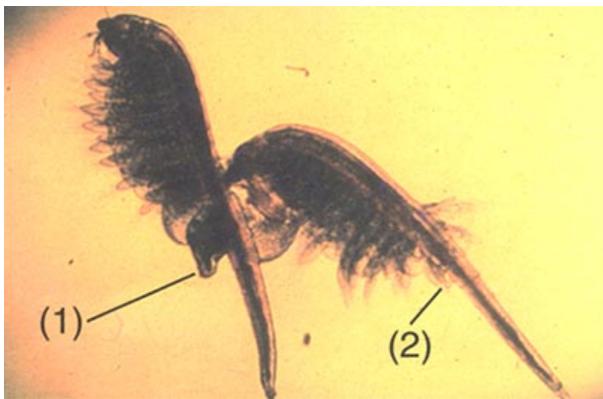


Ilustrasi 12. Bagian Kepala *Artemia* Jantan Dewasa (Sumber : Van Stappen G, 2006)

Keterangan : 1. Antena sebagai alat pengait 3. Mata majemuk
2. Antenna 4. Mandibula

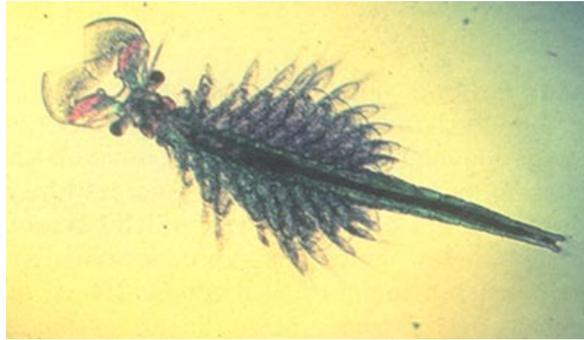


Ilustrasi 13. Bagian Kepala *Artemia* Betina Dewasa (Sumber : Fox R, 2004)

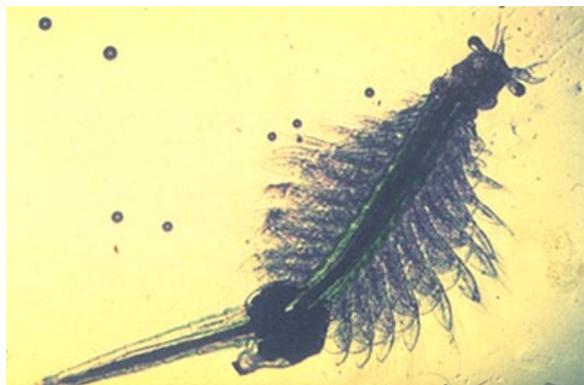


Ilustrasi 14. *Artemia* Berpasangan / Kawin (Sumber : Van Stappen G, 2006)

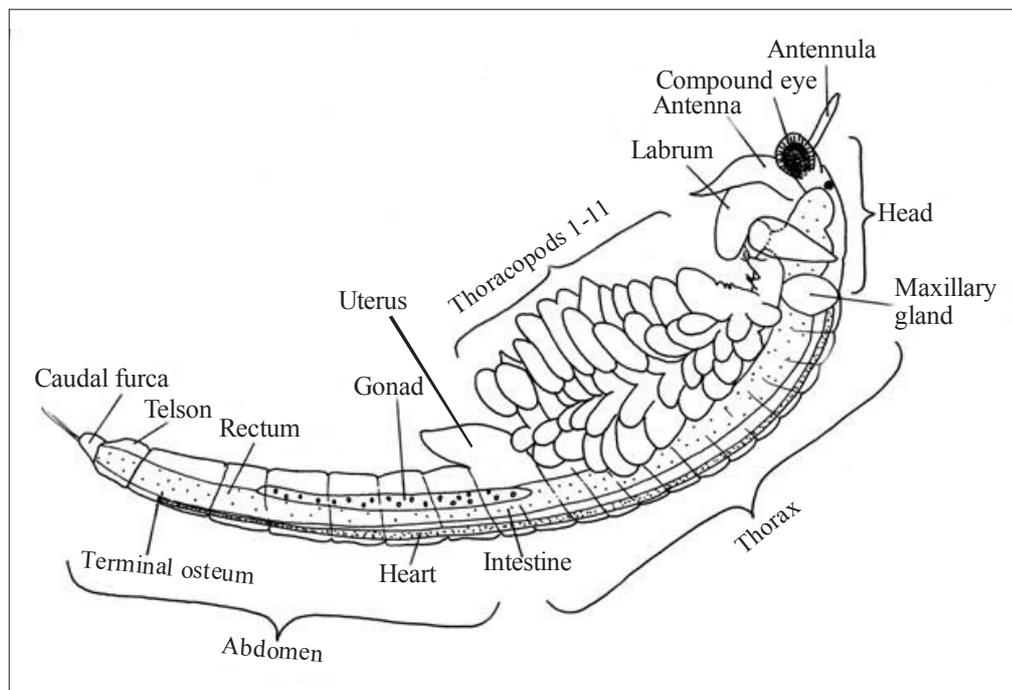
Keterangan : 1. Kantong telur (uterus) 2. Penis



Ilustrasi 15. *Artemia* Jantan Dewasa (Sumber : Van Stappen G, 2006)

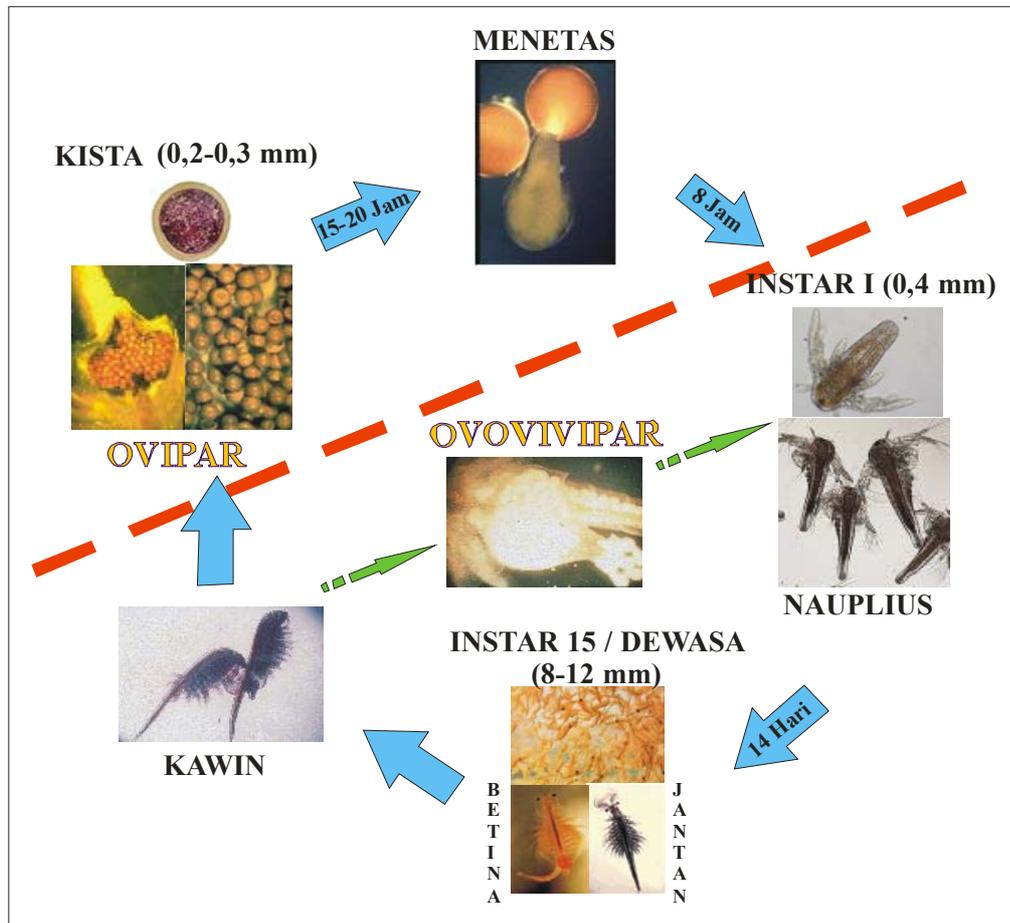


Ilustrasi 16 a. *Artemia* Betina Dewasa (Sumber : Van Stappen G, 2006)



Ilustrasi 16 b. *Artemia* Betina Dewasa (Sumber : Fox R., 2004)

2.3. Siklus Hidup *Artemia*



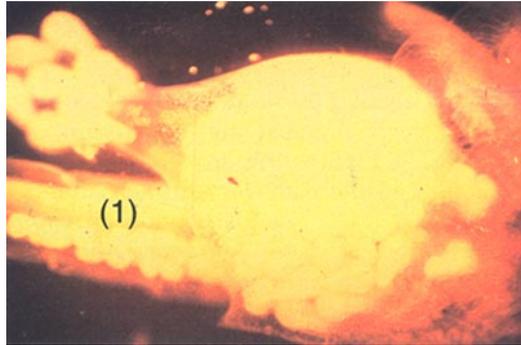
Ilustrasi 17. Siklus Hidup *Artemia*
(Sumber : Sorgeloos, 1987 ; 1999 dan Mai Soni, 2004)

Purwakusuma (2002), menyebutkan bahwa siklus hidup *Artemia* (Ilustrasi 17) dimulai pada saat menetasnya kista atau telur, dimana setelah 15-20 jam diinkubasi pada suhu 25 °C kista akan menetas menjadi embrio. Selanjutnya dalam waktu beberapa jam embrio ini masih akan tetap menempel pada cangkang kista. Pada fase ini embrio akan menyelesaikan perkembangannya kemudian berubah menjadi nauplius yang sudah akan bisa berenang bebas.

Nauplius yang baru menetas pada stadia instar 1 belum membutuhkan makanan dari luar karena mulut dan anusnya belum terbentuk sempurna. Setelah 8 jam menetas nauplius akan berganti kulit dan memasuki tahap larva kedua (instar 2). Pada stadia ini larva mulai makan berupa mikro algae, bakteri dan detritus (Van Stappen G, 2006).

Sedangkan menurut Mudjiman (1989) dan Mai Soni (2004), jika kondisi media hidup (perairan) normal dengan salinitas yang rendah ($< 60 \text{ ‰}$) dan kandungan oksigen cukup maka induk betina akan melahirkan/mengeluarkan burayak atau larva yang lebih dikenal dengan nauplius pada stadia instar 1 yang bentuknya lonjong dengan panjang sekitar 0,4 mm dan beratnya 15 μg yang berwarna kemerahan dengan membawa cadangan kuning telur sehingga larva ini belum memerlukan makanan. Larva akan membebaskan diri dari induknya dengan bebas berenang di dalam air. Larva-larva ini akan berganti kulit sampai 15 kali untuk menjadi individu dewasa yang siap berkembang biak lagi. Setiap pergantian kulit disebut stadia instar yang dimulai pada saat baru menetas dengan sebutan instar 1 dan seterusnya sampai menjadi instar 15 yang jika kondisi makanan dalam perairan cukup akan membutuhkan waktu kurang lebih 14 hari.

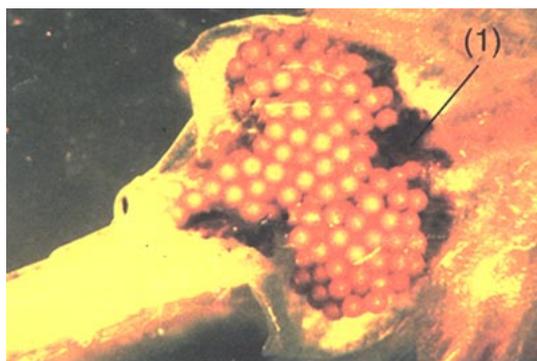
Apabila kondisi makanan dalam lingkungan hidupnya cukup, maka dalam waktu kurang lebih 14 hari *Artemia* akan menjadi dewasa dengan panjang tubuh 8-12 mm (Vos dan Rosa, 1980) dengan berat 10 μg (Mudjiman, 1989) dan melakukan perkawinan yang ditandai dengan berenang secara berpasangan atau bergandengan. *Artemia* dewasa toleran terhadap kisaran suhu -18 hingga 40 °C. Sedangkan temperatur optimal untuk penetasan kista dan pertumbuhan adalah 25-30 °C. Meskipun demikian hal ini akan ditentukan oleh strain masing-masing. *Artemia* menghendaki kadar salinitas antara 30-35 ‰, dan mereka dapat hidup dalam air tawar selama 5 jam sebelum akhirnya mati (Purwakusuma, 2002). Selanjutnya disebutkan bahwa dalam tingkat salinitas rendah dan dengan pakan yang optimal, *Artemia* betina bisa melahirkan nauplius sebanyak 75 ekor perhari. Selama masa hidupnya (sekitar 50 hari) mereka bisa memproduksi nauplius rata-rata sebanyak 10 -11 kali. Dalam kondisi super ideal, *Artemia* dewasa bisa hidup selama 3 bulan dan memproduksi nauplius atau kista sebanyak 300 ekor (butir) per 4 hari. Nauplius yang baru dilahirkan akan langsung berenang untuk hidup sebagai artemia muda. Perkembangbiakan ini disebut *ovovivipar* (Ilustrasi 18).



Ilustrasi 18. Perkembangbiakan Ovovivipar (Melahirkan Larva Instar 1) pada Saat Kondisi Lingkungan Normal (Sumber : Sorgeloos, 1999)

Keterangan : 1. Ovary berisi telur

Permulaan terbentuknya kista dimulai dari mekanisme reproduksi *Artemia* yang terjadi pada kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan seperti salinitas tinggi dan oksigen yang rendah, dimana perkembangan telur akan terhenti sampai pada stadia gastrula, kemudian tiap-tiap gastrula tersebut akan dikelilingi oleh cangkang yang tebal yang dihasilkan oleh kelenjar kulit atau kelenjar cangkang telur. Telur pada stadia gastrula ini disebut sebagai cyste atau kista, yang selanjutnya akan dilepaskan oleh induknya ke dalam perairan (Purwakusuma, 2002). Proses pelepasan kista dari induknya ke dalam air di sebut perkembangbiakan *ovipar* (Ilustrasi 19).



Ilustrasi 19. Perkembangan Ovipar (Melepaskan Kista) untuk Mempertahankan Kelangsungan Hidup Spesiesnya pada Saat Kondisi Lingkungan Membahayakan atau Ekstrem (Sumber : Sorgeloos, 1999)

Keterangan : 1. Kelenjar kulit atau kelenjar cangkang telur

2.4. Osmoregulasi pada *Artemia*

Artemia dapat tumbuh dengan cepat di perairan laut, tetapi tidak mempunyai pertahanan tubuh yang mampu melawan predator karena *Artemia* adalah merupakan makrozooplankton. Oleh karena itu *Artemia* selalu dalam keadaan bahaya pada perairan yang mempunyai salinitas yang masih layak bagi kehidupan organisme karnivora, seperti ikan, crustacea dan lain lain. Namun demikian *Artemia* mempunyai mekanisme pertahanan ekologik yang sangat efisien melalui adaptasi fisiologik terhadap media hidup (perairan) yang bersalinitas sangat tinggi dengan kandungan oksigen yang rendah dengan toleransi terhadap perubahan salinitas sangat besar yaitu 5-300 ‰ (Endhay *et al.* 1987).

Menurut Mai Soni (2003), *Artemia* juga merupakan kelompok hewan yang sangat tahan terhadap lingkungan ekstrim, dimana pada kadar garam 170 ‰ masih dapat bertahan hidup dan berkembang biak, sementara organisme lain sudah tidak bisa bertahan hidup pada salinitas 90 ‰. Selanjutnya disebutkan bahwa *Artemia* mempunyai sistem osmoregulasi yang terbaik diantara binatang, disamping itu *Artemia* mampu mensintesis sangat efisien pigmen respirasi atau haemoglobin untuk mengatasi kandungan oksigen yang rendah pada kondisi perairan bersalinitas tinggi.

Anggoro (1992), menyebutkan bahwa osmoregulasi adalah suatu sistem homeostatis pada crustacea untuk menjaga kemantapan *milleu interieur*-nya dengan cara mengatur keseimbangan konsentrasi osmotik antara cairan intrasel dengan cairan ekstraselnya. Selanjutnya disebutkan bahwa ditinjau dari aspek ekofisiologi, organisme air dapat dibagi menjadi dua katagori sehubungan dengan mekanisme faalnya dalam menghadapi osmolaritas media, yaitu :

1. *Osmokonformer*, adalah organisme yang secara osmotik labil, karena tidak mempunyai kemampuan mengatur kandungan garam serta osmolaritas di dalam cairan internalnya. Oleh sebab itu osmolaritas cairan tubuhnya selalu berubah dan menyesuaikan kondisi osmolaritas media hidupnya.
2. *Osmoregulator*, adalah organisme yang mempunyai mekanisme faali untuk menjaga kemantapan *milleu interieur*-nya dengan cara mengatur osmolaritas (kandungan garam dan air) pada cairan internalnya.

Sesuai dengan respon osmotiknya *Artemia* termasuk tipe osmoregulator, hal ini dapat dijelaskan dari hasil penelitian Croghan (1957), bahwa dalam seluruh hidupnya *Artemia* akan menelan mediumnya baik *hipertonik*, *isotonik* maupun *hipotonik* untuk menyaring makanan (filter feeder), tetapi pada saat makanan tidak terdapat dalam media hidupnya, *Artemia* akan tetap menelan mediumnya baik secara oral maupun anal untuk mengatur osmolaritasnya, karena pada *Artemia* kemampuan untuk dapat ditembus air dari kulit ari luar sangat rendah dan kemampuan untuk dapat ditembus air yang besar terdapat pada usus epithelium.

Selanjutnya Croghan (1957), menyebutkan bahwa pada medium yang hipertonik, usus *Artemia* yang merupakan pipa lurus sederhana yang tersusun dari sel-sel epitel dimana terdapat membran peritropik yang tipis dapat melakukan mekanisme air aktif karena pada bagian usus epithelium inilah merupakan bagian *Artemia* yang paling mudah ditembus air sehingga mampu mengontrol keseimbangan air dan garam (NaCl) serta mencegah dehidrasi pada media hipertonik, karena hewan yang dapat ditembus air pada medium hipertonik akan cenderung mengalami dehidrasi terus-menerus.

2.5. Osmolaritas Media dan Kerja Osmotik Kista *Artemia*

Anggoro (1992), menyebutkan bahwa osmolaritas media, adalah jumlah ion terlarut dalam 1 liter H₂O dan sangat berperan dalam menentukan tingkat kerja osmotik yang dialami oleh organisme atau telur yang hidup di dalam media tersebut. Besarnya tingkat kerja osmotik (TKO) tersebut ditentukan oleh perbedaan osmolaritas antara media eksternal dengan cairan internal organisme atau telur. Selanjutnya disebutkan bahwa nilai osmolaritas media air payau atau laut dengan salinitas 2-36 ‰ berbanding lurus dengan salinitas media, mengikuti persamaan :

$$\text{Osmolaritas (m-mol/L H}_2\text{O)} = -5,4081 + 29,3489 S (\text{‰})$$

$$r^2 = 0,98$$

Berdasarkan penelitian tentang kista *Artemia* tambak garam oleh Susilowati (2006), disebutkan bahwa tingkat kerja osmotik (TKO) kista *Artemia* pada berbagai salinitas media dapat ditunjukkan pada tabel sebagai berikut :

Tabel 1
TINGKAT KERJA OSMOTIK KISTA *ARTEMIA*
PADA BERBAGAI SALINITAS

Salinitas (‰)	Osmolaritas Cairan Telur (m-mol/L H ₂ O)	Osmolaritas Media (m-mol/L H ₂ O)	TKO Kista (m-mol/L H ₂ O)
100	3440,87	2936,69	504,17
110	3450,96	3230,60	220,60
120	3460,98	3424,03	36,95
130	3570,44	3517,70	52,74

Sumber: Susilowati, (2006)

Selanjutnya disebutkan bahwa tingkat kerja osmotik (TKO) kista berdasarkan hasil perhitungan keragaman diperoleh respon yang berpola kubik mengikuti persamaan :

$$\text{TKO Kista (m-mol/L H}_2\text{O)} = 8544,49 - 102,1 S (\text{‰}) + 0,0021 S^3 (\text{‰})$$

$$r^2 = 0,99$$

Hasil perhitungan untuk salinitas optimum berada pada titik 125,54 ‰, yaitu pada nilai tingkat kerja osmotik terendah sebesar 30,14 m-osmol/L H₂O. Tingkat kerja osmotik *Artemia* terendah pada titik salinitas 125,54 ‰ dimungkinkan terjadi karena nilai salinitas tersebut mendekati kondisi isoosmotik kista *Artemia*, dimana pada kondisi isoosmotik perbedaan osmolaritas antara cairan kista dengan media eksternalnya kecil sehingga tingkat kerja osmotik kista *Artemia* menjadi rendah (Susilowati, 2006).

2.6. Peranan Salinitas Bagi Produksi Kista *Artemia*

Air laut mengandung 3,5 % garam-garaman, gas-gas terlarut, bahan-bahan organik dan partikel-partikel tak terlarut. Keberadaan garam-garaman mempengaruhi sifat fisik air laut (seperti : densitas, kompresibilitas, titik beku, dan temperatur) dimana densitas menjadi maksimum beberapa tingkat, tetapi tidak menentukannya. Beberapa sifat (viskositas, daya serap cahaya) tidak terpengaruh secara signifikan oleh salinitas. Dua sifat yang sangat ditentukan oleh jumlah garam di laut (salinitas) adalah daya hantar listrik (konduktivitas) dan tekanan osmotik. Semakin besar jumlah garam-garaman di dalam air, maka salinitas dan

kepekatan osmolar larutan semakin tinggi, sehingga tekanan osmotik media makin membesar.

Garam-garaman utama yang terdapat dalam air laut adalah klorida (55%), natrium (31%), sulfat (8%), magnesium (4%), kalsium (1%), potasium (1%) dan sisanya (kurang dari 1%) terdiri dari bikarbonat, bromida, asam borak, strontium dan florida. Tiga sumber utama garam-garaman di laut adalah pelapukan batuan di darat, gas-gas vulkanik dan sirkulasi lubang-lubang hidrotermal (*hydrothermal vents*) di laut dalam.

Secara ideal, salinitas merupakan jumlah dari seluruh garam-garaman dalam gram pada setiap kilogram air laut. Secara praktis adalah susah untuk mengukur salinitas di laut, oleh karena itu penentuan besaran salinitas dilakukan dengan meninjau komponen yang terpenting saja yaitu klorida (Cl). Kandungan klorida ditetapkan pada tahun 1902 sebagai jumlah dalam gram ion klorida pada satu kilogram air laut jika semua halogen digantikan oleh klorida. Penetapan ini mencerminkan proses kimiawi titrasi untuk menentukan kandungan klorida.

Salinitas ditetapkan pada tahun 1902 sebagai jumlah total dalam gram bahan-bahan terlarut dalam satu kilogram air laut jika semua karbonat dirubah menjadi oksida, semua bromida dan yodium dirubah menjadi klorida dan semua bahan-bahan organik dioksidasi. Selanjutnya hubungan antara salinitas dan klorida ditentukan melalui suatu rangkaian pengukuran dasar laboratorium berdasarkan pada sampel air laut di seluruh dunia dan dinyatakan sebagai berikut :

$$S (\text{‰}) = 0.03 + 1.805 \text{ Cl } (\text{‰}) \quad (1902)$$

Lambang ‰ (dibaca per mil) adalah bagian per seribu. kandungan garam, 3,5% sebanding dengan 35‰ atau 35 gram garam di dalam satu kilogram air laut, di daerah tropis salinitas di permukaan lebih rendah daripada di kedalaman akibat tingginya curah hujan (<http://oseanografi.blogspot.com/2005/07/salinitas-air-laut.html>).

Salinitas merupakan salah satu faktor pembatas yang sangat penting dalam budidaya *Artemia*, terutama dalam menghasilkan kista (Sorgeloos, 1980). Tingkat keberhasilan produksi kista *Artemia* di tambak garam ditentukan oleh tingginya salinitas yang berperan sangat penting sebagai penentu pencapaian pembentukan

kista (Sorgeloos dan Kulasekarapandian, 1987). Kista *Artemia* dapat diproduksi dengan menggunakan media salinitas tinggi karena salinitas yang tinggi dapat menyebabkan peningkatan sintesa haemoglobin yang merupakan salah satu unsur utama dalam pembentukan cangkang atau korion pada kista *Artemia*. Pada salinitas 90-200 ‰, *Artemia* baru dapat menghasilkan kista. Sedangkan pada salinitas < 85 ‰ *Artemia* akan memproduksi nauplius. Akibatnya keberhasilan pemeliharaan *Artemia* untuk memproduksi kista akan mencapai maksimal apabila media ada pada salinitas yang optimal (Mai Soni *et al.* 2004).

Tabel 2

HASIL PRODUKSI KISTA DAN KELANGSUNGAN HIDUP *ARTEMIA* PADA BERBAGAI SALINITAS MEDIA SKALA LABORATORIUM

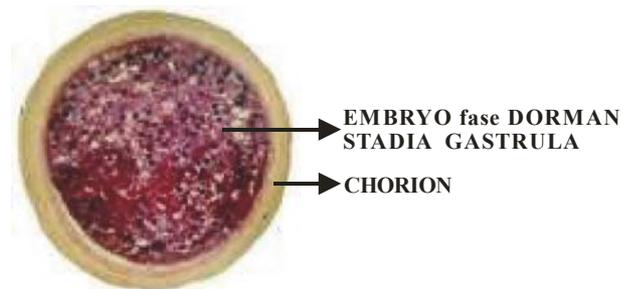
Item	A (100 ‰)	B (125 ‰)	C (150 ‰)	D (175 ‰)	E (200 ‰)
Produksi kista (gr)	39,43	59,37	51,73	38,70	19,20
Kelangsungan hidup (SR %)	78,50	82,08	69,17	67,92	67,50
Produksi Naupli (ekor)	2.833±71,5	4.590±1.415			

Sumber : Mai Soni, *et al.* (2004)

Apabila kondisi lingkungan ekstrem terutama salinitas air yang tinggi sampai 150 ‰ dengan kandungan oksigen yang rendah, maka induk betina akan melindungi embrio yang dikandung dalam kantong telur (uterus) dengan cangkang atau disebut korion yang diproduksi oleh kelenjar kulit atau kelenjar cangkang telur yang terdapat disebelah uterus. Korion ini sangat keras, tidak mudah pecah, sangat ringan dan berwarna coklat tua yang berfungsi baik untuk melindungi embrio terhadap pengaruh kekeringan dan benturan keras sehingga embrio menjadi sangat tahan menghadapi lingkungan yang sangat buruk (ekstrem). Dengan terbentuknya korion ini maka embrio hanya mampu berkembang hingga fase gastrula dan kemudian berlanjut kepada fase dorman (tidur) atau diapause. Keadaan ini disebut dengan istilah fase *cryptobiosis*. Pada saat terbentuk korion, proses metabolisme menjadi terhenti (Vos dan Rosa, 1980). Embrio yang dilindungi oleh korion disebut kista (Harefa, 2000 dan Endhay dkk., 1987).

Kista ini disimpan dalam kantong telur atau uterus dengan jumlah berkisar 38-45 butir kista dalam satu individu betina (Mai Soni, 2003). Perkembangan warna kista dalam uterus di tubuh induknya dimulai dari warna putih, menjadi hijau muda, biru dan selanjutnya coklat tua (Wahyuadi *et al.* 2004). Setelah mencapai tahapan warna coklat tua maka oleh induknya kista ini dilepaskan ke dalam air dan mengapung terbawa angin serta arus air karena bobotnya yang sangat ringan, yaitu 3,65 μg yang terdiri dari berat embryo 2,9 μg dan berat korion atau cangkang 0,75 μg (Mudjiman, 1989). Sedangkan *Artemia* selama masa hidupnya yang sekitar 50 hari dalam kondisi super ideal bisa memproduksi kista sebanyak 300 butir per 4 hari (Purwakusuma, 2002).

Harefa (2000), Menyebutkan bahwa kista *Artemia* berbentuk bulat dan berwarna coklat. Diameter bervariasi antara 224,7-267,0 μm dan beratnya rata-rata 1,885 μg . Kista dari berbagai negara berbeda-beda baik diameter, tebal korion maupun beratnya.



Ilustrasi 20. Penampang Melintang Kista *Artemia* (Sumber : Bandol, 2004)

Tabel 3

PERBEDAAN DIAMETER, BERAT KISTA DAN TEBAL KORION DARI BEBERAPA STRAIN ARTEMIA

Strain	Diameter (μm)	Berat Kista (μg)	Tebal Korion (μm)
San francisco bay	224,7	1,63	7,35
Sack bay Australia	259,7	1,61	8,40
Chaplin Canada	240,0	1,74	5,35
Macao	232,5	1,66	7,95
Great salt lake	252,5	2,42	5,45
Algues master Perancis	259,6	2,25	9,40
China	267,0	2,07	10,20
Philippines	228,0	1,68	7,14

Sumber : Harefa, (2000).

2.7. Sistem Budidaya *Artemia* di Tambak Garam

Artemia termasuk jenis Crustacea tingkat rendah dan secara alami hidup di perairan yang bersalinitas tinggi, daerah-daerah yang terletak dikawasan Asia tenggara termasuk Indonesia tidak terdapat sumber *Artemia* secara alami karena curah hujannya yang relatif cukup tinggi (Vos dan Rosa, 1980). Namun demikian di daerah ini dapat diproduksi kista *Artemia* melalui inokulasi di tambak-tambak garam pada musim kemarau (Sorgeloos, 1978).

Pada dasarnya *Artemia* mudah dibudidayakan karena *Artemia* termasuk jasad hidup penyaring pakan tidak selektif yang mampu memanfaatkan berbagai jenis pakan dengan ukuran partikel yang kecil, yaitu $< 50 \mu\text{m}$ (Yunus dan Sugama, 1998). *Artemia* adalah binatang yang sederhana cara makanya yaitu dengan jalan menyaring makanannya (filter feeder). Sebagai penyaring makanan *Artemia* menelan apa saja yang ukurannya kecil dari beberapa μm sampai $50 \mu\text{m}$, baik benda hidup, benda mati, keras maupun lunak. Jadi tidak bisa membedakan mana yang makanan dan mana yang bukan. Oleh karena itu apa yang terdapat di dalam perut *Artemia* belum tentu merupakan makanan (Mudjiman, 1989).

