

**PENGARUH PERBEDAAN JUMLAH PAKAN BERUPA  
Brachionus sp. TERHADAP KELULUSAN HIDUP  
LARVA KEPITING BAKAU (Scylla serrata Forskal)**

**SKRIPSI**

**OLEH**

**CALVEYN TODING**



| PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS HASANUDDIN |                |
|-------------------------------------|----------------|
| Tgl. terima                         | 31 - 05 - 1994 |
| Asal dari                           | -              |
| Jumlahnya                           | 1 (satu) exp   |
| Harga                               | H              |
| No. Inventaris                      | 950906195      |
| No. ...                             |                |

**FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
UJUNG PANDANG**

**1994**

## RINGKASAN

CALVEYN TODING. Pengaruh Perbedaan Jumlah Pakan Berupa Brachionus sp. Terhadap Kelulusan Hidup Larva Kepiting Bakau (Scylla serrata Forskal) (dibawa bimbingan : FARIDA G. SITEPU sebagai Ketua, HARYATI TANDIPAYUK dan MARGARETHA BUNGA sebagai Anggota).

Penelitian ini dilaksanakan di Sub Senter Udang (SSU) Bontoloe, Galesong Selatan, Kabupaten Takalar mulai tanggal 21 November sampai dengan tanggal 29 November 1993.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah pakan berupa Brachionus sp. yang dapat memberikan tingkat kelulusan hidup terbaik bagi larva kepiting bakau. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi, baik bagi peneliti-peneliti selanjutnya maupun dalam upaya pengembangan pembenihan kepiting bakau.

Hewan uji yang digunakan adalah larva kepiting bakau fase zoea-2 yang diperoleh dari hasil penetasan induk yang telah matang gonad. Wadah yang digunakan adalah dari plastik berbentuk silinder kerucut yang diisi air laut satu liter. Padat penebaran 100 ekor per liter (wadah). Pakan uji yang diberikan adalah Brachionus sp. dan gabungan Tetraselmis dan Chaetoceros (Kontrol) dengan perbandingan 1 : 1.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan (A) 250 ekor/larva kepiting bakau/hari, (B) 500 ekor/larva kepiting bakau/hari, (C) 750 ekor/larva kepiting

bakau/hari, dan perlakuan (D) sebagai kontrol dengan kepadatan 40.000 sel/ml. Parameter yang diamati adalah kelulusan hidup larva setiap hari dan parameter kualitas air sebagai penunjang adalah suhu, pH, salinitas, dan oksigen terlarut yang diamati dua kali sehari.

Hasil analisis sidik ragam pada pengamatan ke enam hingga pengamatan ke sembilan menunjukkan bahwa perbedaan jumlah pakan berpengaruh sangat nyata terhadap kelulusan hidup yang dicapai oleh larva kepiting bakau.

Hasil uji dengan menggunakan Uji BNT menunjukkan bahwa mulai pengamatan ke enam hingga pengamatan ke sembilan tingkat kelulusan hidup larva pada perlakuan B selalu lebih tinggi dan sangat nyata berbeda dengan perlakuan lainnya (perlakuan C, A, dan D). Demikian pula tingkat kelulusan hidup larva pada perlakuan C selalu lebih tinggi dan sangat nyata berbeda dengan perlakuan A maupun D. Hasil uji juga menunjukkan bahwa perlakuan A selalu tidak nyata berbeda dengan perlakuan D kecuali pada pengamatan ke delapan perlakuan A lebih tinggi dan nyata berbeda dengan perlakuan D.

PENGARUH PERBEDAAN JUMLAH PAKAN BERUPA  
Brachionus sp. TERHADAP KELULUSAN HIDUP  
LARVA KEPITING BAKAU (Scylla serrata Forskal)

Oleh

CALVEYN TODING

Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Pada  
Fakultas Peternakan dan Perikanan  
Universitas Hasanuddin

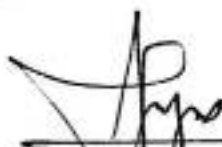
JURUSAN PERIKANAN  
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
UJUNG PANDANG  
1994

Judul Skripsi : Pengaruh perbedaan Jumlah Pakan Berupa Brachionus sp. Terhadap Kelulusan Hidup Larva Kepiting Bakau (Scylla serrata, Forskal).

Nama : Calveyn Toding

Nomor pokok : 87 06 194

Skripsi Telah Diperiksa  
dan Disetujui Oleh :



(Ir. Ny. Farida G. Sitepu, MS.)

Pembimbing Utama



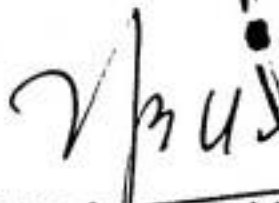
(Ir. Ny. Haryati Tandipayuk)

Pembimbing Anggota



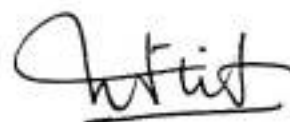
(Ir. Margaretha Bunga)

Pembimbing Anggota



(Dr. Ir. Abd. Rachman Laidding, M.Sc.)

Dekan



(Ir. H. I. Nengah Sutika, MS.)

Ketua Jurusan

Tanggal Lulus : 31 Maret 1994

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkat dan anugerahNya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan rasa terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Ir. Ny. Farida G. Sitepu, MS sebagai pembimbing utama, Ir. Ny. Haryati Tandipayuk dan Ir. Margaretha Bunga masing-masing sebagai pembimbing anggota yang telah banyak meluangkan waktunya membimbing penulis dan memberikan nasehat, petunjuk serta saran-saran sejak dari awal penelitian hingga skripsi ini dapat disajikan. Demikian pula kepada Bapak Ir. L.S. Tandipayuk, MS penulis mengucapkan terima kasih atas segala perhatian dan informasinya.

Kepada Dekan Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Hasanuddin beserta seluruh staf dosen dan pegawai yang telah banyak memberikan bantuan dan dorongan selama penulis mengikuti pendidikan, penulis tak lupa mengucapkan banyak terima kasih.

Ucapan yang sama penulis haturkan kepada Bapak I Made Suitha, Ah.T, selaku pimpinan Sub Senter Udang Takalar, beserta karyawan yang telah banyak membantu penulis selama penelitian serta saran-saran dan

informasinya hingga penelitian ini berjalan dengan baik.

Khusus buat Daniel Pasodung, Yusuf, Rusdin, Imran, dan Hajrah, serta semua rekan-rekan mahasiswa, penulis ucapkan terima kasih atas pengertian, dorongan dan kerja sama yang baik selama ini.

Secara khusus, kepada Ayahanda Y. Toding, dan Ibunda F. Kombong, Istri tercinta Ganna Palinggi, SH., Ananda tersayang Arnold Toding, serta Kakak dan Adik-adik, penulis ucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya atas segala bantuan, dorongan, pengorbanan, serta pengertiannya selama penulis dalam taraf pendidikan hingga penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari masih ada kekurangan-kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, untuk itu sumbangan dan saran serta kritikan yang bersifat membangun, penulis terima dengan senang hati.

Dengan penuh suka cita penulis mengharapkan semoga skripsi ini dapat berguna.

Calveyn Toding

## DAFTAR ISI

|   | Halaman |
|---|---------|
| DAFTAR ISI . . . . .                      | viii    |
| DAFTAR TABEL . . . . .                    | ix      |
| DAFTAR GAMBAR . . . . .                   | xi      |
| PENDAHULUAN . . . . .                     | 1       |
| Latar Belakang . . . . .                  | 1       |
| Tujuan dan Kegunaan . . . . .             | 3       |
| TINJAUAN PUSTAKA . . . . .                | 4       |
| Klasifikasi dan Morfologi . . . . .       | 4       |
| Siklus Hidup dan Perkembangan . . . . .   | 6       |
| Penetasan . . . . .                       | 8       |
| Makanan dan Kebiasaan Makan . . . . .     | 9       |
| Kelulusan Hidup . . . . .                 | 13      |
| Kualitas Air . . . . .                    | 15      |
| BAHAN DAN METODE PENELITIAN . . . . .     | 19      |
| Tempat dan Waktu Penelitian . . . . .     | 19      |
| Alat dan Bahan Penelitian . . . . .       | 19      |
| Metode Penelitian . . . . .               | 21      |
| HASIL DAN PEMBAHASAN . . . . .            | 25      |
| Tingkat Kelulusan Hidup . . . . .         | 25      |
| Kualitas Air Media Pemeliharaan . . . . . | 31      |
| KESIMPULAN DAN SARAN . . . . .            | 33      |
| Kesimpulan . . . . .                      | 33      |
| Saran . . . . .                           | 33      |
| DAFTAR PUSTAKA . . . . .                  | 34      |
| LAMPIRAN . . . . .                        | 38      |
| RIWAYAT HIDUP . . . . .                   | 54      |



## DAFTAR TABEL

| Nomor | <u>Teks</u>   | Halaman |
|-------|---|---------|
| 1.    | Alat-alat yang Digunakan . . . . .  | 20      |
| 2.    | Tingkat Kelulusan Hidup Rata-rata Larva Kepiting Bakau (%) Pada Tiap Waktu Pengamatan Untuk Masing-masing Perlakuan Selama Penelitian . . | 25      |

