



**TINGKAT PENULARAN PARASIT PADA LARVA KEPITING
BAKAU (*Scylla serrata* FORSKAL) YANG DIBERI PAKAN
ALAMI HASIL BIOENKAPSULASI DENGAN KAROTENOID
YANG DIISOLASI DARI LIMBAH COLD STORAGE UDANG**

SKRIPSI

RAHMI



PERPUSTAKAAN PUSAT UNIV. HASANUDDIN	
Tgl. Terima	11-6-2002
Asal	Fak. Kelautan
Banyak	1 eks.
Harga	Hardiada
No. Inventaris	020611.072
No. Klas	

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2002**

RINGKASAN



Rahmi. L 221 97 018. Tingkat Penularan Parasit pada Larva Kepiting Bakau (*Scylla serrata* Forskal) yang Diberi Pakan Alami Hasil Bioenkapsulasi dengan Karotenoid yang Diisolasi dari Limbah Cold Storage Udang. Di bawah Bimbingan Alexander Rantetondok sebagai Pembimbing Utama dan Muhammad Yusri Karim sebagai Pembimbing Anggota.

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Budidaya Air Payau Takalar pada November 2001 sampai Februari 2002. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat penularan parasit pada larva kepiting bakau (*Scylla serrata* Forskal) yang diberi pakan alami hasil bioenkapsulasi dengan karotenoid yang diisolasi dari limbah cold storage udang.

Larva kepiting bakau stadium zoea-1 ditebar pada stoples kaca berkapasitas 3 liter yang diisi air media sebanyak 2 liter dengan salinitas 32-33 ppt. Bioenkapsulasi pakan alami (*Brachionus plicatilis* dan nauplius *Artemia*) dalam emulsi karotenoid hasil ekstraksi dalam wadah kerucut berkapasitas 1,5 liter yang diisi air media sebanyak 1 liter. Pemberian pakan dilakukan sehari sekali yakni pagi hari. Dosis pakan yang diberikan untuk zoea-1 sampai zoea-4 adalah 30 *B. plicatilis*/mL dan untuk zoea-4 sampai megalopa adalah 5 nauplius *Artemia*/mL air media.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) berpola faktorial dengan 2 faktor. Kedua faktor tersebut adalah dosis karotenoid dan lama bioenkapsulasi. Faktor dari dosis karotenoid terdiri dari 4 taraf yaitu



(A) 0, (B) 5, (C)10, dan (D)15 gram emulsi karotenoid/L, sedangkan faktor lama bioenkapsulasi terdiri atas 3 taraf yaitu (W_1) 8 jam, (W_2) 16 jam dan (W_3) 24 jam. Setiap perlakuan mempunyai 3 ulangan. Peubah yang diamati adalah prevalensi parasit dan intensitas serangan parasit. Sebagai data penunjang maka dilakukan pengukuran kualitas air.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa dosis dan lama bioenkapsulasi terhadap pakan alami dengan karotenoid yang diisolasi dari limbah cold storage udang memberikan pengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap prevalensi dan intensitas parasit pada larva kepiting bakau stadium zoea sampai megalopa. Perlakuan CW_3 (10 gram;24 jam) memberikan nilai prevalensi parasit terendah 23,33% dengan intensitas serangan parasit 2,49 sel/ekor, sedangkan prevalensi parasit tertinggi 71,67% dengan intensitas serangan parasit 5,56 sel/ekor oleh perlakuan AW_2 (0 gram;16 jam).



**TINGKAT PENULARAN PARASIT PADA LARVA KEPITING
BAKAU (*Scylla serrata* FORSKAL) YANG DIBERI PAKAN
ALAMI HASIL BIOENKAPSULASI DENGAN KAROTENOID
YANG DIISOLASI DARI LIMBAH COLD STORAGE UDANG**

R A H M I

**Skripsi sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana
pada
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2002**



Judul : Tingkat Penularan Parasit Larva Kepiting Bakau
(*Scylla serrata* Forskal) yang Diberi Pakan Alami Hasil
Bioenkapsulasi dengan Karotenoid yang Diisolasi dari
Limbah Cold Storage Udang

Nama : R a h m i

Stambuk : L 221 97 018

Prog. Studi : Budidaya Perairan

Skripsi Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Dr. Ir. Alexander Rantetondok, M.Fish.Sc
Pembimbing Utama

Ir. Muhammad Yusri Karim, M.Si
Pembimbing Anggota

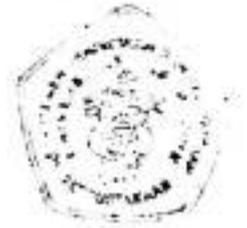
Diketahui Oleh :



Dr. H. Hamzah Sunusi, M.Sc
Dekan

Dr. Ir. Edison Saade, M.Sc
Ketua Program Studi

Tanggal Lulus : 3 Juni 2002



RIWAYAT HIDUP



Rahmi, Anak Kedua dari empat bersaudara buah cinta perkawinan ayahanda Pancasila dan Ibunda Hafsah, lahir pada 5 Februari 1979 di Makassar, Kotamadya Makassar Propinsi Sulawesi Selatan.

Jenjang pendidikan formal yang telah ditempuh mulai dari Sekolah Dasar Negeri Inpres Maccini pada tahun 1985, kemudian berturut-turut Sekolah Menengah Pertama Negeri 4 Makassar pada tahun 1991 dan Sekolah Menengah Umum Negeri 16 Makassar pada Tahun 1994. Pada Tahun 1997 penulis berhasil menempuh Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri dan diterima sebagai mahasiswi pada Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.

Selama menjalani kegiatan akademik di Jurusan Perikanan penulis pernah menjadi Bendahara Umum Himpunan Mahasiswa Budidaya Perairan (HIMA BDP UH) periode 1998-1999, Pengurus Senat Mahasiswa Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan periode 1999-2000. Menjadi Asisten Luar Biasa pada mata kuliah Ichtyologi, Dasar-dasar Limnologi, Pengelolaan Kualitas Air, Avertebrata Air, Produktivitas Perairan dan Budidaya Perairan



Tawar. Aktif dalam Organisasi Aquatic Study Club Makassar (ASCM).
Disamping itu penulis juga aktif dalam organisasi Internasional World Wide
Fund for Nature (WWF) Bioregional Indonesia Timur.



KATA PENGANTAR

Bismillahi Rahmanir Rahim.

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas limpahan Rahmat dan Inayah-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Ir. Alexander Rantetondok, M.Fish.Sc dan Bapak Ir. Muhammad Yusri Karim, M.Si selaku pembimbing, yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pemikiran dalam memberikan bimbingan dan petunjuk, sejak awal penelitian sampai selesainya penyusunan skripsi ini. Demikian pula kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Rajuddin Syamsuddin, M.Sc selaku Penasehat Akademik yang telah membantu, mengarahkan dan membimbing penulis selama menjalani era akademik, spesial terima kasih kepada Ibu Ir. Yushinta Fujaya, M.Si yang banyak memberikan masukan dalam penyelesaian skripsi ini.

Ucapan serupa juga penulis sampaikan kepada Drs.H.Habson Batubara, Cahyadi, A.Pi, Akmal, S.Pi dan seluruh pegawai Balai Budidaya Air Payau (BBAP) Takalar, yang telah membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian hingga selesainya skripsi ini.



Sembah sujud ananda yang sedalam-dalamnya kepada Ayahanda Pancasila dan Ibunda Hafsa atas pengorbanan materi dan doa yang tak putus-putusnya sehingga meringankan langkah penulis. Juga terima kasih kepada saudaraku (Neni, Izhoer dan Ani) atas segala pengorbanan, bimbingan dan doa restunya.

Teriring juga terima kasihku buat sahabatku Chia, Thepo, Azhar, Ani, Uphieq, Ati, Ical, Mega, Ipha, Tini, Shasa, Fadil, Sutra, Nur, Yusmin, Meri, Boya, Cimma, Hasmi, Indrie, Thuthie, Rida, Mogey, Uni, Nunu, Diana, Marlan, Umar, Zamrud, Irwan dan seluruh personel Shrimp '97 atas kekompakannya selama ini. Spesial terima kasih kepada Adam S, Pi, Arman S, Pi, Erwansa S, Pi dan Yayasan Lanra Link.

Akhirnya penulis berharap semoga hasil yang dituangkan dalam skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi siapa saja yang membutuhkan, khususnya bagi pribadi penulis.

Amin Ya Rabbal Alamin.

Makassar, April 2002

RAHMI



DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
PENDAHULUAN	
Latar Belakang.....	1
Tujuan dan Kegunaan.....	3
TINJAUAN PUSTAKA	
Biologi Kepiting bakau.....	4
Parasit dan Penyakit.....	5
Pemanfaatan Karotenoid Sebagai Bahan Bioenkapsulasi.....	7
Pakan Alami.....	11
Kualitas air.....	13
MATERI DAN METODE PENELITIAN	
Waktu dan Tempat.....	15
Materi Penelitian.....	15
Prosedur Penelitian.....	17
Peubah Yang Diamati.....	20
Analisis Data.....	21



HASIL DAN PEMBAHASAN

Prevalensi.....	22
Intensitas.....	24
Kualitas Air.....	29

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan.....	31
Saran.....	31

DAFTAR PUSTAKA.....	32
---------------------	----

LAMPIRAN.....	35
---------------	----



DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Rata-rata Prevalensi Parasit pada Larva Kepiting Bakau (<i>S. serrata</i>) Setiap Perlakuan pada Akhir Penelitian dari Stadium Zoea sampai Megalopa	22
2.	Intensitas Serangan Parasit pada Larva Kepiting Bakau (<i>S. serrata</i>) Setiap Perlakuan pada Akhir Penelitian dari Stadium Zoea sampai Megalopa	25



DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Senyawa Karotenoid Utama.....	9
2.	Struktur Berbagai Karoten.....	10
3.	Struktur Molekul Senyawa Santofil.....	10
4.	Tata Letak Wadah Penelitian Setelah Pengacakan... ..	19
5.	Hubungan Antara Perlakuan dan Prevalensi Parasit pada Larva Kepiting Bakau (<i>S. serrata</i> Forskal) Stadium Zoea Sampai Megalopa.....	23
6.	Hubungan Antara Perlakuan dengan Intensitas Serangan Parasit pada Larva Kepiting Bakau (<i>S. Serrata</i> Forskal) Stadium Zoea sampai Megalopa.....	26
7.	<i>Zoothamnium</i> sp Menginfestasi bagian Karapas Larva Kepiting Bakau (<i>S. serrata</i> Forskal).....	27
8.	<i>Zoothamnium</i> sp Menginfestasi bagian Kaki Jalan Larva Kepiting Bakau (<i>S. serrata</i> Forskal).....	28
9.	<i>Epistylis</i> sp Menginfestasi bagian Kaki Renang Larva Kepiting Bakau (<i>S. serrata</i> Forskal).....	28

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Jumlah Larva yang Terinfestasi Parasit (N) dan Jumlah Parasit yang Menyerang Larva (EP) Kepiting Bakau (<i>S. serrata</i> Forskal) selama Penelitian.....	35
2.	Prevalensi Parasit pada Larva Kepiting Bakau (<i>S. serrata</i> Forskal) Selama Penelitian.....	36
3.	Hasil Analisis Ragam Prevalensi Parasit pada Larva Kepiting Bakau (<i>S.serrata</i> Forskal).....	37
4.	Hasil Uji Duncan Prevalensi Parasit pada Larva Kepiting Bakau (<i>S.serrata</i> Forskal) Stadium Zoea sampai Megalopa.....	38
5.	Intensitas Serangan Parasit pada Larva Kepiting Bakau (<i>S. Serrata</i> Forskal) dari Stadium Zoea sampai Megalopa Selama Penelitian	39
6.	Hasil Analisis Ragam Intensitas Serangan Parasit pada Larva Kepiting Bakau (<i>S. serrata</i> Forskal).....	40
7.	Hasil Uji Duncan Intensitas Serangan Parasit pada Larva Kepiting Bakau (<i>S. serrata</i> Forskal) Stadium Zoea sampai Megalopa.....	41
8.	Hasil Pengukuran Peubah Kualitas Air pada Media Pemeliharaan Larva Kepiting Bakau (<i>Scylla Serrata</i> Forskal) Stadium Zoea sampai Megalopa.....	42



PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kepiting bakau (*Scylla serrata* Forskal) merupakan salah satu komoditas perikanan bernilai ekonomis penting di perairan Indonesia, khususnya di perairan laut dan payau yang banyak ditumbuhi tanaman bakau. Saat ini kepiting bakau merupakan salah satu mata dagang andalan komoditas perikanan, sehingga upaya budidayanya pun terus digalakkan.

Salah satu kendala yang dialami dalam usaha budidaya kepiting bakau adalah ketersediaan benih. Selama ini kebutuhan benih masih sangat bergantung kepada hasil penangkapan di alam yang dipengaruhi oleh musim. Menurunnya mutu lingkungan sebagai dampak dari pengrusakan lingkungan menyebabkan semakin sulit mengharapkan benih dari alam sehingga kesinambungan produksi dari usaha budidaya sulit untuk dipertahankan sepanjang tahun. Dengan kondisi demikian, maka salah satu cara untuk mengatasi masalah penyediaan benih adalah melalui usaha pembenihan (Setyadi dkk., 1997).

Pembenihan kepiting bakau secara massal saat ini belum sepenuhnya dilakukan. Masalah utama yang dihadapi adalah rendahnya sintasan pada stadium larva terutama pada stadium zoea dan megalopa. Rendahnya sintasan larva kepiting bakau tersebut antara lain disebabkan

infeksi parasit yakni protozoa, bakteri dan jamur (Roza dan Johnny, 1999), dan mutu pakan yang rendah (Yunus dkk., 1996).

Salah satu bahan yang diduga dapat meningkatkan sintasan larva kepiting bakau adalah karotenoid. Meskipun penambahan karotenoid kedalam pakan kepiting belum dilakukan, namun berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Chien dan Jeng (1992) diketahui bahwa penambahan karotenoid dalam pakan udang memegang peranan penting dalam meningkatkan sintasan. Fungsi penting karotenoid yang sampai saat ini diketahui antara lain : kemampuannya menyerap dan memantulkan radiasi yang bersifat merusak organ tubuh hewan (Muller dkk., 1980), sebagai anti oksidan yang melindungi sel-sel sensitif dan bahan-bahan yang bersifat reaktif dari proses oksidasi (Tacon, 1981), memiliki fungsi dalam respirasi saat kekurangan oksigen dan sebagai pro Vitamin A (Craik, 1985). Pada hewan, Vitamin A berperan dalam penglihatan, pertumbuhan, reproduksi, ketahanan terhadap penyakit yang disebabkan oleh fungi dan bakteri, untuk pertumbuhan kulit dan mucosa secara normal (Shimizu dkk., 1981).

Karotenoid dapat diisolasi dari bahan buangan cangkang kepiting maupun udang dengan menggunakan teknologi sederhana (Shahidi dan Synowiecki, 1999). Penambahan karotenoid dalam pakan larva merupakan salah satu pencegahan infeksi parasit dari dalam tubuh larva itu sendiri selain pencegahan dari luar dengan menggunakan fungisida trifularin, formalin dan

malachite green oksalat (Roza dan Johnny, 1999). Diketahui bahwa cangkang udang merupakan limbah Cold Storage yang banyak terdapat di Makassar.

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian karotenoid yang diisolasi dari limbah cold storage udang terhadap tingkat penularan parasit pada larva kepiting bakau.

Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat penularan parasit pada larva kepiting bakau (*S. serrata* Forskal) yang diberi pakan alami hasil bioenkapsulasi dengan karotenoid yang diisolasi dari limbah cold storage udang. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bahan informasi mengenai pemanfaatan limbah cold storage udang sebagai sumber bioenkapsulan karotenoid bagi pengembangan usaha pembenihan kepiting bakau.



TINJAUAN PUSTAKA

Biologi Kepiting Bakau

Menurut Storer dkk., (1972) kepiting bakau termasuk kedalam filum Arthropoda, kelas Crustacea, ordo Decapoda, famili Portunidae, genus *Scylla*, spesies *Scylla serrata* Forskal.

Kepiting bakau ditutupi oleh karapaks yaitu kulit yang terdiri atas chitin bercampur bahan kapur yang telah mengeras. Karapaks berbentuk bulat pipih, dilengkapi dengan sembilan duri pada sisi kiri dan kanan, empat duri yang lain terdapat diantara kedua matanya. Mempunyai sepasang kaki jalan yang bentuknya besar disebut capit yang berfungsi untuk memegang, tiga pasang kaki jalan dan sepasang kaki renang berbentuk bulat telur dan pipih seperti alat pendayung (Motoh, 1977 dalam Karim, 1998) Untuk membedakan kepiting jantan dan betina dapat dilakukan dengan mengamati ruas-ruas abdomennya. Kepiting jantan ruas abdomennya sempit, sedang pada betina lebih besar. Perut kepiting betina berbentuk lonceng (stupa) sedang jantan berbentuk tugu. Perbedaan lain adalah kaki renang yang terletak di bawah abdomen, dimana pada kepiting jantan yaitu pleopod berfungsi sebagai alat kopulasi, sedangkan pada betina sebagai tempat melekatnya telur (Moosa dkk., 1985).



Kepiting bakau hidup pada berbagai habitat dan sebagian besar hidup di laut, sebagian hidup di perairan bakau, atau di estuaria. Kepiting yang hidup di laut umumnya di zona litoral dan sebagian kecil hidup di laut dalam. Kepiting bakau yang telah dewasa cenderung bermigrasi ke laut untuk memijah. Pada masa juvenil sampai menjelang dewasa atau dewasa, kepiting hidup di pantai, muara–muara sungai dan hutan bakau dengan cara membuat lubang (Kasry, 1986).

Kepiting bakau mengalami perkembangan mulai dari telur sampai mencapai ukuran dewasa dengan beberapa tingkat perkembangan yaitu : zoea, megalopa, kepiting muda, dan dewasa. Fase awal larva adalah stadium zoea yang terdiri atas 5 substadium. Perkembangan zoea-1 ke zoea selanjutnya memerlukan waktu 3–4 hari. Fase zoea sampai megalopa berlangsung selama 18–20 hari. Fase megalopa ke juvenil (crab I) memerlukan waktu 11–12 hari. Fase juvenil berlangsung kurang lebih 30–34 hari. Setelah mengalami molting kurang lebih 20 kali sejak fase zoea, kepiting bakau mulai memasuki fase dewasa. Fase dewasa umumnya dicapai pada ukuran panjang karapaks 42,70 mm (Mardjono dkk., 1994).

Parasit dan Penyakit

Penyakit adalah kondisi patologis dari tubuh yang di tandai dengan adanya gangguan histologis dan fisiologis secara bersamaan (Meyer, 1983

dalam Rantetondok, 1986). Selanjutnya Sunaryanto dan Pujiatno (1986) menyatakan bahwa penyakit adalah sebagian dari siklus hidup suatu organisme yang bersifat parasit dan mengganggu terhadap organisme lain yang ditumpanginya.

Penyakit dapat bersifat infeksi atau non infeksi. Penyakit infeksi disebabkan oleh organisme patogen seperti parasit, virus dan bakteri sehingga dapat menular dari suatu organisme ke organisme lain melalui beberapa cara antara lain melalui air, sentuhan, inang perantara, alat dan wadah pemeliharaan serta aktivitas manusia. Adapun penyakit non infeksi disebabkan oleh non patogen seperti nutrisi, kualitas air, racun, polutan, genetik dan penanganan (handling) (Rukyani dkk., 1991). Sementara Sunaryanto dan Pudjiatno (1986) menyatakan bahwa kelompok patogen sering menimbulkan persoalan dalam pemeliharaan larva. Jika kondisi lingkungan tidak memungkinkan bagi larva, maka daya tahannya akan menurun dan selanjutnya diikuti oleh meningkatnya pertumbuhan parasit.