Apabila persediaan makanan berlebihan, jumlah makanan yang ditelannyaupun akan berlebihan. Bila terjadi demikian, maka makanan yang belum sempat dicernakan dengan sempurna akan terdesak keluar oleh makanan yang baru masuk terus-menerus dalam jumlah banyak. Dengan demikian makanan akan keluar lagi dari usus dalam keadaan belum tercerna sempurna, dan belum terserap sarinya oleh usus (Mudjiman, 1989).

Melihat kemampuan *Artemia* dalam melakukan proses adaptasi terhadap lingkungan hidupnya, yaitu mampu bertahan hidup dan berkembang biak dengan baik pada air bersalinitas tinggi dengan kandungan oksigen yang rendah dan mampu melakukan perkembangbiakan secara ovipar (melepaskan kista) untuk meneruskan kelangsungan hidup speciesnya serta kemampuan makannya yang hanya dibatasi oleh ukuran, maka apabila dilakukan dengan pengelolaan air dan pakan yang baik, memungkinkan *Artemia* dibudidayakan secara masal dengan kepadatan tinggi di tambak garam untuk memproduksi kista dan biomas.

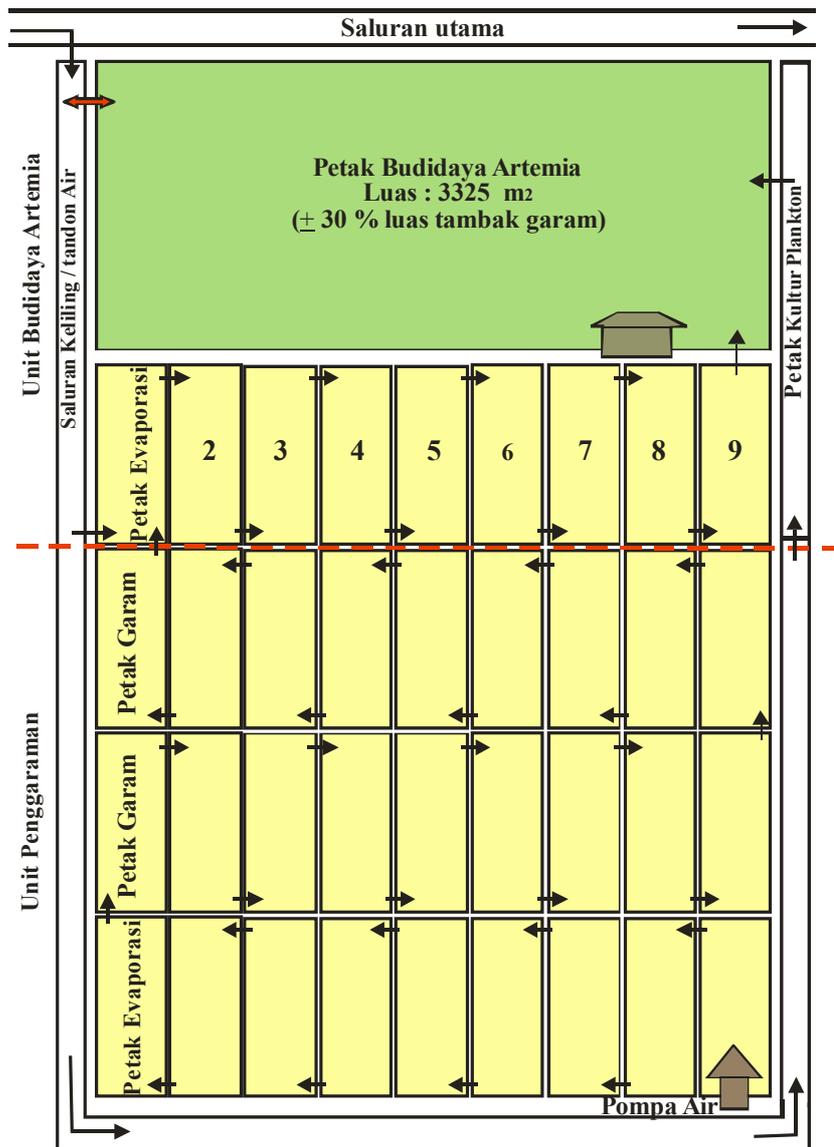
2.7.1. Pemilihan Lokasi

Beberapa faktor penting yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan lokasi antara lain tipe iklim, topografi, kondisi tanah dan sumber air laut. Kondisi iklim yang baik adalah musim kemaraunya > 4 bulan, semakin lama musim kemarau semakin baik karena akan memiliki tingkat evaporasi jauh lebih besar dari presipitasi. Evaporasi akan tergantung antara lain oleh suhu, angin dan kelembaban udara. Topografi sebaiknya landai, memiliki pasang surut >1 m untuk mempermudah memperoleh air laut. Tipe tanah yang baik adalah bertekstur liat berat dengan sedikit pasir halus, hal ini penting untuk konstruksi dan menghindari adanya kebocoran karena perembesan atau porousitas air. Sumber air laut harus bebas dari cemaran atau cukup mutu dan jumlahnya secara kontinyu (Wahyuadi *et al.* 2004).

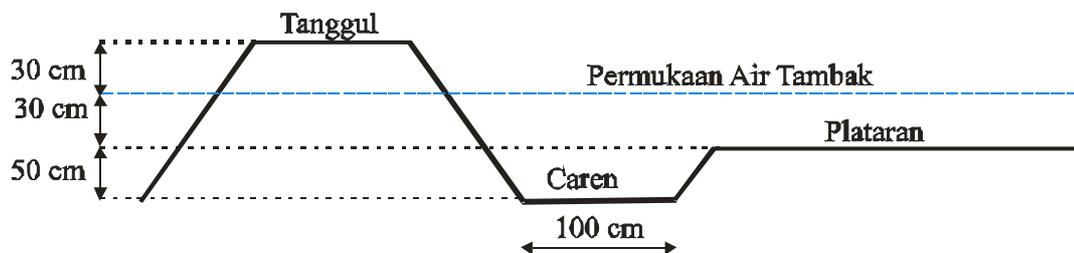
2.7.2. Desain, Tata Letak dan Konstruksi Tambak

Tambak garam rakyat umumnya terdiri dari petak penampungan (tandon), petak penguapan air (petak evaporasi) dan petak produksi garam (petak kristalisasi). Perbandingan luasan sedikit bervariasi, namun secara umum perbandingan masing-masing sekitar 2 : 1 : 1. (Wahyuadi *et al.* 2004). Petak tandon biasanya ukurannya jauh lebih luas dan lebih dalam dibandingkan dengan petak penguapan dan petak produksi garam dengan bentuk bervariasi ada yang persegi dan ada yang memanjang mengelilingi petak penguapan dan petak produksi garam.

Modifikasi pemanfaatan tambak garam untuk budidaya *Artemia* dilakukan dengan mempertimbangkan target produksi kista dan garam krosok, untuk itu dalam budidaya *Artemia* di tambak garam, petakan harus terdiri dari : (1) petak budidaya, (2) petak tandon atau penampungan, (3) petak kultur plankton, (4) petak evaporasi atau penguapan dan (5) petak kristalisasi atau petak produksi garam (Dinas Perikanan dan Kelautan Propinsi Jawa Tengah, 2004). Selanjutnya disebutkan bahwa pemanfaatan tambak garam untuk budidaya *Artemia* (petak budidaya) sebaiknya tidak lebih dari 30 % dari luas total tambak garam yang dimiliki, agar peningkatan salinitas yang dikehendaki pada petak budidaya *Artemia* dapat tercapai dan produksi garam krosok tidak terganggu.



Ilustrasi 21. Tata Letak Tambak Percontohan Budidaya *Artemia* Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Tengah di Desa Gedongmulyo Kecamatan Lasem Kabupaten Rembang Tahun 2004 (Sumber : DPK, 2004)



Ilustrasi 22. Penampang Melintang Petak Budidaya *Artemia* (Sumber : Mai Soni, 2004)

1) Petak Tandon

Petak tandon harus selalu diisi penuh, sehingga kebutuhan air tidak akan kurang. Di wilayah pantai utara Jawa Tengah khususnya pada bulan September sampai Oktober kondisi pasang air laut umumnya rendah, sehingga pada bulan-bulan tersebut petak tandon harus diusahakan selalu penuh air untuk mencegah kekurangan air. Pengisian air ke petak tandon dapat dilakukan dengan mempergunakan tenaga pasang surut maupun pompa air (Mai Soni, 2004). Ilustrasi petak tandon pada tambak garam dan *Artemia* selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 29.

2) Petak Evaporasi

Petak evaporasi merupakan petakan yang sangat penting untuk mendapatkan air dengan kadar garam tinggi untuk mensuplai kebutuhan kadar garam dalam proses produksi kista *Artemia* sebesar 80-125 ‰. Kunci sukses dalam meningkatkan kadar garam adalah dengan mengelola petak evaporasi secara baik dan benar dengan cara tanah dasar petak evaporasi dipadatkan dan diratakan secara berkala. Tanah dasar petak evaporasi yang padat dan rata apabila diisi air laut dan dijemur maka bisa meningkatkan kadar garam secara cepat (Mai Soni, 2004). Ilustrasi petak evaporasi pada tambak garam dan *Artemia* selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 29.

3) Petak Kultur Plankton

Petak kultur plankton berfungsi untuk menyediakan pakan alami bagi *Artemia* selama pemeliharaan secara kontinyu pada saat dibutuhkan. Pada petak ini dilakukan pemupukan secara berkala dengan pupuk anorganik dan organik untuk menyuburkan perairan. Pemanfaatan plankton sebagai pakan alami ke dalam petak pemeliharaan *Artemia* biasanya dengan mempergunakan pompa air (Dinas Perikanan dan Kelautan, 2004). Ilustrasi petak kultur plankton pada budidaya *Artemia* di tambak garam selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 29.

4) Petak Pemeliharaan *Artemia*

Secara fisik petak pemeliharaan *Artemia* harus kedap air, tidak ada bocoran atau rembesan (porositas) dan mampu menampung air dengan tinggi air ± 80 cm. Adanya kebocoran sedikit saja akan menyebabkan nauplius *Artemia*

yang berukuran relatif kecil mudah sekali keluar, disamping akan kehilangan air berkadar garam tinggi yang akan merugikan dalam usaha budidaya *Artemia*.

Kedalaman yang cukup diperlukan untuk mempertahankan agar suhu air tidak terlalu tinggi dan diusahakan maksimal 33-35°C karena di atas 38°C mulai terjadi kematian pada biomas *Artemia*. Pada bagian sudut petak pemeliharaan bisa dilapisi dengan plastik untuk mempermudah dalam pemanenan kista dan menghindari tertempelnya kista pada tanah tanggul (Mai Soni, 2004). Ilustrasi petak pemeliharaan *Artemia* pada budidaya *Artemia* di tambak garam selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 30.

2.7.3. Persiapan Tambak

Persiapan tambak harus disesuaikan dengan awal musim kemarau atau tergantung pola iklim di tiap-tiap daerah. Pada proses persiapan tambak dilakukan pengeringan, pengapuran dan pemupukan dasar tambak. Kapur diperlukan untuk meningkatkan pH tanah dan juga bersifat sebagai desinfektan. Dosis kapur yang dipakai 500-1000 kg/ha. atau tergantung kondisi keasaman tanah awal. Pada pemupukan dasar tambak yang digunakan adalah pupuk organik dari kotoran ayam petelur dengan dosis 1000 kg/ha dan pupuk anorganik (urea dan TSP) dengan dosis 300 kg/ha dan 150 kg/ha atau tergantung kesuburan awal tambak yang akan dipergunakan, dengan cara ditebarkan secara merata pada dasar tambak (Wahyuadi *et al.* 2004). Pemupukan yang tepat bisa meningkatkan produksi pakan alami yang diinginkan secara kontinyu.

Setelah persiapan dasar tambak selesai, petak pemeliharaan diisi dengan air bersalinitas 60-80 ‰ dengan kedalaman 50-70 cm. Jika pertumbuhan plankton kurang padat maka bisa dilakukan dengan pemupukan susulan menggunakan pupuk organik dengan dosis 50 kg/ha atau dengan pupuk anorganik (urea dan TSP) dengan perbandingan 1 : 3 pada dosis 10-15 kg/ha (Wahyuadi *et al.* 2004). Ilustrasi persiapan (pengeringan dan pemupukan dasar tambak) petak pemeliharaan *Artemia* pada budidaya *Artemia* di tambak garam selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 30.

2.7.4. Penebaran, Pemeliharaan dan Pemberian Pakan

Sebelum dilakukan penebaran nauplius *Artemia* stadia instar 1, petak pemeliharaan harus bebas dari predator seperti ikan mujair, belut, ikan kepala timah dan kompetitor seperti rotifer dan ciliata. Pemberantasan predator bisa dipergunakan saponin dengan dosis 10-20 ppm. Sedangkan untuk menekan pertumbuhan kompetitor harus dilakukan teknik pertumbuhan pakan alami yang benar (Wahyuadi *et al.* 2004)

Penetasan kista *Artemia* bisa dilakukan di tambak menggunakan wadah konikal tank volume 500 liter yang diberi aerasi kuat selama 15-20 jam atau sampai menetas. Pada volume 500 liter bisa dikultur 1,5 kg kista tiris air.

Saat dilakukan penebaran nauplius, harus diperhatikan parameter lingkungan seperti suhu, salinitas, kedalaman air dan kepadatan plankton agar nauplius *Artemia* yang ditebar mudah menyesuaikan diri dengan lingkungannya. Hasil pengamatan mutu air pada saat penebaran adalah suhu 28-32 °C, salinitas 60-80 ‰, kedalaman air 50-70 cm dan tingkat kecerahan air 25-40 cm dengan warna air hijau atau coklat. Nauplius yang ditebar adalah stadia instar 1 dengan kepadatan 200-250 ekor/liter (Wahyuadi *et al.* 2004 dan Mai Soni, 2004).

Nauplius yang baru menetas (stadia instar 1) belum membutuhkan makanan dari luar karena mulut dan anusnya belum terbentuk sempurna. Setelah 8 jam menetas nauplius akan ganti kulit dan memasuki tahap larva kedua (instar 2). Pada stadia ini larva mulai makan berupa mikro alga, bakteri dan detritus. Setelah penebaran nauplius, secara teratur setiap dua atau tiga hari dilakukan peningkatan salinitas secara bertahap hingga mencapai ± 125 ‰ dalam waktu lebih kurang dua minggu dimana *Artemia* sudah menjadi dewasa. Pada kondisi ini sebaiknya kedalaman tidak kurang dari 70 cm dan suhu tidak lebih dari 38 °C. Pada minggu ke-tiga kista mulai diproduksi sehingga salinitas tambak harus dipertahankan pada salinitas ± 125 ‰ agar kista dapat mengapung dan mudah dilakukan pemanenan (Mai Soni *et al.* 2004).

Jika persediaan pakan alami mulai menipis yang ditandai dengan semakin cerahnya warna air maka sudah perlu diberikan pakan tambahan. Pakan tambahan yang diberikan untuk *Artemia* bisa berupa bungkil kedelai, bungkil kelapa, tepung

ikan atau ampas tahu (Susanto *et al.* 1993). Bungkil kelapa mempunyai nilai gizi cukup baik terutama kandungan lemak dan nilai kalori yang dibutuhkan untuk pertumbuhan *Artemia*, disamping harganya relatif murah (Rp1000/ kg). Bungkil kelapa diberikan sejak populasi fitoplankton menurun (3-5 hari) setelah penebaran nauplius dengan dosis 0,01 mg/l (Wahyuadi *et al.* 2004). Kandungan protein bungkil kelapa 19,06 % (Sugama *et al.* 2000). Pemberian bungkil kelapa pada dosis 10 g/m³ diberikan dua kali sehari pada pagi dan sore hari dalam bentuk larutan yaitu dengan perendaman dalam air laut sebelum dipergunakan (Mai Soni, 2004). Disamping pakan dari bungkil kelapa juga diberikan pakan alami dari jenis plankton *Chlorella sp*, *Chaetoceros sp* dan *Nitzschia sp* yang berasal dari petak kultur plankton dengan menggunakan bantuan pompa air dan dimasukkan ke dalam petak pemeliharaan (Wahyuadi *et al.* 2004). Ilustrasi penebaran nauplius *Artemia* stadia instar 1 di petak pemeliharaan *Artemia* pada budidaya *Artemia* di tambak garam selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 31.

2.7.5. Panen dan Pasca Panen

Sejak penebaran nauplius, *Artemia* akan memproduksi kista setelah 2-3 minggu pemeliharaan. Panen kista berlangsung selama musim kemarau dan salinitas dalam petak pemeliharaan dipertahankan ± 125 ‰. Pada salinitas yang tinggi ini kista akan terapung dipermukaan air dan biasanya terkumpul di sudut petakan karena tertiuip angin. Kista yang terkumpul dipanen dengan menggunakan gayung untuk selanjutnya ditampung dalam ember, pemanenan juga bisa menggunakan serok lapis dua dengan saringan mesh size 250-500 μm untuk memisahkan kista dari sampah, kotoran dan biomas atau *Artemia* dewasa yang ikut terbawa dan mesh size 100 μm untuk memisahkan kista dari kotoran yang lebih halus seperti partikel lumpur.

Panen kista dilakukan setiap hari pada pagi dan sore hari. Kista yang terkumpul dicuci dengan air tambak selanjutnya dimasukkan dalam wadah ember yang diisi dengan larutan air garam pekat 200-250 ‰. Setiap 3-7 hari dilakukan pergantian dengan air garam pekat yang baru dengan salinitas yang sama agar kista yang kita simpan tetap segar dan tahan lama (Mai Soni, 2004). Proses selanjutnya kista dikeringkan dengan alat pengering, dan selanjutnya dikemas

secara kedap udara dengan alat vacuum sealer agar bisa disimpan dalam waktu yang lebih lama (Bandol, 2004). Ilustrasi pemanenan dan pasca panen kista *Artemia* pada budidaya *Artemia* di tambak garam selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 32.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai, maka percobaan ini dilakukan dalam dua tahap, yaitu (1) percobaan pendahuluan dan (2) percobaan utama. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental, dimana metode eksperimental merupakan usaha terencana untuk mengungkapkan fakta-fakta baru atau menguatkan teori baru bahkan membantah hasil penelitian yang sudah ada (Srigandono, 1993). Metode eksperimental adalah metode untuk mendapatkan data dengan melaksanakan percobaan baik di lapangan maupun di laboratorium. Untuk mendapatkan data dilaksanakan pengamatan dan pencatatan secara langsung dan sistematis pada obyek yang diteliti.

3.2. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian *Evaluasi Pengaturan Waktu Peningkatan Salinitas pada Kualitas Produksi Kista Artemia* adalah mengacu pada siklus hidup *Artemia* (Ilustrasi 18) sebagai berikut :

1. Pemeliharaan *Artemia* dari stadia instar 1 (< 8 jam setelah menetas) sampai menjadi instar 15 (*Artemia* dewasa).
2. Pemeliharaan *Artemia* dewasa sampai menghasilkan kista.

3.3. Lokasi Penelitian

Percobaan pendahuluan dilakukan dari tanggal 25 Agustus 2006 s/d 30 September 2006 di laboratorium Satuan Kerja Perbenihan Ikan Air Payau (Satker PIAP) Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Tengah di Sluke-Rembang, kemudian dilanjutkan dengan percobaan utama dari 5 Oktober 2006 s/d 7 Januari 2007 di tambak *Artemia* dan garam Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Tengah di Desa Pasarbanggi-Rembang, serta laboratorium Histologi Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara untuk pengirisan kista *Artemia* guna mengetahui ketebalan korionnya.

3.4. Percobaan Pendahuluan

Percobaan pendahuluan dilakukan dua perlakuan dan satu perlakuan kontrol dengan tiga kali ulangan. Satuan percobaan sejumlah $3 \times 3 = 9$ satuan

percobaan yang ditempatkan secara acak. Wadah percobaan berupa ember plastik bentuk kerucut dengan volume 20 liter yang ditebari larva *Artemia* stadia instar 1 dengan kepadatan 200 ekor/liter atau sejumlah 4000 ekor/wadah percobaan, yang ditempatkan pada ruangan laboratorium basah semi in door.

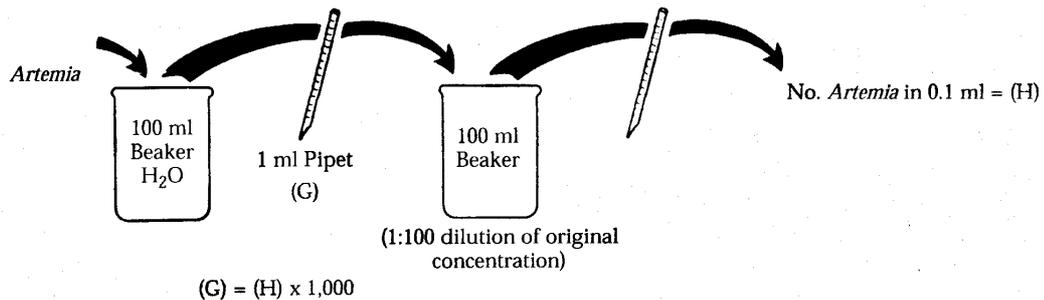
Tujuan utama dari percobaan pendahuluan adalah untuk mengetahui rentang perlakuan efektif yang selanjutnya diaplikasikan pada percobaan utama. Desain penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan 1 tingkat perubahan salinitas ($\pm 125 \text{ ‰}$) dan dua tingkat waktu peningkatan salinitas (perlakuan) serta satu perlakuan kontrol, sebagai berikut :

1. Perlakuan I (P1) : Peningkatan salinitas dari 80 ‰ pada saat tebar menjadi $\pm 125 \text{ ‰}$ pada hari ke 7.
2. Perlakuan II (P2) : Peningkatan salinitas dari 80 ‰ pada saat tebar menjadi $\pm 125 \text{ ‰}$ pada hari ke 14, hal ini sesuai dengan pendapat Dinas Perikanan dan Kelautan (2004) dan Mai Soni *et al.* (2003), menyebutkan bahwa penebaran larva *Artemia* stadia instar 1 di tambak sebaiknya pada salinitas 60-80 ‰, selanjutnya setelah dua minggu salinitas ditingkatkan menjadi 125 ‰.
3. Kontrol (P3) : Pemeliharaan *Artemia* pada salinitas $\pm 125 \text{ ‰}$, mulai dari hari ke 1 (penebaran) dan dipertahankan sampai akhir percobaan.

Desain perlakuan mengikuti sistem produksi akuatik yang dikembangkan yaitu :

1. Media untuk penetasan kista dirancang pada salinitas air laut (31-34 ‰). Kista *Artemia* berasal dari hasil budidaya *Artemia* di tambak garam tahun 2005 yang telah dikeringkan.
2. Setelah menetas menjadi stadia instar 1 (< 8 jam setelah menetas) dilakukan pemindahan ke dalam wadah penelitian dengan kepadatan 200 ekor/liter (Mai Soni, 2004 dan Wahyuadi, *et al.* 2004). Penghitungan jumlah nauplius *Artemia* dilakukan dengan metode Treece G.D. (2000), sebagai berikut : Ambil 100 ml nauplius *Artemia* yang baru menetas dalam wadah penetasan yang telah dipisahkan dengan cangkangnya dengan menggunakan gelas beker (1) volume 100 ml, kemudian ambil nauplius *Artemia* yang ada pada gelas beker (1) dengan menggunakan pipet sedot berskala sebanyak 1 ml,

selanjutnya masukan nauplius yang terambil dalam pipet tersebut ke dalam gelas beker (2) volume 100 ml yang telah diisi air laut. Langkah terakhir ambil nauplius *Artemia* pada gelas beker (2) dengan pipet sedot berskala sebanyak 0.5 ml dan hitung jumlahnya (H). Dengan rumus $G = (H) \times 1.000$, maka dapat diketahui kepadatan nauplius *Artemia* (Ilustrasi 23).



Ilustrasi 23. Skema Penghitungan Nauplius *Artemia* (Treece G.D. 2000)

3. Perlakuan I : media diatur pada salinitas 80 ‰ pada hari pertama (instar 1) dan dinaikan secara bertahap menjadi ± 125 ‰ harus sudah tercapai pada hari ke 7 (instar 7).
4. Perlakuan II : media diatur pada salinitas 80 ‰ pada hari pertama (instar 1) dan dinaikan secara bertahap menjadi ± 125 ‰ harus sudah tercapai pada hari ke 14 (instar 14).
5. Perlakuan III (kontrol) : media diatur pada salinitas ± 125 ‰ mulai hari pertama (instar 1) dan dipertahankan sampai dengan akhir percobaan.
6. Selama penelitian dilakukan pengukuran kualitas air (pH, °C, ‰, NH₃, NO₂ dan DO), pemberian pakan bungkil kelapa dengan kandungan protein 19,06 % (Sugama *et al.* 2000) dosis 0,01 mg/liter dua kali sehari pada pagi dan sore hari dalam bentuk larutan yaitu dengan perendaman dalam air laut sebelum dipergunakan (Mai Soni, 2004) dan pakan alami fitoplankton berupa *Chlorella* sp pada awal tebar (Wahyuadi *et al.* 2004). Setelah terbentuk kista dilakukan analisis produksi kualitas kista baik fisika (ketebalan korion) maupun biologi yaitu efisiensi tetas (HP) dan keefektifan tetas (HR).

3.4.1. Instrumen Penelitian

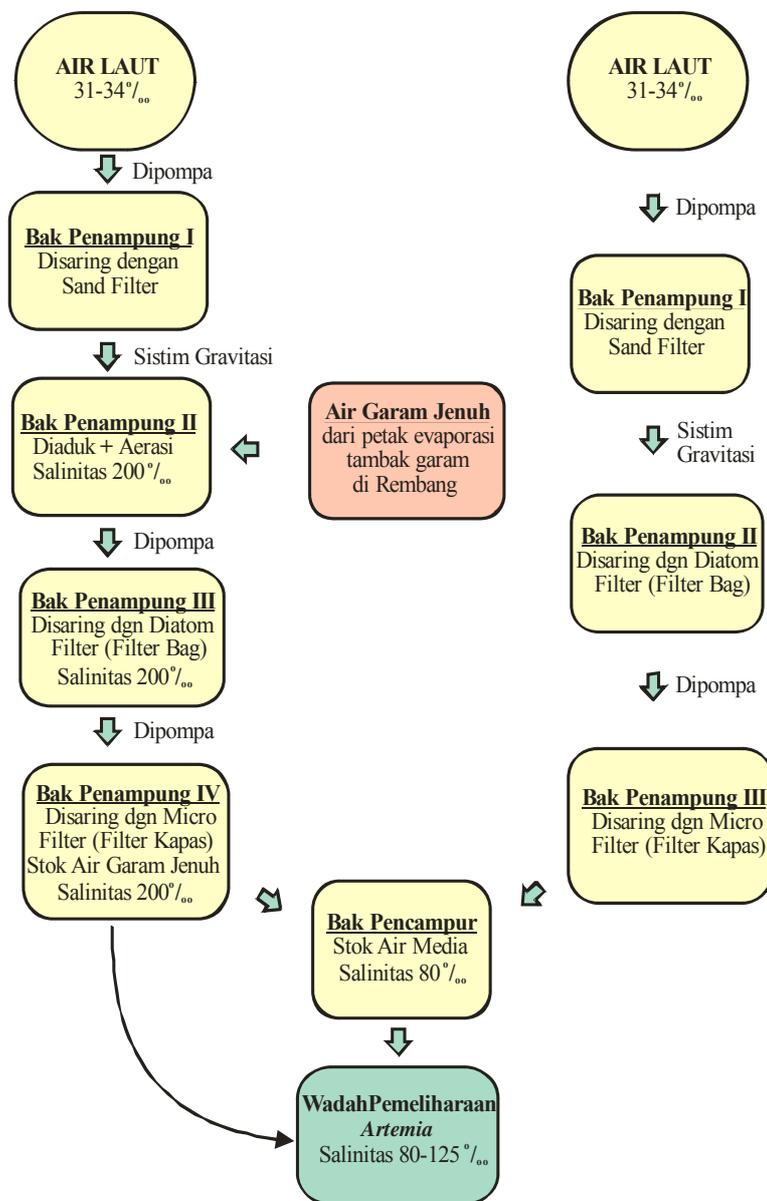
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :

1. Air media yang digunakan adalah air laut yang berasal dari bak reservoir di Satker PIAP Sluke yang telah dicampur dengan air garam jenuh salinitas $> 250 \text{ ‰}$ dari tambak garam untuk kemudian diendapkan dan disaring.
2. Kista *Artemia* yang digunakan adalah hasil budidaya *Artemia* di tambak garam. Kista ini ditetaskan sehingga diperoleh nauplius stadia instar 1 yang kemudian ditebar ke dalam wadah penelitian dengan kepadatan 200 ekor/liter (Mai Soni, 2004 dan Wahyuadi, *et al.* 2004).
3. *Artemia* dewasa diperoleh dari pemeliharaan nauplius stadia instar 1 sampai dengan instar 15 (*Artemia* dewasa) pada wadah percobaan selama percobaan.
4. Pakan buatan yang diberikan adalah bungkil kelapa dengan kandungan protein 19,06 % (Sugama *et al.* 2000), yang disaring dengan saringan 20 mikron untuk *Artemia* muda (< 8 hari) dan 40 mikron untuk *Artemia* dewasa (> 8 hari) dengan dosis 0,01 gram/liter (Wahyuadi *et al.* 2004) diberikan dua kali sehari pada pagi dan sore hari dalam bentuk larutan yaitu dengan perendaman dalam air laut sebelum dipergunakan (Mai Soni, 2004).
5. Pakan alami berupa fitoplankton *Chlorella* sp dimasukkan dalam media pemeliharaan di wadah percobaan pada awal pemeliharaan dengan kecerahan air pada saat penebaran < 25 cm, semakin pekat semakin baik tanpa menyebutkan kepadatan fitoplankton (Wahyuadi *et al.* 2004).