### Lampiran

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 1.  | Tingkat Kelulusan Hidup (%) Larva Kepiting Bakau Pada Berbagai Perlakuan dan Ulangan . . . . .                                   | 39 |
| 2.  | Uji Homogenitas Ragam Kelulusan Hidup Larva Kepiting Bakau . . . . .   | 40 |
| 3.  | Uji Normalitas Ragam Kelulusan Hidup Larva Kepiting Bakau . . . . .  | 41 |
| 4.  | Analisa Sidik Ragam Kelulusan Hidup Larva Kepiting Bakau Pada Pengamatan Pertama . . .   | 43 |
| 5.  | Analisa Sidik Ragam Kelulusan Hidup Larva Kepiting Bakau Pada Pengamatan ke Dua . . .  | 43 |
| 6.  | Analisa Sidik Ragam Kelulusan Hidup Larva Kepiting Bakau Pada Pengamatan ke Tiga . . .   | 44 |
| 7.  | Analisa Sidik Ragam Kelulusan Hidup Larva Kepiting Bakau Pada Pengamatan ke empat. . .   | 44 |
| 8.  | Analisa Sidik Ragam Kelulusan Hidup Larva Kepiting Bakau Pada Pengamatan ke Lima . . .   | 45 |
| 9.  | Analisa Sidik Ragam Kelulusan Hidup Larva Larva Kepiting Bakau Pada Pengamatan ke Enam .   | 45 |
| 10. | Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Pengaruh Perlakuan Terhadap Kelulusan Hidup Larva Kepiting Bakau Pada Pengamatan ke Enam . . . . . | 46 |
| 11. | Analisa Sidik Ragam Kelulusan Hidup Larva Kepiting Bakau Pada Pengamatan ke Tujuh . . .  | 46 |

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 12. | Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Pengaruh Perlakuan Terhadap Kelulusan Hidup Larva Kepiting Bakau Pada Pengamatan ke Tujuh . . . . .    | 47 |
| 13. | Analisa Sidik Ragam Kelulusan Hidup Larva Kepiting Bakau Pada Pengamatan ke Delapan . . . . .  | 47 |
| 14. | Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Pengaruh Perlakuan Terhadap Kelulusan Hidup Larva Kepiting Bakau Pada Pengamatan ke Delapan . . . . .  | 48 |
| 15. | Analisa Sidik Ragam Kelulusan Hidup Larva Kepiting Bakau Pada Pengamatan ke Sembilan . . . . .                                       | 48 |
| 16. | Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Pengaruh Perlakuan Terhadap Kelulusan Hidup Larva Kepiting Bakau Pada Pengamatan ke Sembilan . . . . . | 49 |
| 17. | Kisaran Kualitas Air Media Pemeliharaan Pada Tiap Perlakuan dan Ulangan Selama Penelitian . . . . .                                  | 50 |
| 18. | Komposisi Pupuk dalam Media Kultur Chlorella . . . . .   | 51 |
| 19. | Komposisi Pupuk dalam Media Kultur Tetraselmis . . . . .   | 51 |
| 20. | Komposisi Pupuk dalam Media Kultur Chaetoceros . . . . .   | 52 |
| 21. | Perkembangan Larva . . . . .   | 53 |

## DAFTAR GAMBAR

| Nomor | <u>Teks</u>  | Halaman |
|-------|--|---------|
| 1.    | Morfologi Kepiting Bakau . . . . .   | 5       |
| 2.    | Siklus Hidup Kepiting Bakau . . . . .  | 7       |
| 3.    | Letak Wadah Setelah Pengacakan . . . . .   | 21      |
| 4.    | Grafik Tingkat Kelulusan Hidup Larva Kepiting<br>Bakau Selama Penelitian . . . . . | 26      |

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Kepiting bakau (Scylla serrata Forskal) merupakan salah satu komoditas perikanan yang bernilai ekonomis penting (Moosa et al., 1985). Selama ini permintaan pasar akan kepiting bakau umumnya dipenuhi dari hasil tangkapan di alam. Ketergantungan produksi pada hasil penangkapan di alam menimbulkan beberapa masalah antara lain : (1) Produksi yang terbatas dan sangat dipengaruhi oleh musim. Hal ini menyebabkan kesinambungan produksi tidak terjamin. (2) Peningkatan upaya penangkapan secara terus-menerus pada suatu saat akan menimbulkan penangkapan yang berlebih (Over exploited).

Untuk mengatasi masalah tersebut salah satu usaha yang dapat dilakukan adalah melakukan kegiatan budidaya. Kegiatan budidaya kepiting bakau secara tradisional dalam bentuk skala kecil telah dilakukan oleh sebagian petani tambak. Pengembangan ke arah budidaya kepiting bakau skala besar perlu diupayakan untuk memenuhi permintaan pasar yang semakin meningkat. Salah satu kendala yang dihadapi dalam usaha budidaya skala besar adalah tersedianya benih yang cukup pada waktunya.

Benih kepiting bakau berasal dari dua sumber yaitu benih dari alam dan benih hasil pembenihan. Sampai saat ini petani tambak masih menggunakan benih alam dalam budidaya.

Kendala yang sering dihadapi adalah tidak tersedianya benih yang cukup pada saat dibutuhkan baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya. Hal ini disebabkan pengaruh musim, kondisi populasi maupun sifat biologis benih itu sendiri. Untuk mengatasi masalah tersebut maka usaha pembenihan perlu dipertimbangkan. Penelitian-penelitian untuk menunjang usaha pembenihan tersebut telah dilakukan oleh beberapa peneliti namun benih yang dihasilkan hanya mampu hidup sampai stadia zoea serta mortalitas yang tinggi (Kasry, 1984; Sukanto, 1990; dan Umar, 1991).

Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi benih dalam usaha pembenihan adalah kualitas air serta makanan, baik kualitas maupun kuantitas makanan. Menurut David (1991) ada dua hal yang perlu diperhatikan dalam pemberian makanan pada ikan setelah fase lepas kuning telur yaitu :

- (1) Interaksi optimal antara benih dengan organisme makanan
- serta (2) Tersedianya organisme makanan yang mempunyai ukuran dan kandungan nutrisi yang sesuai.

Penelitian tentang pengaruh jenis makanan terhadap kelangsungan hidup larva kepiting bakau setelah fase lepas kuning telur telah dilakukan oleh Umar (1991). Jenis makanan yang dicobakan yaitu *Tetraselmis*, *Chaetoceros* serta campuran diantara keduanya, Kelangsungan hidup yang dicapai setelah 6 hari pemeliharaan berturut-turut 0 %, 0 %, dan 9 %.

Rotifera (Brachionus plicatilis) merupakan makanan alami yang dinilai sesuai bagi larva kepiting, udang, maupun ikan (Hirata, 1979). Rotifera mempunyai ukuran yang relatif kecil (50 - 175 um) sehingga diduga mudah dikonsumsi oleh larva kepiting bakau setelah fase lepas kuning telur. Selain itu rotifera juga mempunyai pergerakan yang relatif lambat sehingga mudah dimanfaatkan oleh larva kepiting bakau. Hal ini sesuai pendapat Warner (1977) bahwa pada tingkat-tingkat awal (stadia zoea 1, 2, dan 3), larva cenderung menyukai makanan yang bergerak. Pada stadia tersebut larva kurang aktif bergerak dan mencari makan sehingga perjumpaan dengan makanan terjadi secara kebetulan.

Sampai saat ini belum diketahui jumlah Brachionus sp. optimal yang dibutuhkan oleh larva kepiting bakau. Sehubungan dengan hal itu maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh perbedaan jumlah pakan berupa Brachionus sp. terhadap kelulusan hidup larva kepiting bakau.

### Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah pakan berupa Brachionus sp. yang dapat memberikan tingkat kelulusan hidup terbaik bagi larva kepiting bakau.

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi, baik bagi peneliti-peneliti selanjutnya maupun dalam upaya pengembangan pembenihan kepiting bakau.

## TINJAUAN PUSTAKA

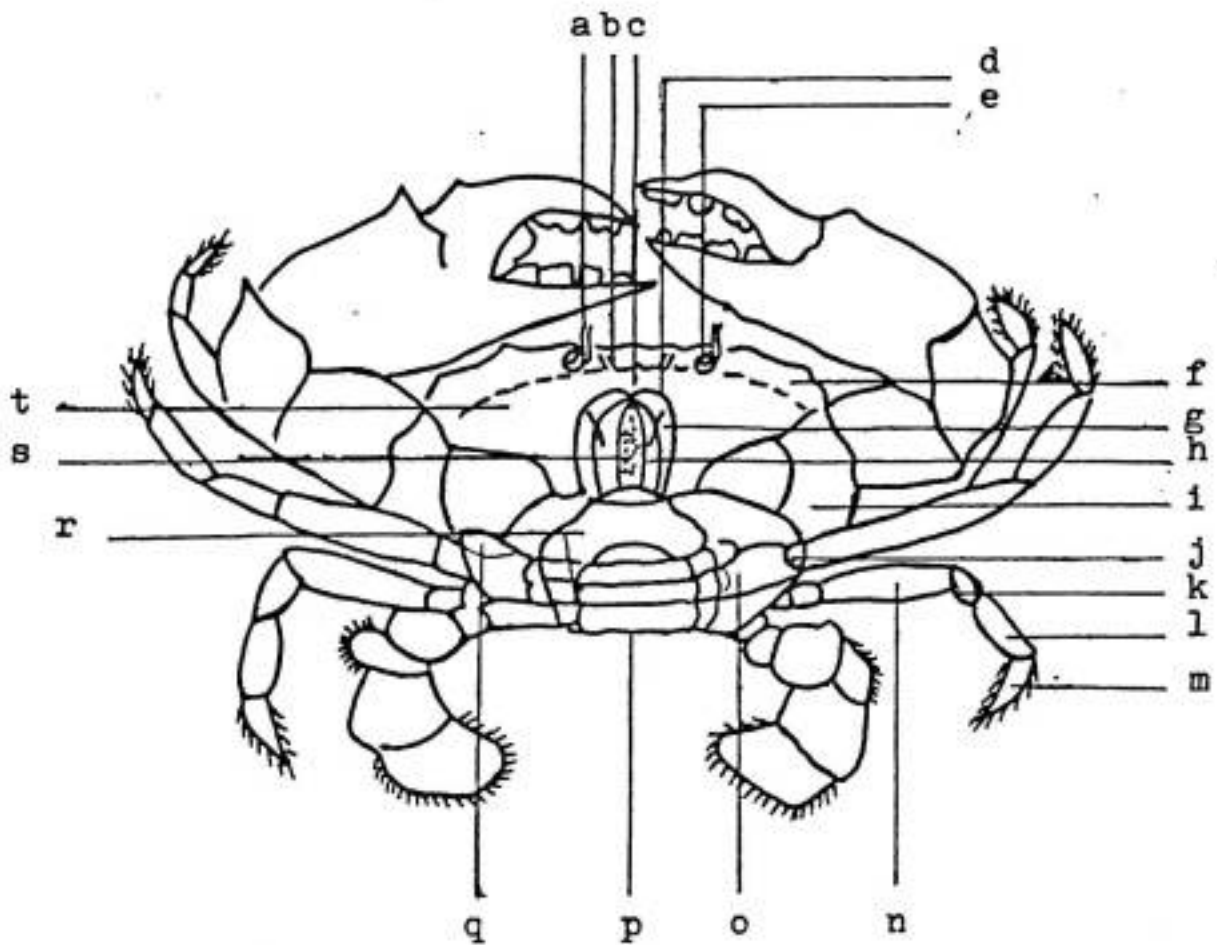
### Klasifikasi dan Morfologi

Menurut Motoh (1977) kedudukan taksonomik kepiting bakau adalah :

- Phylum : Arthropoda
- Class : Crustacea
- Ordo : Decapoda
- Family : Portunidae
- Genus : Scylla
- Species : Scylla serrata (Forsk.)