Parasit didefinisikan sebagai hewan atau tumbuhan yang hidup di dalam atau pada tubuh organisme lain, dari jenis yang berbeda dan mendapat makanan dari inangnya tanpa ada kompensasi apapun (Sinderman dan Lightner, 1988). *Zoothamnium* sp, *Vortycella* sp, *Epistylis* sp, dan *Acineta* sp merupakan jenis protozoa yang sering menyerang krustasea. Organisme ini bersifat ektoparasit yang menginfeksi pada insang, kaki renang, kaki jalan, karapas serta kadang-kadang pada bagian mata



(Lightner, 1983). Salah satu penyebab tingginya mortalitas pada larva kepiting bakau adalah akibat serangan penyakit terutama infeksi jamur (Roza dkk., 1997 dalam Roza dan Johnny, 1999) dan bakteri *Vibrio harveyi* bercahaya (Boer dkk., 1993). Secara mikroskopik umumnya larva kepiting bakau sudah terinfeksi sejak pengeraman telur atau masa inkubasi (Roza dan Johnny, 1999).

Brotowidjojo (1987) menyatakan bahwa tingkat serangan parasit pada inangnya dapat dibagi dalam dua tingkatan yaitu infeksi dan infestasi. Seekor kepiting dinyatakan terinfeksi parasit apabila parasit tersebut menimbulkan gejala penyakit dan atau telah merusak jaringan. Akan tetapi apabila seekor kepiting yang terserang parasit namun belum mengalami gejala tersebut disebut terinfestasi parasit. Selanjutnya Fernando dkk., (1972 dalam Hasanah, 1989) menyatakan bahwa tingkat penularan parasit dapat dinyatakan dalam prevalensi dan intensitas. Prevalensi adalah prosentase organisme yang terinfeksi atau terinfestasi dari seluruh sampel yang diperiksa sedangkan intensitas adalah rata-rata parasit per ekor organisme yang terinfeksi.

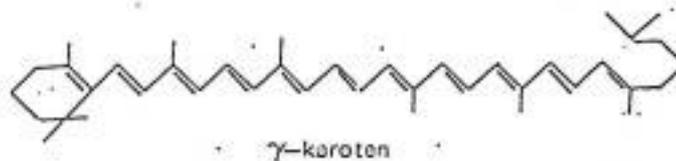
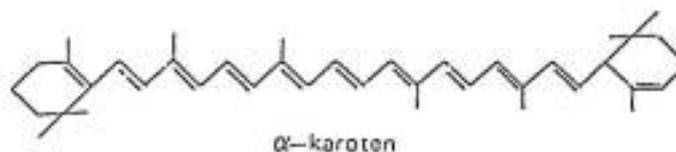
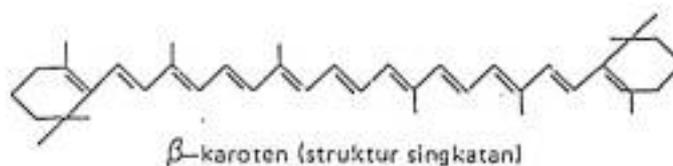
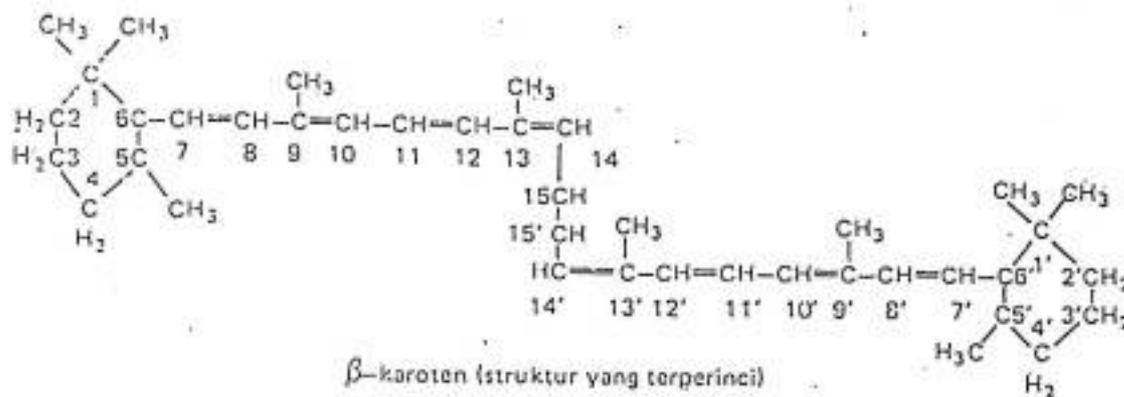
Pemanfaatan Karotenoid Sebagai Bahan Bioenkapsulasi

Karotenoid merupakan molekul yang mengandung ikatan rangkap. Kedua ujung molekulnya mengandung cincin hikoheksana yang tersubstitusi.

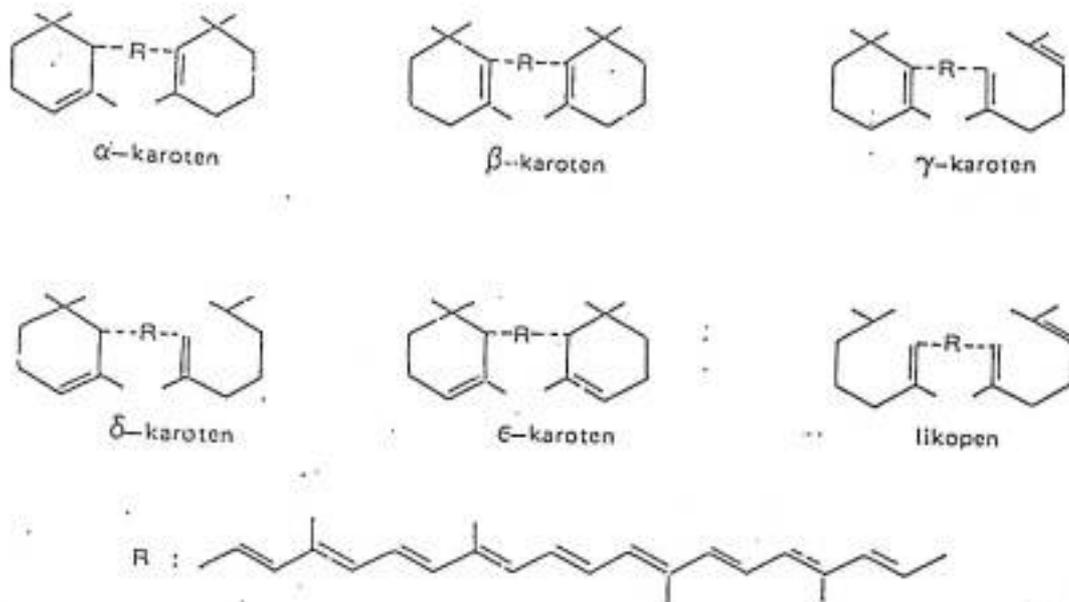
Karotenoid berperan sebagai pigmen pelengkap pada fotosintesis yang berwarna kuning, merah dan ungu. Ada dua golongan utama karotenoid yang terdapat dalam kloroplas yaitu karoten dan santofil (Wirahadikusuma, 1985).

Fungsi penting karotenoid yang sampai saat ini diketahui antara lain : kemampuannya menyerap dan memantulkan radiasi yang bersifat merusak organ tubuh (Muller dkk., 1980). Sebagai anti oksidan yang melindungi sel-sel sensitif dan bahan-bahan yang bersifat reaktif dari proses oksidasi (Tacon, 1981), memiliki fungsi dalam respirasi saat kekurangan oksigen dan sebagai pro Vitamin A (Craick, 1985). Pada hewan, Vitamin A berperan dalam penglihatan, pertumbuhan, reproduksi, ketahanan terhadap penyakit yang disebabkan oleh fungi dan bakteri, untuk pertumbuhan kulit dan mucosa secara normal (Shimizu dkk., 1981).

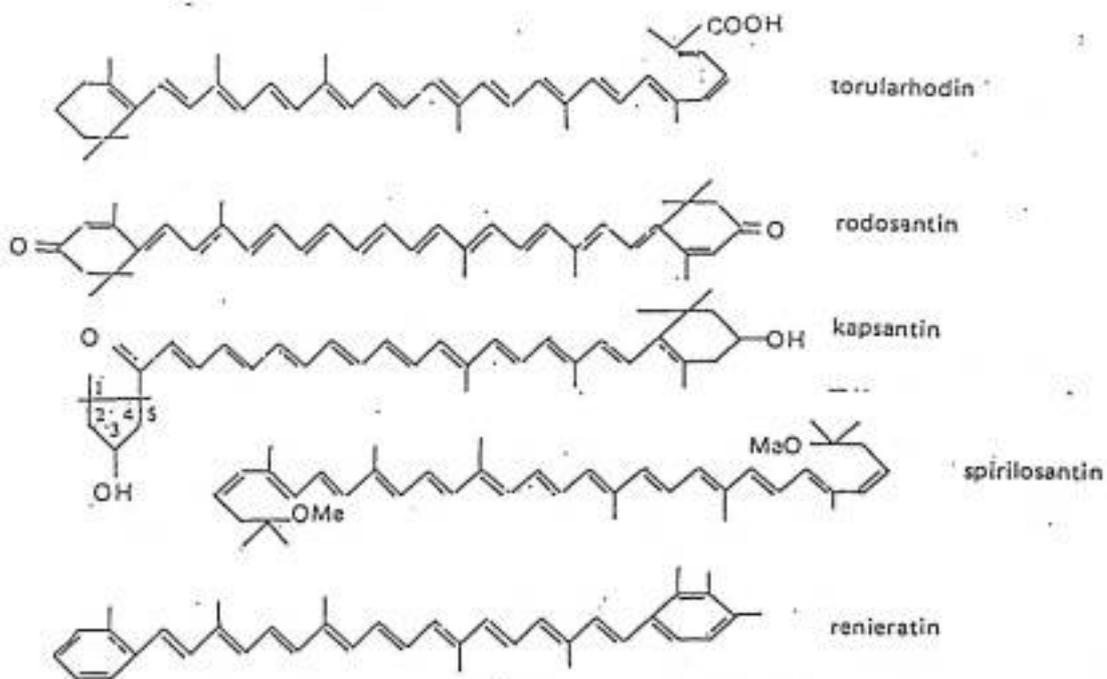
Penelitian yang dilakukan oleh Chièn dan Jèng (1992), diketahui bahwa penambahan karotenoid dalam pakan udang memegang peranan penting dalam meningkatkan sintasan. Hal ini disebabkan, karotenoid merupakan komponen biologi yang penting, namun hewan tidak dapat mensintesisnya secara *de novo*, sehingga perlu mendapatkan dari pakan. Selain itu, penambahan karotenoid ke dalam pakan larva merupakan salah satu pencegahan infeksi parasit dari dalam tubuh larva itu sendiri selain pencegahan dari luar dengan menggunakan fungisida trifularin, formalin dan malachite green oksalat (Roza dan Johnny, 1999).