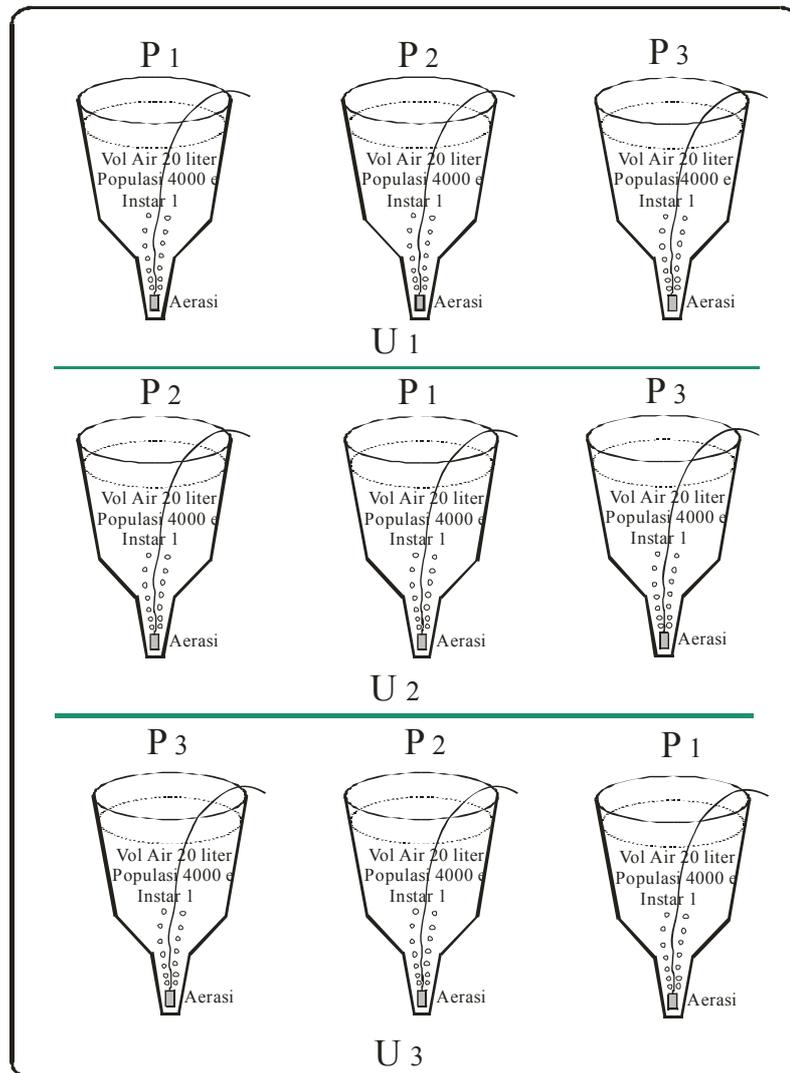
Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :

1. Wadah percobaan yang digunakan adalah ember plastik bentuk kerucut dengan volume 20 liter sebanyak 9 buah.
2. Wadah untuk menyimpan air salinitas tinggi (200-250 ‰) adalah konikel tank dengan volume 300 liter.
3. Mini blower kapasitas 80 watt, paralon dan selang 1 inci serta batu aerasi sebagai sumber aerasi.
4. Peralatan untuk pengukuran kualitas air seperti termometer, pH meter, hand refraktometer dan spektrofotometer.
5. Timbangan digital untuk menimbang pakan.
6. Peralatan untuk mengamati perkembangan stadia, menggunakan mikroskop binokuler, gelas obyek dan penutupnya serta pipet tetes dan tissue.

7. Peralatan untuk mengiris dan mengukur ketebalan cangkang, menggunakan mikrotom dan mikrometer di laboratorium Histologi BBPBAP Jepara.
8. Peralatan pengambilan sampel yaitu scopnet dan pipet skala.
9. Peralatan untuk menghitung sampel, menggunakan hand counter.
10. Peralatan untuk mendokumentasi kegiatan penelitian dan hasil pengamatan selama penelitian, menggunakan kamera digital.



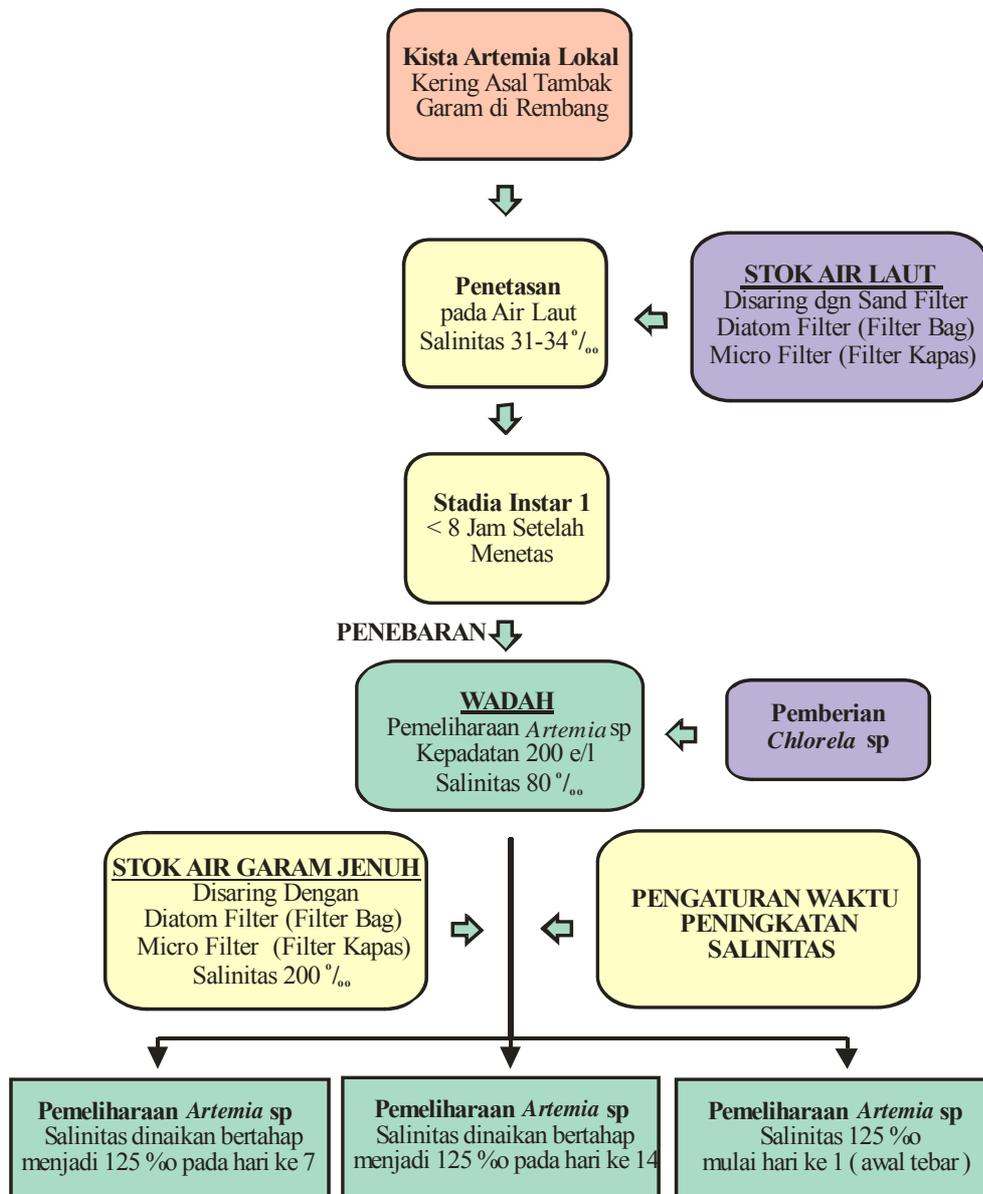
Ilustrasi 24. Skema Prosedur Pembuatan Air Media Pemeliharaan *Artemia* pada Percobaan Pendahuluan



Ilustrasi 25. Tata Letak Wadah Percobaan Pendahuluan
(P : perlakuan, U : ulangan)



Ilustrasi 26. Wadah Percobaan Pendahuluan



Ilustrasi 27. Skema Urutan Percobaan Pendahuluan

3.4.2. Hasil

Pada percobaan pendahuluan ini diketahui informasi sementara tentang kualitas produksi kista *Artemia* yang meliputi : efisiensi tetas, keefektifan tetas dan tebal korion. Data selengkapnya disajikan pada Lampiran 1 dan Lampiran 2.

Dari percobaan pendahuluan tersebut diperoleh informasi sebagai berikut :

1) Analisis Terhadap Efisiensi Tetas atau Hatching Percentage (HP) Kista

a) Hipotesis

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$: Tidak ada perbedaan di antara tiga perlakuan terhadap HP

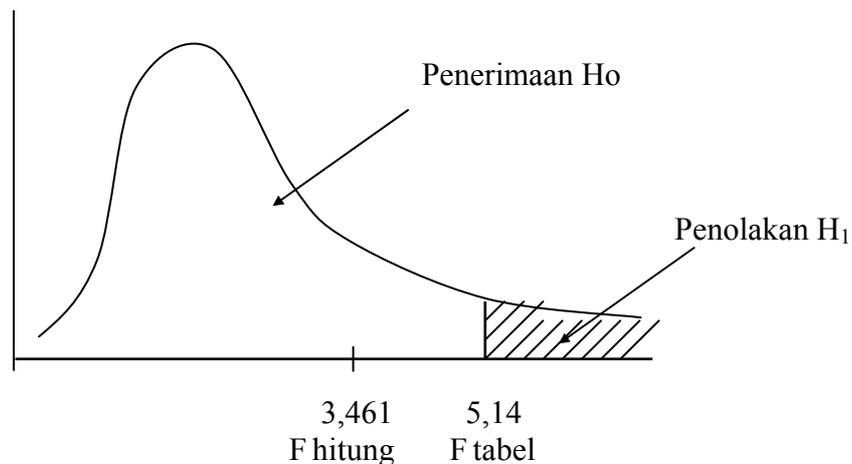
$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$: Ada perbedaan di antara tiga perlakuan terhadap HP

b) Uji Homogenitas dan Kenormalan Distribusi

Berdasarkan hasil uji Homogenitas (Lampiran 3) diketahui bahwa nilai probabilitas Levene Test = 0,156 > $\alpha = 0,05$, hal ini menunjukkan bahwa ketiga sampel memiliki varian dari populasi yang sama (homogen), sedangkan hasil uji kenormalan distribusi (Lampiran 3) diketahui pada kolom Asymp. Sig. (2-tailed) = 0,784 atau probabilitas > 0,05 hal ini menunjukkan distribusi populasi normal sehingga dapat dilakukan uji Anova (Santoso, 2004)

c) Uji Anova

Berdasarkan hasil uji Anova (Lampiran 3) diketahui bahwa nilai F hitung = 3,461 < F tabel = 5,140 ($df_1 = 2, df_2 = 6, \alpha = 0,05$) dan nilai probabilitas = 0,100 > $\alpha = 0,05$ sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak (tidak signifikan). Hal ini dapat diilustrasikan sebagai berikut :



Ilustrasi 28. Penolakan / Penerimaan H_0 (Uji F)

Untuk menguatkan hasil uji Anova maka dilakukan uji Tukey HSD dan Bonferroni (Lampiran 4) untuk melihat perlakuan mana saja yang memiliki perbedaan nyata (*) atau detail perbedaan secara rinci antar setiap perlakuan. Dari hasil uji Tukey HSD dan Bonferroni diketahui bahwa semua angka pada mean difference tidak terdapat tanda (*) yang berarti bahwa antar setiap perlakuan tidak terdapat perbedaan, sehingga ketiga perlakuan menghasilkan hatching percentage (HP) kista yang tidak berbeda (perbedaan tidak signifikan).

Demikian juga hasil uji Homogeneous Subsets (Lampiran 4) untuk melihat perlakuan mana saja yang memiliki perbedaan rata-rata yang tidak berbeda secara signifikan, hasil uji terlihat hanya ada satu subset (grup) yang berarti bahwa antara perlakuan 1, 2 dan 3 tidak berbeda secara signifikan.

Atas dasar pengujian di atas dapat diketahui bahwa pada percobaan pendahuluan ini ketiga perlakuan hasilnya tidak signifikan sehingga hipotesis bahwa ada perbedaan di antara tiga perlakuan terhadap hatching percentage (HP) kista tidak terbukti. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ketiga perlakuan menghasilkan hatching percentage (HP) kista yang sama (tidak berbeda) atau pengaturan waktu peningkatan salinitas tidak berpengaruh terhadap efisiensi tetas atau hatching percentage (HP) kista *Artemia*.

2) Analisis Terhadap Keefektifan Tetas atau Hatching Rate (HR) Kista

a) Hipotesis

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$: Tidak ada perbedaan di antara tiga perlakuan terhadap HR

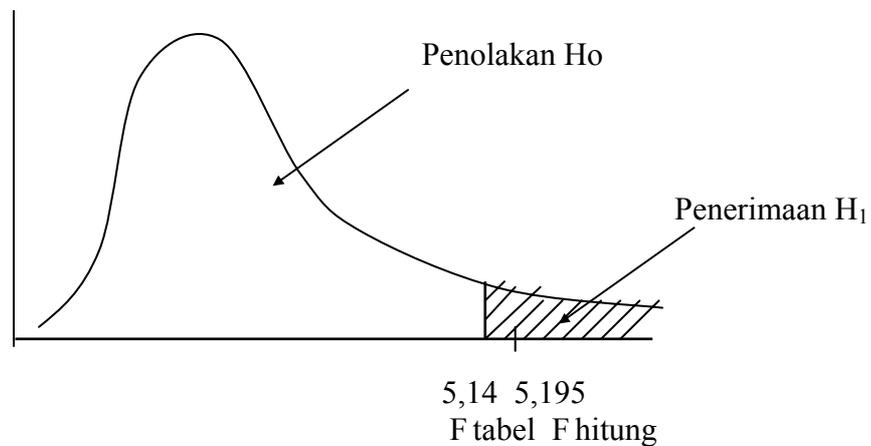
$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$: Ada perbedaan di antara tiga perlakuan terhadap HR

b) Uji Homogenitas dan Kenormalan Distribusi

Berdasarkan hasil uji Homogenitas (Lampiran 5) diketahui bahwa nilai probabilitas Levene Test = 0,220 > $\alpha = 0,05$, hal ini menunjukkan bahwa ketiga sampel memiliki varian dari populasi yang sama (homogen), sedangkan hasil uji kenormalan distribusi (Lampiran 5) diketahui pada kolom Asymp. Sig. (2-tailed) = 0,974 atau probabilitas > 0,05 hal ini menunjukkan distribusi populasi normal sehingga dapat dilakukan uji Anova (Santoso, 2004).

c) Uji Anova

Berdasarkan hasil uji Anova (Lampiran 5) diketahui bahwa nilai F hitung = 5,195 > F tabel = 5,140 ($df_1 = 2, df_2 = 6, \alpha = 0,05$) dan nilai probabilitas = 0,049 $\leq \alpha = 0,05$ sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima (signifikan). Hal ini dapat diilustrasikan sebagai berikut :



Ilustrasi 29. Penolakan / Penerimaan Ho (Uji F)

Untuk menguji lebih lanjut dari hasil uji Anova yang menghasilkan perbedaan nilai F hitung = 5,195 dan F tabel = 5,195 sangat tipis = 0,055 serta perbedaan nilai probabilitas = 0,049 dan $\alpha = 0,05$ juga sangat tipis 0,001, maka dilakukan uji Tukey HSD dan Bonferroni (Lampiran 6) untuk melihat perlakuan mana saja yang memiliki perbedaan nyata (*) atau detail perbedaan secara rinci antar setiap perlakuan. Ternyata dari hasil uji Tukey HSD dan Bonferroni diketahui bahwa semua angka pada mean difference tidak terdapat tanda (*) yang berarti bahwa antar setiap perlakuan tidak terdapat perbedaan, sehingga ketiga perlakuan menghasilkan hatching rate kista yang tidak berbeda (perbedaan tidak signifikan).

Demikian juga hasil uji Homogeneous Subsets (Lampiran 6) untuk melihat perlakuan mana saja yang memiliki perbedaan rata-rata yang tidak berbeda secara signifikan, hasil uji terlihat hanya ada satu subset (grup) yang berarti bahwa antara perlakuan 1, 2 dan 3 tidak berbeda secara signifikan.

Atas dasar pengujian di atas dapat diketahui bahwa pada percobaan pendahuluan ini ketiga perlakuan hasilnya tidak signifikan sehingga hipotesis bahwa ada perbedaan di antara tiga perlakuan terhadap hatching rate (HR) kista tidak terbukti. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ketiga perlakuan menghasilkan hatching rate (HR) kista yang sama (tidak berbeda)

atau pengaturan waktu peningkatan salinitas tidak berpengaruh terhadap keefektifan tetas atau hatching rate (HR) kista *Artemia*.

3) Analisis Terhadap Tebal Korion (TK) Kista

a) Hipotesis

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$: Tidak ada perbedaan di antara tiga perlakuan terhadap TK

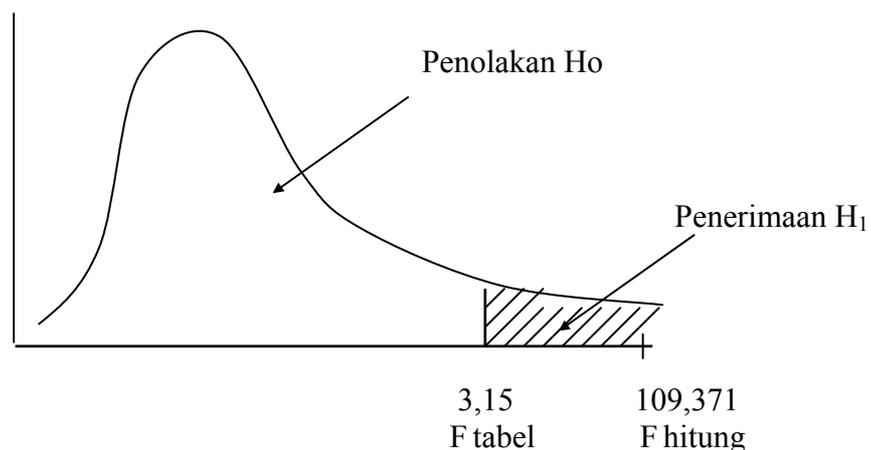
$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$: Ada perbedaan di antara tiga perlakuan terhadap TK

b) Uji Homoginitas dan Kenormalan Distribusi

Berdasarkan hasil uji Homoginitas (Lampiran 7) diketahui bahwa nilai probabilitas Levene Test = 0,099 > $\alpha = 0,05$, hal ini menunjukkan bahwa ketiga sampel memiliki varian dari populasi yang sama (homogen), sedangkan hasil uji kenormalan distribusi (Lampiran 7) diketahui pada kolom Asymp. Sig. (2-tailed) = 1,000 atau probabilitas > 0,05 hal ini menunjukkan distribusi populasi normal sehingga dapat dilakukan uji Anova (Santoso,2004).

c) Uji Anova

Berdasarkan hasil uji Anova (Lampiran 7) diketahui bahwa nilai F hitung = 109,371 > F tabel = 3,15 ($df_1 = 2, df_2 = 87, \alpha = 0,05$) dan nilai probabilitas = 0,000 < $\alpha = 0,05$ sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima (signifikan). Hal ini dapat diilustrasikan sebagai berikut :



Ilustrasi 30. Penolakan / Penerimaan H_0 (Uji F)

Untuk menguatkan hasil uji Anova maka dilakukan uji Tukey HSD dan Bonferroni (Lampiran 8) untuk melihat perlakuan (kelompok) mana saja yang

memiliki perbedaan nyata (*) atau detail perbedaan secara rinci antar setiap perlakuan. Ternyata dari hasil uji Tukey HSD dan Bonferroni diketahui bahwa semua angka pada mean difference terdapat tanda (*) yang berarti bahwa antar setiap perlakuan terdapat perbedaan, sehingga ketiga perlakuan menyebabkan tebal korion (TK) kista yang berbeda secara nyata (signifikan).

Demikian juga hasil uji Homogeneous Subsets (Lampiran 8) untuk melihat perlakuan mana saja yang memiliki perbedaan rata-rata yang tidak berbeda secara signifikan, hasil uji terlihat ada tiga subset (grup) yang berarti bahwa antara perlakuan 1, 2 dan 3 mempunyai perbedaan yang signifikan satu dengan lainnya

Atas dasar pengujian di atas dapat diketahui bahwa pada percobaan pendahuluan ini ketiga perlakuan hasilnya signifikan sehingga hipotesis bahwa ada perbedaan di antara tiga perlakuan terhadap tebal korion (TK) kista terbukti. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ketiga perlakuan menghasilkan tebal korion (TK) kista yang berbeda secara nyata (signifikan) atau pengaturan waktu peningkatan salinitas berpengaruh terhadap tebal korion (TK) kista *Artemia*.

4) Analisis Regresi Peningkatan Salinitas Terhadap Tebal Korion (TK) Kista

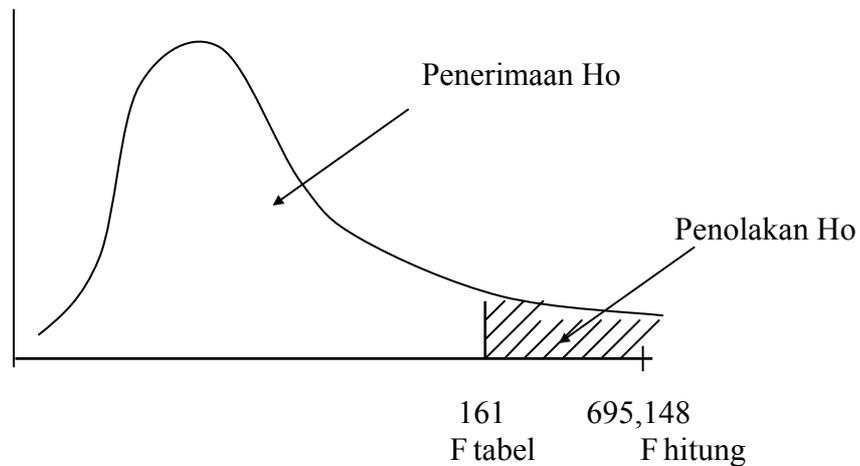
a) Hipotesis

$H_0 : \beta = 0$: Tidak ada pengaruh perlakuan terhadap TK

$H_1 : \beta \neq 0$: Ada pengaruh perlakuan terhadap TK

b) Uji Anova

Berdasarkan hasil uji Anova (Lampiran 9) dapat diketahui bahwa nilai $F_{hitung} = 695,148 > F_{table} = 161$ ($df_1 = k = 1$, $df_2 = n - k - 1 = 3 - 1 - 1 = 1$, $\alpha = 0,05$) dengan tingkat signifikansi 0,024 maka H_0 ditolak dan H_1 diterima (signifikan). Oleh karena nilai probabilitas = 0,024 < $\alpha = 0,05$ maka model regresi bisa dipakai untuk memprediksi pengaruh perlakuan terhadap tebal korion kista (Santoso, 2004). Hal ini dapat diilustrasikan sebagai berikut :



Ilustrasi 31. Penolakan / Penerimaan Ho (Uji F)

c) Persamaan Regresi

Berdasarkan hasil analisis Regresi (Lampiran 9) dapat diketahui bahwa nilai konstanta (a) = 4,724, koefisien regresi (b) = -0,108 sehingga dapat disusun persamaan regresi pengaruh antara jumlah hari peningkatan salinitas terhadap tebal korion kista adalah berpola linier, sebagai berikut :

$$\Rightarrow Y = 4,724 - 0,108 X$$

$$\Rightarrow TK = 4,724 - 0,108 (\text{Jumlah hari peningkatan salinitas})$$

$$r^2 = 0,99$$

d) Uji Koefisien Regresi (Uji t)

Untuk melihat apakah koefisien regresi signifikan atau tidak dapat dilihat pada nilai probabilitas dari uji t (Santoso, 2004). Berdasarkan hasil uji t (Lampiran 9) diketahui bahwa nilai probabilitas = 0,024 < α = 0,05 sehingga Ho ditolak dan H₁ diterima, yang berarti persamaan regresi di atas mempunyai koefisien regresi yang signifikan.

Dari persamaan regresi di atas dapat diinterpretasikan bahwa jika dari awal tebar (hari ke1) salinitas media pemeliharaan *Artemia* sudah mencapai 125 ‰ maka tebal korion kista yang dihasilkan adalah 4,724 μm . Koefisien regresi sebesar -0,108 menyatakan bahwa setiap penambahan 1 hari peningkatan salinitas dengan kisaran sebesar 3-6 ‰ peningkatan salinitas per hari maka akan menurunkan (karena tandanya “-“) tebal korion kista sebesar 0,108 μm (faktor lain dianggap tetap). Sedangkan nilai R square (r^2) = 0,99 menunjukkan bahwa

pengaruh jumlah hari peningkatan salinitas terhadap tebal korion sebesar 99,9 % sisanya 0,1 % dipengaruhi faktor atau variabel lainnya seperti kandungan nutrisi pakan dan salinitas media.

3.5. Percobaan Utama

Sesuai dengan hasil analisis yang diperoleh pada percobaan pendahuluan, pengaruh ke tiga perlakuan menghasilkan efisiensi tetas atau hatching percentage (HP) dan keefektifan tetas atau hatching rate (HR) yang tidak berbeda (perbedaan tidak signifikan) sedangkan pada tebal korion (TK) menunjukkan bahwa ketiga perlakuan menghasilkan tebal korion kista yang berbeda secara nyata (signifikan). Dari informasi kesimpulan sementara pada percobaan pendahuluan tersebut diatas, maka dilanjutkan dengan percobaan utama yang mengaplikasi dari percobaan pendahuluan untuk melihat kemungkinan adanya pengaruh pengaturan peningkatan salinitas lebih lanjut terhadap efisiensi tetas atau hatching percentage (HP) dan keefektifan tetas atau hatching rate (HR) kista *Artemia*.

Agar diperoleh informasi yang mendekati kondisi di lapangan maka lokasi percobaan utama dilakukan pada hamparan tambak garam, sehingga hasilnya diharapkan dapat diterapkan secara langsung oleh pembudidaya *Artemia* di tambak garam.

Untuk itu ditetapkan tiga perlakuan dan satu perlakuan kontrol dengan tiga kali ulangan. Sehingga satuan percobaan sejumlah $4 \times 3 = 12$ satuan percobaan yang ditempatkan secara acak. Percobaan dilakukan pada petakan tambak berukuran $2 \times 4 \times 0,2$ m yang ditebari larva *Artemia* stadia instar 1 pada kepadatan 200 ekor/liter, yang ditempatkan pada lokasi tambak *Artemia* dan tambak garam Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Tengah di desa Pasarbanggi Kecamatan Rembang.

Desain penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan 1 tingkat perubahan salinitas (± 125 ‰) dan tiga tingkat waktu peningkatan salinitas (perlakuan) serta satu perlakuan kontrol, sebagai berikut :

1. Perlakuan I (P1) : Peningkatan salinitas dari 80 ‰ pada saat tebar menjadi ± 125 ‰ pada hari ke 5.

2. Perlakuan II (P2) : Peningkatan salinitas dari 80 ‰ pada saat tebar menjadi ± 125 ‰ pada hari ke 10.
3. Perlakuan III (P3) : Peningkatan salinitas dari 80 ‰ pada saat tebar menjadi ± 125 ‰ pada hari ke 15.
4. Perlakuan IV (P4)/kontrol : Pemeliharaan *Artemia* pada salinitas ± 125 ‰, mulai dari hari ke 1 (penebaran) dan dipertahankan sampai akhir percobaan.



Ilustrasi 32. Tata Letak Petakan pada Percobaan Utama

3.5.1. Instrumen Penelitian

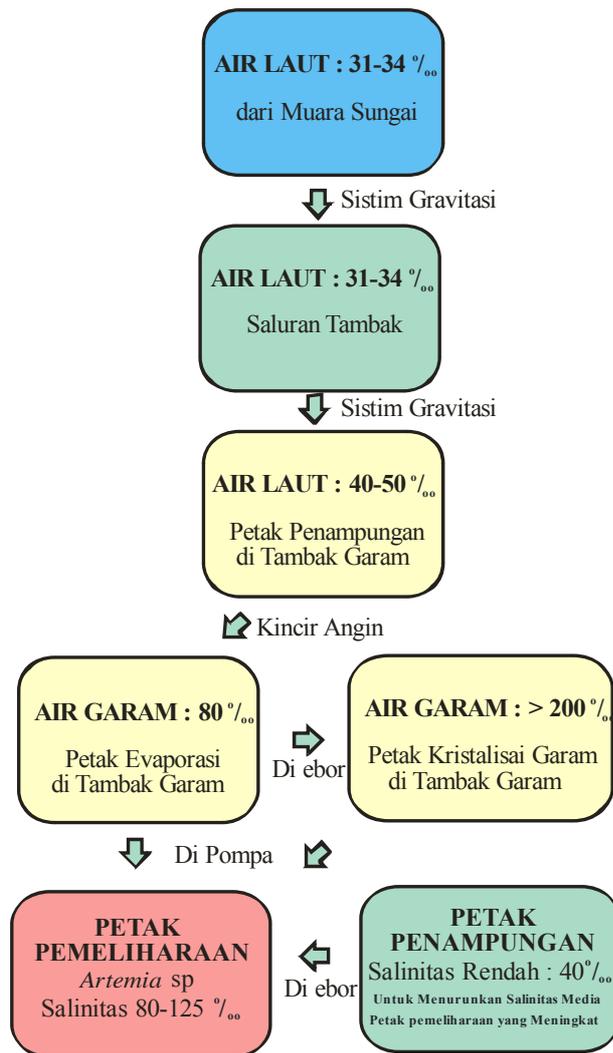
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :

1. Air media yang digunakan adalah air laut bersalinitas 80 ‰ yang berasal dari petak evaporasi tambak garam.
2. Kista *Artemia* yang digunakan adalah hasil budidaya *Artemia* di tambak garam. Kista ini ditetaskan sehingga diperoleh nauplius stadia instar 1 yang kemudian ditebar ke dalam petak percobaan dengan kepadatan 200 ekor/liter (Mai Soni, 2004 dan Wahyuadi, *et al.* 2004). Penghitungan jumlah nauplius *Artemia* dilakukan dengan metode Treece G.D. (2000), seperti dilakukan pada percobaan pendahuluan.
3. *Artemia* dewasa diperoleh dari pemeliharaan nauplius stadia instar 1 sampai dengan instar 15 (dewasa) pada petak percobaan selama percobaan berlangsung.

4. Pakan buatan yang diberikan adalah bungkil kelapa dengan kandungan protein 19,06 % (Sugama *et al.* 2000), yang disaring dengan saringan 20 μm untuk *Artemia* muda (< 8 hari) dan 40 μm untuk *Artemia* dewasa (> 8 hari) dengan dosis 0,01 mg/liter (Wahyuadi *et al.* 2004). Diberikan dua kali sehari pada pagi dan sore hari dalam bentuk larutan yaitu dengan perendaman dalam air laut sebelum dipergunakan (Mai Soni, 2004). Pakan bungkil kelapa diberikan pada saat air media mulai jernih (fitoplankton hampir habis dimakan nauplius *Artemia*, biasanya 2-4 hari setelah penebaran)
5. Pakan alami berupa fitoplankton (*Chlorella* sp) dimasukkan dalam media pemeliharaan di petak percobaan yang sebelumnya telah ditebari pupuk organik kotoran ayam petelur dengan dosis 100 gr/m^2 (Wahyuadi *et al.* 2004) pada tanah dasar petakan. Selanjutnya Wahyuadi *et al.* (2004), menyebutkan bahwa kecerahan air tambak pada saat penebaran yang baik adalah < 25 cm, semakin pekat semakin baik (tanpa menyebutkan kepadatan fitoplankton).