Lebih lanjut dikemukakan, terdapat tiga species dan satu varietas kepiting dalam genus Scylla, yaitu : Scylla serrata, Scylla tranguabarica, Scylla oceanica, dan Scylla serrata var paramamossain.

Macnae (1968 dalam Hendriks, 1983) mengemukakan bahwa kepiting mempunyai 15 pasang apendiks, lima pasang terdapat di kepala berupa antena I, antena II, mandibula, maksila I dan maksila II, sedangkan ke depan apendiks yang lain yaitu tiga pasang maksiliped dan lima pasang kaki jalan. Kaki jalan yang pertama bentuknya besar, disebut capit (cheliped) yang berfungsi untuk memegang, kaki jalan yang terakhir mengalami modifikasi sebagai alat renang. Warna karapas adalah hijau tua kecoklatan, warna ini dipengaruhi oleh lingkungan dimana ia berada, seperti daerah bakau yang berwarna gelap.



Gambar 1. Morfologi Kepiting Bakau Dari Arah Ventral  
 ( Sumber : Jamaluddin, 1989 )

Keterangan :

- |                            |                           |
|----------------------------|---------------------------|
| a = antenna II (antennule) | k = carpus                |
| b = antenna I (antennule)  | l = propodus              |
| c = epistoma               | m = dactyl                |
| d = mouth frame            | n = merus                 |
| e = mata                   | o = coxa                  |
| f = subhepatic region      | p = abdomen               |
| g = exognath               | q = subbranchial region   |
| h = endognath              | r = thoracic sternum      |
| i = inchium                | s = buccal cavity         |
| j = basis                  | t = pterygostomias region |



Menurut Bowman (1972 dalam Mangiri, 1989) mengemukakan bahwa ciri morfologi kepiting mempunyai karapas (tubuh) berbentuk bulat pipih. Pada karapas ini terdapat 9 buah duri pada sisi kiri dan kanan, 4 buah duri yang lain terdapat di antara kedua mata (Gambar 1).

Kepiting betina secara eksternal dapat dengan mudah dibedakan dari kepiting jantan yaitu dengan perbedaan ukuran abdomennya, pada kepiting betina berbentuk bulat atau lebih lebar, sedangkan kepiting jantan lebih langsing. Ciri eksternal dapat dibedakan mulai dari ukuran lebar karapas 20 - 31 mm. Di bawah ukuran ini struktur dan bentuknya serupa, sehingga secara eksternal tidak dapat dibedakan antara yang jantan dengan betina (Arriola, 1940).

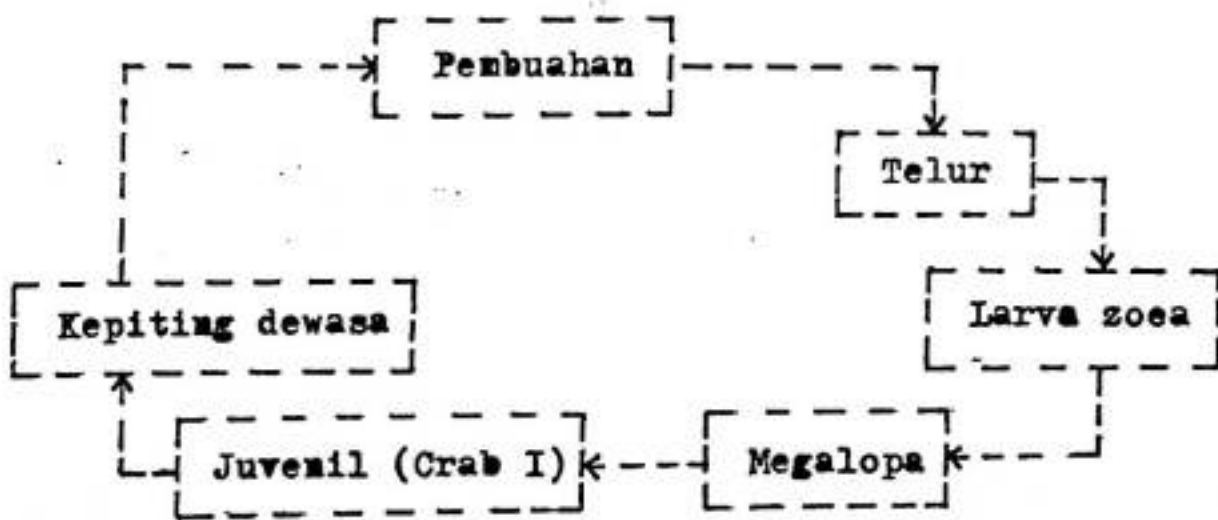
#### Siklus Hidup dan Perkembangan

Lavina (1980 dalam Adliyah, 1992) menyatakan bahwa secara umum siklus hidup kepiting sebagian besar berlangsung di laut dan sebagian berlangsung di estuaria. Lebih lanjut Arriola (1940) dan Hill (1975) dalam Adliyah (1992) menyatakan bahwa kepiting bakau dewasa cenderung bermigrasi ke laut untuk menijah. Pada masa juvenil sampai dewasa hidup di pantai, muara-muara sungai dan hutan bakau untuk mencari makan dan perlindungan.

Ong (1946 dalam Kasry, 1984), menyatakan bahwa perubahan fase prazoea menjadi zoea kira-kira setengah jam. Lebih lanjut Anonim (1980 dalam Salam dan Rustam, 1989) men-

jelaskan bahwa pada fase pertama atau fase larva, berbentuk zoea dan hidup planktonik dengan periode moulting 3 - 4 hari sekali. Selama fase ini mengalami 5 kali moulting untuk menjadi megalopa.

Fase kehidupan kepiting adalah pra zoea - zoea (1-5) - megalopa - instar I - instar II - kepiting muda - dewasa (Raja, 1955 dalam Gani, 1988). Sedang Anonim (1980 dalam Salam dan Rustam, 1989), menyatakan bahwa kepiting bakau dari telur hingga dewasa mengalami 4 stadia atau fase, yaitu fase larva (zoea), fase megalopa, fase juvenil (crab I), dan fase kepiting dewasa. Keseluruhan fase tersebut secara terinci dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Siklus Hidup Kepiting  
 ( Anonim, 1980 dalam Salam dan Rustam, 1989)

Warner (1977 dalam Adliyah, 1992) yang menyatakan bahwa pada setiap pergantian kulit zoea tumbuh dan berkembang dengan penambahan umbai-umbai menjadi setengah

bagian depan tubuh. Penambahan setae berenang pada eksopod maksiliped terjadi dengan teratur yang dapat dijadikan kunci identifikasi pada larva kepiting bakau.

Motoh (1977) dan Lavina (1980) dalam Adliyah (1992) menyatakan bahwa perubahan pada fase zoea sampai megalopa berlangsung selama 18 hari pada salinitas 31 - 33 permil masing-masing stadium pada setiap pergantian kulit ke stadium berikutnya membutuhkan waktu 3 - 4 hari dan dari fase megalopa menjadi kepiting muda berlangsung selama 11 - 12 hari. Pada salinitas 21 - 27 permil perubahan ini hanya berlangsung 7 - 8 hari.

#### Penetasan

Kepiting bertelur sepanjang tahun dan puncak keaktifan bertelur berlangsung antara akhir bulan Mei sampai minggu ke tiga bulan November (Arriola, 1940 dalam Adliyah, 1992).

Jumlah zoea kepiting yang dihasilkan oleh seekor induk banyak ditentukan oleh ukuran induk. Makin besar ukuran induk akan menghasilkan zoea lebih banyak, induk kepiting dengan ukuran lebar karapas (mm) 115 dengan berat 250 gram menghasilkan 225.000 zoea dan pada ukuran lebar karapas 135 dengan berat 420 gram menghasilkan 800.000 zoea (Mardjono, dkk., 1992).

Menurut Ong (1964 dalam Kasry, 1984) bahwa kepiting dapat memijah di laboratorium dengan masa inkubasi selama dua belas hari. Induk yang mengerami telurnya terlihat berenang dengan kaki dayungnya dan sering berdiri pada kaki jalannya, sedangkan massa telurnya berimpit di dasar bak. Semakin matang telurnya, semakin terlihat sentakan-sentakan cepat pada abdomennya, sedangkan kaki jalannya menggaruk massa telurnya secara perlahan-lahan. Dalam waktu singkat sebelum semua telur menetas, induk kepiting akan mengkontraksikan abdomennya terus-menerus. Larva pada saat ini disebut protozoa atau prezoea yang dalam waktu sekitar setengah jam akan berubah menjadi zoea-1 setelah melalui pemecahan cangkang telur.