Gambar 1. Senyawa karotenoid utama (Wirahadikusuma, 1985)



Gambar 2. Struktur berbagai karoten (Wirahadikusuma, 1985)



Gambar 3. Struktur molekul senyawa santofil (Wirahadikusuma, 1985)



Cangkang krustasea (udang dan kepiting) merupakan sumber karotenoid yang sangat potensial dan belum dimanfaatkan dengan baik. Kuantifikasi dari limbah olahan kepiting yang berasal dari daerah dingin menunjukkan kadar antara 119,6 dan 147,7 mg karotenoid/kg bobot cangkang (berat basa) (Shahidi dan Synowiecki, 1991).

Dengan menggunakan teknologi sederhana, karotenoid dapat diisolasi dari bahan buangan cangkang kepiting maupun udang. Pigmen karotenoid yang diisolasi dari cangkang buangan dapat digunakan untuk pakan dalam industri budidaya (Shahidi dan Synowiecki, 1991). Selanjutnya dikemukakan bahwa isolasi karotenoid dari buangan cangkang kepiting dan udang yang akan digunakan untuk pakan sebaiknya diekstraksi dengan menggunakan minyak ikan.

Pakan Alami

Pakan alami merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan keberhasilan pemeliharaan larva. Pakan alami mengandung nilai gizi yang terdiri atas protein, karbohidrat dan lemak yang penting untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva (Erlina dan Hastuti, 1996).

Menurut Djarijah (1995) ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam memilih jenis pakan alami (plankton) yang baik dan sesuai untuk pakan larva, yaitu :

- Mudah dicerna dan mempunyai ukuran yang sesuai dengan lebar mulut larva.
- Apabila plankton itu bergerak, maka gerakannya tidak terlalu cepat agar mudah ditangkap oleh larva.
- Mudah dikultur dalam arti tidak memerlukan media kultur yang rumit dan tidak terlalu peka terhadap perubahan lingkungan.
- Pertumbuhannya cepat, artinya dalam beberapa hari saja sudah dapat dipanen dan diberikan pada larva.
- Selama dalam daur hidupnya tidak menghasilkan racun atau gas – gas yang dapat membahayakan kehidupan larva.

Pakan hidup yang telah berhasil meningkatkan kelulusan hidup larva adalah *Brachionus plicatilis* dan nauplius *Artemia*. *B. plicatilis* merupakan salah satu pakan hidup yang sangat diperlukan dalam pemeliharaan larva ikan-ikan laut dan krustasea, mudah dikultur secara massal dengan biaya ringan (Watanabe, 1993). Selanjutnya dikemukakan bahwa berbagai percobaan pemberian pakan terhadap larva krustasea *B. plicatilis* dan nauplius *Artemia* lebih disukai oleh larva krustasea karena dapat meningkatkan derajat kelangsungan hidup dan perkembangan larva mencapai metamorfosis 1 dan 2.

Brachionus plicatilis dan *Artemia* bersifat penyaring tidak selektif (non selektif filter feeder), sehingga apa saja yang dapat masuk mulut *B. plicatilis* dan *Artemia* seakan-akan menjadi pakannya (Isnansetyo dan



Kurniastuty, 1995), sehingga untuk meningkatkan kandungan karotenoid *B. plicatilis* dan nauplius *Artemia* dapat dilakukan dengan cara pengkayaan (bioenkapsulasi).

Kualitas Air

Dalam pemeliharaan larva kepiting bakau, selain pakan faktor lingkungan banyak menentukan pertumbuhan dan kelangsungan hidup. Agar pertumbuhan dan kelangsungan hidup optimal, maka diperlukan kondisi lingkungan yang optimal untuk kepentingan proses fisiologis pertumbuhan. Beberapa faktor lingkungan yang berpengaruh, antara lain : suhu, salinitas, pH, oksigen dan lain-lain.

Suhu dapat mempengaruhi beberapa fungsi metabolisme organisme akuatik seperti perkembangan embrionik, pergerakan, pertumbuhan dan reproduksi. Selain itu suhu juga mempengaruhi moulting dan nafsu makan kepiting bakau (Hill, 1975 dalam Karim, 1989). Menurut Mardjono dkk., (1994), kisaran suhu yang optimum bagi kelangsungan hidup larva kepiting bakau yaitu 28–31° C.

Setiap fase dalam daur hidup suatu spesies membutuhkan kisaran salinitas yang berbeda. Menurut Mardjono dkk., (1994) dan Yunus dkk., (1996), salinitas yang optimum bagi kelangsungan hidup larva kepiting bakau



adalah 30–35 ppt. Larva kepiting bakau pada stadia zoea dapat mengalami kematian apabila berada pada salinitas lebih rendah dari 17 ppt. Selanjutnya (Hill, 1975 *dalam* Karim, 1989) mengemukakan bahwa larva kepiting bakau pada substadia zoea-1 tidak toleran terhadap salinitas rendah (di bawah 17,5 ppt).

Hasil penelitian Yunus dkk., (1996). Menunjukkan bahwa kadar oksigen terlarut media pemeliharaan berkisar 5,6–5,68 ppm salinitas 32–33 ppt, pH 7,63–8,80, nitrit 0,115–0,893 ppm, suhu 26°C mendukung kehidupan larva kepiting bakau dengan sintasan 8,92–18,89 %.



MATERI DAN METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada 26 November 2001 hingga 21 Februari 2002 di Laboratorium Kualitas Air Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan UNHAS dan Balai Budidaya Air Payau (BBAP) Takalar. Penelitian ini meliputi beberapa rangkaian, yaitu : ekstraksi karotenoid, bioenkapsulasi pakan alami, pemeliharaan larva serta pengamatan parasit

Materi Penelitian

Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah larva kepiting bakau stadium Zoea-1. Larva tersebut diperoleh dari hasil penetasan di Balai Budidaya Air Payau, Takalar.

Pakan

Pakan yang digunakan adalah *B. plicatilis* dan nauplius *Artemia* yang telah di per kaya dengan karotenoid. *B. plicatilis* sebagai pakan uji diperoleh dari hasil kultur secara massal di Balai Budidaya Air Payau

Prosedur Penelitian

Ekstraksi Karotenoid

Ekstraksi karotenoid dilakukan di Laboratorium Kualitas Air Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin berdasarkan petunjuk Shahidi dan Synowiecki (1991), yakni dengan menggunakan minyak hati ikan cod dengan rasio bahan yang akan diekstraksi dan minyak ikan adalah 1:4 (w/v). Ekstraksi dilakukan pada suhu 60° C. Peralatan utama ekstraksi adalah waring, blender, vacuum dan kertas saring.

Bioenkapsulasi Pakan Alami

Bioenkapsulasi pakan alami dilakukan di Laboratorium kering Balai Budidaya Air Payau Takalar dengan cara merendam *B. plicatilis* dan nauplius *Artemia* dalam emulsi karotenoid hasil ekstraksi dalam suatu wadah berbentuk kerucut berkapasitas 1,5 liter. Kepadatan *B. plicatilis* yang diperkaya adalah 500.000 ind/L dan 300.000 nauplius *Artemia*/L dilakukan menurut petunjuk Karim (1998).

Pemeliharaan Larva Kepiting

Larva kepiting diperoleh dari hasil penetasan induk kepiting bakau yang sebelumnya diberi perlakuan ablasi tangkai mata untuk merangsang



pematangan gonad dan pemijahan. Larva kepiting dipelihara dalam stoples berkapasitas 3 liter dengan kepadatan 50 ekor/L. Pemberian pakan pada hewan uji dilakukan sekali sehari yakni pada pagi hari. Dosis pakan yang diberikan untuk zoea-1 sampai zoea-4 adalah 30 *B. plicatilis*/mL dan untuk zoea-4 sampai megalopa adalah 5 nauplius *Artemia*/mL air media. Untuk menghindari serangan jamur dan bakteri maka kedalam media ditambahkan fungisida trifularin dengan konsentrasi 0,1 mg/L (Roza dan Johnny, 1999).

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) berpola faktorial dengan 2 faktor. Kedua faktor tersebut adalah dosis karotenoid dan lama bioenkapsulasi. Faktor dosis karotenoid terdiri atas 4 taraf yaitu (A) 0, (B) 5, (C) 10, dan (D) 15 gram emulsi karotenoid/L, sedangkan faktor lama bioenkapsulasi terdiri atas 3 taraf yaitu (W_1) 8 jam, (W_2) 16 jam dan (W_3) 24 jam. Setiap perlakuan mempunyai 3 ulangan.

Penempatan Unit-unit Percobaan tersebut dilakukan secara acak menurut pada rancangan acak lengkap (Garpersz, 1991). Adapun tata letak wadah penelitian disajikan pada Gambar 4.