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :

1. Wadah percobaan yang digunakan adalah tambak buatan berupa petakan dengan ukuran 2 x 4 x 0,2 m sebanyak 12 petak yang terletak dilokasi hamparan tambak garam atau tambak *Artemia*.
2. Wadah untuk menyimpan air salinitas tinggi (≥ 250 ‰) adalah petak kristalisasi garam pada lokasi tambak garam atau tambak *Artemia*.
3. Peralatan untuk pengukuran kualitas air seperti termometer, pH meter, hand refraktometer dan spektrofotometer.
4. Timbangan digital untuk menimbang pakan.
5. Peralatan untuk mengamati perkembangan stadia, menggunakan mikroskop binokuler, gelas obyek dan penutupnya serta pipet tetes dan tissue.
6. Peralatan untuk mengiris dan mengukur ketebalan cangkang, menggunakan mikrotom dan mikrometer di laboratorium Histologi BBPBAP Jepara.
7. Peralatan pengambilan sampel yaitu scopnet dan pipet skala.
8. Peralatan untuk menghitung sampel, menggunakan hand counter.
9. Peralatan untuk mendokumentasi kegiatan penelitian dan hasil pengamatan selama penelitian, menggunakan kamera digital.

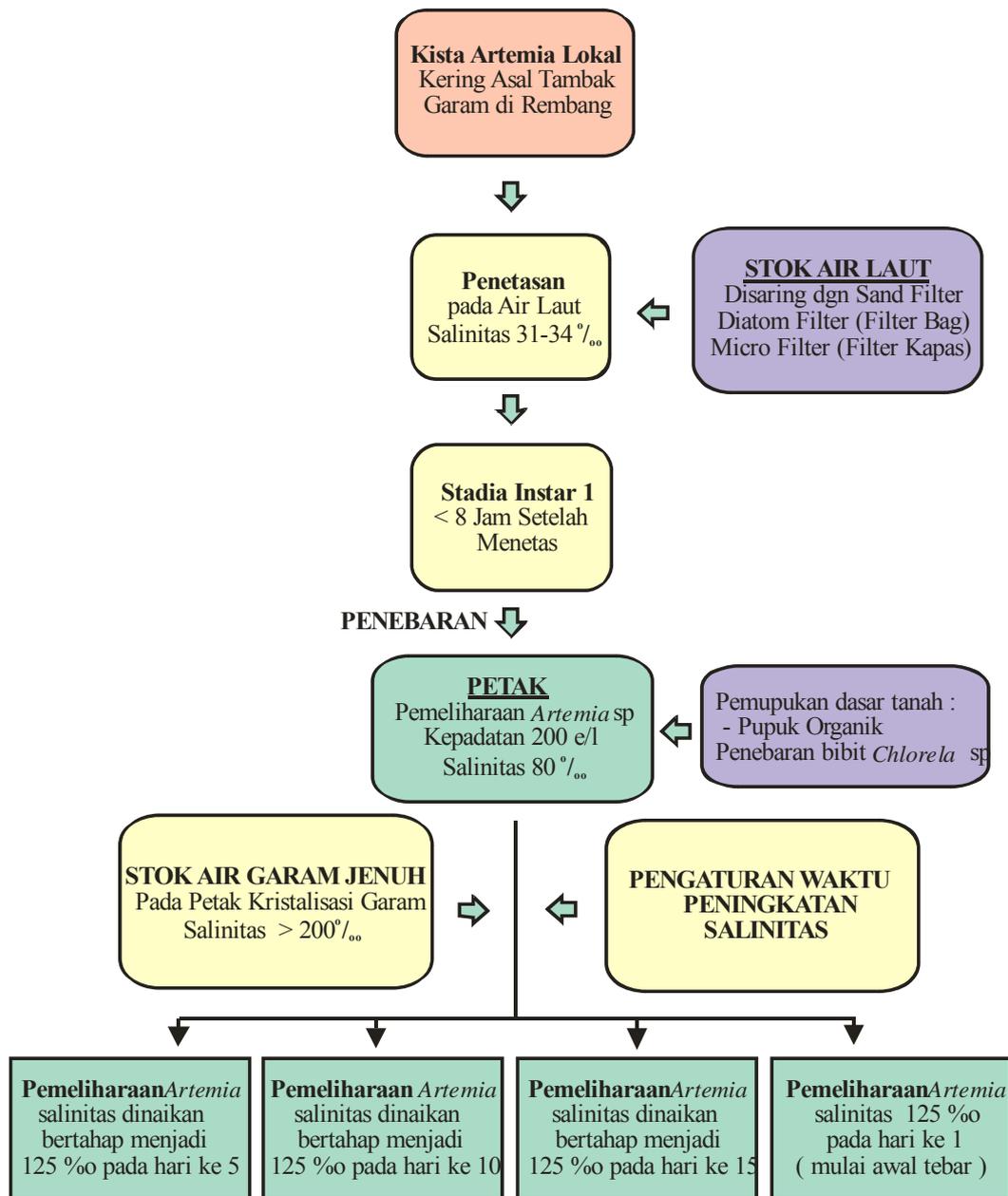


Ilustrasi 33. Skema Prosedur Pembuatan Media Pemeliharaan *Artemia* pada Percobaan Utama

Tabel 4

PARAMETER FISIKA KIMIA AIR DAN ALAT PENGUKUR

No	Parameter Kualitas Air	Alat Pengukur
1	Salinitas (‰)	Salino-refraktometer skala 0-300 ‰
2	Suhu (°C)	Termometer
3	pH	pH meter
4	DO	Spektrofotometer
5	NH ₃	Spektrofotometer
6	NO ₂	Spektrofotometer



Ilustrasi 34. Skema Urutan Percobaan Utama

3.5.2. Variabel Penelitian

Variabel utama yang diamati dalam penelitian ini meliputi :

1. Efisiensi tetas atau hatching percentage (HP). Nilai efisiensi tetas ini dinyatakan oleh nilai nisbah antara jumlah nauplius *Artemia* yang dihasilkan dalam jangka waktu tertentu dengan jumlah kista yang ditetaskan atau diinkubasi. Perhitungan efisiensi tetas ditentukan pada masa inkubasi 20 jam

(Purwakusuma, 2002 dan Van Stappen, 2006). Efisiensi tetas dihitung dengan rumus (Anggoro, 1992) sebagai berikut :

$$HP = \frac{N_{20}}{K} \times 100 \%$$

Keterangan :

HP : hatching persentase atau efisiensi tetas (%).

N_{20} : jumlah nauplius *Artemia* yang dihasilkan setelah telur diinkubasi selama 20 jam

K : jumlah kista yang diinkubasi

100 : konstanta untuk menyatakan HP dalam persen

- Keefektifan tetas atau hatching rate (HR), untuk menentukan nilai keefektifan tetas tersebut diperlukan pengamatan dan penghitungan terhadap jumlah nauplius *Artemia* instar 1 pada awal terjadinya penetasan kista pada masa inkubasi 15, 16, 17, 18, 19 dan 20 jam. Hal ini mengacu pendapat Purwakusuma (2002), bahwa setelah 15-20 jam pada suhu 25 °C kista akan menetas menjadi embrio dan Van Stappen (2006), bahwa ketika kista *Artemia* ditetaskan dalam air laut, metabolisme embrio mulai aktif, 20 jam kemudian cangkang atau korion kista akan retak dan embrio mulai keluar.

Nilai HR ditentukan berdasarkan lama waktu tetas dan hasil tetasan kista *Artemia* dengan rumus (Anggoro, 1992) sebagai berikut :

$$HR = \frac{\sum (N_i \times t_i)}{\sum N_i}$$

Keterangan :

HR : hatching rate atau keefektifan tetas (jam)

N_i : jumlah nauplius *Artemia* instar 1 (hasil tetasan) pada jam ke-i

$\sum N_i$: jumlah nauplius *Artemia* instar 1 yang dihasilkan selama 20 jam masa inkubasi

t_i : waktu pengamatan (jam ke-i)

- Ketebalan korion (TK) yang diukur dengan mikrometer yang sebelumnya dilakukan pengirisan kista *Artemia* dengan mikrotom di laboratorium Histologi BBPBAP Jepara.

Variabel pendukung dalam penelitian ini meliputi :

1. Kualitas air media meliputi salinitas, suhu dan pH dipantau harian. DO, NH₃, dan NO₂ dipantau 2 kali selama percobaan (awal dan akhir percobaan).
2. Pertumbuhan harian *Artemia* dari stadia instar 1 (hari ke 1) sampai stadia instar 15 (hari ke 15).
3. Fekunditas yaitu jumlah kista yang dikandung satu individu betina *Artemia* dewasa. Untuk mengetahui fekunditas dilakukan penghitungan jumlah kista dalam uterus atau kantong telur individu betina yang matang gonad (uterus berwarna coklat tua) secara acak pada tiap perlakuan sebanyak tiga kali pengambilan sample dan tiga kali ulangan.
4. Perbandingan jumlah *Artemia* dewasa jantan dan betina setelah umur *Artemia* dewasa (instar 15). Untuk mengetahui perbandingan individu *Artemia* jantan dan betina maka dilakukan penghitungan terhadap jumlah individu jantan dan betina secara acak pada tiap perlakuan sebanyak tiga kali pengambilan sample.
5. Kelangsungan hidup yaitu jumlah instar 15 atau *Artemia* dewasa yang hidup dihitung dengan metode sampling dalam satuan volume, sehingga kelangsungan hidup akan diperoleh dari perhitungan data sampling terhadap volume total media percobaan dalam petak percobaan, selanjutnya bisa diketahui kelangsungan hidupnya (SR) berdasarkan rumus (Robson dan Spangler dalam Anggoro, 1992) sebagai berikut :

$$SR = \frac{N_{t2}}{N_{t1}} \times 100 \%$$

Keterangan :

SR : kelangsungan hidup (%)

N_{t2} : jumlah *Artemia* dewasa yang hidup pada hari ke 15 (t 2)

N_{t1} : jumlah instar 1 pada awal percobaan atau saat tebar (t1)

t : waktu pengamatan

100 : konstanta untuk menyatakan SR dalam persen

3.5.3. Teknik Analisis Data

Mengacu pada tujuan dan hipotesis yang telah ditentukan maka ditetapkan analisis data pengaruh berbagai pengaturan waktu peningkatan salinitas terhadap

kualitas produksi kista *Artemia* dengan variabel utama yang di analisis adalah : (1) efisiensi tetas atau hatching percentage (HP), (2) keefektifan tetas atau hatching rate (HR) dan tebal korion kista (TK).

Ketiga variabel utama tersebut dianalisis dengan Anova. Sebelum data - data ini dianalisis dengan Anova terlebih dahulu data ini diuji kehomoginannya dengan Levene Test dan Kenormalan distribusinya dengan Kolmogorov-Smirnov Test untuk membuktikan bahwa semua sampel memiliki varian dari populasi yang sama (homogen) dan distribusi populasi normal sehingga dapat dilakukan analisis Anova (Santoso, 2004).

Selanjutnya Santoso (2004), menyebutkan bahwa untuk mengetahui perlakuan mana saja yang memiliki perbedaan nyata (*) atau detail perbedaan secara rinci antar setiap perlakuan dilakukan uji Tukey HSD dan Bonferroni sedangkan untuk melihat perlakuan mana saja yang memiliki perbedaan rata-rata yang tidak berbeda secara signifikan dilakukan uji Homogeneous Subsets. Sedangkan untuk melihat hasil hubungan antara waktu pengaturan peningkatan salinitas yang berbeda dengan kualitas produksi kista *Artemia* (efisiensi tetas atau hatching percentage, keefektifan tetas atau hatching rate dan tebal korion kista) dilakukan analisis perhitungan dengan persamaan regresi. Semua analisis tersebut di atas dilakukan dengan program SPSS 11,5.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 . Hasil

4.1.1. Kualitas Air

Kualitas media pemeliharaan *Artemia*, yang terdiri dari beberapa parameter fisika dan kimia air, berperan sebagai penentu kalayakan habitat bagi kehidupan *Artemia* dari mulai kista, larva stadia instar 1 sampai stadia instar 15 atau *Artemia* dewasa. Hasil pemeriksaan terhadap kualitas air baik fisika maupun kimia disajikan pada Lampiran 10.

1) Salinitas

Salinitas merupakan salah satu faktor pembatas yang sangat penting dalam budidaya *Artemia*, terutama dalam menghasilkan kista (Sorgeloos, 1980). Tingkat keberhasilan produksi kista *Artemia* di tambak garam ditentukan oleh tingginya salinitas yang berperan sangat penting sebagai penentu pencapaian pembentukan kista (Sorgeloos dan Kulasekarapandian, 1987). Kista *Artemia* dapat diproduksi dengan menggunakan media salinitas tinggi karena salinitas yang tinggi dapat menyebabkan peningkatan sintesa haemoglobin yang merupakan salah satu unsur utama dalam pembentukan cangkang atau korion pada kista *Artemia*. Pada salinitas 90-200 ‰, *Artemia* baru dapat menghasilkan kista. Sedangkan pada salinitas < 85 ‰ *Artemia* akan memproduksi nauplius.

Menurut Santos *et al.* (1980), kista *Artemia* paling banyak ditemukan pada salinitas 130 ‰, sedangkan pada penelitian untuk mengkaji produksi kista *Artemia* skala laboratorium di BBPBAP Jepara diperoleh kesimpulan bahwa pada perlakuan salinitas 125 ‰ menghasilkan rata-rata produksi kista *Artemia* tertinggi yaitu sebanyak 59.400 butir.

Berdasarkan kriteria tersebut di atas maka produksi kista *Artemia* di tambak garam akan tercapai maksimal pada salinitas 125-130 ‰, oleh karena itu selama percobaan salinitas media pemeliharaan di akhir percobaan untuk semua perlakuan dibuat sama yaitu ± 125 ‰, sedangkan peningkatannya diatur secara bertahap 3-9 ‰ per hari mengikuti perlakuan yang diterapkan dalam percobaan ini (Lampiran 10).

2) Suhu

Suhu perairan akan berpengaruh pada metabolisme organisme air dimana semakin tinggi suhu akan mengakibatkan kapasitas kelarutan oksigen dalam air cenderung menurun, sedangkan kenaikan suhu menyebabkan kenaikan derajat metabolisme dan pernafasan organisme air, yang pada akhirnya meningkatkan konsumsi oksigen.

Toleransi *Artemia* terhadap temperatur cukup luas yaitu pada kisaran 6-35 °C (Harefa, 2000). Tetapi *Artemia* yang hidup pada tambak garam di Thailand dapat bertahan beberapa minggu pada suhu 40 °C (Mudjiman, 1989). Saat dilakukan penebaran nauplius, harus diperhatikan parameter lingkungan seperti suhu, salinitas, kedalaman air dan kepadatan plankton agar nauplius *Artemia* yang ditebar mudah menyesuaikan diri dengan lingkungannya. Hasil pengamatan suhu air yang baik pada saat penebaran adalah suhu 28-32 °C (Wahyuadi *et al.* 2004 dan Mai Soni, 2004). Sedangkan selama pemeliharaan *Artemia* di tambak kedalaman yang cukup diperlukan untuk mempertahankan agar suhu air tidak terlalu tinggi dan diusahakan maksimal 33-35 °C karena di atas 38 °C mulai terjadi kematian pada biomas *Artemia* (Mai Soni, 2004).

Berdasarkan kriteria tersebut dapat dinyatakan bahwa rentang suhu media pemeliharaan *Artemia* selama percobaan dari pagi hari pukul 06.00 sampai siang hari pukul 13.00 adalah 25 - 38 °C (Lampiran 10) masih dalam kisaran yang layak untuk pemeliharaan *Artemia* pada tambak garam. Rentang suhu media pemeliharaan tersebut ternyata seragam dan sama peningkatannya untuk semua perlakuan.

3) Keasaman (pH) Air

Tingkat keasaman atau pH pada hakekatnya adalah negatif dari logaritma konsentrasi ion Hidrogen (H^+). Apabila konsentrasi dari ion H meningkat maka nilai pH akan rendah. Demikian pula sebaliknya, apabila konsentrasi ion H menurun, maka pH meningkat. Secara langsung organisme perairan membutuhkan kondisi air dengan tingkat keasaman tertentu. Air dengan pH yang terlampaui tinggi atau terlampaui rendah dapat mematikan kultivan. Perubahan pH air yang besar dalam waktu yang singkat tidak jarang dapat menimbulkan

gangguan fisiologis. Secara tidak langsung, pH juga mempengaruhi kehidupan kultivan melalui efeknya terhadap parameter lain seperti tingkat toksik amonia dan keberadaan pakan alami (Direktorat Jenderal Perikanan, 1997).

Menurut Vos dan Rosa (1980), pada $\text{pH} < 7$ *Artemia* dewasa tidak dapat tumbuh optimal dan pertumbuhan nauplius menurun, sedangkan pada $\text{pH} 8-8,5$ pertumbuhan optimal. Menurut Sorgeloos (1980), mengatakan bahwa pH air media pemeliharaan *Artemia* berkisar antara 7–8,5 dan untuk penetasan kista *Artemia* mencapai optimal pada $\text{pH} 8-9$, karena pada pH tersebut enzim penetasan bekerja optimal.

Hasil pengukuran pH air di media pemeliharaan selama percobaan menunjukkan bahwa semuanya bersifat alkalis, dengan nilai $> 8,1$ (Lampiran 10). Nilai pH cukup stabil tetapi cenderung meningkat pada salinitas yang semakin tinggi dan pada air media dengan kepadatan plankton yang cukup tinggi di siang hari dengan indikasi air berwarna kehijauan. Hal ini disebabkan karena pada awal tebar tanah dasar petak percobaan dilakukan pemupukan dengan pupuk organik dilanjutkan dengan penebaran bibit *Chlorella* sp setelah pengisian air sebagai sumber pakan alami bagi nauplius *Artemia* yang baru ditebar. Berdasarkan rentang nilai pH hasil pengukuran (Lampiran 10), keseluruhannya masih berada pada kisaran yang layak bagi pemeliharaan *Artemia* di tambak garam yang bersalinitas tinggi ($\pm 125 \text{‰}$).

4) Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen terlarut dalam air dapat bersumber dari udara atau atmosfer yang merupakan tempat cadangan oksigen terbesar, tetapi oksigen tersebut hanya sedikit yang dapat larut dalam air (Boyd dan Lichkopler, 1986).

Konsentrasi oksigen di perairan dipengaruhi oleh suhu, tekanan parsial, gas-gas di udara maupun di air, salinitas serta senyawa yang mudah teroksidasi yang terkandung di dalam air. Semakin tinggi suhu, salinitas dan tekanan parsial maka kelarutan oksigen dalam air akan berkurang (Widodo, 1984).

Harefa (2000), menyebutkan bahwa *Artemia* termasuk makhluk hidup yang sangat efisien dalam mensintesis hemoglobin sehingga mampu hidup pada kandungan oksigen terlarut yang sangat rendah, bahkan hingga 1 mg/l. Namun

untuk hidup normal, kandungan oksigen terlarut yang optimal adalah pada kisaran 2-7 mg/l. Kemampuan menyesuaikan diri pada perubahan kadar oksigen ini disebut *euroksibion*. Kemampuan ini sangat berguna terutama pada saat salinitas media sangat tinggi misalnya mencapai 150 ‰ atau lebih. Sedangkan menurut Persoone dan Sorgeloos (1980), menyatakan bahwa kelarutan oksigen terendah (*lethal*) untuk *Artemia* adalah < 0,6 mg/l dan pada kisaran 0,6–0,8 mg/l masih kurang untuk kehidupan *Artemia*.

Hasil pengukuran kualitas air media pemeliharaan *Artemia* (Lampiran 10) menunjukkan bahwa kandungan oksigen terlarut di seluruh media perlakuan berada pada kondisi optimal yaitu > 3 mg/l sehingga masih dalam kondisi yang layak untuk pemeliharaan *Artemia*. Meskipun tidak terdapat aerasi pada petak percobaan, kandungan oksigen terlarut dapat mencapai optimal, hal ini terjadi karena adanya tiupan angin musim timur yang kencang menerpa permukaan air petakan percobaan yang berada pada lokasi hamparan tambak garam yang terbuka, serta dipengaruhi adanya proses fotosintesis dari fitoplankton (*Chlorella* sp) dalam media pemeliharaan pada siang hari selama percobaan.

5) Amoniak (NH₃) dan Nitrit (NO₂)

Sumber utama amonia dalam air adalah hasil perombakan bahan organik. Secara biologis, di alam sebenarnya dapat terjadi perombakan amoniak menjadi Nitrat (NO₃), suatu bentuk yang tidak berbahaya. Proses perombakan yang tidak sempurna mengakibatkan akumulasi ion nitrit (NO₂). Sifat-sifat nitrit ini menyerupai amoniak yang bersifat racun (Sunaryanto, 1988). Sedangkan Boyd dan Lichkoppler (1986) mengatakan bahwa keberadaan amoniak di dalam air disebabkan oleh adanya sisa metabolisme, pembusukan bahan organik yang kaya akan nitrogen.

Amoniak di dalam air media sebaiknya kurang dari 5 mg/l. Kadar amoniak 2 mg/l sudah berbahaya bagi kehidupan *Artemia* apabila pH kurang dari 7 (Sorgeloos, 1980). Sedangkan konsentrasi nitrit yang aman untuk akuakultur adalah < 0,1 mg/l (Hanggono, 2004).

Hasil pengukuran kualitas air media pemeliharaan *Artemia* selama percobaan untuk amoniak (NH₃) = 0,02-0,44 mg/l < 2 mg/l ; nitrit (NO₂) = 0,017-

0,085 mg/l < 0,1 mg/l (Lampiran 10). Nilai pengukuran NH₃ dan NO₂ tersebut masih dalam kisaran yang layak untuk pemeliharaan *Artemia*.

Adanya amoniak dan nitrit di dalam air merupakan indikator bahwa biota air mengoksidasi protein untuk keperluan metabolismenya (Brody, 1974 dalam Anggoro, 1992).

Dari uraian tersebut diatas dapat dinyatakan, bahwa secara keseluruhan kualitas media untuk pemeliharaan *Artemia* cukup baik dan tidak berbeda tingkat kelayakannya dalam mendukung proses produksi kista *Artemia* pada tambak garam.

4.1.2. Kelangsungan Hidup (SR)

Untuk mengetahui tingkat kelangsungan hidup (% SR) biomas *Artemia* di akhir percobaan maka dilakukan penghitungan terhadap jumlah biomas *Artemia* dewasa baik individu jantan maupun individu betina pada hari ke 15 secara acak pada tiap perlakuan dan tiap ulangan sebanyak tiga kali pengambilan sampel. Data selengkapnya disajikan pada Lampiran 22.

Tabel 5

RATA-RATA KELANGSUNGAN HIDUP ARTEMIA

PERLAKUAN	SR (%)
P 4 : dari hari ke 1 salinitas ± 125 ‰	35,50
P 1 : hari ke 5 salinitas naik menjadi ± 125 ‰	44,85
P 2 : hari ke 10 salinitas naik menjadi ± 125 ‰	51,4
P 3 : hari ke 15 salinitas naik menjadi ± 125 ‰	53,00

Menurut Sugama *et al.* (2000), tingkat kelangsungan hidup *Artemia* lokal (tambak) pada hari ke 15 adalah 50-55%. Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa tingkat kelangsungan hidup *Artemia* sampai dengan hari ke 15 menunjukkan untuk perlakuan 4 (kontrol) yaitu salinitas media sejak awal tebar (hari ke 1) sudah mencapai ± 125 ‰, menghasilkan tingkat kelangsungan hidup yang paling rendah (35,50 %). Hal ini terjadi karena penebaran bibit *Chlorella* sp pada media pemeliharaan *Artemia* sebagai sumber pakan alami bagi nauplius *Artemia* yang baru ditebar tidak tumbuh dengan baik karena salinitas media yang terlalu tinggi (± 125 ‰) untuk pertumbuhannya, sehingga menyebabkan stok pakan alami pada

media pemeliharaan tidak tercukupi, sedangkan perkembangan stadia awal setelah instar 1, larva atau nauplius *Artemia* sangat membutuhkan pakan alami yang sesuai dengan bukaan mulutnya seperti *Chlorella* sp.

Penebaran nauplius *Artemia* stadia instar 1 pada salinitas ± 125 ‰ juga menyebabkan kemampuan adaptasi dari stadia instar 1 yang ditetaskan pada media salinitas rendah (34 ‰) terhadap lingkungan baru yang bersalinitas tinggi (± 125 ‰) menjadi berkurang jika dibandingkan penebaran pada salinitas 80 ‰ (Perlakuan 1,2 dan 3). Hal ini sesuai dengan pendapat Wahyuadi *et al.* (2004) dan Mai Soni, (2004), yang menyebutkan bahwa saat dilakukan penebaran nauplius (stadia instar 1), harus diperhatikan parameter lingkungan seperti suhu, salinitas, kedalaman air dan kepadatan plankton agar nauplius *Artemia* yang ditebar mudah menyesuaikan diri dengan lingkungannya. Selanjutnya disebutkan bahwa penebaran yang baik pada salinitas 60-80 ‰, nauplius yang ditebar adalah stadia instar 1 dengan kepadatan 200-250 ekor/liter.

4.1.3. Perbandingan Jumlah Jantan dan Betina

Untuk mengetahui perbandingan individu *Artemia* jantan dan betina maka dilakukan penghitungan terhadap jumlah individu jantan dan betina secara acak pada tiap perlakuan sebanyak tiga kali pengambilan sampel. Data selengkapnya disajikan pada Lampiran 23.

Tabel 6

JUMLAH INDIVIDU JANTAN DAN BETINA PADA TIGA KALI PENGAMBILAN SAMPEL

PERLAKUAN	Σ ♂	Σ ♀	Σ	♂ : ♀
P 4 : dari hari ke 1 salinitas ± 125 ‰	122	91	213	1,3 : 1
P 1 : hari ke 5 salinitas naik menjadi ± 125 ‰	151	118	269	1,3 : 1
P 2 : hari ke 10 salinitas naik menjadi ± 125 ‰	180	129	309	1,4 : 1
P 3 : hari ke 15 salinitas naik menjadi ± 125 ‰	177	141	318	1,25 : 1

Pada pengamatan hari ke 15 terlihat jelas perbedaan antara *Artemia* jantan dan *Artemia* betina yaitu pada pangkal kepala dan bagian perutnya. *Artemia* jantan

pada kepalanya terdapat semacam penjepit, sedangkan pada *Artemia* betina terlihat adanya tonjolan bulatan coklat tua yang disebut uterus atau kantong telur pada bagian perut.

Pada Tabel 6 menunjukkan bahwa jumlah individu jantan pada setiap pengambilan sampel lebih banyak daripada jumlah individu betina, hal ini menunjukkan bahwa kemungkinan *Artemia* betina untuk mendapatkan pasangannya akan menjadi lebih besar, sehingga dapat melakukan perkawinan lebih efektif. Banyaknya *Artemia* betina dalam media pemeliharaan akan menentukan banyaknya kista yang dihasilkan, akan tetapi perbandingan jumlah jantan dan betina yang seimbang sangat menentukan fertilitas kista yang dihasilkan. Sebagai pembanding, secara umum untuk terjadinya perkawinan antara jantan dan betina dalam kegiatan akuakultur, paling tidak mempunyai perbandingan 1 jantan : 1 betina. Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan adanya pasangan *Artemia* yang melakukan perkawinan antara dua ekor individu jantan dengan satu ekor individu betina.

4.1.4. Fekunditas

Hasil penelitian pada skala laboratorium di Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara, *Artemia* yang hanya diberi pakan buatan saja bisa menghasilkan kista dalam kantong telur atau uterus sejumlah 38-45 butir kista dalam satu individu betina (Mai Soni, 2003). Sedangkan menurut Purwakusuma (2002), disebutkan bahwa pada tingkat salinitas rendah dan dengan pakan yang optimal, *Artemia* betina bisa memproduksi nauplius sebanyak 75 ekor per hari.

Untuk mengetahui fekunditas dilakukan penghitungan jumlah kista dalam uterus atau kantong telur individu betina yang matang gonad (uterus berwarna coklat tua) secara acak pada tiap perlakuan sebanyak tiga kali pengambilan sample dan tiga kali ulangan. Hasil penghitungan secara acak (sampling) terhadap jumlah kista yang dikandung satu individu betina *Artemia* pada percobaan disajikan pada Tabel 7 dan data selengkapnya disajikan pada Lampiran 20.

Tabel 7
FEKUNDITAS ATAU JUMLAH KISTA DALAM
KANTONG TELUR *ARTEMIA* BETINA

PERLAKUAN	Fekunditas (butir)
P 4 : dari hari ke 1 salinitas $\pm 125 \text{ ‰}$	64,3
P 1 : hari ke 5 salinitas naik menjadi $\pm 125 \text{ ‰}$	65,1
P 2 : hari ke 10 salinitas naik menjadi $\pm 125 \text{ ‰}$	65,2
P 3 : hari ke 15 salinitas naik menjadi $\pm 125 \text{ ‰}$	66,1

Perbedaan jumlah fekunditas telur yang lebih banyak pada percobaan ini jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya diduga karena pada percobaan ini dilakukan di lokasi tambak garam dengan diberikan kombinasi pakan alami (*Chlorella* sp) dan bungkil kelapa sesuai dengan pendapat Wahyuadi *et al.* (2004).

4.1.5. Pertumbuhan Harian

Mudjiman (1989) dan Mai Soni (2004), menyebutkan jika kondisi media hidup (perairan) normal dengan salinitas yang rendah ($< 60 \text{ ‰}$) dan kandungan oksigen cukup maka induk betina akan melahirkan atau mengeluarkan burayak atau larva yang lebih dikenal dengan nauplius pada stadia instar 1 yang bentuknya lonjong dengan panjang sekitar 0,4 mm. Sedangkan menurut Van Stappen G.. (2006), larva stadia pertama *Artemia* disebut instar 1 dengan panjang 400-500 μm , pada stadia ini larva akan berwarna orange kecoklatan akibat masih mengandung kuning telur, setelah 8 jam larva akan berganti kulit menjadi larva stadia kedua (instar 2).