Selanjutnya Mardjono, dkk (1992) mengatakan bahwa hanya sebagian kecil telur yang masih menempel pada umbai-umbai kaki renang yang akhirnya rontok tidak menetas. Setelah induk melepaskan telurnya (salin) terlihat umbai-umbai berwarna kehitaman bekas melekatnya telur. Bagian abdomen ini akan menutup kembali seperti sediakala setelah satu hari.


#### Makanan dan Kebiasaan Makan

Kepiting bakau termasuk hewan pemakan segala (omnivorous scavenger) serta dapat saling memangsa sesamanya (Arriola, 1940 dalam Adliyah, 1992). Hal ini sejalan dengan pendapat Hendriks (1983) yang menyatakan bahwa di dalam

usus kepiting didapatkan makanan berupa bakteri, crustacea, cacing, rotifera, porifera, bacillariophyceae, chlorophyceae, cyanophyceae, deamidiceae, moluska, serta potongan daun dan daging. Lebih lanjut Acuacop (1976 dalam Anonim, 1984) menyatakan bahwa hati merupakan yang baik bagi crustacea (udang dan kepiting) yang menghadapi masa perkembangan telur, hal ini disebabkan karena hati mempunyai kandungan kolesterol yang tinggi, sedangkan kolesterol diperlukan untuk merangsang perkembangan telur.

Berbeda dengan kepiting dewasa yang bersifat pemakan segala bangkai, larva kepiting bersifat pemakan plankton (Kasry, 1984). Selanjutnya menurut Motos (1977), pada fase zoea makanannya terdiri atas diatom, copepoda dan jenis zooplankton yang umumnya pada stadia nauplius.

Mardjomo, dkk., (1992) menyatakan bahwa walaupun larva pada substadium zoea-1 telah memiliki mandibula dengan 2 gigi dan maxilla, namun pada substadium ini larva belum aktif menangkap pakan. Pada stadium larva, kepiting menyukai pakan yang bersifat planktonik. Lebih lanjut dikatakan bahwa fitoplankton berfungsi sebagai pakan zooplankton yaitu Brachionus sp. dan berperan juga sebagai buffer dalam media pemeliharaan. Dari golongan zooplankton Brachionus sp. dipilih menjadi zooplankton pakan larva kepiting, mengingat organisme ini memiliki beberapa sifat yang mendukung diantaranya, (1) Ukuran relatif kecil,



(2) gerakan tidak terlalu cepat. Dalam kondisi larva tidak aktif mencari pakan, organisme yang memiliki gerakan relatif lamban inilah yang dapat memberi peluang tertangkap oleh larva kepiting.

Zoea tingkat-tingkat awal kepiting bakau (zoea 1, 2 dan 3) tidak aktif mencari makan. Tertangkapnya makanan lebih banyak dikarenakan hasil perjumpaan secara kebetulan daripada akibat pengejaran. Kontak langsung dengan nauplii dapat ditingkatkan dengan menaikkan konsentrasi makanan (nauplii) dan dengan pengaerasian ringan (Heasman, 1980, dalam Adliyah, 1992).

Ketergantungan larva terhadap makanan alami adalah mutlak, karena makanan alami ini mengandung nilai gizi yang terdiri dari protein, karbohidrat dan lemak yang sangat dibutuhkan bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva (Erlina dan Hastuti, 1986).

Beberapa kriteria menurut Martosudarmo dan Sabaruddin (1983) yang harus diperhatikan dalam memilih jenis plankton yang baik dan sesuai untuk makanan larva pada umumnya adalah sebagai berikut :

- (1). Mudah dicerna dan mempunyai ukuran yang sesuai dengan mulut larva.
- (2). Apabila bergerak, maka gerakannya tidak terlalu cepat supaya mudah ditangkap oleh larva.
- (3). Mudah dikultur dalam arti tidak terlalu rumit

dan tidak terlalu peka terhadap perubahan lingkungan seperti suhu, kadar garam dan sebagainya.

- (4). Pertumbuhannya cepat artinya dalam beberapa hari plankton yang dikultur dapat dipanen untuk makanan larva.
- (5). Selama dalam daur hidupnya tidak menghasilkan racun atau gas-gas yang membahayakan kehidupan larva.

Penggunaan jenis makanan yang cocok baik jenis maupun jumlahnya sangat menentukan keberhasilan dalam usaha pembenihan. Penelitian tentang pengaruh jenis makanan terhadap kelangsungan hidup larva kepiting bakau telah dilakukan oleh Umar (1991). Jenis makanan yang dicobakan adalah Tetraselmis, Chaetoceros serta campuran diantara keduanya, kelangsungan hidup yang dicapai setelah 6 hari pemeliharaan (stadia zoea-2) berturut-turut 0%, 0%, dan 9%. Hal ini di duga ukuran makanan yang terlalu kecil.

Brachionus sp. merupakan makanan alami yang dinilai sesuai bagi larva kepiting bakau, udang maupun ikan (Hirata, 1979). Brachionus sp. mempunyai ukuran yang relatif kecil (50 - 175  $\mu$ m), pergerakan yang lambat sehingga mudah dimanfaatkan oleh organisme pemangsa serta mudah dibudidayakan.

Hasil penelitian Danakusumah, dkk (1985) menunjukkan bahwa larva udang windu yang diberi makan Chaetoceros memberikan tingkat kelangsungan hidup yang lebih tinggi (77%) dibanding dengan yang diberi pakan Brachionus (69%) sampai stadia mysis II, tetapi pemberian Chaetoceros pada fase berikutnya (sampai stadia PL I) memberikan tingkat kelangsungan hidup yang lebih rendah (80%), dibandingkan dengan yang diberi pakan Brachionus (100%).

Yatsuka (1962, dalam Hendriks, 1982) sebaiknya pemberian makanan diberikan pada waktu pagi hari sebelum pukul 13.00 - 14.00 siang, karena menjelang petang biasanya keinginan untuk makan menurun sampai gelap zoea tidak bisa menangkap mangsanya lagi.

#### Kelulusan Hidup

Keberhasilan pemeliharaan organisme terutama ditentukan oleh kondisi air ( medium ) yang digunakan, pengelolaan sehingga mutunya dapat menyokong kehidupan berbagai organisme peliharaan, makanan yang cocok dan peralatan (metode) yang digunakan. Namun tidak banyak informasi yang mendetail tentang penggunaan makanan yang dihubungkan dengan responnya terhadap kelulusan hidup dan perkembangan larva kepiting ( Kasry, 1984 ).

Brick ( 1973 dalam Adliyah, 1992 ) menemukan bahwa kelulusan hidup dan perkembangan larva kepiting ber-



variasi menurut jenis dan kepadatan makanan. Lebih lanjut ditemukannya peningkatan laju kelulusan hidup ( premetamorfik pertama ) zoea melalui pemberian fitoplankton ( Chlorella ) dan antibiotik.

Menurut Roberts ( 1975 dalam Kasry, 1984 ), pemeliharaan larva ditentukan juga oleh kualitas telur dan cara penanganan embrio sebelum menetas.

Selanjutnya Motos ( 1977 ), menduga kematian larva tingkat-tingkat awal yang tinggi terutama disebabkan oleh kondisi air pemeliharaan yang tercemar, termasuk pemberian makanan yang berlebihan serta sifat fototaksis larva yang tinggi sehingga terjadi stress. Ong ( 1964, dalam Kasry, 1984 ), menduga kematian larva tingkat-tingkat awal ( fase peka ) yang tinggi terjadi karena kegagalan melakukan pergantian kulit, pencemaran air oleh larva yang mati, dan serangan ciliata ke dalam tubuh larva yang sedang berganti kulit dan yang lemah.

Heasman ( 1980 dalam Adliyah, 1992 ) juga menemukan rendahnya persentase penetasan, kematian prozoea yang tinggi dan perkembangan larva di tingkat awal adalah akibat tingginya serangan ciliata dan jamur.

Pertumbuhan pada Crustacea, menurut Chittleborough ( 1956 dalam Paliwangi, 1985 ) merupakan proses pertambahan berat dan panjang yang terjadi secara tiba-tiba pada setiap rangkaian pergantian kulit. Adapun tahap per-

kembangan kepiting, yaitu tahap embriotik, tahap larva dan tahap post larva ( Estempador, 1949). Hill ( 1982 ) membagi tahap perkembangan kepiting berdasarkan ukuran karapaks kepiting, yaitu juvenil ( 20 mm - 70 mm ), menjelang dewasa ( 70 mm - 150 mm ) dan dewasa ( 150 mm - 200 mm ).

Brick ( 1974 ) dan Heasman ( 1980 dalam Kasry, 1984 ) menyatakan bahwa kelulusan hidup larva kepiting bakau sangat erat kaitannya dengan fekunditas, kondisi telur, dan embrio serta larva menurut Brawn (dalam Gerking 1978) mempunyai fase-fase yang sensitif, yakni kenaikan laju mortalitas terjadi apabila kondisi tidak optimum.

Ong ( 1964 dalam Sukanto, 1990 ) menemukan bahwa penurunan salinitas lingkungan dimana larva kepiting hidup akan mempertinggi daya hidup megalopa. Selanjutnya Motos (1977) menemukan bahwa mikroorganisme makanan, salinitas, dan suhu merupakan faktor penentu terhadap kelulusan hidup larva.

#### Kualitas Air

Salah satu faktor penting yang mempengaruhi tingkat kelulusan hidup larva kepiting selain faktor pakan adalah kualitas air. Winget et al ( 1976 dalam Maradjono, dkk., 1992 ) menyatakan bahwa suhu dan salinitas merupakan faktor utama yang mempengaruhi kelangsungan hidup larva

kepiting. Selanjutnya oleh Atkinson (1971 dalam Iriani, 1989 ) bahwa pada saat kepiting melakukan pergantian kulit dipengaruhi oleh faktor luar yaitu suhu, salinitas dan makanan. Selain faktor dalam juga ikut mempengaruhi proses pergantian kulit pada kepiting. Kondisi inipun berlaku pada pemeliharaan larva udang yang dalam proses pergantian kulitnya juga dipengaruhi oleh faktor-faktor tersebut.