CW ₁	BW ₂	AW ₂
DW ₂	CW ₃	AW ₃
CW ₂	AW ₁	DW ₁
BW ₁	DW ₂	BW ₃
CW ₁	BW ₁	DW ₂
CW ₂	CW ₂	CW ₃
BW ₃	AW ₂	DW ₁
DW ₃	BW ₁	AW ₃
CW ₃	AW ₁	AW ₂
DW ₃	DW ₃	CW ₁
DW ₁	BW ₃	BW ₂
AW ₁	BW ₂	AW ₃

Keterangan : A = 0 gram emulsi karotenoid/L W₁= 8 Jam
 B = 5 gram emulsi karotenoid/L W₂= 16 Jam
 C = 10 gram emulsi karotenoid/L W₃= 24 Jam
 D = 15 gram emulsi karotenoid/L

Gambar 4. Tata letak wadah penelitian setelah pengacakan



Peubah yang Diamati

Prevalensi

Tingkat serangan parasit (protozoa) terhadap larva di hitung berdasarkan petunjuk Fernando dkk., (1972 dalam Hasanah, 1989) yaitu :

$$\text{Prev} = \frac{N}{n} \times 100\%$$

Dimana ; Prev = Prevalensi /Insidensi (%)

N = Jumlah larva yang terinfestasi parasit (ekor)

n = Jumlah sampel yang diamati (ekor)

Intensitas

$$\text{Int} = \frac{\sum P}{N}$$

Dimana :

Int = Intensitas serangan parasit (sel/ekor)

$\sum P$ = Jumlah parasit yang menyerang (sel)

N = Jumlah larva yang terinfestasi parasit (ekor)

Jenis-jenis parasit diamati pada semua perlakuan dengan menggunakan mikroskop binokuler. Pengamatan dilakukan pada awal,

pertengahan dan akhir pemeliharaan larva. Parasit yang ditemukan diidentifikasi menurut Sinderman dan Lightner (1988).

Kualitas air

Sebagai data penunjang maka dilakukan pengukuran beberapa peubah kualitas air meliputi salinitas, suhu, pH, O₂ terlarut dan amoniak. Salinitas media diukur dengan menggunakan hand refractometer yang mempunyai ketelitian 0,1 ppt, suhu dengan termometer air raksa dengan ketelitian 0,1°C, pH dengan pH meter dengan ketelitian 0,1, oksigen terlarut diukur dengan menggunakan DO meter dan kadar amoniak dengan spektrofotometer.

Pengukuran salinitas, suhu dan pH dilakukan setiap hari sebanyak 4 kali yaitu pukul 06.00, 12.00, 18.00, dan 24.00, oksigen terlarut setiap tiga hari sekali sampai akhir penelitian sedangkan kadar amoniak diukur tiga kali yaitu awal, pertengahan dan akhir penelitian.

Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan sidik ragam. Apabila hasilnya berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut Jarak Berganda Duncans (Gaspersz, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN



Prevalensi

Prevalensi parasit pada larva kepiting bakau yang dipelihara dari stadia zoea sampai megalopa dengan pemberian pakan alami hasil bioenkapsulasi dengan karotenoid yang diisolasi dari limbah cold storage udang dapat dilihat pada Tabel 1 dan Lampiran 2.

Tabel 1. Rata-rata prevalensi parasit pada larva kepiting bakau (*S. serrata*) setiap perlakuan pada akhir penelitian dari stadium zoea sampai megalopa.

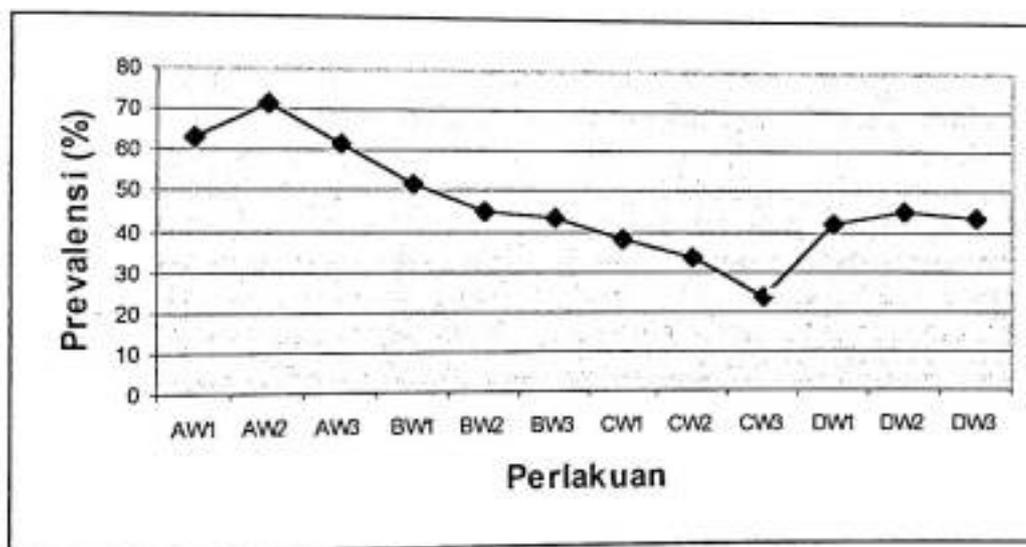
Perlakuan	Prevalensi (%) \pm Sd
AW ₁ (0 gram ; 8 jam)	63,33 \pm 2,88 ^b
AW ₂ (0 gram ; 16 jam)	71,67 \pm 2,88 ^a
AW ₃ (0 gram ; 24 jam)	61,67 \pm 2,88 ^b
BW ₁ (5 gram ; 8 jam)	51,67 \pm 2,88 ^c
BW ₂ (5 gram ; 16 jam)	45,00 \pm 5,00 ^{de}
BW ₃ (5 gram ; 24 jam)	43,33 \pm 5,77 ^d
CW ₁ (10 gram ; 8 jam)	38,33 \pm 2,88 ^{defg}
CW ₂ (10 gram ; 16 jam)	33,33 \pm 5,77 ^g
CW ₃ (10 gram ; 24 jam)	23,33 \pm 2,88 ^h
DW ₁ (15 gram ; 8 jam)	41,67 \pm 2,88 ^{def}
DW ₂ (15 gram ; 16 jam)	45,00 \pm 8,66 ^{de}
DW ₃ (15 gram ; 24 jam)	43,33 \pm 5,77 ^d

Keterangan : Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan antar perlakuan pada taraf 5 % ($p < 0,05$)

Berdasarkan Tabel 1 diketahui prevalensi parasit pada larva kepiting bakau terendah dicapai pada perlakuan CW₃ (10 gram ; 24 Jam) yaitu 23,33%, sedangkan yang tertinggi dicapai oleh perlakuan AW₂ (0 gram ; 16 Jam) yaitu 71,67%.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbedaan dosis dan lama waktu bioenkapsulasi karotenoid pada pakan alami berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap prevalensi parasit larva kepiting bakau dari stadium zoea sampai megalopa dan berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap interaksi kedua perlakuan tersebut (Lampiran 3).

Hubungan antara perlakuan dan prevalensi parasit pada larva kepiting bakau (*S. Serrata* FORSKAL) dapat dilihat pada Gambar 5 berikut :



Gambar 5. Hubungan antara perlakuan dengan prevalensi parasit pada larva kepiting bakau (*S. serrata* Forskal) stadium zoea sampai megalopa.

Tingginya prevalensi parasit pada perlakuan AW₂ disebabkan perlakuan tersebut diduga pakan yang dikonsumsi larva tidak mengandung karotenoid sedangkan pada perlakuan CW₃ kandungan karotenoid pada pakan alami yang dikonsumsi larva optimal sehingga mendukung kelangsungan hidup larva kepiting bakau. - Roza dan Johnny (1999)



mengemukakan bahwa penambahan karotenoid kedalam pakan larva merupakan salah satu pencegahan infeksi parasit dari dalam tubuh larva itu sendiri selain pencegahan dari luar dengan menggunakan fungisida trifularin, formalin dan malachite green oksalat.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa perbedaan dosis dan lama waktu bioenkapsulasi karotenoid oleh pakan alami (*B. plicatilis* dan nauplius *Artemia*) berpengaruh terhadap prevalensi parasit pada kepiting bakau. Dosis dan lama bioenkapsulasi yang terbaik bagi pakan alami larva adalah 10 gram emulsi karotenoid/L dan 24 Jam, karena menghasilkan tingkat penularan pa'ing rendah yaitu 23,33 %.

Intensitas

Intensitas parasit pada larva kepiting bakau setelah diberi pakan alami hasil bioenkapsulasi dengan karotenoid yang diisolasi dari limbah cold storage udang dapat dilihat pada Tabel 2 dan Lampiran 5.

Tabel 2. Intensitas serangan parasit pada larva kepiting bakau (*S. serrata*) setiap perlakuan pada akhir penelitian dari stadium zoea sampai megalopa.

Perlakuan	Intensitas (Sel/ekor) \pm Sd
AW ₁ (0 gram ; 8 jam)	4,67 \pm 0,09 ^b
AW ₂ (0 gram ; 16 jam)	5,56 \pm 0,82 ^a
AW ₃ (0 gram ; 24 jam)	4,30 \pm 0,72 ^b
BW ₁ (5 gram ; 8 jam)	3,87 \pm 0,13 ^c
BW ₂ (5 gram ; 16 jam)	3,07 \pm 0,38 ^d
BW ₃ (5 gram ; 24 jam)	3,18 \pm 0,01 ^c
CW ₁ (10 gram ; 8 jam)	2,51 \pm 0,31 ^d
CW ₂ (10 gram ; 16 jam)	2,92 \pm 0,39 ^d
CW ₃ (10 gram ; 24 jam)	2,49 \pm 0,54 ^d
DW ₁ (15 gram ; 8 jam)	2,38 \pm 0,63 ^d
DW ₂ (15 gram ; 16 jam)	3,06 \pm 0,55 ^d
DW ₃ (15 gram ; 24 jam)	2,51 \pm 0,20 ^d

Keterangan : Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan antar perlakuan pada taraf 5% ($p < 0,05$).