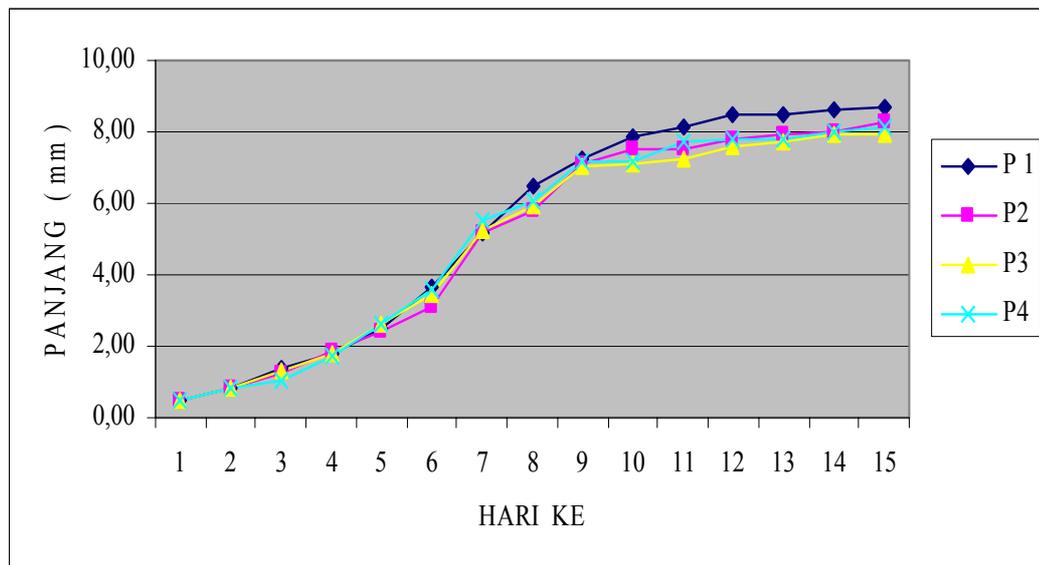
Pertumbuhan *Artemia* lokal dari instar 1 menjadi instar 2 dicapai selama 24 jam (Sugama *et al.* 2000). Selanjutnya menurut Van Stappen G.(2006), larva *Artemia* akan tumbuh dengan 15 kali moulting, pada stadia istar 15 atau *Artemia* dewasa, panjang tubuh akan mencapai ± 1 cm. Sedangkan Vos dan Rosa (1980), menyebutkan apabila kondisi makanan dalam lingkungan hidupnya cukup, maka dalam waktu kurang lebih 14 hari *Artemia* akan menjadi dewasa dengan panjang tubuh 8-12 mm. Sebagai pembanding panjang tubuh *Artemia* lokal (tambak) pada hari ke 15 adalah 8-9 mm (Sugama *et al.* 2000).

Hasil pengukuran terhadap panjang tubuh *Artemia* selama percobaan menunjukkan bahwa panjang tubuh *Artemia* pada hari ke 15 kurang lebih sama dengan uraian tersebut diatas. Data selengkapnya disajikan pada Lampiran 21.

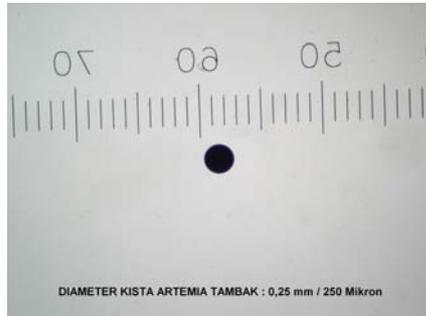
Tabel 8

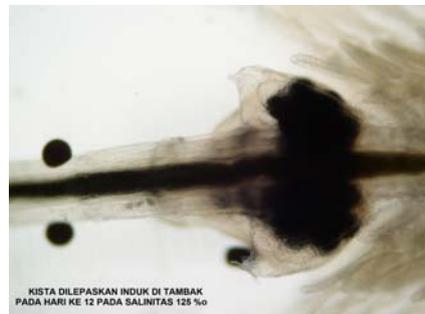
RATA-RATA PANJANG TUBUH ARTEMIA (mm)

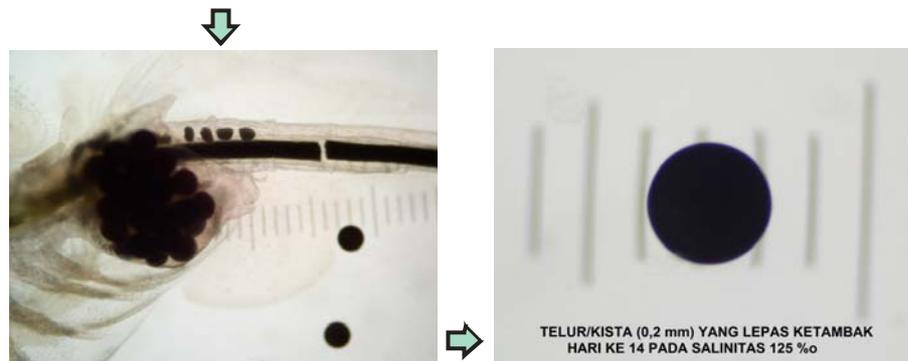
HARI	P 1	P2	P3	P4
1	0,50	0,50	0,50	0,50
2	0,80	0,83	0,82	0,83
3	1,40	1,23	1,32	1,07
4	1,81	1,88	1,77	1,70
5	2,45	2,44	2,59	2,62
6	3,63	3,10	3,43	3,58
7	5,17	5,15	5,25	5,50
8	6,50	5,78	5,92	6,05
9	7,25	7,12	7,02	7,15
10	7,83	7,50	7,10	7,18
11	8,12	7,52	7,25	7,75
12	8,48	7,78	7,58	7,77
13	8,52	7,93	7,70	7,78
14	8,63	7,97	7,90	8,03
15	8,70	8,25	7,93	8,17



Ilustrasi 35. Grafik Pertumbuhan *Artemia* pada Berbagai Perlakuan







Ilustrasi 36. Perkembangan Biomas *Artemia* Selama Percobaan

4.1.6. Kualitas Kista

1) Efisiensi Tetas atau Hatching percentage (HP) Kista *Artemia*

Nilai efisiensi tetas atau hatching percentage (HP) dinyatakan oleh nilai nisbah antara jumlah nauplius *Artemia* yang dihasilkan dalam jangka waktu tertentu dengan jumlah kista yang ditetaskan atau diinkubasi. Perhitungan efisiensi tetas ditentukan pada masa inkubasi 20 jam (Purwakusuma, 2002 dan Van Stappen, 2006). Efisiensi tetas dihitung dengan rumus (Anggoro, 1992).

Menurut Sugama, K. *et al.* (2000), dalam penelitiannya disebutkan bahwa rata-rata efisiensi tetas kista *Artemia* lokal (asal tambak garam) yang tenggelam pada salinitas 35 ‰ adalah sebesar 68,71 %.

Hasil rata-rata efisiensi tetas kista dari *Artemia* betina dewasa yang dipelihara selama percobaan ini menunjukkan hasil yang cukup baik (>65 %) dan tidak jauh berbeda dengan penelitian sebelumnya.

Nilai rata-rata efisiensi tetas dari *Artemia* betina dewasa yang dipelihara selama percobaan disajikan selengkapnya pada Lampiran 11.

Tabel 9

RATA-RATA EFISIENSI TETAS KISTA ARTEMIA

PERLAKUAN	HP (%)
P 4 : dari hari ke 1 salinitas ± 125 ‰	76,7
P 1 : hari ke 5 salinitas naik menjadi ± 125 ‰	78,0
P 2 : hari ke 10 salinitas naik menjadi ± 125 ‰	65,3
P 3 : hari ke 15 salinitas naik menjadi ± 125 ‰	66,7

a) Hipotesis

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$: Tidak ada perbedaan di antara empat perlakuan terhadap HP

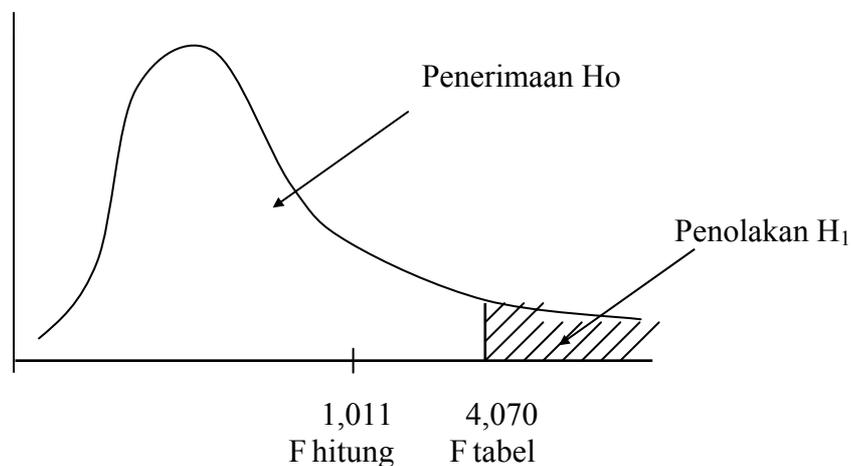
$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4$: Ada perbedaan di antara empat perlakuan terhadap HP

b) Uji Homoginitas dan Kenormalan Distribusi

Berdasarkan hasil uji Homoginitas (Lampiran 12) diketahui bahwa nilai probabilitas Levene Test = 0,302 > $\alpha = 0,05$ hal ini menunjukkan bahwa keempat sampel memiliki varians dari populasi yang sama (homogen), sedangkan hasil uji kenormalan distribusi (Lampiran 12) diketahui pada kolom Asymp. Sig. (2-tailed) = 0,995 atau probabilitas > 0,05 hal ini menunjukkan distribusi populasi normal sehingga dapat dilakukan uji Anova (Santoso, 2004).

c) Uji Anova

Berdasarkan hasil uji Anova (Lampiran 12) diketahui bahwa nilai F hitung = 1,011 < F tabel = 4,070 ($df_1 = 3, df_2 = 8, \alpha = 0,05$) dan nilai probabilitas = 0,437 > $\alpha = 0,05$ sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak (tidak signifikan). Hal ini dapat diilustrasikan sebagai berikut :



Ilustrasi 37. Penolakan / Penerimaan H_0 (Uji F)

Untuk menguatkan hasil uji Anova (Lampiran 12) maka dilakukan uji Tukey HSD dan Bonferroni (Lampiran 13) untuk melihat perlakuan mana saja yang memiliki perbedaan nyata (*) atau detail perbedaan secara rinci antar setiap perlakuan. Hasil uji Tukey HSD dan Bonferroni diketahui bahwa semua angka pada mean difference tidak terdapat tanda (*) yang berarti bahwa antar setiap

perlakuan tidak terdapat perbedaan, sehingga keempat perlakuan menghasilkan hatching percentage kista yang tidak berbeda (perbedaan tidak signifikan).

Demikian juga hasil uji Homogeneous Subsets (Lampiran 13) untuk melihat perlakuan mana saja yang memiliki perbedaan rata-rata yang tidak berbeda secara signifikan, hasil uji terlihat hanya ada satu subset (grup) yang berarti bahwa antara perlakuan 1, 2, 3 dan 4 tidak berbeda secara signifikan.

Atas dasar pengujian di atas dapat diketahui bahwa pada percobaan utama ini keempat perlakuan hasilnya tidak signifikan sehingga hipotesis bahwa ada perbedaan di antara keempat perlakuan terhadap hatching percentage (HP) kista *Artemia* tidak terbukti. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa keempat perlakuan menghasilkan hatching percentage (HP) kista yang sama (tidak berbeda) atau pengaturan waktu peningkatan salinitas tidak berpengaruh terhadap efisiensi tetas atau hatching percentage (HP) kista *Artemia*.

2) Keefektifan Tetas atau Hatching Rate (HR) Kista *Artemia*

Hatching rate (HR) diperoleh dari nilai keefektifan tetas. Untuk menentukan nilai keefektifan tetas tersebut diperlukan pengamatan dan penghitungan terhadap jumlah nauplius *Artemia* instar 1 pada awal terjadinya penetasan kista pada masa inkubasi 15, 16, 17, 18, 19 dan 20 jam. Hal ini sesuai dengan pendapat Purwakusuma (2002), bahwa setelah 15-20 jam pada suhu 25 °C kista akan menetas menjadi embrio dan Van Stappen (2006), bahwa ketika kista *Artemia* ditetaskan dalam air laut, metabolisme embrio mulai aktif, 20 jam kemudian cangkang atau korion kista akan retak dan embrio mulai keluar. Nilai HR ditentukan berdasarkan lama waktu tetas dan hasil tetasan kista *Artemia* (keefektifan tetas) dengan rumus (Anggoro, 1992).

Sebagai pembandingan menurut Susilowati (2006), dalam penelitiannya disebutkan bahwa rata-rata hatching rate kista *Artemia* asal tambak garam yang dipelihara pada salinitas 120 ‰ adalah 16,02 jam dan pada salinitas 130 ‰ adalah 16,80 jam.

Semakin cepat kista dapat menetas maka semakin efektif. Nilai rata-rata keefektifan tetas atau hatching rate kista *Artemia* yang dipelihara selama percobaan menunjukkan hasil yang efektif karena dapat menetas dalam waktu

kurang dari 20 jam masa inkubasi. Hasil selengkapnya disajikan pada Lampiran 11.

Tabel 10

RATA-RATA KEEFEKTIFAN TETAS KISTA *ARTEMIA*

PERLAKUAN	HR (Jam)
P 4 : dari hari ke 1 salinitas $\pm 125 \text{ ‰}$	17,2
P 1 : hari ke 5 salinitas naik menjadi $\pm 125 \text{ ‰}$	16,7
P 2 : hari ke 10 salinitas naik menjadi $\pm 125 \text{ ‰}$	16,3
P 3 : hari ke 15 salinitas naik menjadi $\pm 125 \text{ ‰}$	16,4

a) Hipotesis

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$: Tidak ada perbedaan di antara empat perlakuan terhadap HR

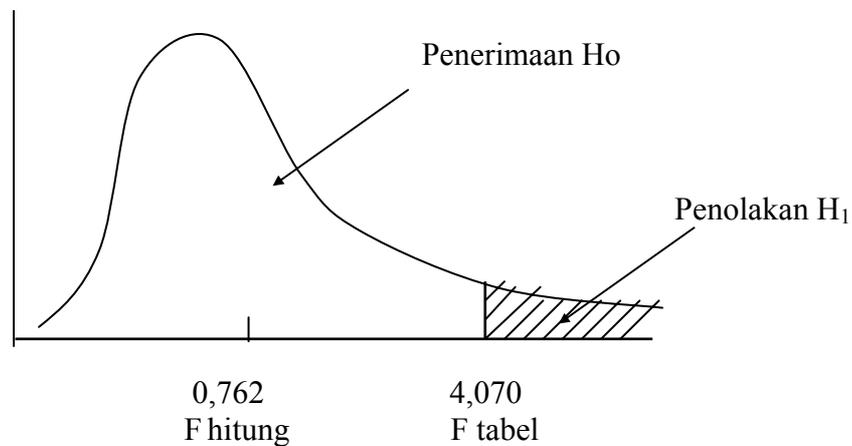
$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4$: Ada perbedaan di antara empat perlakuan terhadap HR

b) Uji Homoginitas dan Kenormalan Distribusi

Berdasarkan hasil uji Homoginitas (Lampiran 14) diketahui bahwa nilai probabilitas Levene Test = $0,596 > \alpha = 0,05$, hal ini menunjukkan bahwa keempat sampel memiliki varians dari populasi yang sama (homogen), sedangkan hasil uji kenormalan distribusi (Lampiran 14) diketahui pada kolom Asymp. Sig. (2-tailed) = $1,000$ atau probabilitas $> 0,05$ hal ini menunjukkan distribusi populasi normal sehingga dapat dilakukan uji Anova (Santoso, 2004).

c) Uji Anova

Berdasarkan hasil uji Anova (Lampiran 14) diketahui bahwa nilai F hitung = $0,762 < F \text{ tabel} = 4,070$ ($df_1 = 3, df_2 = 8, \alpha = 0,05$) dan nilai probabilitas = $0,546 > \alpha = 0,05$ sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak (tidak signifikan). Hal ini dapat diilustrasikan sebagai berikut :



Ilustrasi 38. Penolakan / Penerimaan Ho (Uji F)

Untuk menguatkan hasil uji Anova (Lampiran 14) maka dilakukan uji Tukey HSD dan Bonferroni (Lampiran 15) untuk melihat perlakuan mana saja yang memiliki perbedaan nyata (*) atau detail perbedaan secara rinci antar setiap perlakuan. Hasil uji Tukey HSD dan Bonferroni diketahui bahwa semua angka pada mean difference tidak terdapat tanda (*) yang berarti bahwa antar setiap perlakuan tidak terdapat perbedaan, sehingga keempat perlakuan menghasilkan hatching rate kista yang tidak berbeda (perbedaan tidak signifikan).

Demikian juga hasil uji Homogeneous Subsets (Lampiran 15) untuk melihat perlakuan mana saja yang memiliki perbedaan rata-rata yang tidak berbeda secara signifikan, hasil uji terlihat hanya ada satu subset (grup) yang berarti bahwa antara perlakuan 1, 2, 3 dan 4 tidak berbeda secara signifikan.

Atas dasar pengujian di atas dapat diketahui bahwa pada percobaan ini keempat perlakuan hasilnya tidak signifikan sehingga hipotesis bahwa ada perbedaan di antara keempat perlakuan terhadap hatching rate (HR) kista tidak terbukti. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa keempat perlakuan menghasilkan hatching rate kista yang sama (tidak berbeda) atau pengaturan waktu peningkatan salinitas tidak berpengaruh terhadap keefektifan tetas atau hatching rate (HR) kista *Artemia*.

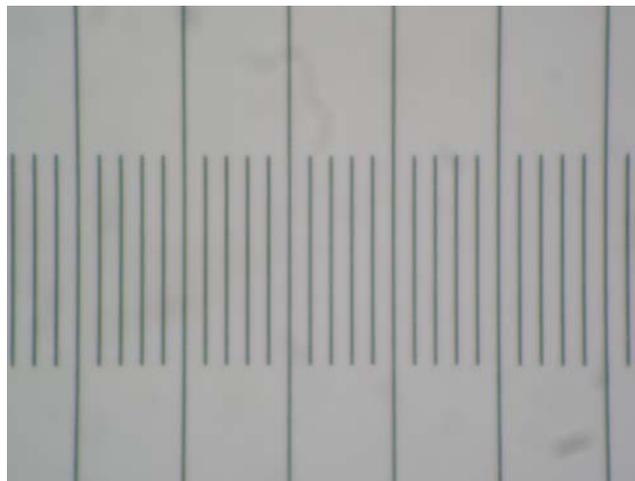
3) Tebal Korion (TK) Kista *Artemia*

Menurut Mudjiman (1989), disebutkan bahwa korion kista *Artemia* mempunyai ketebalan 6-8 μm . Sedangkan menurut Harefa (2000), kista *Artemia*

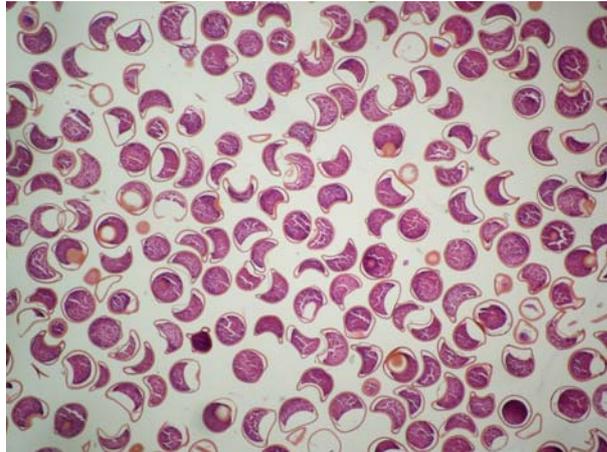
berbentuk bulat dan berwarna coklat. Diameter bervariasi antara 224,7-267,0 μm dan beratnya rata-rata 1,885 μg . Kista dari berbagai negara berbeda-beda baik diameter, tebal korion maupun beratnya, kista dari Philipina memiliki tebal korion 7,14 μm . Sedangkan sebagai pembanding menurut Mai Soni (2006), disebutkan bahwa *Artemia* yang dibudidayakan pada tambak garam di Jawa Tengah (Kabupaten Rembang dan Jepara) menghasilkan kista dengan ketebalan korion 4 - 7 μm .

Hasil pengukuran tebal korion kista *Artemia* pada percobaan ini diperoleh dengan mengiris kista menggunakan mikrotom yang dilakukan di laboratorium Histologi Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara. Hasil irisan dalam bentuk preparat selanjutnya diperiksa dibawah mikroskop untuk diukur ketebalan korionnya dengan mikrometer.

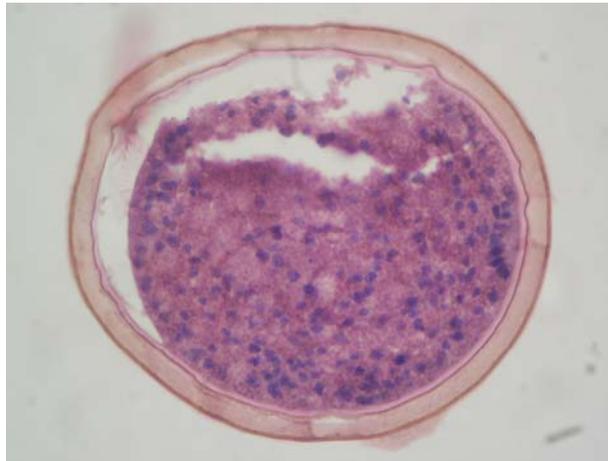
Hasil rata-rata pengukuran tebal korion kista yang dihasilkan oleh induk *Artemia* yang dipelihara selama percobaan menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda dengan penelitian sebelumnya. Data selengkapnya disajikan pada Lampiran 16.



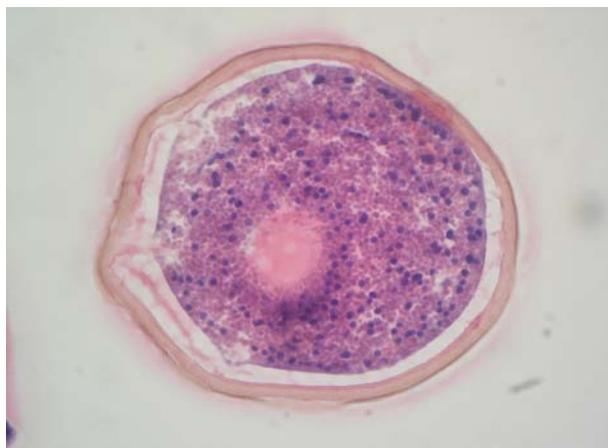
Ilustrasi 39. Obyektif Mikrometer Skala 10 μm dengan Ketelitian 0,1 μm



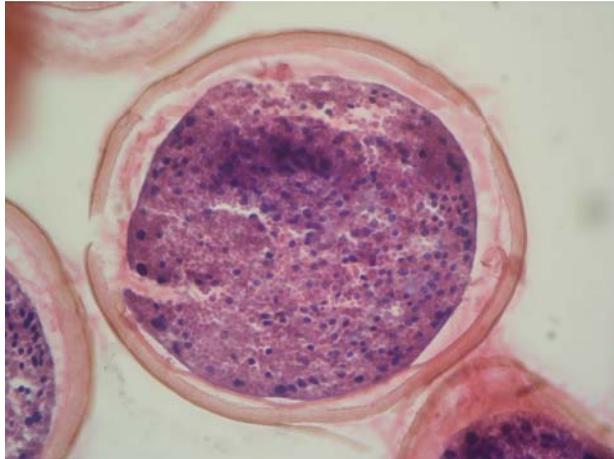
Ilustrasi 40. Preparat Irisan Kista pada Perbesaran 40 x



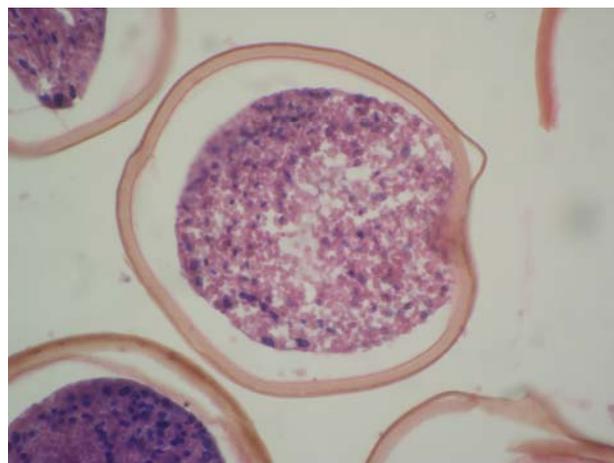
Ilustrasi 41. Penampang Melintang Kista dengan Tebal Korion $4,4 \mu\text{m}$ pada Perbesaran 400 x



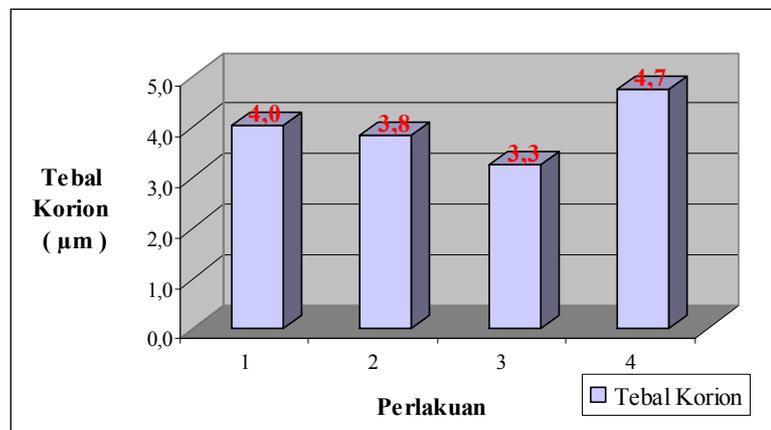
Ilustrasi 42. Penampang Melintang Kista dengan Tebal Korion $4,0 \mu\text{m}$ pada Perbesaran 400 x



Ilustrasi 43. Penampang Melintang Kista dengan Tebal Korion 3,6 μm pada Perbesaran 400 x



Ilustrasi 44. Penampang Melintang Kista dengan Tebal Korion 3,2 μm pada Perbesaran 400 x



Ilustrasi 45. Rata-rata Tebal Korion Kista *Artemia* pada Berbagai Perlakuan

a) Hipotesis

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$: Tidak ada perbedaan di antara empat perlakuan terhadap TK

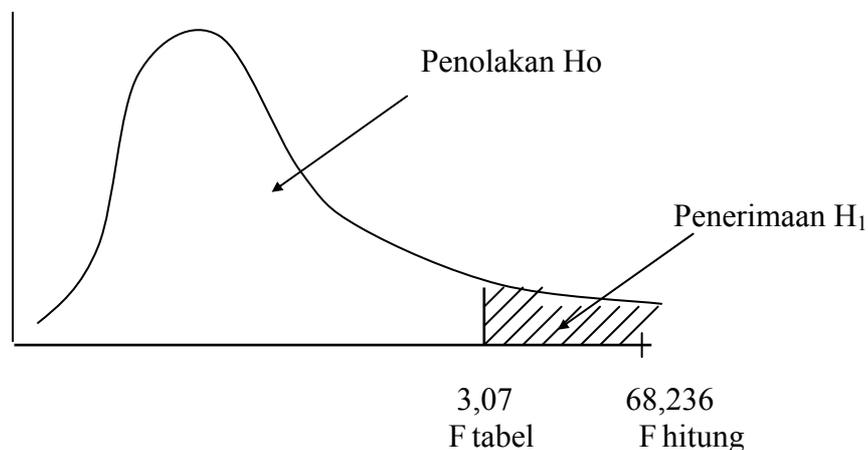
$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4$: Ada perbedaan di antara empat perlakuan terhadap TK

b) Uji Homoginitas dan Kenormalan Distribusi

Berdasarkan hasil uji Homoginitas (Lampiran 17) diketahui bahwa nilai probabilitas Levene Test = 0,063 > $\alpha = 0,05$ hal ini menunjukkan bahwa keempat sampel memiliki varian dari populasi yang sama (homogen), sedangkan hasil uji kenormalan distribusi (Lampiran 17) diketahui pada kolom Asymp. Sig. (2-tailed) = 0,992 atau probabilitas > 0,05 hal ini menunjukkan distribusi populasi normal sehingga dapat dilakukan analisis Anova (Santoso, 2004).

c) Uji Anova

Berdasarkan hasil uji Anova (Lampiran 17) diketahui bahwa nilai F hitung = 68,236 > F tabel = 3,07 ($df_1 = 3, df_2 = 116, \alpha = 0,05$) dan nilai probabilitas = 0,000 < $\alpha = 0,05$ sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima (signifikan). Hal ini dapat diilustrasikan sebagai berikut :



Ilustrasi 46. Penolakan / Penerimaan H_0 (Uji F)

Untuk menguatkan hasil uji Anova maka dilakukan uji Tukey HSD dan Bonferroni (Lampiran 18) untuk melihat perlakuan (kelompok) mana saja yang memiliki perbedaan nyata (*) atau detail perbedaan secara rinci antar setiap perlakuan. Ternyata dari hasil uji Tukey HSD dan Bonferroni diketahui bahwa semua angka pada mean difference terdapat tanda (*) yang berarti bahwa antar

setiap perlakuan terdapat perbedaan, Kecuali antara perlakuan 1 dan 2 tidak terdapat tanda (*) atau tidak ada perbedaan.

Untuk menguji lebih lanjut dari hasil uji Tukey HSD dan Bonferroni (Lampiran 18) dimana terdapat 2 perlakuan yang tidak berbeda maka dilakukan uji Homogeneous Subsets (Lampiran 18) untuk melihat perlakuan mana saja yang memiliki perbedaan rata-rata yang tidak berbeda secara signifikan. Hasil uji Homogeneous Subsets terlihat pada subset 1 menunjukkan bahwa perlakuan 3 memiliki perbedaan dengan perlakuan lainnya, pada subset 3 menunjukkan bahwa perlakuan 4 memiliki perbedaan dengan perlakuan lainnya. Sedangkan pada subset 2 menunjukkan bahwa perlakuan perlakuan 1 dan 2 memiliki perbedaan dengan perlakuan 3 dan 4 tetapi antara perlakuan 1 dan 2 sendiri tidak berbeda secara signifikan.