Suhu sangat berperan dalam mempercepat metabolisme dan aktivitas organisme. Suhu tinggi akan menyebabkan penurunan kandungan oksigen terlarut tetapi terjadi peningkatan konsumsi oksigen oleh organisme akibat meningkatnya metabolisme. Dari hasil penelitian Hill ( 1976 dalam Mardjono, dkk., 1992 ) terbukti bahwa aktivitas makan kepiting dipengaruhi oleh suhu. Menurut Ong (1964 dan 1966 dalam Mardjono, dkk., 1992 ) kisaran suhu yang layak bagi kelangsungan hidup larva kepiting adalah 24,5 - 31,5 °C. Berbeda dengan kisaran suhu pada pemeliharaan udang yang lebih tinggi dari kisaran tersebut yaitu 30 - 33 °C.

Kadar garam di dalam setiap media pemeliharaan akan mempengaruhi keseimbangan cairan, koefisien penyerapan, tekanan osmosa dan viskositas. Penelitian terhadap pengaruh kombinasi suhu dan salinitas terhadap zoea menunjukkan bahwa kelangsungan hidup tertinggi diperoleh

pada suhu antara 25 dan 30 °C dan salinitas 33 ppt (Hamid, 1989). Pada salinitas 31 ppt ( dengan kisaran 1 ppt ) perkembangan dari tingkat zoea pertama sampai tingkat megalopa memerlukan waktu antara 18 - 20 hari. Dari stadium megalopa sampai stadium kepiting muda (Instar I) memerlukan waktu 10 - 12 hari.

Untuk kandungan oksigen terlarut Perkins ( 1974 dalam Hendriks, 1982 ) menyatakan kepiting dapat hidup pada salinitas sekitar 12 - 42 permil dengan kelarutan oksigen 5,2 ppm dan suhu perairan antara 17 - 37 °C. Selanjutnya Lily ( 1980 dalam Hendriks, 1982 ) menyatakan bahwa pertumbuhan larva amat baik pada temperatur 24 - 25 °C dan salinitas sekitar 35 permil, sedang pH air laut diusahakan antara 7,3 - 8 jika tidak sesuai dengan ketentuan ini dapat berpengaruh buruk pada proses pergantian kulit. Konsumsi oksigen yang optimum yaitu antara 0,05 mikro liter per jam untuk tiap zoea. Untuk itu diperlukan aerasi, hal ini amat penting agar oksigen diperoleh secara teratur dan dapat mempercepat pelepasan gas yang mengandung racun seperti :  $\text{NH}_3$  dan  $\text{H}_2\text{S}$ .

Heasman dan Fielder ( 1983 dalam Mardjono, dkk., 1992 ) mengemukakan bahwa pH yang optimum untuk pemeliharaan burayak kepiting adalah berkisar antara 7,2 - 7,8, sedangkan Nanbu ( 1976 dalam Cowan, 1981 ) menyatakan bahwa kisaran pH optimum bagi media pemeliharaan

burayak kepiting adalah 8,0 - 8,5. Selanjutnya Gunarto, dkk (1987) mendapatkan bahwa pertumbuhan benih kepiting bakau cenderung lebih cepat pada kadar garam 10 - 12 permil, suhu 27,1 - 28,3 °C, oksigen terlarut 4 - 4,3 mg/l dan pH berkisar antara 7,9 - 8,3.

Kinne( 1964 dalam Kasry, 1984 ) menyatakan bahwa larva pada tingkat-tingkat awal sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan terutama suhu dan salinitas dimana pada salinitas rendah larva tingkat-tingkat akhir lebih toleran dari pada tingkat-tingkat awal.

Kematian larva tingkat-tingkat awal yang tinggi juga ditemukan oleh Ong ( 1964 dalam Kasry, 1984 ) yang memelihara larva pada salinitas 31,0 - 32,0 permil, dan temperatur 24,5 - 31,5 °C. Namun Brick ( 1973 dalam Adliyah, 1992 ) yang memelihara larva kepiting bakau pada salinitas 33,0 - 34,5 permil dan temperatur 21,0 - 23,0 °C menghasilkan kelulusan hidup yang cukup tinggi yaitu sekitar enampuluh persen.

## BAHAN DAN METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Sub Senter Udang (SSU) Bontolee, Galesong Selatan, Kabupaten Takalar mulai tanggal 21 Nivember sampai dengan tanggal 29 November 1993.

### Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain :

#### Wadah Penelitian

Sebagai wadah penelitian larva, digunakan wadah plastik yang berbentuk silinder kerucut (Gambar 3) dengan kapasitas 1 (satu) liter dan dilengkapi dengan aerasi.

#### Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva kepiting bakau stadia zoea-2. Hewan uji ini diperoleh dengan cara menetasakan telur induk kepiting yang telah matang gonad. Induk betina yang sudah siap menetasakan telurnya berukuran sekitar 600 gram serta kondisi telur diluar kantong telur, berwarna kuning mudah. Selama dalam proses penetasan induk kepiting diletakkan dalam bak dari fiber glas berbentuk persegi panjang yang diisi air laut dengan salinitas antara 30 - 33 ppt dan diberi makan berupa kepiting rajungan dan cumi-cumi.

Hewan uji diberi makan Brachionus sp. dan Tetraselmis (untuk kontrol).

### Alat-alat Penelitian

Alat penelitian yang digunakan terlihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Peralatan yang digunakan selama penelitian

| Alat                           | ! | Kegunaan                                   |
|--------------------------------|---|--|
| ➤ Haemacytometer               | ! | - menentukan kepadatan makanan alami       |
| - Mikroskop                    | ! | - melihat larva dan makanan alami          |
| - Termometer                   | ! | - mengukur suhu air                        |
| - Refraktometer                | ! | - mengukur salinitas                       |
| - Kertas pH                    | ! | - menentukan keasaman air                  |
| - Alat pentiter O <sub>2</sub> | ! | - menentukan kadar O <sub>2</sub> terlarut |
| - Erlenmeyer                   | ! | - mengukur volume air                      |
| - Timbangan elektrik           | ! | - menimbang obat-obatan                    |
| - Timbangan neraca             | ! | - menimbang pupuk                          |
| - Pipet berskala               | ! | - menghitung larva                         |

## Metode Penelitian

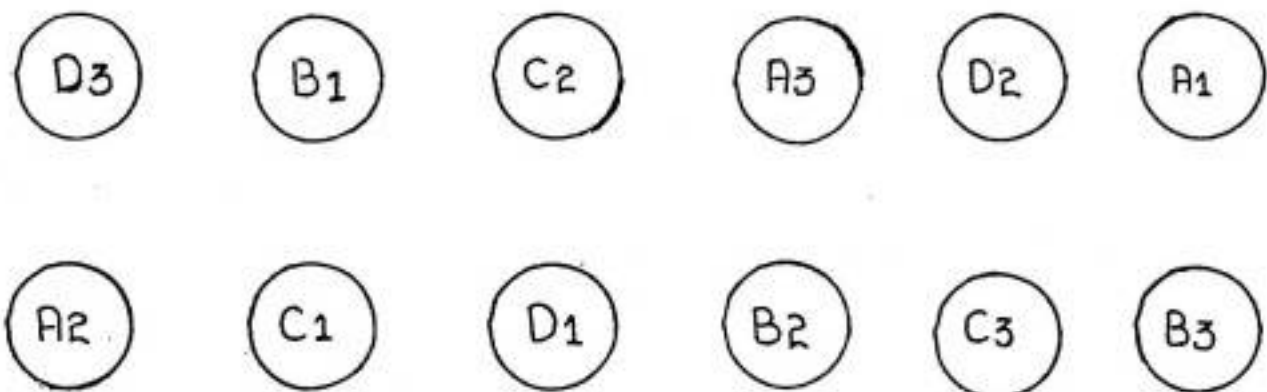
### Rancangan Percobaan

Pola percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan, masing-masing perlakuan itu adalah :

- Perlakuan ( A ) : Pemberian Brachionus sp. sebanyak 250 ekor/larva kepiting bakau/hari
- Perlakuan ( B ) : Pemberian Brachionus sp. sebanyak 500 ekor/larva kepiting bakau/hari
- Perlakuan ( C ) : Pemberian Brachionus sp. sebanyak 750 ekor/larva kepiting bakau/hari
- Perlakuan ( D ) : Pemberian pakan berupa Tetraselmis dan Chaetoceros sebanyak 40.000 sel/hari.

Pada perlakuan (D) sebagai kontrol, dengan berpedoman pada hasil penelitian Adliyah (1992) bahwa pemberian pakan tersebut dengan perbandingan (1 : 1) akan memberikan tingkat kelangsungan hidup terbaik.

Pengaturan perlakuan dalam wadah penelitian dilakukan secara acak seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Letak wadah setelah pengacakan



## Penumbuhan Brachionus sp.

Sebelum penelitian ini dimulai terlebih dahulu ditumbuhkan Brachionus sp.

Chlorella sebagai salah satu makanan Brachionus sp. yang dicobahkan ditumbuhkan terlebih dahulu. Air media yang digunakan untuk penumbuhan chlorella adalah air laut dengan salinitas 30 ppt. Adapun pupuk yang digunakan dapat dilihat pada Lampiran 18. Apabila chlorella sudah mencapai kepadatan  $20 \times 10^6$  sel/ml dapat digunakan sebagai penumbuhan Brachionus sp.