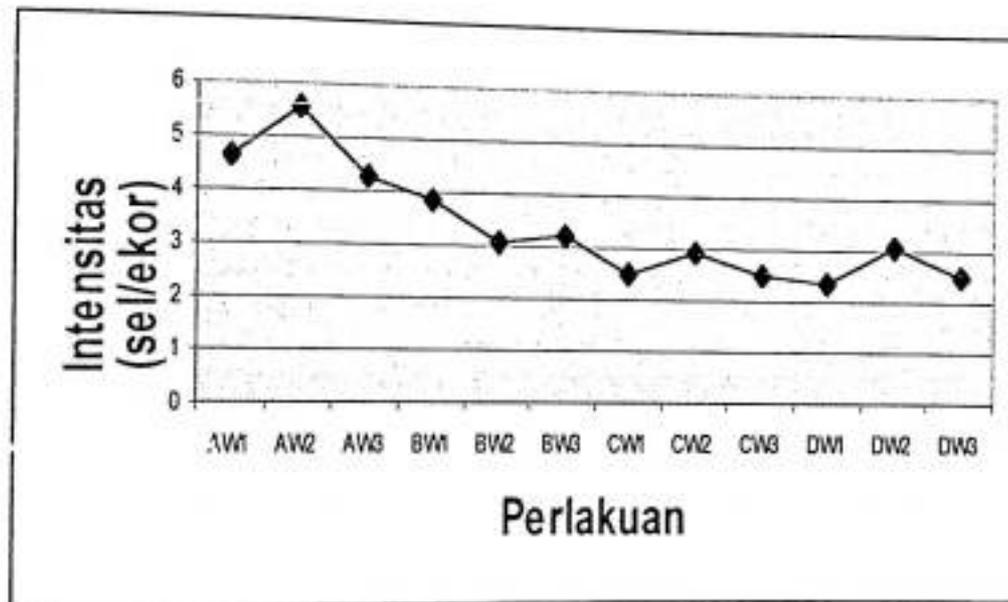
Berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa intensitas serangan parasit pada larva kepiting bakau yang terendah dicapai oleh perlakuan DW₁ (15 gram ; 8 Jam) yaitu 2,38 sel/ekor sedangkan yang tertinggi dicapai oleh perlakuan AW₂ (0 gram ; 16 Jam) yaitu 5,56 sel/ekor.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbedaan dosis dan lama bioenkapsulasi karotenoid pada pakan alami berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap intensitas parasit larva kepiting bakau dari stadium zoea sampai megalopa dan berbeda nyata ($p < 0,05$) pada interaksi kedua perlakuan tersebut (Lampiran 6).

Rendahnya intensitas serangan parasit pada perlakuan DW₁ (15 gram; 8 Jam) diduga terjadi absorpsi pada pakan alami yang dikonsumsi larva

sedangkan pada perlakuan AW₂ (0 gram; 24 Jam) kandungan karotenoidnya rendah karena tidak adanya penambahan dari luar (Roza dan Johnny, 1999).

Hubungan antara perlakuan dan intensitas serangan parasit pada larva kepiting bakau (*Scylla serrata*) dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 6. Hubungan antara perlakuan dengan intensitas serangan parasit pada larva kepiting bakau (*S. serrata* Forskal) stadium zoea sampai megalopa.

Berdasarkan penelitian ini diketahui bahwa intensitas serangan parasit pada stadium zoea sampai megalopa tidak memperlihatkan tanda-tanda yang kritis. Hal ini disebabkan tingkat penularan ini masih dalam taraf terinfeksi atau belum sampai pada taraf terinfeksi sehingga larva masih dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Hal ini didukung oleh pernyataan Fernando dkk., (1972 dalam Hasanah, 1989) bahwa intensitas

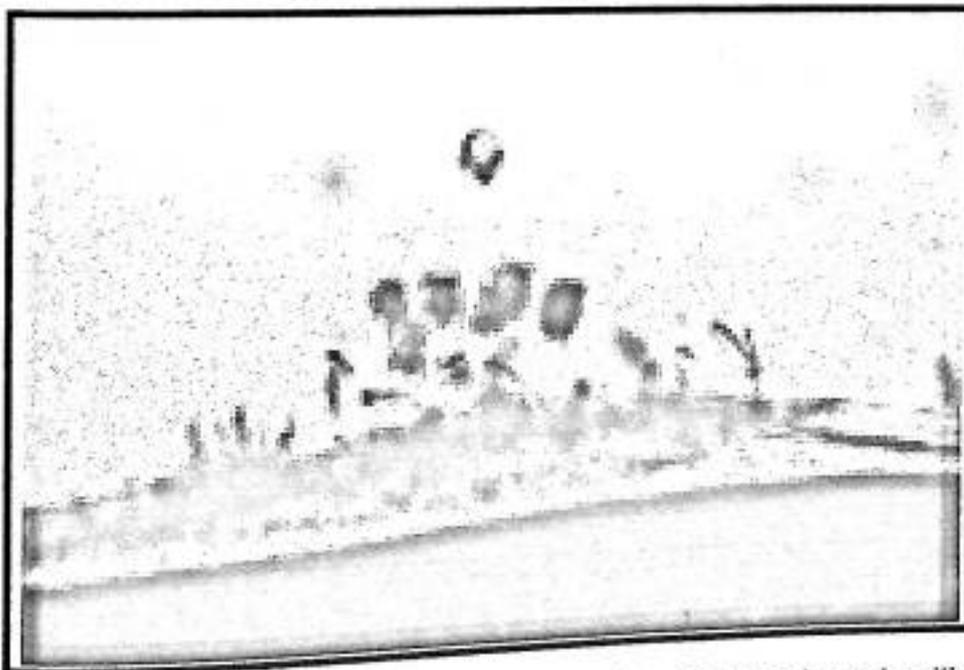


ektoparasit 2 sampai 5 sel/ekor belum berbahaya, sedangkan intensitas 7 sel/ekor sampai 10 sel/ekor ke atas berbahaya bagi kehidupan organisme budidaya.

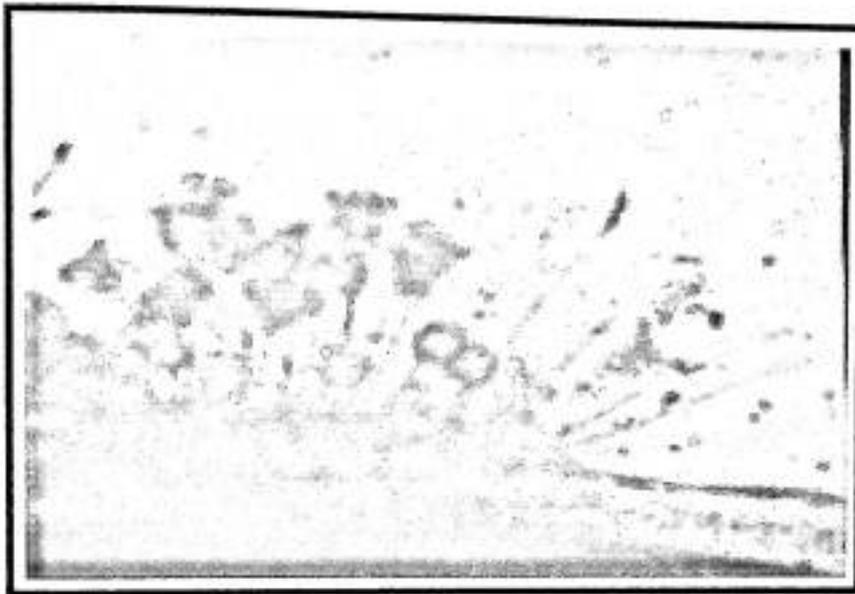
Jenis parasit yang ditemukan di dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

***Zoothamnium* sp**

Berbentuk seperti lonceng yang terbalik. Alat pelekatnya terdapat pada ujung batang. Myoneme terlihat jelas dalam batangnya yang transparan. Bila masih hidup, badan yang berbentuk lonceng berdenyut, membuka dan menguncup, ditemukan hidup soliter (Gambar 7 dan 8).



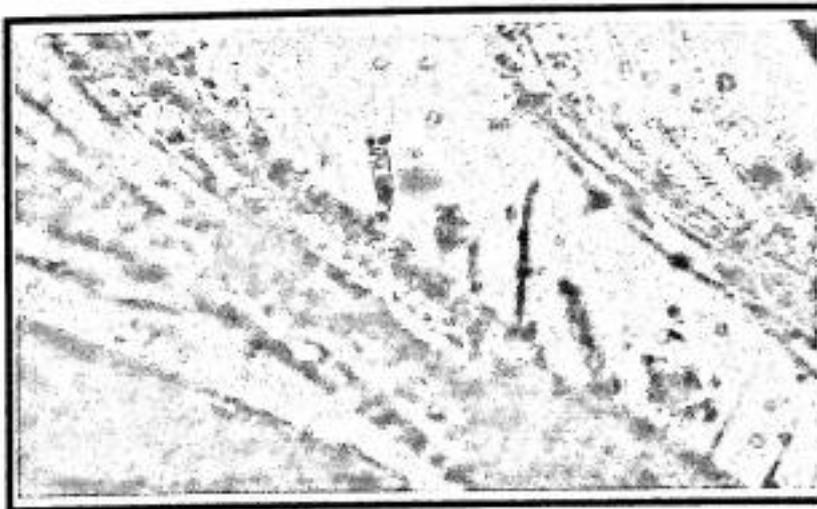
Gambar 7. *Zoothamnium* sp menginfestasi bagian karapas larva kepiting bakau (*S. serrata* Forskal).



Gambar 8. *Zoothamnium* sp menginfestasi bagian kaki jalan larva kepiting bakau (*S. serrata* Forskal).

Epistylis sp

Bentuk dari *Epistylis* sp serupa dengan *Zoothamnium* sp, tetapi perbedaan yang paling mendasar adalah penampakan myoneme. *Epistylis* sp tidak mempunyai myoneme dan bangun badan lebih lonjong. (Gambar 9).



Gambar 9. *Epistylis* sp menginfestasi bagian kaki renang larva kepiting bakau (*S. serrata* Forskal).