Atas dasar pengujian di atas dapat diketahui bahwa pada percobaan utama ini, keempat perlakuan secara umum hasilnya signifikan sehingga hipotesis bahwa ada perbedaan di antara empat perlakuan terhadap tebal korion (TK) kista terbukti. Dengan demikian secara umum dapat disimpulkan bahwa keempat perlakuan menghasilkan tebal korion (TK) kista yang berbeda secara nyata (signifikan) atau pengaturan waktu peningkatan salinitas berpengaruh terhadap tebal korion (TK) kista *Artemia*.

4) Analisis Regresi Peningkatan Salinitas Terhadap Tebal Korion (TK) Kista *Artemia*

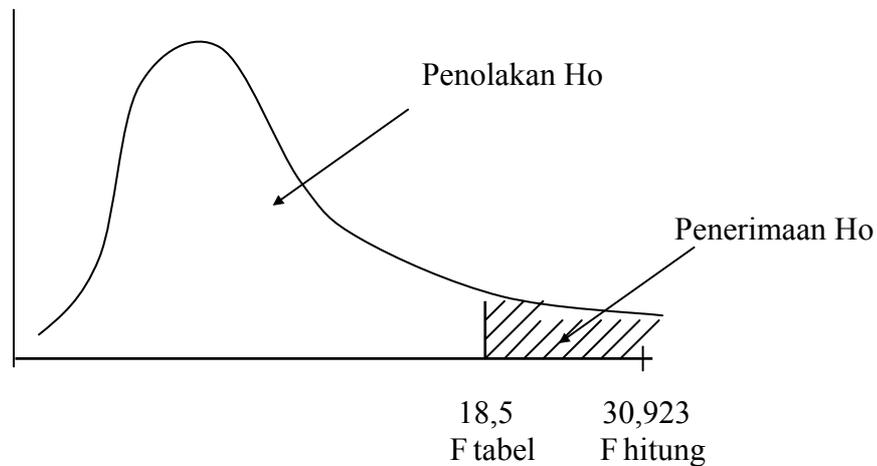
a) Hipotesis

$H_0 : \beta = 0$: Tidak ada pengaruh perlakuan terhadap TK

$H_1 : \beta \neq 0$: Ada pengaruh perlakuan terhadap TK

b) Uji Anova

Berdasarkan hasil uji Anova (Lampiran 19) diketahui bahwa nilai F hitung = 30,923 > F table = 18,5 ($df_1 = k = 1$, $df_2 = n - k - 1 = 4 - 1 - 1 = 2$, $\alpha = 0,05$) dengan tingkat signifikansi 0,031 maka H_0 ditolak dan H_1 diterima (signifikan). Oleh karena probabilitas = 0,031 < $\alpha = 0,05$ maka model regresi bisa dipakai untuk memprediksi pengaruh perlakuan terhadap tebal korion kista (Santoso, 2004). Hal ini dapat diilustrasikan sebagai berikut :



Ilustrasi 47. Penolakan / Penerimaan Ho (Uji F)

c) Persamaan Regresi

Berdasarkan hasil analisis Regresi (Lampiran 19) diketahui bahwa nilai konstanta (a) = 4,667 , koefisien regresi (b) = -0,093 sehingga dapat disusun persamaan regresi pengaruh antara jumlah hari peningkatan salinitas terhadap tebal korion kista yang berpola linier, sebagai berikut :

$$\Rightarrow Y = 4,667 - 0,093 X$$

$$\Rightarrow TK = 4,667 - 0,093 (\text{Jumlah hari peningkatan salinitas})$$

$$r^2 = 0,939$$

d) Uji Koefisien Regresi (Uji t)

Untuk melihat apakah koefisien regresi signifikan atau tidak dapat dilihat pada nilai probabilitas dari uji t (Santoso, 2004). Berdasarkan hasil uji t (Lampiran 19) diketahui bahwa nilai probabilitas = 0,031 < α = 0,05 sehingga Ho ditolak dan H₁ diterima, yang berarti persamaan regresi diatas mempunyai koefisien regresi yang signifikan.

Persamaan regresi di atas dapat diinterpretasikan bahwa jika dari awal tebar atau hari ke 1 salinitas media pemeliharaan *Artemia* sudah mencapai ± 125 ‰ maka tebal korion kista yang dihasilkan adalah = 4,667 μm . Koefisien regresi sebesar = -0,093 menyatakan bahwa setiap penambahan 1 hari peningkatan salinitas dengan rentang peningkatan salinitas per hari = 3-9 ‰, maka akan menurunkan (karena tandanya “-“) tebal korion kista sebesar 0,093 μm (faktor lain dianggap tetap). Sedangkan nilai R square (r^2) = 0,939

menunjukkan bahwa pengaruh jumlah hari peningkatan salinitas terhadap tebal korion sebesar 93,9 % biasanya 6,1 % dipengaruhi faktor atau variabel lain seperti kandungan nutrisi pakan dan salinitas media.

4.2. Pembahasan

Hasil analisis terhadap rata-rata efisiensi tetas atau hatching percentage (HP) dan rata-rata keefektifan tetas atau hatching rate (HR) kista *Artemia* terbukti bahwa efisiensi tetas dan keefektifan tetas kista yang dihasilkan dari *Artemia* yang dipelihara dengan pengaturan waktu peningkatan salinitas berbeda dalam percobaan ini menunjukkan bahwa keempat perlakuan menghasilkan efisiensi tetas atau hatching percentage (HP) dan keefektifan tetas atau hatching rate (HR) kista yang sama atau tidak berbeda ($P > 0,05$).

Hal ini terjadi karena nilai akhir peningkatan salinitas pada hari ke 15 disetiap perlakuan percobaan ini menghasilkan besaran yang sama yakni ± 125 ‰. Sementara pada media dengan salinitas 125 ‰ (pembulatan dari 125,54 ‰) mempunyai nilai tingkat kerja osmotik (TKO) kista *Artemia* yang terendah yaitu sebesar 30,14 m-osmol/L H₂O (Susilowati, 2006). Kista *Artemia* yang mempunyai nilai tingkat kerja osmotik rendah karena perbedaan nilai osmolaritas antara cairan kista dan media pemeliharaan yang kecil atau mendekati kondisi isoosmotik, maka akan memiliki efisiensi energi untuk penetasan yang meningkat karena pemanfaatan energi untuk pertumbuhan hewan air akan lebih efisien bila hewan itu hidup pada media yang mendekati kondisi isoosmotiknya. Sedangkan nilai efisiensi energi penetasan pada salinitas optimal 125 ‰ (pembulatan dari 124,8 ‰) adalah yang tertinggi yaitu sebesar 67,315 kalori/gr (Susilowati, 2006).

Hasil pengamatan pada perkembangan *Artemia* selama percobaan menunjukkan kista mulai dilepaskan oleh induk *Artemia* betina pada hari ke 12 dimana salinitas media sudah mendekati ± 125 ‰. Besaran salinitas media pemeliharaan yang sama pada setiap perlakuan yaitu sebesar ± 125 ‰ pada hari ke 15 menyebabkan nilai osmolaritas media pemeliharaan dan nilai osmolaritas kista *Artemia* yang dihasilkan juga sama, akibatnya tingkat kerja osmotik dari kista yang dihasilkan pada setiap perlakuan juga sama. Karena tingkat kerja

osmotik kista *Artemia* sama maka akan menghasilkan efisiensi energi penetasan kista yang sama atau tidak berbeda, sehingga mengakibatkan rata-rata nilai efisiensi tetas dan rata-rata nilai keefektifan tetas kista *Artemia* yang dihasilkan juga sama atau tidak berbeda ($P > 0,05$).

Kondisi seperti tersebut diatas akan lain hasilnya jika kista *Artemia* diproduksi pada media pemeliharaan *Artemia* dengan salinitas yang berbeda, seperti terbukti pada penelitian sebelumnya dimana dengan semakin meningkatnya nilai salinitas media pemeliharaan *Artemia* maka efektifitas tetas kista *Artemia* yang dihasilkan menjadi semakin lama, hasilnya berturut-turut sebagai berikut : pada salinitas 100 ‰ = 14,43 jam ; 110 ‰ = 15,37 jam ; 120 ‰ = 16,02 dan 130 ‰ = 16,80 jam (Susilowati, 2006). Hal ini sesuai dengan pendapat Sorgeloos (1980), yang menyatakan bahwa salinitas merupakan salah satu faktor pembatas yang sangat penting dalam budidaya *Artemia*, terutama dalam menghasilkan kista, tingkat keberhasilan produksi kista *Artemia* di tambak garam ditentukan oleh tingginya salinitas yang berperan sangat penting sebagai penentu pencapaian pembentukan kista.

Hasil analisis terhadap rata-rata pengukuran tebal korion kista (TK) secara umum terbukti bahwa tebal korion kista yang dihasilkan dari *Artemia* yang dipelihara dengan pengaturan waktu peningkatan salinitas berbeda dalam percobaan ini menunjukkan keempat perlakuan menghasilkan tebal korion (TK) kista yang berbeda secara nyata atau signifikan ($P < 0,05$).

Pada Ilustrasi 50 menunjukkan bahwa *Artemia* yang dipelihara pada media dengan salinitas ± 125 ‰ mulai hari ke 1 atau awal tebar (Perlakuan 4 atau kontrol) diperoleh rata-rata besaran tebal korion kista = 4,7 μm . Sedangkan *Artemia* yang dipelihara pada media dengan salinitas 80 ‰ pada awal tebar yang selanjutnya ditingkatkan secara bertahap menjadi ± 125 ‰ pada hari ke 5 (Perlakuan 1), diperoleh rata-rata besaran tebal korion kista = 4,0 μm ; ditingkatkan secara bertahap menjadi ± 125 ‰ pada hari ke 10 (Perlakuan 2), diperoleh rata-rata besaran tebal korion kista = 3,8 μm ; ditingkatkan secara bertahap menjadi ± 125 ‰ pada hari ke 15 (Perlakuan 3), diperoleh rata-rata besaran tebal korion kista = 3,3 μm .

Hasil analisis regresi terhadap pengukuran rata-rata tebal korion kista dalam percobaan ini menunjukkan suatu persamaan yang menyatakan hubungan antara tebal korion kista dengan jumlah hari peningkatan salinitas pada rentang 3-9 ‰ per hari sebagai berikut :

$$\text{TK} = 4,667 - 0,093 \times \text{Jumlah hari peningkatan salinitas}$$
$$r^2 = 0,939.$$

Persamaan regresi di atas dapat diinterpretasikan bahwa jika dari awal tebar atau hari ke 1 salinitas media pemeliharaan *Artemia* sudah mencapai ± 125 ‰ maka tebal korion kista yang dihasilkan adalah = 4,667 μm . Koefisien regresi sebesar = -0,093 menyatakan bahwa setiap penambahan 1 hari peningkatan salinitas dengan rentang peningkatan salinitas per hari = 3-9 ‰, maka akan menurunkan (karena tandanya “-“) tebal korion kista sebesar 0,093 μm (faktor lain dianggap tetap). Sedangkan nilai R square (r^2) = 0,939 menunjukkan bahwa pengaruh jumlah hari peningkatan salinitas terhadap tebal korion sebesar 93,9 % biasanya 6,1 % dipengaruhi faktor atau variabel lain seperti kandungan nutrisi pakan dan salinitas media.

Melihat persamaan regresi tersebut di atas maka dapat diartikan bahwa semakin lama waktu atau jumlah hari tahapan peningkatan salinitas media pemeliharaan *Artemia* menjadi ± 125 ‰, maka tebal korion kista semakin tipis dan sebaliknya semakin cepat waktu atau jumlah hari tahapan peningkatan salinitas media pemeliharaan *Artemia* menjadi ± 125 ‰, maka tebal korion kista menjadi semakin tebal, hal ini bisa terjadi karena dengan semakin pendek waktu atau jumlah hari tahapan peningkatan salinitas media pemeliharaan menjadi ± 125 ‰, maka semakin cepat pula nauplius *Artemia* stadia instar 1 untuk beradaptasi pada lingkungan media pemeliharaannya yang bersalinitas tinggi (± 125 ‰)

Akibat dari biomas *Artemia* yang sejak awal hidup pada lingkungan atau media bersalinitas tinggi (± 125 ‰), maka proses pengerasan (*hardening*) selaput korion kista setelah *Artemia* betina dewasa akan lebih mudah terbentuk dan juga proses peningkatan sintesa haemoglobin yang merupakan salah satu unsur utama dalam pembentukan cangkang atau korion pada kista setelah *Artemia* betina

dewasa akan lebih cepat terbentuk sehingga korion akan menjadi lebih tebal. Hal ini sesuai dengan pendapat Bangsaw (1980), yang menyebutkan bahwa salinitas diduga secara langsung mempengaruhi *ionic regulation* pada *Artemia*, sehingga berpengaruh terhadap induk *Artemia* dalam pembentukan aktivator enzim yang berperan dalam sintesa hemoglobin dalam darah. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Sorgeloos dan Kulasekarapandian (1987), yang menyatakan bahwa tingkat keberhasilan produksi kista *Artemia* di tambak garam ditentukan oleh tingginya salinitas yang berperan sangat penting sebagai penentu pencapaian pembentukan kista, dan pendapat Sorgeloos (1980), menyatakan bahwa hemoglobin merupakan salah satu unsur dalam pembentukan cangkang kista. Selain itu, ketebalan korion juga dipengaruhi oleh kandungan unsur Fe di dalam media budidaya. Pada salinitas tinggi banyak mengandung unsur Fe, unsur Fe ini merupakan salah satu penyusun struktur hemoglobin. Sedangkan Lavens *et al.* (1985) menyatakan bahwa cangkang atau korion merupakan hasil sekresi hemoglobin yang berlebih dalam darah. Penyusun struktur hemoglobin terdiri dari unsur Fe yang terikat dalam *protoporphyrin III* yang dinamakan "*heme*" dan protein dalam bentuk globin, kemudian berdasarkan reaksi kimia di dalam biosintesa hemoglobin dapat diketahui bahwa terdapat banyak enzim yang berperan.

Akan tetapi disisi lain dengan semakin lama waktu atau jumlah hari tahapan peningkatan salinitas media pemeliharaan *Artemia* menjadi ± 125 ‰, maka tingkat kelangsungan hidup (SR) biomas *Artemia* semakin tinggi dan sebaliknya semakin cepat waktu atau jumlah hari tahapan peningkatan salinitas media pemeliharaan *Artemia* menjadi ± 125 ‰, maka tingkat kelangsungan hidup (SR) biomas *Artemia* semakin rendah. Hal ini seperti terjadi pada perlakuan 1 (P1) yaitu peningkatan salinitas dari 80 ‰ pada saat tebar menjadi ± 125 ‰ pada hari ke 5 diperoleh rata-rata tingkat kelangsungan hidup (SR) biomas *Artemia* di akhir percobaan sebesar = 44,85 % ; perlakuan 2 (P2) yaitu peningkatan salinitas dari 80 ‰ pada saat tebar menjadi ± 125 ‰ pada hari ke 10 diperoleh rata-rata tingkat kelangsungan hidup (SR) biomas *Artemia* di akhir percobaan sebesar = 51,40 % ; perlakuan 3 (P3) yaitu peningkatan salinitas dari 80 ‰ pada saat

tebar menjadi ± 125 ‰ pada hari ke 15 diperoleh rata-rata tingkat kelangsungan hidup (SR) boimas *Artemia* di akhir percobaan sebesar = 53,00 % dan perlakuan 4 (P4)/kontrol yaitu pemeliharaan *Artemia* pada salinitas ± 125 ‰ mulai dari hari ke 1 (penebaran) dan dipertahankan sampai akhir percobaan diperoleh rata-rata tingkat kelangsungan hidup (SR) boimas *Artemia* di akhir percobaan sebesar = 35,50 %.

Tingkat kelangsungan hidup yang paling rendah (35,50 %) pada perlakuan 4 (kontrol) terjadi karena penebaran bibit *Chlorella* sp pada media pemeliharaan *Artemia* sebagai sumber pakan alami bagi nauplius *Artemia* yang baru ditebar sulit tumbuh dengan baik karena salinitas media yang terlalu tinggi (± 125 ‰) untuk pertumbuhannya. Sehingga menyebabkan stok pakan alami pada media tidak mencukupi, sedangkan perkembangan stadia awal setelah instar 1, larva atau nauplius *Artemia* sangat membutuhkan pakan alami yang sesuai dengan bukaan mulutnya seperti *Chlorella* sp.

Penebaran nauplius *Artemia* stadia instar 1 pada salinitas ± 125 ‰ juga menyebabkan kemampuan adaptasi dari nauplius *Artemia* stadia instar 1 yang ditetaskan pada salinitas rendah (34 ‰) terhadap lingkungan baru bersalinitas tinggi (± 125 ‰) menjadi berkurang jika dibandingkan dilakukan penebaran pada salinitas 80 ‰ (Perlakuan 1,2 dan 3). Hal ini sesuai dengan pendapat Croghan (1957), yang menyebutkan bahwa respon osmotik *Artemia* termasuk tipe osmoregulator, dimana dalam seluruh hidupnya *Artemia* akan menelan mediumnya baik hiper, iso maupun hipotonik untuk menyaring makanan atau filter feeder, tetapi pada saat makanan tidak terdapat dalam media hidupnya, *Artemia* akan tetap menelan mediumnya baik secara oral maupun anal untuk mengatur osmolaritasnya, karena pada *Artemia* kemampuan untuk dapat ditembus air dari kulit ari luar sangat rendah dan kemampuan untuk dapat ditembus air yang besar terdapat pada usus ephithelium.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Perbedaan waktu peningkatan salinitas media menjadi ± 125 ‰ pada saat pemeliharaan *Artemia* berpengaruh terhadap ketebalan korion kista *Artemia*, tetapi tidak terhadap efisiensi tetas dan keefektifan tetas kista *Artemia*.

Waktu peningkatan salinitas media menjadi ± 125 ‰ yang memberikan efek terbaik pada tingkat kelangsungan hidup, fekunditas, efisiensi tetas, keefektifan tetas dan tebal korion kista adalah pada hari ke 5-10 setelah tebar.

5.2. Saran

Agar diperoleh kualitas kista yang baik, tingkat kelangsungan hidup dan fekunditas yang tinggi maka bagi pembudidaya *Artemia* disarankan untuk melakukan peningkatan salinitas dari 80 ‰ saat tebar menjadi ± 125 ‰ pada hari ke 5 s/d hari ke 10 setelah penebaran nauplius *Artemia* stadia instar 1 dan selanjutnya salinitas media dipertahankan pada salinitas ± 125 ‰ selama pemeliharaan atau budidaya *Artemia* berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisukresno, A. 1983. *Mengenal Artemia*. Balai Budidaya Air Payau., Jepara. 83 hlm.
- Anonimous, 2006. *Oseanografi: Salinitas Air Laut*. <http://oseanografi.blogspot.com/2005/07/salinitas-air-laut.html> (down load 19 Januari 2006).
- Anggoro, S., 1992. *Efek Osmotik Berbagai Tingkat Salinitas Media Terhadap Daya Tetas Telur dan Vitalitas Larva Udang Windu (Penaeus monodon Fabricius)*. Disertasi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Bandol Utomo, B.S., 2004. *Penanganan dan Pengolahan Artemia*. Makalah Temu Koordinasi Pengembangan Budidaya Artemia di Indonesia, Cisarua - Bogor.
- Bangsaw, J. 1980. *Biochemistry of Artemia Development*. Report on Symposium Held in Torondo (Canada) in July 1979. The Brine Shrimp Artemia. Universa Press, Wetteren, (3).
- Boyd, C. E., and Lichkoppler, F. 1986. *Water Quality Management in Pond Fish Culture*. International Center for Agriculture Experiment Station. Auburn University, Auburn,(diterjemahkan oleh Artati *et al.*) 50 hlm.
- Croghan, P.C., 1957. *The Mechanism of Osmotic Regulation in Artemia Salina (L) : The Physiology of The Gut*. Department of Zoology. University of Cambridge. Jeb.biologist.org. (down load 12 Mei 2007).
- Dahuri, R., 2004. *Kebijakan Nasional Pengembangan Wilayah Pesisir pada Seminar Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir Terpadu dan Launching Canadian Alumni in Indonesia*, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Direktorat Jenderal Perikanan. 1997. *Pengelolaan Air Pada Budidaya Udang*. Dinas Perikanan. Semarang. hlm. 1–25.
- Direktorat Pembudidayaan, 2005. *Peran UPTD dalam Pengembangan Kawasan Budidaya*. Pembinaan Teknis dan Koordinasi Kepala UPTD Perbenihan Tahun 2005, Bandar Lampung.
- Direktorat Perbenihan Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, 2004. *Pengembangan Budidaya Artemia di Indonesia*. Makalah pada Temu Koordinasi Pengembangan Budidaya Artemia di Indonesia, Cisarua - Bogor.

- Direktorat Perbenihan Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, 2004. *Laporan Temu Koordinasi Pengembangan Budidaya Artemia di Indonesia*. Departemen Kelautan dan Perikanan, Jakarta.
- Dinas Perikanan dan Kelautan , 2003. *Laporan Draft Final : Pekerjaan Rencana Tata Ruang Laut, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil Kabupaten Rembang*. Bagian Proyek Pengelolaan Sumberdaya Laut, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil Jawa Tengah, Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Tengah, Semarang.
- _____, 2004. *Laporan Kaji Terap Budidaya Artemia di Tambak Garam Rakyat di Desa Gedongmulyo Kecamatan Lasem Kabupaten Rembang*. Satker PIAP, Balai Perbenihan dan Budidaya Ikan, Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Tengah, Semarang.
- Endhay, K.K., Sumeru, U.S., Ranoemihardjo, B.S. dan Mintardjo, K., 1987. *Culture of Live Feed Organisms With Special Reference to Artemia Culture*. International Development Research Centre, BBAP, Jepara.
- Fox, R., 2004. *Invertebrate Anatomy On line Artemia franciscana*. Laboratory Exercises, Lander University, rsfox@lander.edu (down load 10 Maret 2006)
- Ghofar,A., 2004. *Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Secara Terpadu dan Berkelanjutan*. Training of Trainers : Pilot Pengembangan Komunitas Nelayan Skala Kecil (MFCDP), Cipayung-Bogor.
- Hanggono, B., 2004. *Parameter Kualitas Air dalam Akuakultur*. Laboratorium Penyakit dan Lingkungan. Balai Budidaya Air Payau. Situbondo.
- Harefa, F., 2000. *Pembudidayaan Artemia Untuk Pakan Udang dan Ikan*. PT. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Hendarsono, 2004. *Pengembangan Wilayah Pesisir Terpadu Kabupaten Rembang*. Seminar Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir Terpadu dan Launching Canadian Alumni in Indonesia, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Kontur dan Rony, 2004. *Metode Penelitian Untuk Penulisan Skripsi dan Tesis*. PPM, Jakarta.

- Lavens, P., Baert, P., Sorgeloos, P., dan Smets, J. 1985. *New Development in The High Density Flothrogth Culturing of Brine Shrimp Artemia*. Paper at 16 th Annual Meeting of The World Mariculture Society. Orlando. hlm 1–9.
- Mai Soni, A.F., 2003. *Standart Operation Procedure Produksi Kista Artemia di Tambak Garam*. Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau, Jepara.
- _____, 2004. *Diversifikasi Budidaya Artemia*. Makalah pada Koordinasi dan Sosialisasi Pengembangan Budidaya Artemia di Tambak Garam di Indonesia, Cisarua – Bogor
- Mai Soni, A.F., Mintarso Y. dan Sakur. 2003. *Budidaya Artemia di Tambak Garam*. Makalah pada Pertemuan Lintas UPT Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, Jambi.
- Mai Soni, A.F, Joko S, Madenur dan Suparjono, 2004. *Pengaruh Salinitas yang Berbeda Terhadap Produksi Kista Artemia Skala Laboratorium*. Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau, Jepara.
- Mudjiman, A., 1989. *Udang Renik Air asin (Artemia salina)*. Penerbit PT. Bhratara Niaga Media, Jakarta.
- Persoone, G. dan Sorgeloos, P. 1980. *General Aspects of ecology and Biogeography of Artemia*. The Brine Shrimp: Universa Press, Wetteren, (3). 3–21 pp.
- Purwakusuma, W., 2002. *Artemia salinia (Brine Shrimp)*. <http://www.o-fish.com/Pakanikan1/Artemia.htm> (down load 10 Maret 2006)
- Santoso, S. 2004. *Mengatasi Berbagai Masalah Statistik dengan SPSS 11,5*. Penerbit PT Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia, Jakarta.
- Santos, C., Sorgeloos, P., Lavina, E., and Bernardino, A. 1980. *Succesfull Inoculation of Artemia and Production Cyst in Philippines*. The Brine Shrimp *Artemia* : Universa Press, Wetteren, Belgium (3), 159-163 pp.
- Sorgeloos, P., 1980. *Improvement on Avibility and Use of Artemia as Food Source for Macrobrachium*. Paper Presented at the International Convergence “Giant Prawn”. Bangkok.1–10 pp.

- _____, 1987. *The Culture and Use of Brine Shrimp Artemia Salina as Food for Hatchery Rised Larval Prawns, Shrimps and Fish in Southeast Asia*. Bangpakong, Chachoengsao.
- _____, 1999. *Life History of The Brine Shrimp Artemia*. Course Material. Laboratory of Aquaculture and Artemia Reference Center and Academic Computing Center. Ghent University, Belgium. <http://www.aquaculture.ugent.be/coursmat/artbiol/arc.htm>. (down load 19 Januari 2006).
- Srigandono, 1993. *Rancangan Percobaan*. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Sugama, K., Susanto, B., Ismi, S. dan Wahyuadi, K., 2000. *Evaluasi Keragaan dan Kualitas Artemia Produksi Lokal dan Impor*. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia Volume 6 Nomor 1. 7 hlm.
- Sunaryanto. 1988 *Pengembangan Sistem Usaha Perikanan Berbasis Tambak Bersalinitas Tinggi*. Laporan Hasil Penelitian, Loka Penelitian Perikanan Pantai Gondol bekerja sama ARMP-II. Gondol. 20 hlm.
- Susilowati, R., 2006. *Energitika dan Kualitas Kandungan Nutrisi Kista Artemia sp yang di Kultur di Tambak Garam Dengan Variasi Salinitas*. Universitas Diponegoro Semarang. (Skripsi S1) 66 hlm.
- Treece, G.D., 2000. *Artemia Production for Marine Larval Fish Culture*. Southern Regional Aquaculture Center. SRAC Publication No. 702. <http://aquanic.org/publicat/usda-rac/eft/srac/702fs.pdf>. (down load 19 Januari 2006).
- Vos, J. and N. de la Rosa, 1980. *Manual on Artemia Production in Sal tponds in the Philippines*. FAO/UNDP-BFAR PHI/75/005. Brackishwater Aquaculture Demonstration and Training Project, Manila.
- Van Stappen, G. 2006. *Introduction, biology and ecology of Artemia*. Laboratory of Aquaculture & Artemia Reference Center University of Gent, Belgium. <http://www.fao.org/DOCREP/003/W3732E/w3732e0m.htm> (down load 10 Maret 2006)
- Wahyuadi, K. Hanafi dan G. Sumiarse, 2004. *Sistem Teknologi Budidaya Artemia di Tambak Garam*. Makalah pada Temu Koordinasi Pengembangan Budidaya Aretemia di Indonesia, Cisarua – Bogor.
- Widodo, S. M. 1984. *Pengaruh Jumlah Kepadatan Pasangan Induk dan Waktu Berbiak yang Berbeda terhadap Jumlah Produksi Nuplius dari Artemia sp*

Sebagai Sarana Penunjang Dalam Budidaya Udang. Universitas Brawijaya Malang. (Thesis S2) 84 hlm.

Yunus dan Sugama, K. 1998. *Uji Coba Produksi Kista Artemia di Tambak Garam di Madura.* Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia Vol. IV No. 4. 6 hlm.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Tegal, Jawa Tengah pada tanggal 23 Juni 1967 merupakan putra ketujuh dari sembilan bersaudara dari pasangan Bapak Slamet Iksan Hadi (Alm.) dan Ibu Mursitin.

Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan di SD Negeri III Suradadi-Tegal, Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Pemalang, Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Pemalang Jurusan IPA, Diploma III Jurusan Akuakultur di Diklat Ahli Usaha Perikanan (AUP) Jakarta dan Sarjana Perikanan Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan di Universitas Pancasakti Tegal, masing-masing diselesaikan pada tahun 1980, 1983, 1986, 1989 dan 1993.

Tahun 1994-1998 penulis bekerja pada perusahaan tambak udang PT. Dipasena Citra Darmaja di Lampung Utara, dan sejak tahun 1999 sampai sekarang penulis bekerja pada Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Tengah.

Penulis menikah dengan Nurkhotimah AMd.Kep., 32 tahun pada tahun 2000 dan dikaruniai satu orang anak yaitu Diah Permata Setyowati Noor Hadianti, 6 tahun.

Pada bulan September 2004 penulis terdaftar sebagai mahasiswa tugas belajar dari Pemerintah Provinsi Jawa Tengah pada program pascasarjana Manajemen Sumberdaya Pantai Universitas Diponegoro Semarang.