## Pelaksanaan Penelitian

Larva kepiting bakau yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dengan cara terlebih dahulu memelihara induk yang matang gonad. Setelah empat belas (14) hari induk dalam perawatan, telur berhasil menetas. Larva yang baru menetas masuk ke dalam fase pra-zoea dan setengah jam kemudian telah berubah menjadi zoea pertama (Ong, 1964 dalam Kasry, 1984). Larva disaring dengan menggunakan saringan halus dan dipindahkan ke dalam baskom untuk penampungan. Setelah larva memasuki hari ke tiga maka dilakukan perhitungan. Dengan bantuan pipet berskala kita dapat mengetahui jumlah larva yang dibutuhkan. Media yang sudah dipersiapkan diisi air dari bak penampungan yang sudah disucihamakan dengan larutan kaporit dan dinetralkan dengan larutan natriumtiosulfat. Kemudian ke dalam masing-masing

media dimasukkan larva dengan kepadatan 100 ekor per liter, sesuai dengan anjuran Muhammadiyah (1991). Saat inilah percobaan mulai dilakukan yaitu pemberian makanan berupa Brachionus sp. dengan jumlah yang berbeda antara tiap perlakuan. Pemberian makanan dilakukan dengan selang waktu enam jam yakni jam 07.00 pagi, 01.00 siang, 07,00 malam, dan 01.00 malam hingga selesainya penelitian.

Untuk mencegah penyakit maka air media terlebih dahulu di treatment dengan larutan kaporit dan bilas dengan larutan natriumtiosulfat, selain itu dilakukan juga pengeluaran sisa-sisa kotoran dan pergantian air dilakukan sebelum pemberian pakan pada pagi hari. Pergantian air dilakukan sekali sehari sebanyak 30 persen. Pengamatan kualitas air dilakukan setiap dua kali sehari yakni pada pukul 06.00, dan 14.00 WITA.

#### Pengukuran Parameter

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi kelulusan hidup dan perkembangan larva serta kualitas air media percobaan. Pengamatan kelulusan hidup larva diamati setiap hari, sedang parameter kualitas air yang diukur adalah Suhu, Salinitas, pH, dan Oksigen terlarut.

Kelulusan hidup dihitung dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Effendie (1979), yaitu :

$$S = \frac{Nt}{No} \times 100 \%$$

dimana :     S   = Tingkat kelulusan hidup larva kepiting  
              bakau (%)  
              Nt   = Jumlah larva yang hidup pada setiap  
                  pengamatan (ekor)  
              No   = Jumlah larva pada awal penelitian (ekor)

### Analisa Data

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap tingkat kelulusan hidup digunakan analisa sidik ragam dengan taraf 95 persen yang dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tingkat Kelulusan Hidup



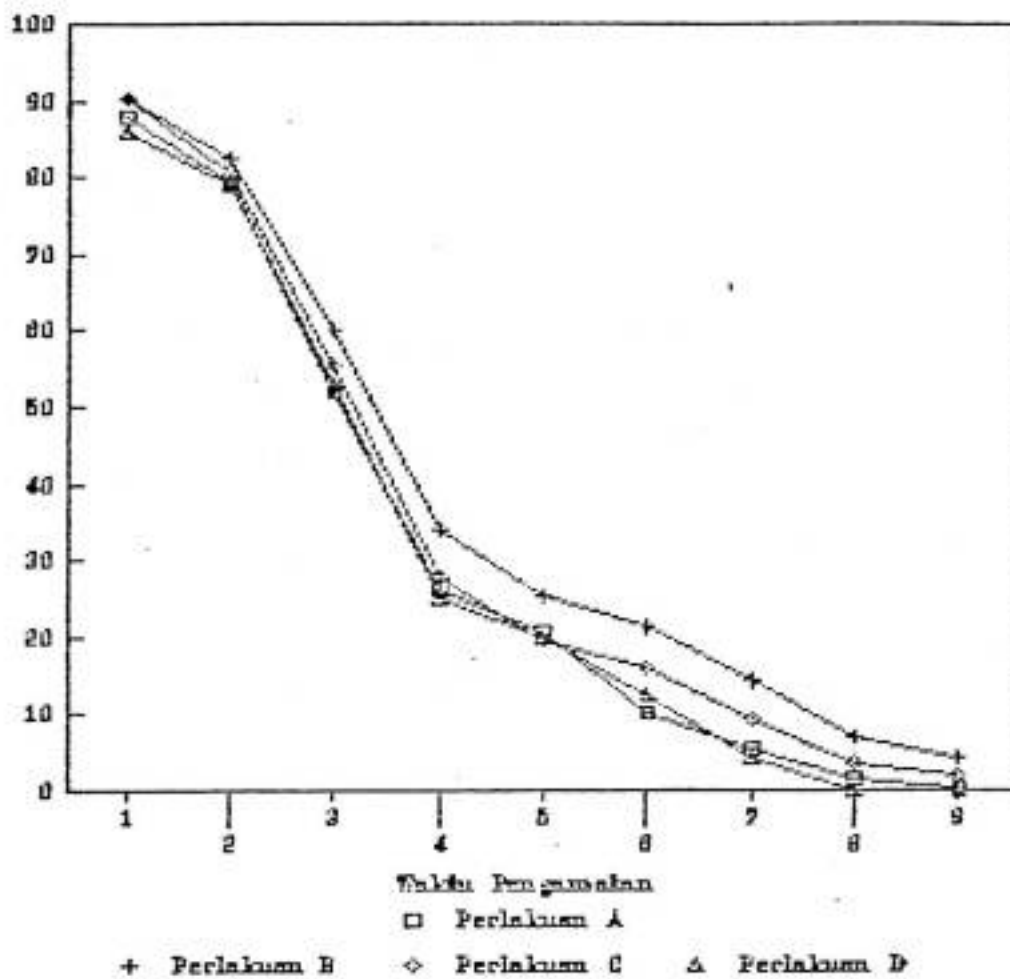
Tingkat kelulusan hidup larva kepiting bakau pada tiap waktu pengamatan untuk masing-masing perlakuan disajikan pada Tabel 2 dan Gambar 4. Tingkat kelulusan hidup larva kepiting bakau pada masing-masing perlakuan dan ulangan tiap waktu pengamatan disajikan secara rinci pada Lampiran 1.

Tabel 2. Tingkat Kelulusan Hidup Rata-rata Larva Kepiting Bakau (%) Pada Tiap Waktu Pengamatan Untuk Masing-masing Perlakuan Selama Penelitian.

| Perlakuan | Pengamatan |      |      |      |      |      |      |     |     |
|-----------|------------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|
|           | 1          | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8   | 9   |
| A         | 88,0       | 79,3 | 52,0 | 26,3 | 20,6 | 10,0 | 5,3  | 1,6 | 0,3 |
| B         | 90,3       | 82,3 | 60,3 | 34,0 | 25,3 | 21,3 | 14,3 | 7,3 | 4,3 |
| C         | 90,3       | 80,6 | 55,6 | 27,6 | 19,6 | 16,0 | 9,3  | 3,6 | 2,0 |
| D         | 86,0       | 79,0 | 53,0 | 25,0 | 20,0 | 12,0 | 4,3  | 0,0 | 0,0 |

Pada Tabel 2 dan Gambar 4 menunjukkan bahwa tingkat kelulusan hidup larva Kepiting Bakau pada masing-masing perlakuan selama penelitian mempunyai pola yang sama yaitu menurun relatif lambat pada pengamatan pertama hingga pengamatan ke dua, selanjutnya menurun dengan cepat pada pengamatan ke dua sampai dengan pengamatan ke empat dan pada pengamatan ke empat hingga pengamatan ke sembilan laju penurunan relatif lambat kembali.

TINGKAT KELULUSAN HIDUP LARVA ( % )



Gambar 4. Grafik Tingkat Kelulusan Hidup Larva Kepiting Bakau (*Scylla serrata* Forskal) Selama Penelitian.

Secara deskriptif nampak bahwa tingkat kelulusan hidup larva pada perlakuan pemberian pakan sebanyak 500 ekor/ larva kepiting bakau/ hari ( B ) selalu relatif lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya, menyusul perlakuan pemberian pakan sebanyak 750 ekor/ larva kepiting bakau/ hari ( C ), selanjutnya perlakuan pemberian pakan sebanyak 250 ekor/ larva kepiting bakau/ hari ( A ) dan terendah pemberian pakan berupa gabungan Tetraselmis dan Chaetoceros dengan kepadatan 40.000 sel/ ml ( D ).

Hasil analisis sidik ragam tingkat kelulusan hidup larva pada pengamatan pertama hingga pengamatan ke lima ( Lampiran 4, 5, 6, 7 dan 8 ) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pakan tidak nyata berpengaruh terhadap tingkat kelulusan hidup yang dicapai oleh larva kepiting bakau. Analisis sidik ragam tingkat kelulusan hidup larva pada pengamatan ke enam hingga pengamatan ke sembilan ( Lampiran 9, 11, 13 dan 15 ) menunjukkan bahwa perbedaan jumlah pakan yang diberikan pada larva kepiting bakau berpengaruh sangat nyata terhadap tingkat kelulusan hidup yang dicapai oleh larva kepiting bakau.

Hasil uji dengan menggunakan uji BNT ( Lampiran 10, 12, 14 dan 16 ) menunjukkan bahwa mulai pengamatan ke enam hingga pengamatan yang ke sembilan tingkat kelulusan hidup larva pada perlakuan B selalu lebih tinggi dan sangat nyata berbeda dengan tingkat kelulusan hidup larva pada perlakuan lainnya ( perlakuan C, A dan D ). Demikian pula tingkat

kelulusan hidup larva pada perlakuan C selalu lebih tinggi dan sangat berbeda nyata dengan perlakuan A maupun perlakuan D.

Hasil uji juga menunjukkan bahwa tingkat kelulusan hidup larva pada perlakuan A selalu tidak nyata berbeda dengan perlakuan D kecuali pada pengamatan ke delapan tingkat kelulusan hidup larva pada perlakuan A lebih tinggi dan nyata berbeda dengan perlakuan D.