Kedua jenis parasit golongan protozoa yang ditemukan dalam penelitian ini, oleh Sinderman dan Lightner (1988) disebut sebagai parasit ektokomensal yaitu parasit yang hidup pada tubuh organisme lain, dari jenis yang berbeda dan mendapat makanan dari inangnya tanpa ada kompensasi apapun. Beberapa peneliti telah mencoba menerangkan tentang serangan parasit ektokomensal terhadap larva krustasea. Selain itu ditemukan pula jamur yang menyerang larva kepiting bakau stadium zoea-2, oleh Roza dan Johnny (1999) disebut bahwa jamur yang sering menginfeksi larva kepiting bakau adalah dari kelompok Lagenidiales, terutama *Haliphthoros* dan *Lagenidium*.

Kualitas Air

Selama penelitian berlangsung dilakukan pengukuran beberapa peubah kualitas air media pemeliharaan larva kepiting bakau yang meliputi salinitas, suhu, pH, oksigen terlarut dan amoniak. Salinitas media pemeliharaan untuk semua perlakuan selama penelitian berkisar antara 30–32 ppt. Kisaran salinitas ini layak untuk kehidupan larva kepiting bakau. Menurut Mardjono dkk., (1994) dan Yunus dkk., (1996), salinitas yang optimum bagi kelangsungan hidup larva kepiting bakau adalah berkisar 30–35 ppt.



Suhu air untuk semua perlakuan selama penelitian berkisar antara 30–31°C. Kisaran ini masih layak untuk kehidupan larva kepiting bakau. Menurut Mardjono dkk., (1994), kisaran suhu yang optimum bagi kelangsungan hidup larva kepiting bakau yaitu 28–31°C.

Kisaran pH untuk semua perlakuan selama penelitian adalah 7,6–8,0. Kisaran pH ini layak untuk kehidupan larva kepiting bakau. Menurut Yunus dkk., (1996), pH yang layak bagi kelangsungan hidup larva kepiting bakau berkisar antara 7,63–8,80.

Kandungan oksigen terlarut selama penelitian berkisar antara 5,8–7,5 ppm. Nilai ini masih berada pada kisaran yang layak bagi kehidupan maupun pertumbuhan larva kepiting bakau yang dipelihara. Menurut Apud (1981 *dalam* Karim 1998) mengatakan bahwa kebutuhan minimal oksigen bagi larva krustasea adalah 3 ppm.

Kadar amoniak selama penelitian berkisar antara 0,0085–0,0204 ppm. Menurut Yunus dkk., (1996), nilai ini masih layak bagi kehidupan larva kepiting bakau.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kombinasi perlakuan dosis dan lama bioenkapsulasi memberikan pengaruh yang berbeda terhadap prevalensi dan intensitas serangan parasit pada larva kepiting bakau (*S. serrata*) dari stadium zoea sampai megalopa. Dosis 10 gram emulsi karotenoid dengan lama bioenkapsulasi 24 jam memberikan nilai prevalensi terendah (23,33%) dan intensitas serangan parasit (2,49 sel/ekor).

Saran

Dalam pemeliharaan larva kepiting bakau sebaiknya menggunakan pakan alami (*B. plicalis* dan nauplius *Artemia*) yang diperkaya dengan karotenoid dosis 10 gram dengan lama bioenkapsulasi 24 jam.



DAFTAR PUSTAKA

- Boer, D.R., Zafran, A., Parenrengi dan A. Taufik. 1993. Studi Pendahuluan Penyakit Kunang-kunang pada Larva Kepiting Bakau (*Scylla serrata* Forskal) . J. Penelitian Budidaya Pantai, 9(3): 119-124.
- Brotowidjojo, M.D. 1987. Parasit dan Parasitisme. Edisi I. Media Press, Jakarta. 330 hal.
- Chien, Y.H. and S.C Jeng. 1992. Pigmentation of Kuruma Prawn, *Penaeus japonicus* Bate, by Various Pigment Sources and Levels and Feeding Regimes. Aquaculture, 102:333-346.
- Craick, J.C.A. 1985. Egg Quality and Egg Pigment Content in Salmonid Fishes. Aquaculture, 47:61-88.
- Djarajah, A.S. 1995. Pakan Ikan Alami. Kanisius, Yogyakarta. 87 hal.
- Erlina, A dan W. Hastuti. 1996. Kultur Plankton. Direktorat Jenderal Perikanan Bekerjasama dengan Internasional Development Research Centre. Jakarta.
- Gaspersz, V. 1991. Metode dan Rancangan Percobaan. Armico. Bandung. 472 hal.
- Hasanah, S. 1989. Tingkat Penularan Jenis Ektoparasit pada Udang windu (*Penaeus monodon* Fabricus) Stadia Post Larva di Balai Benih Udang Kabupaten Barru. Tesis. Jurusan Perikanan, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang. 78 hal.
- Isnansetyo dan Kurniastury. 1995. Teknik Kultur Phytoplankton dan Zooplankton. Penerbit Kanisius. Jakarta. 111 hal.
- Karim, M.Y. 1998. Aplikasi Pakan Alami (*Brachionus plicatilis* dan Nauplius *Artemia*) yang Diperkaya dengan Asam Lemak Omega-3 dalam Pemeliharaan Larva Kepiting Bakau (*Scylla serrata* Forskal). Tesis. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor. 95 hal. (Tidak dipublikasikan).
- Kasry, A. 1986. Pengaruh Antibiotik dan Makanan Terhadap Kelulushidupan dan Perkembangan Larva Kepiting Bakau (*Scylla serrata* Forskal). Jurnal Penelitian Perikanan Laut, 37:14-22 hal.

- Lightner, D.V. 1983. Diseases of Cultured Penaeid Shrimp In Crustacea Aquaculture. J.P Mc Vey (Editor CRC Handbook Mariculture) Vol I. pp:289 – 320.
- Mardjono, M., Anindiasuti, N. Hamid, I.S. Djunaidah dan W.H. Setyantani. 1994. Pedoman Pembenihan Kepiting Bakau (*Scylla serrata*). Balai Budidaya Air Payau. Direktorat Jenderal Perikanan.
- Moosa, M.K., I. Aswandy dan A. Kasry. 1985. Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) dari Perairan Indonesia. LON – LIPI, Jakarta. 18 hal.
- Muller, R.K., K.Bernhard, H.Meyer, A.Ruttiman dan M.Vecchi. 1980. Beitrag Zur Analitik and Synthese Von 3-hydroxy-4-oxocarotenoiden. Helv.Chim.Acta, 63:1654-64.
- Rantetondok, A. 1986. Hama dan Penyakit Ikan. Lepas, Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang. 158 hal.
- Roza, D. dan F. Johnny. 1999. Penggunaan Berbagai Fungisida pada Induk Kepiting Bakau (*Scylla serrata* Forskal) pada Masa Pengeraman telur Untuk Mencegah Infeksi *Lagenidium* spp Terhadap Larvanya. Jurnal Perikanan Indonesia,5(1):58-63.
- Rukyani, A., H. Supriadi, O. Kamaruddin, D. Bastiawan, P. Taufik, Taukhid, R. Arifuddin. 1991. Petunjuk Pengelolaan Kesehatan Ikan bagi Akuakultur. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Jakarta. 12 hal.
- Setyadi, I., A. Prijono, dan T. Sutarmat. 1997. Kandungan Asam Lemak dalam Rotifer untuk Mendukung Kelangsungan Hidup Larva Kepiting Bakau (*Scylla serrata*). Prosiding II Seminar Nasional Biologi XV. Bandar Lampung. Hal:709 –711.
- Shahidi, F. dan J.Synowiecki. 1991. Isolation and Characterization of Nutrients and Value-Added Products from Snow Crab (*Chionoecetes opilio*) and Shrimp (*Pandalus borealis*) Processing Discards. J. Agric. Food Chem., 39:1527-32.
- Shimizu, I., S. Kitabatake, dan M. Kato. 1981. Effect of Carotenoid Deficiency on Phorosentivities in the Silkworm (*Bombyx mori*). J. Insect. Physiol., 27:593-9.
- Sinderman, C.J and D.V. Lightner (Editors). 1988. Diseases Diagnosis and Control in North american Marine Aquaculture. Second Edition (Resived)Elseiver Publishing Co. Amsterdam-Oxford-New York. 329 p.



- Storer, I.T., L.R. Usinger, C.R. Stybbins and J.W. Nybakken. 1972. General Zoology. Mc. Graw Hill Book Company. New York. 433p.
- Sunaryanto dan Pujiatno. 1966. Penyakit dan Parasit pada Pembenihan Udang Penaeid. Balai Budidaya Air Payau, Jepara. 27 hal.
- Tacon, A.G.J. 1981. Speculative Review of Possible Carotenoid Function in Fish. Prog. Fish-Cult., 43:205-208.
- Wirahadikusumah, M. 1985. Biokimia : Metabolisme Energi, Karbohidrat dan Lipid. Penerbit ITB, Bandung. 688 hal.
- Watanabe, T. 1993. Importance of Decoshexaenoic Acid in Marine Larvae Fish. Jurnal of the World Aquaculture Society, 24: 152-161.
- Yunus, T., K. Suwirya, Kasprijo, dan I. Setyadi. 1996. Pengaruh Pengkayaan Rotifer (*Brachionus plicatilis*) dengan Menggunakan Minyak Hati Ikan Cód Terhadap Sintasan Larva Kepiting Bakau (*Scylla serrata*). Jurnal Perikanan Indonesia., 2(3):38-45.

Lampiran 1. Larva yang terinfestasi parasit (N) dan jumlah parasit yang menyerang larva (EP) kepiting bakau (*S. serrata* Forskal) selama penelitian

Dosis	Ulangan	n	Jumlah larva yang terinfestasi Parasit (N)			Jumlah parasit yang menyerang larva (EP)		
			W1	W2	W3	W1	W2	W3
A	1	100	60	70	60	274	449	270
	2	100	65	70	60	304	335	210
	3	100	65	75	65	309	410	319
B	1	100	55	50	40	205	134	127
	2	100	50	40	40	198	138	128
	3	100	55	45	50	216	139	159
C	1	100	40	30	25	88	90	47
	2	100	40	30	20	100	98	58
	3	100	35	40	25	99	100	67
D	1	100	45	35	50	112	99	115
	2	100	40	50	40	68	155	99
	3	100	40	50	40	118	158	110

$$\text{Prevalensi parasit (\%)} = \frac{N}{n} \times 100 \%$$

$$\text{Intensitas (sel/ekor)} = \frac{\sum P}{N}$$

Lampiran 2. Prevalensi parasit pada larva kepiting bakau (*S serrata* Forskal) selama penelitian.