LAMPIRAN 1. Jumlah Naupli *Artemia* yang Menetas pada Berbagai Perlakuan Per 100 Butir Kista pada Percobaan Pendahuluan

JAM KE	PERLAKUAN 1			PERLAKUAN 2			PERLAKUAN 3		
	U 1	U 2	U 3	U 1	U 2	U 3	U 1	U 2	U 3
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	4	7	6	3	2	6	0	0	0
13	15	3	6	12	4	5	6	0	4
14	13	7	20	16	11	12	15	7	14
15	7	15	4	10	10	4	11	14	17
16	4	18	8	1	8	6	3	10	4
17	3	4	10	7	5	8	4	8	4
18	4	8	8	3	9	7	4	7	8
19	1	3	8	1	2	5	3	4	6
20	2	1	9	2	2	4	2	5	7
21	8	4	3	2	3	2	6	6	3
22	3	2	3	3	3	3	4	4	4
23	3	5	3	2	4	3	5	7	4
24	2	5	0	0	2	1	3	5	6
HP (%)	69	82	88	62	65	66	66	77	81
HR (JAM)	16,3	16,9	16,6	15,6	16,9	16,7	17,3	18,2	17,5
Rata-rata HP (%)	79,7			64,3			74,7		
Rata-rata HR (JAM)	16,6			16,4			17,7		

Keterangan : P1 : hari ke7 naik menjadi 125 ‰
P2 : hari ke 14 naik menjadi 125 ‰
P3 : hari ke 1 sudah 125 ‰

LAMPIRAN 2. Hasil Pengukuran Tebal Korion Kista *Artemia* Pada Berbagai Perlakuan (μm) pada Percobaan Pendahuluan

SAMPLE	PERLAKUAN 1	PERLAKUAN 2	PERLAKUAN 3
1	4,0	3,2	5,0
2	4,0	3,6	4,4
3	4,0	2,8	4,4
4	4,4	2,4	5,5
5	4,0	3,6	4,8
6	3,6	3,6	4,8
7	3,6	3,6	4,4
8	3,2	3,2	4,4
9	4,0	3,4	4,4
10	4,0	3,6	4,4
11	3,2	3,6	5,2
12	4,0	3,6	5,2
13	4,0	3,2	4,4
14	4,0	3,6	4,4
15	4,2	3,2	4,8
16	4,0	2,8	4,4
17	4,0	2,8	4,4
18	4,0	3,6	4,4
19	4,4	2,8	4,4
20	4,4	2,8	4,4
21	4,4	3,2	4,4
22	4,4	3,6	4,6
23	4,4	3,2	4,4
24	4,0	3,6	4,4
25	4,2	3,2	4,4
26	4,0	3,6	4,8
27	4,0	3,6	4,4
28	4,0	2,4	4,4
29	4,0	2,8	4,8
30	4,4	3,0	4,8
Rata-rata	4,0	3,2	4,6

Ket. : P 1 : hari ke 7 naik menjadi 125 ‰
P 2 : hari ke 14 naik menjadi 125 ‰
P 3 : hari ke 1 sudah 125 ‰

LAMPIRAN 3. Uji Homoginitas, Kenormalan Distribusi dan Anova Hatching Percentage / HP (%) Kista *Artemia* pada Percobaan Pendahuluan

Oneway
Descriptives

Hathing Percentage / HP (%)

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1.00	3	79,6667	9.71253	5,60753	55.5394	103,7939	69.00	88.00
2.00	3	64,3333	2.08167	1,20185	59.1622	69.5045	62.00	66.00
3.00	3	74,6667	7.76745	4,48454	55.3712	93.9621	66.00	81.00
Total	9	72,8889	9.25263	3,08421	65.7767	80.0011	62.00	88.00

Test of Homogeneity of Variances
Hathing Percentage / HP (%)

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.571	2	6	.156

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		HP %
N		9
Normal	Mean	72,8889
Parameters(a,b)	Std. Deviation	9,25263
Most Extreme Differences	Absolute	,218
	Positive	,218
	Negative	-,143
Kolmogorov-Smirnov Z		,655
Asymp. Sig. (2-tailed)		,784

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

ANOVA

Hathing Percentage / HP (%)

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	366.889	2	183.444	3.461	.100
Within Groups	318.000	6	53.000		
Total	684.889	8			

LAMPIRAN 4. Uji Tukey HSD dan Bonferroni dan Homogeneous Subsets
Hatching Percentage / HP (%) Kista *Artemia* pada
Percobaan Pendahuluan

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Hatching Percentage / HP (%)

	(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	1.00	2.00	15.3333	5.94418	.092	-2.9051	33.5717
		3.00	5.0000	5.94418	.693	-13.2384	23.2384
	2.00	1.00	-15.3333	5.94418	.092	-33.5717	2.9051
		3.00	-10.3333	5.94418	.267	-28.5717	7.9051
	3.00	1.00	-5.0000	5.94418	.693	-23.2384	13.2384
		2.00	10.3333	5.94418	.267	-7.9051	28.5717
Bonferroni	1.00	2.00	15.3333	5.94418	.125	-4.2079	34.8746
		3.00	5.0000	5.94418	1,000	-14,5412	24.5412
	2.00	1.00	-15.3333	5.94418	.125	-34,8746	4.2079
		3.00	-10.3333	5.94418	.398	-29,8746	9.2079
	3.00	1.00	-5.0000	5.94418	1,000	-24,5412	14.5412
		2.00	10.3333	5.94418	.398	-9.2079	29.8746

Homogeneous Subsets

Hatching Percentage / HP (%)

	Perlakuan	N	Subset for alpha = .05
			1
Tukey HSD(a)	2.00	3	64.3333
	3.00	3	74.6667
	1.00	3	79.6667
	Sig.		.092

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3

LAMPIRAN 5. Uji Homoginitas, Kenormalan Distribusi dan Anova Hatching Rate / HR (Jam) Kista *Artemia* pada Percobaan Pendahuluan

Oneway
Descriptives

Hatching Rate / HR (Jam)

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min.	Max.
					Lower Bound	Upper Bound		
1.00	3	16.6000	.30000	.17321	15.8548	17.3452	16.30	16.90
2.00	3	16.4000	.70000	.40415	14.6611	18.1389	15.60	16.90
3.00	3	17.6667	.47258	.27285	16.4927	18.8406	17.30	18.20
Total	9	16.8889	.74068	.24689	16.3195	17.4582	15.60	18.20

Test of Homogeneity of Variances

Hatching Rate / HR (Jam)

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.971	2	6	.220

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		HR (Jam)
N		9
Normal Parameters(a,b)	Mean	16,8889
	Std. Deviation	,74068
Most Extreme Differences	Absolute	,161
	Positive	,161
	Negative	-,126
Kolmogorov-Smirnov Z		,482
Asymp. Sig. (2-tailed)		,974

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

ANOVA

Hatching Rate / HR (Jam)

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.782	2	1.391	5.195	.049
Within Groups	1.607	6	.268		
Total	4.389	8			

LAMPIRAN 6. Uji Tukey HSD dan Bonferroni dan Homogeneous Subsets
Hatching Rate / HR (Jam) Kista *Artemia* pada Percobaan
Pendahuluan

Post Hoc Tests
Multiple Comparisons

Dependent Variable : Hatching Rate / HR (Jam)

	(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	1.00	2.00	.2000	,42251	.886	-1.0964	1.4964
		3.00	-1.0667	,42251	.099	-2.3631	.2297
	2.00	1.00	-.2000	,42251	.886	-1.4964	1.0964
		3.00	-1.2667	,42251	.055	-2.5631	.0297
	3.00	1.00	1.0667	,42251	.099	-.2297	2.3631
Bonferroni	1.00	2.00	.2000	,42251	1.000	-1.1890	1.5890
		3.00	-1.0667	,42251	.135	-2.4557	.3223
	2.00	1.00	-.2000	,42251	1.000	-1.5890	1.1890
		3.00	-1.2667	,42251	.072	-2.6557	.1223
	3.00	1.00	1.0667	,42251	.135	-.3223	2.4557
		2.00	1.2667	,42251	.072	-.1223	2.6557

Homogeneous Subsets

Hatching Rate / HR (Jam)

	Perlakuan	N	Subset for alpha = .05
			1
Tukey HSD(a)	2.00	3	16.4000
	1.00	3	16.6000
	3.00	3	17.6667
	Sig.		.055

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3

LAMPIRAN 7. Uji Homoginitas, Kenormalan Distribusi dan Anova Tebal Korion / TK (μm) Kista *Artemia* pada Percobaan Pendahuluan

Oneway Descriptives

Tebal Korion / TK (μm)

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1.00	30	4.0267	.30954	.05651	3.9111	4.1423	3.20	4.40
2.00	30	3.2400	.38739	.07073	3.0953	3.3847	2.40	3.60
3.00	30	4.6300	.39230	.07162	4.4835	4.7765	4.40	6.00
Total	90	3.9656	.67660	.07132	3.8238	4.1073	2.40	6.00

Test of Homogeneity of Variances

Tebal Korion / TK (μm)

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.376	2	87	.099

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Tebal Korion (milimikron)
N		3
Normal Parameters(a,b)	Mean	3,9333
	Std. Deviation	,70238
Most Extreme Differences	Absolute	,204
	Positive	,185
	Negative	-,204
Kolmogorov-Smirnov Z		,354
Asymp. Sig. (2-tailed)		1,000

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

ANOVA

Tebal Korion / TK (μm)

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	29.150	2	14.575	109.371	.000
Within Groups	11.594	87	.133		
Total	40.743	89			

LAMPIRAN 8. Uji Tukey HSD dan Bonferroni dan Homogeneous Subsets
Tebal Korion / TK (μm) Kista *Artemia* pada Percobaan
Pendahuluan

Post Hoc Tests
Multiple Comparisons

Dependent Variable : Tebal Korion / TK (μm)

	(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	1.00	2.00	.7867(*)	.09426	.000	.5619	1.0114
		3.00	-.6033(*)	.09426	.000	-.8281	-.3786
	2.00	1.00	-.7867(*)	.09426	.000	-1.0114	-.5619
		3.00	-1.3900(*)	.09426	.000	-1.6147	-1.1653
	3.00	1.00	.6033(*)	.09426	.000	.3786	.8281
Bonferroni	1.00	2.00	.7867(*)	.09426	.000	.5566	1.0168
		3.00	-.6033(*)	.09426	.000	-.8334	-.3732
	2.00	1.00	-.7867(*)	.09426	.000	-1.0168	-.5566
		3.00	-1.3900(*)	.09426	.000	-1.6201	-1.1599
	3.00	1.00	.6033(*)	.09426	.000	.3732	.8334
		2.00	1.3900(*)	.09426	.000	1.1599	1.6201

* The mean difference is significant at the .05 level.

Homogeneous Subsets

Tebal Korion / TK (μm)

	Perlakuan	N	Subset for alpha = .05		
			1	2	3
Tukey HSD(a)	2.00	30	3.2400		
	1.00	30		4.0267	
	3.00	30			4.6300
	Sig.			1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 30.

LAMPIRAN 9. Analisis Regresi Pengaruh Waktu (jumlah hari) Peningkatan Salinitas Terhadap Tebal Korion / TK (μm) Kista *Artemia* pada Percobaan Pendahuluan

Regression
Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.999(a)	.999	.997	.03765

a Predictors: (Constant), Jumlah Hari

ANOVA(b)

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.985	1	.985	695.148	.024(a)
	Residual	.001	1	.001		
	Total	.987	2			

a Predictors: (Constant), Jumlah Hari

b Dependent Variable: Tebal Korion (μm)

Coefficients(a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	4.724	.037		127.515	.005
	Jml Hari	-.108	.004	-.999	-26.366	.024

a Dependent Variable: Tebal Korion (μm)

LAMPIRAN 10. Hasil Pengukuran Kualitas Air Media Harian di Petak Percobaan Utama

HARI KE	PENGAMBILAN SAMPEL	KUALITAS AIR	PERLAKUAN 1			PERLAKUAN 2			PERLAKUAN 3			PERLAKUAN 4			
			U 1	U 2	U 3	U 1	U 2	U 3	U 1	U 2	U 3	U 1	U 2	U 3	
1	Jam 12.00 (9-10- 2006)	Sal. (‰)	80	80	80	80	80	80	80	80	80	±125	±125	±125	
		Suhu (oC)	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
		pH	8,3	8,3	8,3	8,7	8,6	8,7	8,4	8,3	8,3	8,2	8,1	8,0	
		DO	3,1	3,6	5,8	4,1	4,5	4,0	3,4	5,9	5,3	3,6	3,7	3,6	
		NH3	0,15	0,13	0,09	0,48	0,11	0,18	0,10	0,15	0,32	0,35	0,38	0,29	
		NO2	0,017	0,021	0,031	0,031	0,022	0,021	0,027	0,034	0,024	0,036	0,027	0,033	
		Warna Air	H	H	H	H	H	H	H	H	H	B	B	B	
2	Jam 06.00 (10 -10-2006)	Sal. (‰)	89	89	89	85	85	85	83	83	83	±125	±125	±125	
		Suhu (oC)	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
		pH	8,6	8,6	8,5	8,8	8,7	8,7	8,6	8,3	8,4	8,2	8,3	8,3	
		Warna Air	H	H	H	H	H	H	H	H	H	B	B	B	
3	Jam 08.00 (11- 10 2006)	Sal. (‰)	98	98	98	89	89	89	86	86	86	±125	±125	±125	
		Suhu (oC)	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	
		pH	8,6	8,5	8,5	8,7	8,7	8,7	8,5	8,5	8,7	8,1	8,1	8,1	
		Warna Air	H	H	H	H	H	H	H	H	H	B	B	B	
4	Jam 10.00 (12-10-2006)	Sal. (‰)	107	107	107	94	94	94	89	89	89	±125	±125	±125	
		Suhu (oC)	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
		pH	8,6	8,8	8,7	8,7	8,7	8,8	8,1	8,9	8,9	8,1	8,2	8,4	
		Warna Air	H	H	H	H	H	H	H	H	H	B	B	B	

LAMPIRAN 10. Lanjutan

HARI KE	PENGAMBILAN SAMPEL	KUALITAS AIR	PERLAKUAN 1			PERLAKUAN 2			PERLAKUAN 3			PERLAKUAN 4			
			U 1	U 2	U 3	U 1	U 2	U 3	U 1	U 2	U 3	U 1	U 2	U 3	
5	Jam 11.00 (13-10-2006)	Sal. (‰)	116	116	116	98	98	98	92	92	92	±125	±125	±125	
		Suhu (oC)	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
		pH	8,4	8,8	8,8	9,2	9	9,2	8,7	9,3	9,1	8,3	8,4	8,5	
		Warna Air	H	H	H	HP	H	HP	H	HP	H	B	B	B	
6	Jam 10.00 (14-10-2006)	Sal. (‰)	±125	±125	±125	103	103	103	95	95	95	±125	±125	±125	
		Suhu (oC)	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
		pH	8,4	9,1	8,9	9,4	9,5	9,4	8,8	9,8	9,4	8,3	8,9	8,4	
		Warna Air	H	H	H	HP	HP	HP	H	HP	HP	B	B	B	
7	Jam 07.00 (15-10 2006)	Sal. (‰)	±125	±125	±125	107	107	107	98	98	98	±125	±125	±125	
		Suhu (oC)	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	
		pH	8,6	8,7	8,6	8,6	8,7	8,6	8,6	9,1	8,9	8,3	8,4	8,4	
		Warna Air	H	H	H	H	H	H	H	H	H	B	B	B	
8	Jam 10.00 (16-10-2006)	Sal. (‰)	±125	±125	±125	112	112	112	101	101	101	±125	±125	±125	
		Suhu (oC)	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
		pH	8,5	9,2	8,8	9,3	9,3	9,4	8,8	9,7	9,6	8,4	8,5	8,6	
		Warna Air	B	HP	H	HP	HP	HP	H	HP	HP	B	B	B	
9	Jam 09.00 (17-10-2006)	Sal. (‰)	±125	±125	±125	116	116	116	104	104	104	±125	±125	±125	
		Suhu (oC)	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	
		pH	8,6	9,5	9,2	9,2	9,4	9,3	9,0	9,9	9,6	8,5	8,5	8,5	
		Warna Air	K	HP	H	H	HP	H	H	HP	HP	K	K	K	

LAMPIRAN 10. Lanjutan

HARI KE	PENGAMBILAN SAMPEL	KUALITAS AIR	PERLAKUAN 1			PERLAKUAN 2			PERLAKUAN 3			PERLAKUAN 4			
			U 1	U 2	U 3	U 1	U 2	U 3	U 1	U 2	U 3	U 1	U 2	U 3	
10	Jam 12.00 (18-10-2006)	Sal. (‰)	±125	±125	±125	121	121	121	107	107	107	±125	±125	±125	
		Suhu (oC)	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
		pH	8,5	9,4	9,3	9,1	9,4	9,4	9,0	9,7	9,4	8,6	8,4	8,5	
		Warna Air	K	HP	H	H	HP	HP	H	HP	HP	K	K	K	
11	Jam 13.00 (19-10-2006)	Sal. (‰)	±125	±125	±125	±125	±125	±125	110	110	110	±125	±125	±125	
		Suhu (oC)	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	
		pH	8,3	9,4	9,2	9,1	9,2	9,1	8,8	9,6	9,5	8,6	8,4	8,4	
		Warna Air	K	H	H	H	H	H	H	HP	HP	K	K	K	
12	Jam 11.00 (20-10-2006)	Sal. (‰)	±125	±125	±125	±125	±125	±125	113	113	113	±125	±125	±125	
		Suhu (oC)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	
		pH	8,5	9,4	9,2	9,0	9,1	9,1	8,9	9,5	9,3	8,8	8,5	8,5	
		Warna Air	K	H	H	H	H	H	H	HP	H	H	K	K	
13	Jam 10.00 (21-10-2006)	Sal. (‰)	±125	±125	±125	±125	±125	±125	116	116	116	±125	±125	±125	
		Suhu (oC)	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	
		pH	8,2	9,5	9,4	8,8	9,2	8,9	8,7	9,7	9,5	9,0	8,4	8,4	
		Warna Air	K	H	H	H	H	H	H	HP	HP	H	K	K	
14	Jam 12.00 (22-10-2006)	Sal. (‰)	±125	±125	±125	±125	±125	±125	119	119	119	±125	±125	±125	
		Suhu (oC)	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	
		pH	8,2	9,7	9,5	9,0	9,3	9,0	8,6	9,6	9,6	9,7	8,4	8,5	
		Warna Air	K	HP	HP	H	H	H	H	HP	HP	H	K	K	

LAMPIRAN 10. Lanjutan

HARI KE	PENGAMBILAN SAMPEL	KUALITAS AIR	PERLAKUAN 1			PERLAKUAN 2			PERLAKUAN 3			PERLAKUAN 4			
			U 1	U 2	U 3	U 1	U 2	U 3	U 1	U 2	U 3	U 1	U 2	U 3	
15	Jam 09.00 (23-10-2006)	Sal. (‰)	±125	±125	±125	±125	±125	±125	122	122	122	±125	±125	±125	
		Suhu (oC)	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
		pH	8,2	9,4	9,0	8,7	9,0	8,8	8,5	9,2	9,1	9,3	8,4	8,4	8,4
		Warna Air	K	H	H	H	H	H	H	HP	HP	H	K	K	K
16	Jam 11.00 (24-10-2006)	Sal. (‰)	±125	±125	±125	±125	±125	±125	±125	±125	±125	±125	±125	±125	
		Suhu (oC)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
		pH	8,4	9,7	9,5	8,9	9,2	8,8	8,3	9,6	9,2	9,5	8,3	8,3	8,3
		DO	3,5	7,4	5,8	6,5	6,2	7,2	3,1	7,1	7,8	4,6	4,3	5,1	5,1
		NH3	0,06	0,02	0,10	0,04	0,03	0,26	0,03	0,28	0,05	0,44	0,15	0,34	0,34
		NO2	0,045	0,065	0,055	0,049	0,065	0,071	0,040	0,085	0,052	0,073	0,055	0,063	0,063
		Warna Air	K	HP	H	H	H	H	H	HP	H	H	K	K	K
17	Jam 11.00 (25-10-2006)	Sal. (‰)	±125	±125	±125	±125	±125	±125	±125	±125	±125	±125	±125	±125	
		Suhu (oC)	34	33	34	34	34	34	35	35	35	35	35	35	35
		pH	8,2	9,4	9,2	8,5	9,0	8,7	8,2	9,4	9,0	9,3	8,1	8,1	8,1
		Warna Air	K	HP	H	H	H	H	K	HP	H	H	K	K	K
18	Jam 11.00 (26-10-2006)	Sal. (‰)	±125	±125	±125	±125	±125	±125	±125	±125	±125	±125	±125	±125	
		Suhu (oC)	33	34	34	34	35	35	36	35	35	35	34	34	34
		pH	8,4	9,4	9,0	8,3	8,7	8,5	8,2	8,2	8,9	9,3	8,2	8,3	8,3
		Warna Air	K	HP	H	K	H	K	K	K	K	H	K	K	K

LAMPIRAN 10. Lanjutan

HARI KE	PENGAMBILAN SAMPEL	KUALITAS AIR	PERLAKUAN 1			PERLAKUAN 2			PERLAKUAN 3			PERLAKUAN 4		
			U 1	U 2	U 3	U 1	U 2	U 3	U 1	U 2	U 3	U 1	U 2	U 3
19	Jam 11.00 (27-10-2006)	Sal. (‰)	±125	±125	±125	±125	±125	±125	±125	±125	±125	±125	±125	±125
		Suhu (oC)	33	33	34	34	35	35	34	35	34	34	33	33
		pH	8,1	8,9	8,7	8,2	8,5	8,3	8,1	8,9	8,8	8,8	8,1	8,1
		Warna Air	K	H	K	K	K	K	K	H	K	H	K	K
20	Jam 11.00 (28-10-2006)	Sal. (‰)	±125	±125	±125	±125	±125	±125	±125	±125	±125	±125	±125	±125
		Suhu (oC)	35	34	34	35	35	35	35	36	36	36	36	35
		pH	8,4	9,0	8,7	8,4	8,6	8,4	8,4	9,1	9,0	8,3	8,3	9,1
		Warna Air	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K

Keterangan :

H = Hijau

HP = Hijau Pekat

B = Bening

K = Kecoklatan

P 1 : hari ke 5 naik menjadi ± 125 ‰

P 2 : hari ke 10 naik menjadi ± 125 ‰

P 3 : hari ke 15 naik menjadi ± 125 ‰

P 4 : hari ke 1 sudah ± 125 ‰

LAMPIRAN 11. Jumlah Naupli *Artemia* yang Menetas pada Berbagai Perlakuan Per 100 Butir Kista pada Percobaan Utama

JAM KE	PERLAKUAN 1			PERLAKUAN 2			PERLAKUAN 3			PERLAKUAN 4		
	U 1	U 2	U 3	U 1	U 2	U 3	U 1	U 2	U 3	U 1	U 2	U 3
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	5	1	6	2	1	12	3	0	8	0	0	0
13	13	3	6	14	5	6	14	4	4	6	0	8
14	14	7	24	22	12	8	22	11	14	17	4	16
15	7	16	4	14	8	2	10	11	0	19	14	20
16	4	16	8	5	5	0	0	9	6	3	8	4
17	3	2	10	7	10	2	8	5	8	3	15	4
18	5	8	8	1	5	4	3	2	10	4	8	4
19	1	1	8	3	2	6	1	1	4	3	4	6
20	2	1	10	4	4	0	2	2	4	5	5	6
21	9	4	2	8	3	0	6	1	2	11	3	2
22	4	1	3	3	3	4	3	1	3	4	4	4
23	3	3	3	0	3	4	1	4	3	2	1	4
24	0	9	0	0	4	0	0	10	0	2	5	2
HP (%)	70	72	92	83	65	48	73	61	66	79	71	80
HR (Jam)	16,3	17,4	16,5	15,8	17,2	15,9	15,2	17,4	16,5	17,0	17,8	16,7
Rata-rata HP (%)	78,0			65,3			66,7			76,7		
Rata-rata HR(Jam)	16,7			16,3			16,4			17,2		

Ket. P1 : hari ke 5 naik $\pm 125 \text{ ‰}$
P2 : hari ke 10 naik $\pm 125 \text{ ‰}$
P3 : hari ke 15 naik $\pm 125 \text{ ‰}$
P4 : hari ke 1 sudah $\pm 125 \text{ ‰}$

LAMPIRAN 12. Uji Homogenitas, Kenormalan Distribusi dan Anova Hatching Percentage / HP(%) Kista *Artemia* pada Percobaan Utama

Oneway
Descriptives

Hatching Percentage / HP (%)

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min.	Max.
					Lower Bound	Upper Bound		
1.00	3	78.0000	12.16553	7.02377	47.7792	108.2208	70.00	92.00
2.00	3	65.3333	17.50238	10,1050 0	21.8550	108.8117	48.00	83.00
3.00	3	66.6667	6.02771	3.48010	51.6930	81.6403	61.00	73.00
4.00	3	76.6667	4.93288	2.84800	64.4127	88.9206	71.00	80.00
Total	12	71.6667	11.36448	3.28064	64.4460	78.8873	48.00	92.00

Test of Homogeneity of Variances
Hatching Percentage / HP (%)

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.438	3	8	.302

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		HP (%)
N		12
Normal	Mean	71,6667
Parameters(a,b)	Std. Deviation	11,36448
Most Extreme Differences	Absolute	,120
	Positive	,120
	Negative	-,112
Kolmogorov-Smirnov Z		,416
Asymp. Sig. (2-tailed)		,995

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

ANOVA

Hatching Percentage / HP (%)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	390.667	3	130.222	1.011	.437
Within Groups	1030.000	8	128.750		
Total	1420.667	11			

LAMPIRAN 13. Uji Tukey HSD dan Bonferroni dan Homogeneous Subsets
Hatching Percentage / HP (%) Kista *Artemia* pada Percobaan
Utama

Post Hoc Tests
Multiple Comparisons

Dependent Variable: Hatching Percentage / HP (%)

	(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	1.00	2.00	12.6667	9,26463	.551	-17.0019	42.3353
		3.00	11.3333	9,26463	.631	-18.3353	41.0019
		4.00	1.3333	9,26463	.999	-28.3353	31.0019
	2.00	1.00	-12.6667	9,26463	.551	-42.3353	17.0019
		3.00	-1.3333	9,26463	.999	-31.0019	28.3353
		4.00	-11.3333	9,26463	.631	-41.0019	18.3353
	3.00	1.00	-11.3333	9,26463	.631	-41.0019	18.3353
		2.00	1.3333	9,26463	.999	-28.3353	31.0019
		4.00	-10.0000	9,26463	.711	-39.6686	19.6686
	4.00	1.00	-1.3333	9,26463	.999	-31.0019	28.3353
		2.00	11.3333	9,26463	.631	-18.3353	41.0019
		3.00	10.0000	9,26463	.711	-19.6686	39.6686
Bonferroni	1.00	2.00	12.6667	9,26463	1.000	-19.5639	44.8972
		3.00	11.3333	9,26463	1.000	-20.8972	43.5639
		4.00	1.3333	9,26463	1.000	-30.8972	33.5639
	2.00	1.00	-12.6667	9,26463	1.000	-44.8972	19.5639
		3.00	-1.3333	9,26463	1.000	-33.5639	30.8972
		4.00	-11.3333	9,26463	1.000	-43.5639	20.8972
	3.00	1.00	-11.3333	9,26463	1.000	-43.5639	20.8972
		2.00	1.3333	9,26463	1.000	-30.8972	33.5639
		4.00	-10.0000	9,26463	1.000	-42.2305	22.2305
	4.00	1.00	-1.3333	9,26463	1.000	-33.5639	30.8972
		2.00	11.3333	9,26463	1.000	-20.8972	43.5639
		3.00	10.0000	9,26463	1.000	-22.2305	42.2305

Homogeneous Subsets

Hatching Percentage / HP (%)

	Perlakuan	N	Subset for alpha = .05
			1
Tukey HSD(a)	2.00	3	65.3333
	3.00	3	66.6667
	4.00	3	76.6667
	1.00	3	78.0000
	Sig.		

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.

LAMPIRAN 14. Uji Homoginitas, Kenormalan Distribusi dan Anova Hatching Rate / HR (Jam) Kista *Artemia* pada Percobaan Utama

Oneway
Descriptives

Hatching Rate / HR (Jam)

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min.	Max.
					Lower Bound	Upper Bound		
1.00	3	16.7333	.58595	.33830	15.2778	18.1889	16.30	17,40
2.00	3	16.3000	.78102	.45092	14.3598	18.2402	15.80	17,20
3.00	3	16.3667	1.10604	.63857	13.6191	19.1142	15.20	17,40
4.00	3	17.1667	.56862	.32830	15.7541	18.5792	16.70	17,80
Total	12	16.6417	.76451	.22069	16.1559	17.1274	15.20	17,80

Test of Homogeneity of Variances
Hatching Rate / HR (Jam)

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.666	3	8	.596

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		HR (Jam)
N		12
Normal Parameters(a,b)	Mean	16,6417
	Std. Deviation	,76451
Most Extreme Differences	Absolute	,101
	Positive	,084
	Negative	-,101
Kolmogorov-Smirnov Z		,349
Asymp. Sig. (2-tailed)		1,000

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

ANOVA

Hatching Rate / HR (Jam)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.429	3	.476	.762	.546
Within Groups	5.000	8	.625		
Total	6.429	11			

LAMPIRAN 15. Uji Tukey HSD dan Bonferroni dan Homogeneous Subsets
Hatching Rate / HR (Jam) Kista *Artemia* pada Percobaan
Utama

Post Hoc Tests
Multiple Comparisons

Dependent Variable: Hatching Rate / HR (Jam)

	(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	1.00	2.00	.4333	.64550	.905	-1.6338	2.5004
		3.00	.3667	.64550	.939	-1.7004	2.4338
		4.00	-.4333	.64550	.905	-2.5004	1.6338
	2.00	1.00	-.4333	.64550	.905	-2.5004	1.6338
		3.00	-.0667	.64550	1.000	-2.1338	2.0004
	3.00	4.00	-.8667	.64550	.564	-2.9338	1.2004
		1.00	-.3667	.64550	.939	-2.4338	1.7004
	4.00	2.00	.0667	.64550	1.000	-2.0004	2.1338
		4.00	-.8000	.64550	.622	-2.8671	1.2671
	4.00	1.00	.4333	.64550	.905	-1.6338	2.5004
		2.00	.8667	.64550	.564	-1.2004	2.9338
		3.00	.8000	.64550	.622	-1.2671	2.8671
Bonferroni	1.00	2.00	.4333	.64550	1.000	-1.8123	2.6789
		3.00	.3667	.64550	1.000	-1.8789	2.6123
		4.00	-.4333	.64550	1.000	-2.6789	1.8123
	2.00	1.00	-.4333	.64550	1.000	-2.6789	1.8123
		3.00	-.0667	.64550	1.000	-2.3123	2.1789
	3.00	4.00	-.8667	.64550	1.000	-3.1123	1.3789
		1.00	-.3667	.64550	1.000	-2.6123	1.8789
	4.00	2.00	.0667	.64550	1.000	-2.1789	2.3123
		4.00	-.8000	.64550	1.000	-3.0456	1.4456
	4.00	1.00	.4333	.64550	1.000	-1.8123	2.6789
		2.00	.8667	.64550	1.000	-1.3789	3.1123
		3.00	.8000	.64550	1.000	-1.4456	3.0456

Homogeneous Subsets

Hatching Rate / HR (Jam)

	Perlakuan	N	Subset for alpha = .05
			1
Tukey HSD(a)	2.00	3	16.3000
	3.00	3	16.3667
	1.00	3	16.7333
	4.00	3	17.1667
	Sig.		