Bertitik tolak pada uraian di atas dapat dinyatakan bahwa jumlah pakan berupa Brachionus sp. yang sesuai bagi kehidupan larva kepiting bakau sampai dengan zoea-3 adalah 500 ekor/ larva kepiting bakau/ hari. Rendahnya tingkat kelulusan hidup larva pada pemberian pakan sebanyak 750 ekor/ larva kepiting bakau/ hari di duga disebabkan jumlah pakan tersebut lebih tinggi dari kebutuhan larva sehingga di dalam wadah pemeliharaan selalu terdapat sisa pakan. Sisa pakan tersebut berpengaruh negatif terhadap larva oleh : (1) meningkatnya hasil metabolit yang berasal dari sisa pakan dalam wadah pemeliharaan serta (2) pakan yang tersisa akan menurun kualitasnya dan apabila pakan tersebut dikonsumsi oleh larva akan berpengaruh negatif. Hal ini didasarkan pada pernyataan David ( 1991 ) bahwa Densitas pakan alami yang terlalu tinggi dalam media pemeliharaan larva akan berpengaruh negatif terhadap kehidupan larva oleh adanya tambahan sisa metabolit yang dihasilkan oleh pakan alami tersebut dalam wadah pemeliharaan serta pakan alami yang tersisa akan menurun kualitasnya.

Tingkat kelulusan hidup larva yang jauh lebih rendah pada perlakuan pemberian pakan sebanyak 250 ekor/ larva kepiting bakau/ hari ( A ) dibandingkan dengan perlakuan B maupun perlakuan C diduga berkaitan dengan rendahnya tingkat kepadatan pakan yang diberikan. Hal ini didasarkan pada pernyataan Hirata ( 1979 ) ; Lucas ( 1982 ) ; dan David ( 1991 ) bahwa kepadatan pakan alami yang terlalu rendah dalam wadah pemeliharaan larva, menyebabkan tingkat kelulusan hidup larva menurun oleh karena enersi dan materi yang dikonsumsi jauh lebih rendah dari kebutuhan optimalnya. Hal ini dimungkinkan oleh : (1) Pakan alami yang tersedia tidak memenuhi kebutuhan larva sehingga daya hidup menurun dan terjadinya kanibalisme diantara larva serta (2) Kepadatan pakan yang rendah menyebabkan larva sulit mendapatkan pakan karena pada fase zoea-1 sampai zoea-3 larva belum aktif mencari makanan sehingga pakan yang diperoleh lebih disebabkan oleh perjumpaan secara kebetulan dari pada pengejaran.

Pengaruh hasil metabolit dari sisa pakan dan pengaruh negatif mutu sisa pakan pada perlakuan C terhadap kelulusan hidup larva nampaknya lebih kecil dibandingkan dengan pengaruh rendahnya jumlah pakan alami yang diberikan sehingga tingkat kelulusan hidup yang dicapai larva pada perlakuan C lebih baik dibandingkan dengan perlakuan A.

Rendahnya tingkat kelulusan hidup yang dicapai larva pada perlakuan D diduga berkaitan dengan ukuran pakan yang terlalu kecil dan gerakannya sangat lambat sehingga tidak sesuai sebagai pakan larva kepiting bakau, terutama sejak



akhir zoea-2. Hal ini didasarkan pada pernyataan Umar ( 1991 ) bahwa kegagalan pemeliharaan larva kepiting bakau dalam penelitiannya dan hanya hidup sampai zoea-2 diduga berkaitan dengan ukuran Tetraselmis dan Chaetoceros yang digunakan sebagai pakan terlalu kecil bagi larva. Hal yang sama juga didapatkan oleh Adliyah ( 1992 ) bahwa diduga karena kecilnya ukuran makanan alami yang diberikan sehingga dapat menurunkan efisiensi pencernaan larva. Ukuran Tetraselmis chuii rata-rata 7 - 12 mikron sedang Chaetoceros calcitran hanya berukuran empat mikron ( Erlina dan Hastuti, 1986 ). Brick ( 1973 dalam Adliyah, 1992 ) menyatakan bahwa perbedaan ukuran yang besar dimana zoea-1 Scylla serrata ( 650 mikron panjang karapaks ).

Berdasarkan uraian-uraian di atas dapat dinyatakan bahwa pemberian jumlah pakan berupa Brachionus sp. yang berbeda terhadap larva kepiting bakau berpengaruh sangat nyata terhadap tingkat kelulusan hidup larva kepiting bakau. Tingkat kelulusan hidup larva mulai berbeda pada pengamatan ke enam. Tingkat kelulusan hidup terbaik dicapai pada pemberian Brachionus sp. dengan jumlah 500 ekor/ larva kepiting bakau/ hari.

Perbedaan tingkat kelulusan hidup diantara perlakuan yang dicobahkan lebih disebabkan oleh perbedaan jumlah pakan yang diberikan karena kualitas air media percobaan pada tiap unit percobaan relatif seragam dan masih dalam kisaran yang layak bagi kehidupan larva kepiting bakau ( Lampiran 17 ).

Kegagalan pemeliharaan larva pada pengamatan ke sembilan di duga berkaitan dengan ketidakcocokan lagi karena pertambahan umur dan perkembangannya sehingga pada fase-fase ini perlu variasi makanan guna memenuhi kebutuhannya. Hal ini didasarkan pada pernyataan Brick (1974 dalam Yunus, 1993) bahwa kepiting bakau dari fase zoea-3 sampai zoea-5 sebaiknya Brachionus sp. dikombinasikan dengan nauplii artemia.

#### Kualitas Air Media Pemeliharaan

Hasil analisis beberapa parameter kualitas air media pemeliharaan selama penelitian disajikan dalam lampiran 17.

Suhu air pada pagi hari dan siang hari relatif seragam pada tiap unit percobaan selama penelitian yaitu masing-masing berkisar 26 - 27 °C dan 30 - 32 °C. Suhu air tersebut masih dalam kisaran yang layak bagi kehidupan larva kepiting bakau. Hal ini didasarkan pada pernyataan Ong (1964 dalam Marjono, dkk., 1992) bahwa larva kepiting bakau dapat hidup dan berkembang dengan baik pada kisaran suhu antara 24,5 - 32,0 °C.

pH air pada tiap unit percobaan seragam yaitu berkisar antara 7,4 - 7,6. pH air ini dipandang masih layak bagi kehidupan larva kepiting bakau. Menurut Heasman dan Feeler (1983 dalam Mardjono, dkk., 1992) pH yang baik bagi pemeliharaan larva kepiting bakau berkisar antara 7,2 - 7,6.

Salinitas air media pemeliharaan pada tiap unit percobaan relatif seragam selama penelitian yaitu berkisar antara

30 - 32 ‰. Salinitas ini masih tergolong baik untuk pemeliharaan larva kepiting bakau. Hal ini didasarkan pada pernyataan Kasry ( 1984 ) bahwa salinitas yang baik untuk pemeliharaan larva kepiting bakau berkisar antara 25 - 33 ‰.

Oksigen terlarut pada tiap unit percobaan masih tergolong layak bagi kehidupan larva kepiting bakau. Oksigen pada tiap unit percobaan cenderung relatif seragam, yaitu berkisar antara 6,05 - 7,69 ppm dan 6,00 - 7,58 ppm pada siang hari. Hal ini didasarkan pada Pescod ( 1973 dalam Adliyah, 1992 ) bahwa kandungan oksigen optimal bagi tingkat kelulusan hidup udang hendaknya berada diatas ambang kritis yakni 3,0 ppm. Selanjutnya Swingle ( 1969 dalam Yusuf, 1985 ) kriteria oksigen terlarut yang baik pada suatu perairan, sehingga dapat menunjang laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan dan udang secara normal adalah berkisar 9,0 ppm.

Berpedoman pada uraian di atas dapat dinyatakan bahwa kualitas air media pemeliharaan relatif seragam dan masih dalam kisaran yang layak bagi kehidupan dan perkembangan kepiting bakau.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa jumlah pakan berupa Brachionus sp. yang terbaik bagi larva kepiting bakau adalah 500 ekor/ larva kepiting bakau/ hari sampai pengamatan yang ke sembilan.

### Saran

Dalam upaya mencapai keberhasilan pembenihan kepiting bakau perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang :

- Pemberian pakan berupa Brachionus sp. sebanyak 500 ekor/ larva kepiting bakau/ hari dan dikombinasikan dengan pakan lain pada saat larva memasuki fase zoea-3

## DAFTAR PUSTAKA

- Adliyah, A. 1992. Pengaruh Kepadatan Campuran Makanan Alami Chaetoceros sp. Dan Tetraselmis sp. Terhadap Kelangsungan Hidup Larva Kepiting Bakau (Scylla serrata Forskal). Tesis. Jurusan Perikanan, Fakultas peternakan, Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Anonim. 1984. Memproduksi Benih Udang Windu (Penaeus monodon) Melalui Pembenihan (Hatchery). Dinas Perikanan Propinsi Daerah Tingkat I Sulawesi Selatan. 46 Hal.
- Arriola, F.J. 1940. A Preliminary Study of The Life History of Scylla serrata (Forsk.). Philip. J. Sci. 73: 437-456.
- Christiansen, M. E. and W. J. Yang. 1976. Feeding Experiments on The Larvae of Fidler Crab Uca pugilator (Brachyura, Ocypodidae). Reared in The Laboratory Aquaculture. 8 : 91 - 98
- Cowan, L. 1981. Crab Farming in Japan, Taiwan and the Phillipines. Queensland Department of Primary Industries.
- Danakusumah, E. 1984. Culture of Kuruma Prawn (Penaeus japonicus Bate) Larvae Fed With Frozen and Living Rotifer. Laporan Penelitian Balai penelitian perikanan Laut, Bojonegoro.
- Danakusumah, E., A. Basyarie., M. Maan. 1985. Larvae Rearing of Kuruma Prawn (Penaeus japonicus Bate) Fed With Yeast, Diatom and Rotifers. Jurnal Perikanan Laut, Bojonegoro. 33 :77 - 82
- David, F. 1991. Meningkatkan Tingkat Pertumbuhan dan Survival Rate Beberapa Species Larva Ikan Laut (tidak dipublikasikan).
- Effendie, M.I. 1979. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Dewi Sri, Bogor. 112 Hal.
- Erlina A. dan W. Hastuti. 1986. Kultur plankton. Direktorat Jenderal Perikanan Bekerjasama Dengan International Development Research Centre. 27 Hal.
- Estampador, E. P. 1949. Studies on Scylla (Crustaceae: Portunidae) ; I. Revisian on The Genus.