Dosis (A)	Ulangan	Prevalensi Parasit		
		W ₁	W ₂	W ₃
A	1	60	70	60
	2	65	70	60
	3	65	75	65
Sub Total		190	215	185
Rata-rata		63,33	71,67	61,67
B	1	55	50	40
	2	50	40	40
	3	55	45	50
Sub Total		160	135	130
Rata-rata		51,67	45	43,33
C	1	40	30	25
	2	40	30	20
	3	35	40	25
Sub Total		115	100	70
Rata-rata		38,33	33,33	23,3
D	1	45	35	50
	2	40	50	40
	3	40	50	40
Sub Total		125	135	130
Rata-rata		41,67	45	43,33



Lampiran 3. Hasil analisis ragam prevalensi parasit pada larva kepiting bakau (*S. serrata* Forskal).

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	Fhit	Ftabel	
					5 %	1 %
Perlakuan Pengaruh Utama	11	6.047,223	-	-		
A	3	5.336,111	1.778,704	82,634**	3,01	4,72
W	2	293,056	146,528	6,806**	3,4	5,61
Interaksi Dua Faktor						
AW	6	418,056	69,676	3,237*	2,51	3,67
Galat	24	516,667	23,661			
Total	35	6.563,889	187,539			

** Berarti berpengaruh sangat nyata pada taraf 1% ($p < 0,01$)

* Berarti berpengaruh nyata pada taraf 5% ($p < 0,05$)



Lampiran 4. Hasil uji jarak berganda Duncan prevalensi parasit pada larva keping bakau (*S. serrata* Forskal) stadium zoea sampai megalopa.

$$S_y = (KTG/r)^{1/2} = (23,661/3)^{1/2} = 2,81$$

$$r_p(0,05) = 2,92$$

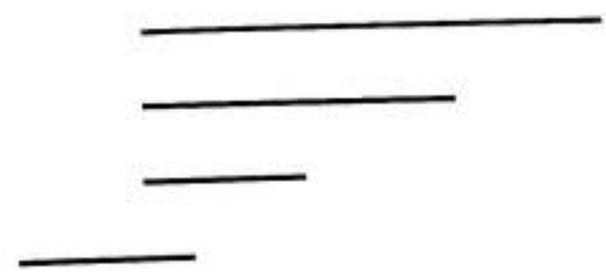
$$R_p = r_p \times S_y$$

$$= 2,92 \times 2,81 = 8,20$$

Perlakuan	Nilai Tengah	Selisih										
		AW ₁	AW ₂	AW ₃	BW ₁	BW ₂	BW ₃	CW ₁	CW ₂	CW ₃	DW ₁	DW ₂
AW ₁	63,33											
AW ₂	71,67	8,34*										
AW ₃	61,67	1,66	10*									
BW ₁	51,67	11,6*	20*	10*								
BW ₂	45,00	18,3*	26,7*	16,7*	6,7							
BW ₃	43,33	20*	28,3*	18,3*	8,3*	1,7						
CW ₁	38,33	25*	33,3*	23,3*	23,3*	6,7	5					
CW ₂	33,33	30*	38,3*	28,3*	28,3*	11,7*	10*	5				
CW ₃	23,33	40*	48,3*	38,3*	38,3*	21,7*	20*	15*	10*			
DW ₁	41,67	21,6*	30*	20*	10*	3,3	1,6	3,4	8,3*	18,3*		
DW ₂	45,00	18,3*	26,7*	16,7*	6,7	0	1,7	6,7	11,7*	21,7*	3,3	
DW ₃	43,33	20*	28,3*	18,3*	8,3*	1,7	0	5	10*	20*	1,7	1,7

* Berarti berpengaruh nyata pada taraf 5% (p<0,05)

CW ₃	CW ₂	CW ₁	DW ₁	DW ₂ BW ₂	DW ₃ BW ₃	BW ₁	AW ₃	AW ₁	AW ₂
23,33	33,33	38,33	41,67	43,33	45	51,67	61,67	63,33	71,67



Lampiran 5. Intensitas serangan parasit pada larva kepiting bakau (*S. serrata* Forskal) dari stadium zoea sampai megalopa selama penelitian

Dosis (A)	Ulangan	Intensitas Parasit		
		W ₁	W ₂	W ₃
A	1	4,567	6,414	4,5
	2	4,677	4,786	3,5
	3	4,754	5,467	4,908
Sub Total		13,997	16,667	12,908
Rata-rata		4,67	5,56	4,30
B	1	3,727	2,68	3,175
	2	3,96	3,45	3,2
	3	3,927	3,089	3,18
Sub Total		11,615	9,219	9,555
Rata-rata		3,87	3,07	3,18
C	1	2,2	3	1,88
	2	2,5	3,267	2,9
	3	2,829	2,5	2,68
Sub Total		7,53	8,767	7,46
Rata-rata		2,51	2,92	2,49
D	1	2,489	2,829	2,3
	2	1,7	3,1	2,475
	3	2,95	3,16	2,75
Sub Total		7,239	9,089	7,525
Rata-rata		2,38	3,06	2,51



Lampiran 6. Hasil analisis ragam intensitas serangan parasit pada larva kepiting bakau (*S. serrata* Forskal).

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	Fhit	F tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan Pengaruh Utama	11	33,779	-	-		
A	3	29,093	9,698	48,739**	3,01	4,72
W	2	1,656	0,828	4,161**	3,4	5,61
Interaksi Dua Faktor						
AW	6	3,031	0,505	2,599*	2,51	3,67
Galat	24	4,775	0,199			
Total	35	38,554	1,102			

** Berarti berpengaruh sangat nyata pada taraf 1% ($p < 0,01$)

* Berarti berpengaruh nyata pada taraf 5% ($p < 0,05$)

Lampiran 7. Hasil uji jarak berganda Duncan intensitas serangan parasit pada larva kepiting bakau (*S. serrata* Forskal) stadium zoea sampai megalopa.

$$S_y = (KTG/r)^{1/2} = (0,199/3)^{1/2} = 0,26$$

$$r_p(0,05) = 2,92$$

$$R_p = r_p \times S_y$$

$$= 2,92 \times 0,26 = 0,75$$

Perlakuan	Nilai Tengah	Selisih										
		AW ₁	AW ₂	AW ₃	BW ₁	BW ₂	BW ₃	CW ₁	CW ₂	CW ₃	DW ₁	DW ₂
AW ₁	4,67											
AW ₂	5,56	0,39*										
AW ₃	4,3	0,36	1,26*									
BW ₁	3,87	0,79*	1,69*	0,43								
BW ₂	3,07	1,59*	2,49*	1,23*	0,08*							
BW ₃	3,18	1,48*	2,38*	1,12*	0,69	0,11						
CW ₁	2,51	2,51*	3,35*	1,79*	1,36*	0,56	0,67					
CW ₂	2,92	1,74*	2,64*	1,38*	0,95*	0,15	0,26	0,41				
CW ₃	2,49	2,17*	3,07*	1,81*	1,38*	0,58	0,69	0,02	0,43			
DW ₁	2,38	2,28*	3,18*	1,92*	1,49*	0,69	0,80*	0,13	0,54	0,11		
DW ₂	3,06	1,6*	2,5*	1,24*	0,81*	0,01	0,12	0,55	0,14	0,57	0,68	
DW ₃	2,51	2,15*	3,05*	1,79*	1,36*	0,56	0,67	0	0,41	0,02	0,13	0,55

Berarti berpengaruh nyata pada taraf 5% ($p < 0,05$)

DW ₁	CW ₃	DW ₃	CW ₁	CW ₂	DW ₂	BW ₂	BW ₁	BW ₃	AW ₃	AW ₁	AW ₂
2,38	2,49	2,51	2,51	2,92	3,06	3,07	3,87	3,18	4,30	4,66	5,56

Lampiran 8. Hasil pengukuran peubah kualitas air pada media pemeliharaan larva kepiting bakau (*S. serrata* Forskal) stadium zoea sampai megalopa.

Perlakuan	Salinitas (ppt)	Suhu (°C)	PH	O ₂ (ppm)	Amoniak (ppm)
AW ₁	30 - 32	30 - 31	7,6 - 8,0	5,8 - 7,0	0,0085 - 0,0204
AW ₂	30 - 32	30 - 31	7,6 - 7,8	5,8 - 6,0	0,0085 - 0,0204
AW ₃	30 - 32	30 - 31	7,6 - 7,8	5,8 - 7,0	0,0085 - 0,0101
BW ₁	30 - 32	30 - 31	7,6 - 8,0	5,8 - 7,5	0,0085 - 0,0101
BW ₂	30 - 32	30 - 31	7,6 - 8,0	5,8 - 7,3	0,0085 - 0,0122
BW ₃	30 - 32	30 - 31	7,6 - 7,8	5,8 - 7,3	0,0085 - 0,0122
CW ₁	30 - 32	30 - 31	7,6 - 7,8	5,8 - 7,5	0,0085 - 0,0101
CW ₂	30 - 32	30 - 31	7,6 - 7,8	5,8 - 7,5	0,0085 - 0,0101
CW ₃	30 - 32	30 - 31	7,6 - 7,8	5,8 - 7,5	0,0085 - 0,0101
DW ₁	30 - 32	30 - 31	7,6 - 7,8	5,8 - 7,2	0,0085 - 0,0122
DW ₂	30 - 32	30 - 31	7,6 - 7,8	5,8 - 7,3	0,0085 - 0,0122
DW ₃	30 - 32	30 - 31	7,6 - 8,0	5,8 - 7,0	0,0085 - 0,0122