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3

LAMPIRAN 16. Hasil Pengukuran Tebal Korion / TK Kista *Artemia* Pada Berbagai Perlakuan (μm) pada Percobaan Utama

SAMPLE	P 1	P 2	P 3	P 4
1	4,0	3,6	3,2	6,0
2	4,0	3,6	3,6	4,4
3	4,0	3,2	2,8	4,4
4	4,4	4,0	2,4	6,0
5	4,0	4,0	3,6	4,8
6	3,6	3,6	3,6	4,8
7	3,6	4,0	3,6	4,4
8	3,2	3,2	3,2	4,4
9	4,0	4,0	4,0	4,4
10	4,0	3,2	3,6	4,4
11	3,2	4,0	3,6	6,0
12	4,0	4,0	3,6	5,2
13	4,0	4,0	3,2	4,4
14	4,0	4,0	3,6	4,4
15	4,0	3,6	3,2	4,8
16	4,0	4,0	2,8	4,4
17	4,0	4,0	2,8	4,4
18	4,0	4,0	3,6	4,4
19	4,4	3,6	2,8	4,4
20	4,4	4,0	2,8	4,4
21	4,4	4,0	3,2	4,4
22	4,4	4,0	3,6	6,0
23	4,4	4,0	3,2	4,4
24	4,0	4,0	3,6	4,4
25	4,0	4,0	3,2	4,4
26	4,0	4,0	3,6	4,8
27	4,0	4,0	3,6	4,4
28	4,0	3,6	2,4	4,4
29	4,0	4,0	2,8	4,8
30	4,4	3,6	2,8	4,8
X	4,0	3,8	3,3	4,7

Keterangan : P 4 : dari hari ke 1 salinitas $\pm 125 \text{‰}$
P 1 : hari ke 5 salinitas naik menjadi $\pm 125 \text{‰}$
P 2 : hari ke 10 salinitas naik menjadi $\pm 125 \text{‰}$
P 3 : hari ke 15 salinitas naik menjadi $\pm 125 \text{‰}$

LAMPIRAN 17. Uji Homogenitas, Kenormalan Distribusi dan Anova Tebal Korion / TK (μm) Kista *Artemia* pada Percobaan Utama

Oneway Descriptives

Tebal Korion / TK (μm)

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min.	Max.
					Lower Bound	Upper Bound		
1.00	30	4.0133	.30596	.05586	3.8991	4.1276	3.20	4.40
2.00	30	3.8267	.27156	.04958	3.7253	3.9281	3.20	4.00
3.00	30	3.2533	.41666	.07607	3.0977	3.4089	2.40	4.00
4.00	30	4.7200	.54986	.10039	4.5147	4.9253	4.40	6.00
Total	120	3.9533	.65836	.06010	3.8343	4.0723	2.40	6.00

Test of Homogeneity of Variances
Tebal Korion / TK (μm)

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
5.030	3	116	.063

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Tebal Korion (milimikron)
N		4
Normal Parameters(a,b)	Mean	3,9500
	Std. Deviation	,58023
Most Extreme Differences	Absolute	,216
	Positive	,216
	Negative	-,152
Kolmogorov-Smirnov Z		,431
Asymp. Sig. (2-tailed)		,992

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

ANOVA

Tebal Korion / TK (μm)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	32.923	3	10.974	68.236	.000
Within Groups	18.656	116	.161		
Total	51.579	119			

LAMPIRAN 18. Uji Tukey HSD dan Bonferroni dan Homogeneous Subsets
Tebal Korion / TK (μm) Kista *Artemia* pada Percobaan
Utama

Post Hoc Tests
Multiple Comparisons

Dependent Variable: Tebal Korion / TK (μm)

	(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	1.00	2.00	.1867	.10355	.277	-.0832	.4566
		3.00	.7600(*)	.10355	.000	.4901	1.0299
		4.00	-.7067(*)	.10355	.000	-.9766	-.4368
	2.00	1.00	-.1867	.10355	.277	-.4566	.0832
		3.00	.5733(*)	.10355	.000	.3034	.8432
		4.00	-.8933(*)	.10355	.000	-1.1632	-.6234
	3.00	1.00	-.7600(*)	.10355	.000	-1.0299	-.4901
		2.00	-.5733(*)	.10355	.000	-.8432	-.3034
		4.00	-1.4667(*)	.10355	.000	-1.7366	-1.1968
	4.00	1.00	.7067(*)	.10355	.000	.4368	.9766
		2.00	.8933(*)	.10355	.000	.6234	1.1632
		3.00	1.4667(*)	.10355	.000	1.1968	1.7366
Bonferroni	1.00	2.00	.1867	.10355	.444	-.0913	.4646
		3.00	.7600(*)	.10355	.000	.4821	1.0379
		4.00	-.7067(*)	.10355	.000	-.9846	-.4287
	2.00	1.00	-.1867	.10355	.444	-.4646	.0913
		3.00	.5733(*)	.10355	.000	.2954	.8513
		4.00	-.8933(*)	.10355	.000	-1.1713	-.6154
	3.00	1.00	-.7600(*)	.10355	.000	-1.0379	-.4821
		2.00	-.5733(*)	.10355	.000	-.8513	-.2954
		4.00	-1.4667(*)	.10355	.000	-1.7446	-1.1887
	4.00	1.00	.7067(*)	.10355	.000	.4287	.9846
		2.00	.8933(*)	.10355	.000	.6154	1.1713
		3.00	1.4667(*)	.10355	.000	1.1887	1.7446

* The mean difference is significant at the .05 level.

Homogeneous Subsets

Tebal Korion / TK (μm)

	Perlakuan	N	Subset for alpha = .05		
			1	2	3
Tukey HSD(a)	3.00	30	3.2533		
	2.00	30		3.8267	
	1.00	30		4.0133	
	4.00	30			4.7200
	Sig.			1.000	.277

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3

LAMPIRAN 19. Analisis Regresi Pengaruh Waktu (Jumlah Hari) Peningkatan Salinitas Terhadap Tebal Korion / TK (μm) Kista *Artemia* pada Percobaan Utama

Regression

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.969(a)	.939	.909	.17515

a Predictors: (Constant), Jumlah Hari

ANOVA(b)

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.949	1	.949	30.923	.031(a)
	Residual	.061	2	.031		
	Total	1.010	3			

a Predictors: (Constant), Jumlah hari

b Dependent Variable: Tebal Korion (μm)

Coefficients(a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	4.667	.156		29.937	.001
	Jml Hari	-.093	.017	-.969	-5.561	.031

a Dependent Variable: Tebal Korion (μm)

LAMPIRAN 20. Fekunditas atau Jumlah Kista dalam Kantong Telur *Artemia* Betina (butir)

SAMPLING	PERLAKUAN 1			PERLAKUAN 2			PERLAKUAN 3			PERLAKUAN 4		
	U 1	U 2	U 3	U 1	U 2	U 3	U 1	U 2	U 3	U 1	U 2	U 3
1	66	70	64	67	70	65	69	63	70	69	63	63
2	65	65	61	63	61	64	66	68	67	66	61	67
3	64	63	68	62	67	68	66	64	62	64	64	62
JUMLAH	65	66	64	64	66	66	67	65	66	66	63	64
RATA-RATA	65,1			65,2			66,1			64,3		

Keterangan : P 4 : dari hari ke 1 salinitas $\pm 125 \text{ ‰}$

P 1 : hari ke 5 salinitas naik menjadi $\pm 125 \text{ ‰}$

P 2 : hari ke 10 salinitas naik menjadi $\pm 125 \text{ ‰}$

P 3 : hari ke 15 salinitas naik menjadi $\pm 125 \text{ ‰}$

LAMPIRAN 21. Hasil Pengukuran Panjang Harian (mm) *Artemia* di Petak Percobaan pada Percobaan Utama

HARI KE TGL	SAMPSEL	PERLAKUAN 1			PERLAKUAN 2			PERLAKUAN 3			PERLAKUAN 4			PERBEDAAN KELAMIN
		KECIL	BESAR	RATA-RATA										
1 9/10/06	I	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	TIDAK TERLIHAT
	II	0,50	0,50		0,50	0,50		0,50	0,50		0,50			
	III	0,50	0,50		0,50	0,50		0,50	0,50		0,50			
	Rata-rata	0,50	0,50		0,50	0,50		0,50	0,50		0,50			
2 10/10/06	I	0,70	0,90	0,80	0,75	0,90	0,83	0,70	0,85	0,82	0,70	0,95	0,83	TIDAK TERLIHAT
	II	0,70	0,90		0,75	0,90		0,70	0,95		0,70	0,95		
	III	0,70	0,90		0,75	0,90		0,75	0,95		0,70	0,95		
	Rata-rata	0,70	0,90		0,75	0,90		0,72	0,92		0,70	0,95		
3 11/10/06	I	1,35	1,45	1,40	1,15	1,40	1,23	1,30	1,40	1,32	1,00	1,20	1,07	BELUM TERLIHAT
	II	1,35	1,45		1,05	1,40		1,20	1,40		0,90	1,20		
	III	1,35	1,45		1,00	1,40		1,20	1,40		0,90	1,20		
	Rata-rata	1,35	1,45		1,07	1,40		1,23	1,40		0,93	1,20		
4 12/10/06	I	1,60	2,00	1,81	1,80	1,95	1,88	1,70	1,95	1,77	1,60	1,95	1,70	BELUM TERLIHAT
	II	1,60	2,00		1,85	1,95		1,60	1,90		1,45	1,80		
	III	1,65	2,00		1,80	1,95		1,50	1,95		1,50	1,90		
	Rata-rata	1,62	2,00		1,82	1,95		1,60	1,93		1,52	1,88		
5 13/10/06	I	2,00	2,90	2,45	1,90	2,90	2,44	2,30	2,70	2,59	2,20	3,10	2,62	BELUM TERLIHAT
	II	2,40	2,70		2,00	2,75		1,90	3,00		2,20	2,80		
	III	2,00	2,70		2,50	2,60		2,35	3,30		2,50	2,90		
	Rata-rata	1,21	2,77		2,13	2,75		2,18	3,00		2,30	2,93		

P 4 : dari hari ke 1 salinitas $\pm 125 \text{ ‰}$

P 2 : hari ke 10 salinitas naik menjadi $\pm 125 \text{ ‰}$

P 1 : hari ke 5 salinitas naik menjadi $\pm 125 \text{ ‰}$

P 3 : hari ke 15 salinitas naik menjadi $\pm 125 \text{ ‰}$

LAMPIRAN 21. Lanjutan

HARI KE TGL	SAMPSEL	PERLAKUAN 1			PERLAKUAN 2			PERLAKUAN 3			PERLAKUAN 4			PERBEDAAN KELAMIN
		KECIL	BESAR	RATA-RATA										
6 14/10/06	I	3,10	4,20	3,63	2,80	3,90	3,10	2,90	4,40	3,43	3,30	3,60	3,58	BELUM TERLIHAT
	II	3,30	3,90		2,80	3,00		3,00	3,90		2,70	4,40		
	III	3,60	3,70		2,80	3,30		2,90	3,50		3,00	4,50		
	Rata-rata	3,33	3,93		2,80	3,40		2,93	3,93		3,00	4,17		
7 15/10/06	I	4,50	6,50	5,17	4,80	6,00	5,15	4,30	6,40	5,25	4,50	5,40	5,50	TERLIHAT JELAS DARI PENGAIT
	II	4,00	5,70		5,00	5,70		4,70	5,00		4,80	5,50		
	III	5,00	5,30		4,30	5,10		4,70	6,40		4,50	5,50		
	Rata-rata	4,50	5,83		4,70	5,60		4,57	5,93		4,60	5,47		
8 16/10/06	I	6,00	8,00	6,50	5,00	6,00	5,78	5,50	6,00	5,92	6,00	6,40	6,05	TERLIHAT JELAS DARI PENGAIT
	II	6,10	6,80		4,90	7,00		5,20	6,60		5,60	6,20		
	III	5,80	6,30		5,70	6,10		5,80	6,40		5,90	6,20		
	Rata-rata	5,97	7,03		5,70	6,37		5,50	6,33		5,83	6,27		
9 17/10/06	I	6,80	7,80	7,25	6,50	7,80	7,12	6,70	7,50	7,02	6,60	7,40	7,15	TERLIHAT JELAS DARI PENGAIT & UKURAN
	II	6,00	7,90		6,20	8,10		6,30	7,60		6,50	8,00		
	III	6,60	8,40		6,60	7,50		6,50	7,50		6,20	8,20		
	Rata-rata	6,47	8,03		6,43	7,80		6,50	7,53		6,43	7,87		
10 18/10/06	I	6,50	8,50	7,83	7,20	8,00	7,50	6,30	7,60	7,10	6,20	7,60	7,18	TERLIHAT JELAS DARI PENGAIT & UKURAN
	II	7,20	9,50		7,60	7,70		6,60	7,90		6,80	8,20		
	III	6,50	8,80		6,50	8,00		6,50	7,70		6,20	8,10		
	Rata-rata	6,73	8,80		7,10	7,90		6,47	7,73					

P 4 : dari hari ke 1 salinitas $\pm 125 \text{‰}$

P 2 : hari ke 10 salinitas naik menjadi $\pm 125 \text{‰}$

P 1 : hari ke 5 salinitas naik menjadi $\pm 125 \text{‰}$

P 3 : hari ke 15 salinitas naik menjadi $\pm 125 \text{‰}$

LAMPIRAN 21. Lanjutan

HARI KE TGL	SAMPSEL	PERLAKUAN 1			PERLAKUAN 2			PERLAKUAN 3			PERLAKUAN 4			PERBEDAAN KELAMIN
		KECIL	BESAR	RATA-RATA										
11 19/10/06	I	6,50	10,00	8,12	6,50	8,00	7,52	6,20	8,00	7,25	6,30	9,50	7,75	TERLIHAT JELAS DARI PENGAIT & UKURAN
	II	6,70	10,00		7,00	8,30		6,50	8,00		7,00	8,50		
	III	6,50	9,00		7,20	8,10		6,50	8,30		7,00	8,20		
	Rata-rata	6,57	9,67		6,90	8,13		6,40	8,10		6,77	8,73		
12 20/10/06	I	7,20	9,70	8,48	7,50	9,00	7,78	7,00	8,80	7,58	7,00	9,40	7,77	TERLIHAT JELAS DARI PENGAIT & UKURAN
	II	7,50	9,70		6,30	9,00		6,40	8,00		6,50	8,50		
	III	7,70	9,10		6,40	8,50		6,50	8,80		7,00	8,20		
	Rata-rata	7,47	9,50		6,73	8,83		6,63	8,53		6,83	8,70		
13 21/10/06	I	7,60	10,10	8,52	6,40	10,50	7,93	6,70	8,30	7,70	7,00	8,50	7,78	TERLIHAT JELAS DARI PENGAIT & UKURAN
	II	7,20	10,00		6,50	9,40		7,50	8,50		6,50	8,70		
	III	7,70	8,50		7,00	7,80		6,20	9,00		6,30	9,70		
	Rata-rata	7,50	9,53		6,63	9,23		6,80	8,60		6,60	8,97		
14 22/10/06	I	7,50	10,00	8,63	7,40	8,30	7,97	7,50	8,60	7,90	7,10	9,20	8,03	TERLIHAT JELAS DARI PENGAIT & UKURAN
	II	7,60	9,70		7,20	9,30		7,30	8,50		7,20	8,90		
	III	8,00	9,00		7,40	8,20		7,00	8,50		7,00	8,80		
	Rata-rata	7,70	9,57		7,33	8,60		7,27	8,53		7,10	8,97		
15 23/10/06	I	7,60	10,00	8,70	7,50	9,00	8,25	7,20	8,70	7,93	7,00	9,00	8,17	TERLIHAT JELAS DARI PENGAIT & UKURAN
	II	7,90	9,70		7,60	8,50		7,20	8,70		7,30	9,10		
	III	7,50	9,50		7,40	9,50		7,30	8,50		7,50	9,10		
	Rata-rata	7,67	9,73		7,50	9,00		7,23	8,63		7,27	9,07		

P 4 : dari hari ke 1 salinitas $\pm 125 \text{‰}$

P 2 : hari ke 10 salinitas naik menjadi $\pm 125 \text{‰}$

P 1 : hari ke 5 salinitas naik menjadi $\pm 125 \text{‰}$

P 3 : hari ke 15 salinitas naik menjadi $\pm 125 \text{‰}$

LAMPIRAN 22. Jumlah Biomas *Artemia* pada Tiap Petak Percobaan di hari ke 15 per Liter Air (ekor)

SAMPLING	PERLAKUAN 1			PERLAKUAN 2			PERLAKUAN 3			PERLAKUAN 4		
	U 1	U 2	U 3	U 1	U 2	U 3	U 1	U 2	U 3	U 1	U 2	U 3
1	76	88	97	91	103	100	128	115	98	47	72	53
2	101	85	74	122	112	85	101	96	107	78	83	54
3	92	107	113	96	81	132	89	109	124	88	62	98
Jumlah	269	280	284	309	296	317	318	320	329	213	217	205
Rata-rata/L	89,7			103,0			106,0			71,0		
Rata-rata tebar/L	200			200			200			200		
Rata-rata SR (%)	44,85			51,50			53,00			35,50		

P 4 : dari hari ke 1 salinitas $\pm 125 \text{‰}$

P 2 : hari ke 10 salinitas naik menjadi $\pm 125 \text{‰}$

P 1 : hari ke 5 salinitas naik menjadi $\pm 125 \text{‰}$

P 3 : hari ke 15 salinitas naik menjadi $\pm 125 \text{‰}$

LAMPIRAN 23. Jumlah Individu *Artemia* Jantan dan Betina pada Tiap Petak Percobaan per Liter Air (ekor)

SAMPLING	PERLAKUAN 1			PERLAKUAN 2			PERLAKUAN 3			PERLAKUAN 4		
	Jantan	Betina	Jumlah									
1	46	30	76	56	35	91	71	57	128	29	18	47
2	53	48	101	69	53	122	59	42	101	43	35	78
3	52	40	92	55	41	96	47	42	89	50	38	88
Jumlah	151	118	269	180	129	309	177	141	318	122	91	213

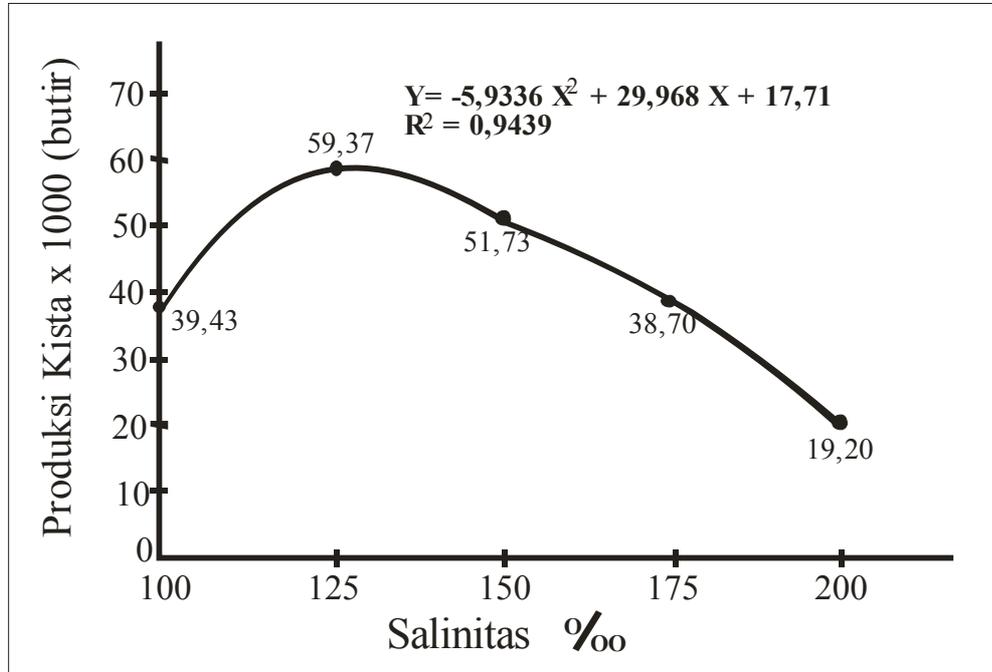
P 4 : dari hari ke 1 salinitas $\pm 125 \text{ ‰}$

P 2 : hari ke 10 salinitas naik menjadi $\pm 125 \text{ ‰}$

P 1 : hari ke 5 salinitas naik menjadi $\pm 125 \text{ ‰}$

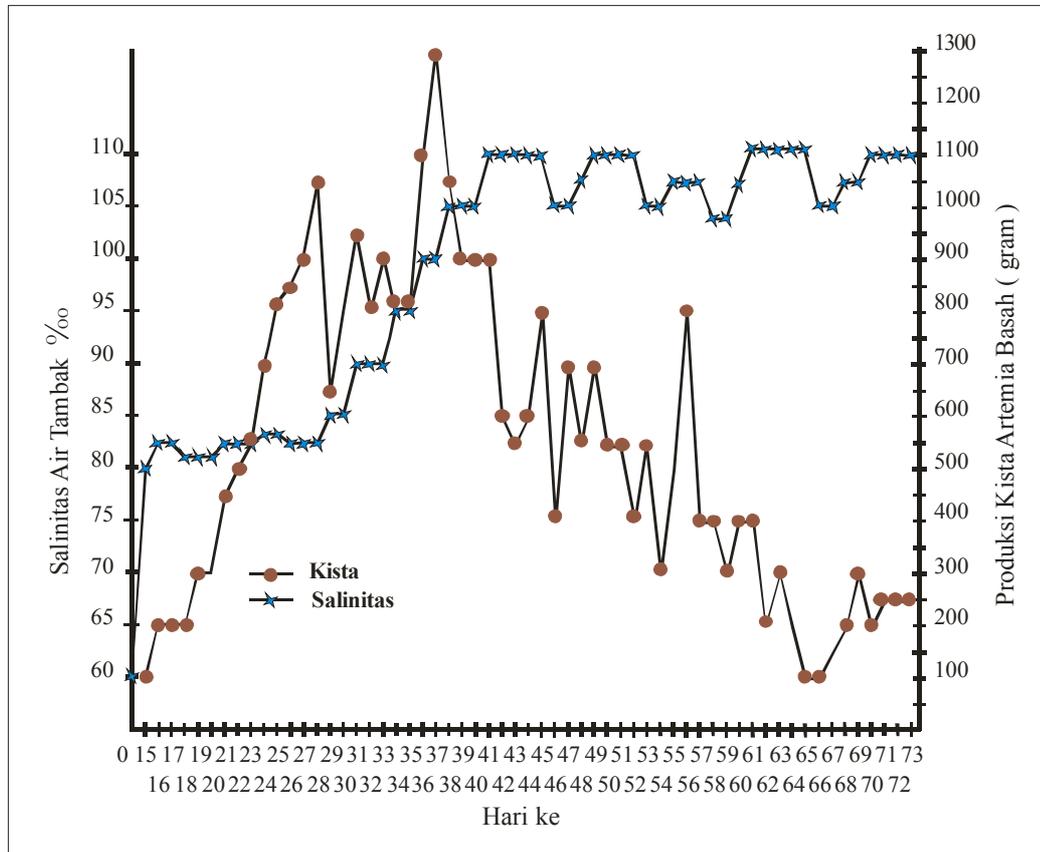
P 3 : hari ke 15 salinitas naik menjadi $\pm 125 \text{ ‰}$

LAMPIRAN 24. Hubungan Salinitas dan Produksi Kista *Artemia* pada Skala Laboratorium



(Sumber : Mai Soni, *et al.* 2004)

LAMPIRAN 25. Perkembangan Produksi Kista *Artemia* pada Berbagai Salinitas Media pada Percontohan Tambak *Artemia* Tahun 2004



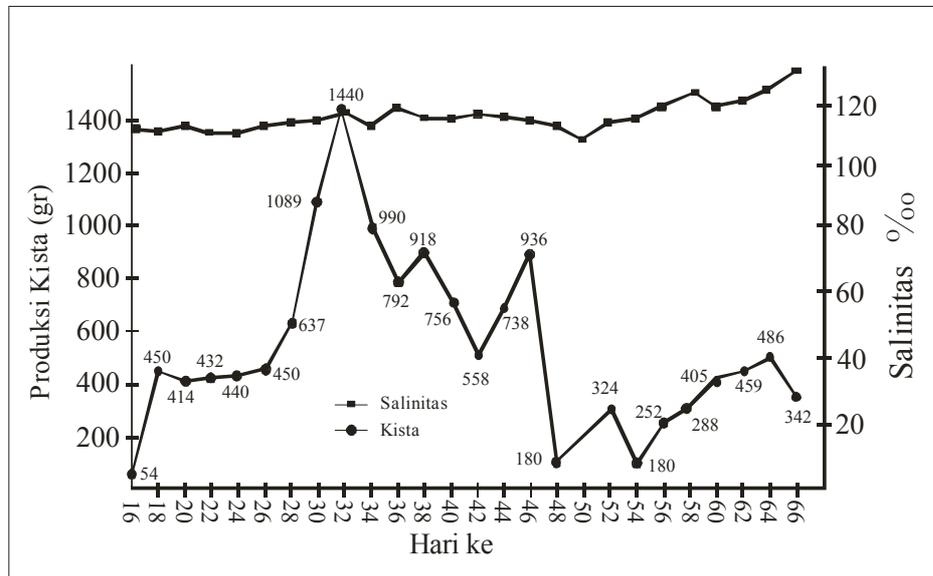
Keterangan :

Data produksi kista tahun 2004 di Desa Gedongmulyo Kec. Lasem - Rembang :

1. Luas petak budidaya : 3.325 m²
2. Jumlah produksi kista : 24 kg
3. Kualitas kista : HP = 70 % dan HR = 36 jam

Sumber : Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Tengah, (2004)

LAMPIRAN 26. Perkembangan Produksi Kista *Artemia* pada Berbagai Salinitas Media pada Percontohan Tambak *Artemia* Tahun 2003



Keterangan :

Data produksi kista tahun 2003 di Desa Gedongmulyo Kec. Lasem-Rembang :

1. Luas petak budidaya : 1.500 m²
2. Jumlah produksi kista : 14 kg
3. Kualitas kista : HP = 93,5 % dan HR = 14 jam

Sumber : Mai Soni, *et al.* (2003)

LAMPIRAN 27. Data Produksi Kista, Pembudidaya dan Luas Petak Budidaya *Artemia* di Kabupaten Rembang Tahun 2004

NO	PEMBUDIDAYA	LOKASI	LUAS (m²)	PRODUKSI KISTA (kg)
1	Nursidi	Gedongmulyo	1.000	4,0
2	Dadiono	Gedongmulyo	2.000	5,5
3	H.Rasiadi	Gedongmulyo	800	3,8
4	Sakur	Gedongmulyo	700	2,0
5	Budi Istanto	Gedongmulyo	1.000	6,7
6	Arleswaco	Gedongmulyo	35.000	150,0
7	DPK Jateng	Gedongmulyo	3.000	24,0
8	DPK Rembang	Gedongmulyo	1.000	15,0
T o t a l			45.500	211,0

Sumber : Hasil Identifikasi Lapangan Tahun 2004

LAMPIRAN 28. Data Produksi Kista, Pembudidaya dan Luas Petak Budidaya *Artemia* di Kabupaten Rembang Tahun 2005

NO	PEMBUDIDAYA	LOKASI	LUAS (m ²)	PRODUKSI	
				KISTA (kg)	BIOMAS (gelas)
1	Budi Istanto	Gedongmulyo	1.000	5,0	-
2	Dadiono	Gedongmulyo	2.000	0,5	-
3	Nursidhi	Gedongmulyo	800	0,5	-
4	Sakur	Gedongmulyo	700	-	-
5	Teguh Praptiono	Gedongmulyo	400	4,5	-
6	H. Rasyiadi	Gedongmulyo	400	3,0	-
7	Zaenal Arifin	Tritunggal	240	1,0	-
8	Kasturi	Tritunggal	180	-	-
9	Moch. Judi	Tritunggal	476	3,5	-
10	Syaiful	Tritunggal	300	3,5	-
11	Sutrisno	Tritunggal	400	13,5	120
12	Bisri	Tritunggal	300	-	-
13	Karlan	Tritunggal	200	-	-
14	Pangat	Tritunggal	200	-	-
15	Sadali	Tritunggal	180	-	-
16	Jamari	Tritunggal	150	-	-
17	Wuryadi	Pasarbanggi	600	17,8	120
18	Sudiran	Pasarbanggi	600	8,5	40
19	Maskud	Pasarbanggi	506	4,5	-
20	Yanusi	Pasarbanggi	500	0,7	70
21	Juremi	Pasarbanggi	400	2,0	-
22	Kukuh	Pasarbanggi	360	1,0	-
23	Warsi	Pasarbanggi	400	2,0	-
24	DPK Rembang	Gedongmulyo	2.000	23,0	-
25	DPK Jateng	Pasarbanggi	2.000	7,0	-
26	Arles Waco	Gedongmulyo	50.000	50,0	-
T o t a l			65.292	150,7	350

Sumber : Hasil Identifikasi Lapangan Tahun 2005

LAMPIRAN 29. Petak Tandon Air, Petak Evaporasi dan Petak Kultur Plankton pada Budidaya *Artemia*



Petak Tandon Air



Petak Evaporasi



Petak Kultur Plankton (*Chlorella* sp)

LAMPIRAN 30. Pengeringan dan Pemupukan Petak Pemeliharaan *Artemia* pada Budidaya *Artemia*



Pengeringan dan Pemupukan dengan Kotoran Ayam Petelur



Petak Pemeliharaan *Artemia* dan Biomas *Artemia*

LAMPIRAN 31. Penebaran Nauplius *Artemia* di Tambak



Penebaran Nauplius *Artemia* Stadia Instar 1 Bersama Cangkang



Penebaran Nauplius *Artemia* Stadia Instar 1 Tanpa Cangkang

LAMPIRAN 32. Pemanenan dan Pasca Panen Kista pada Budidaya *Artemia*



Pemanenan Kista di Tambak



Pencucian dan Pengeringan Kista

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Tegal, Jawa Tengah pada tanggal 23 Juni 1967 merupakan putra ketujuh dari sembilan bersaudara dari pasangan Bapak Slamet Iksan Hadi (Alm.) dan Ibu Mursitin.

Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan di SD Negeri III Suradadi -Tegal, Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Pemalang, Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Pemalang Jurusan IPA, Diploma III Jurusan Akuakultur di Diklat Ahli Usaha Perikanan (AUP) Jakarta dan Sarjana Perikanan Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan di Universitas Pancasakti Tegal, masing-masing diselesaikan pada tahun 1980, 1983, 1986, 1989 dan 1993.

Tahun 1994-1998 penulis bekerja pada perusahaan tambak udang PT. Dipasena Citra Darmaja di Lampung Utara, dan sejak tahun 1999 sampai sekarang penulis bekerja pada Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Tengah.

Penulis menikah dengan Nurkhotimah AMd.Kep., 32 tahun pada tahun 2000 dan dikaruniai satu orang anak yaitu Diah Permata Setyowati Noor Hadianti, 6 tahun.

Pada bulan September 2004 penulis terdaftar sebagai mahasiswa tugas belajar dari Pemerintah Provinsi Jawa Tengah pada program pascasarjana Manajemen Sumberdaya Pantai Universitas Diponegoro Semarang.