- Gani, A. 1989. Pengaruh Jenis Makanan dan Jenis Kelamin Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Kepiting Bakau (Scylla serrata, Forskal). Tesis. Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.
- Gerking, S.H. 1978. Ekologi of Fresh Water Fish Production, Blacwell Scientific Publication, London.
- Gunarto, A., Mustafa., Suharyanto. 1987. Pemeliharaan Kepiting Bakau (Scylla serrata, Forskal) Pada Berbagai Tingkat Kadar Garam Dalam Kondisi Laboratorium. Jurnal Penelitian Budidaya Pantai Maros, Maros. Vol. 3 No. 2 60 - 64.
- Hendriks, S. 1982. Suatu Pengenalan Tentang Aspek Biologi Kepiting Bakau, Scylla serrata (Forskal). Bagian Perikanan Fakultas Ilmu-ilmu Pertanian Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- \_\_\_\_\_, 1983. Studi Beberapa Aspek Biologi Kepiting Scylla serrata (Forskal) yang Tertangkap di Teluk Bone Propinsi Sulawesi Selatan. Tesis. Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.
- Hill, B.J. 1982. The Queensland Mud Crab Fishery. Fishery Research Branch Qld. Dept. of Primary Industries Quesland Australia. 52 p.
- Hirata, H. 1979. Rotifers Culture In Japan. European Mariculture Society. 4 : 361 - 375.
- Iriani, D. 1989. Pengaruh Berbagai Tingkat Kepadatan Terhadap Kelangsungan Hidup Burayak Scylla serrata Forskal Pada Tingkat Zoea. Tesis. Fakultas Perikanan Undip.
- Kasry, A. 1984. Pangruh Antibiotik dan Makanan Pada Tingkat Salinitas yang Berbeda Terhadap Kelulusan Hidup dan Perkembangan Larva Kepiting, Scylla serrata (Forskal) Disertasi Doktor. Fakultas Pasca Sarjana IPB, Bogor. 75 Hal.
- Lucas, J.S. 1982. Quantitative Studies of Feeding Rate and Nutrition During Larvae Development of The Coral Reef Asteroid Acanthaster Puncasit.
- Mangiri, D. 1989. Pengaruh Naungan dan Dosis Makanan Terhadap Pertumbuhan Kepiting Bakau (Scylla serrata) (Forskal) yang Dipelihara Dalam Kurungan di Tambak. Tesis, Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.

- Mardjono, M., Noor Hamid., Made L. Nurdjana. 1992. Budi-  
daya Kepiting Bakau : Lahan Usaha Baru Yang Menguntungkan  
Balai Budidaya Air Payau. Jepara. 33 Hal.
- Martosudarmo dan Sabaruddin. 1983. Makanan Hidup Larva  
Udang Dalam Pedoman Pembenihan Udang Peneid. Dirjen  
Perikanan, Departemen Pertanian. Jakarta. 74 - 78
- Moosa, M.K., I. Aswandy., dan A. Kasry. 1985. Kepiting Bakau  
Scylla serrata (Forsk.) Dari Perairan Indonesia. LON-  
LIPI. Jakarta. 17 Hal.
- Motoh, H. 1977. Biological Changes of Alimango, Genus  
Scylla In Reading on Aquaculture Practices. Aquaculture  
Dept. Iloilo. 136 - 153
- Muhammadiyah. 1991. Study Kerapatan Larva Kepiting Bakau  
(Scylla serrata Forskal) Terhadap Pertumbuhan dan  
Survival Rate di Laboratorium Balai Benih Udang Paotere,  
Ujung Pandang. Tesis. Jurusan Perikanan, Fakultas  
Peternakan, Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.
- Noor- Hamid. 1989. Effects of Temperature and Salinity on  
The Larvae of Mud Crab Scylla serrata Forskal. UP  
Visayas Iloilo. 52 p.
- Paliwangi, A.M. 1985. Pengaruh Padat Penebaran Terhadap  
Tingkat Kematian dan Pertumbuhan Benur Udang Windu  
(Penaeus monodon) . Tesis Jurusan Perikanan, Fakultas  
Peternakan, Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Salam , A., Rustam. 1989. Uji Coba Budidaya Kepiting  
Bakau ( Scylla serrata Forskal ) Dalam Tambak. Kerja  
Sama Bappeda Tingkat I Sulawesi Selatan dengan LPPM  
Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.
- Sukanto, E. 1990. Pengaruh Salinitas Terhadap Survival  
Rate dan Pertumbuhan Larva Kepiting Bakau ( Scylla  
serrata Forskal ) di Laboratorium BBU Paotere, Ujung  
Pandang.
- Umar, A. 1991. Pengaruh Chaetoceros sp dan Tetraselmis sp.  
Sebagai Makanan Alami Terhadap Kelangsungan Hidup  
Larva Kepiting Bakau ( Scylla serrata Forskal ). Tesis.  
Jurusan Perikanan, Fakultas Peternakan, Universitas  
Hasanuddin, Ujung Pandang.
- Warner, G.F. 1977. The Biology of Crabs. Elsek Science,  
London.

Yunus. 1993. Pemeliharaan Larva Kepiting Bakau, Scylla serrata Forskal dengan Beda Kepadatan Rotifera, Brachionus plicatilis. Sub Balai Penelitian Perikanan Budidaya Pantai Gondol, Bali.

Yusuf, M.I. 1985. Pengaruh Pemberian Chlorella sp. Tetraselmis sp. Terhadap Kelangsungan Hidup Benih Udang Udang Windu ( Penaeus monodon Fabricius ) Stadia Mysis.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Tingkat Kelulusan hidup ( % ) Larva Kepiting bakau pada berbagai perlakuan dan ulangan selama penelitian

| Perlakuan/<br>Ulangan | Pengamatan ke... |      |      |      |      |      |      |      |     |     |
|-----------------------|------------------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|
|                       | 1                | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9   |     |
| A                     | 1                | 88   | 80   | 57   | 33   | 25   | 11   | 4    | 2   | 0   |
|                       | 2                | 85   | 77   | 45   | 25   | 17   | 9    | 5    | 1   | 0   |
|                       | 3                | 91   | 81   | 54   | 21   | 20   | 10   | 7    | 2   | 1   |
|                       | Total            | 264  | 238  | 156  | 79   | 62   | 30   | 16   | 5   | 1   |
|                       | Rataan           | 88   | 79,3 | 52   | 26,3 | 20,6 | 10   | 5,3  | 1,6 | 0,3 |
| B                     | 1                | 89   | 79   | 64   | 35   | 32   | 22   | 15   | 8   | 5   |
|                       | 2                | 90   | 83   | 58   | 29   | 23   | 22   | 14   | 7   | 4   |
|                       | 3                | 92   | 85   | 60   | 38   | 21   | 20   | 14   | 6   | 4   |
|                       | Total            | 271  | 247  | 182  | 102  | 76   | 64   | 43   | 21  | 13  |
|                       | Rataan           | 90,3 | 82,3 | 60,3 | 34   | 25,3 | 21,3 | 14,3 | 7   | 4,3 |
| C                     | 1                | 92   | 77   | 51   | 24   | 22   | 19   | 9    | 4   | 2   |
|                       | 2                | 91   | 83   | 57   | 27   | 18   | 14   | 8    | 4   | 3   |
|                       | 3                | 89   | 82   | 59   | 32   | 19   | 15   | 11   | 3   | 1   |
|                       | Total            | 272  | 242  | 167  | 83   | 59   | 48   | 28   | 11  | 6   |
|                       | Rataan           | 90,3 | 80,6 | 55,6 | 27,6 | 19,6 | 16   | 9,3  | 3,6 | 2   |
| D                     | 1                | 79   | 73   | 56   | 23   | 20   | 13   | 5    | 0   | 0   |
|                       | 2                | 89   | 80   | 46   | 20   | 19   | 12   | 3    | 0   | 0   |
|                       | 3                | 90   | 84   | 57   | 32   | 21   | 13   | 5    | 0   | 0   |
|                       | Total            | 258  | 237  | 159  | 75   | 60   | 38   | 13   | 0   | 0   |
|                       | Rataan           | 86   | 79   | 53   | 25   | 20   | 12,6 | 4,3  | 0   | 0   |

Lampiran 2. Uji Homogenitas Ragam Kelulusan Hidup Larva Kepiting Bakau

| Perlakuan | db | 1/db | $S_i^2$ | $\text{Log } S_i^2$ | db $\text{Log } S_i^2$ |
|-----------|----|------|---------|---------------------|------------------------|
| A         | 2  | 0,5  | 0,09    | -1,046              | -2,092                 |
| B         | 2  | 0,5  | 0,03    | -1,523              | -3,046                 |
| C         | 2  | 0,5  | 0,11    | -0,959              | -1,918                 |
| D         | 2  | 0,5  | 0       | 0                   | 0                      |
| Total     | 8  | 2    | 0,230   | -3,528              | -7,056                 |

$$S^2 = \sum (n_i - 1) S_i^2 / \sum (n_i - 1)$$

$$\text{Log } S^2 = -1,538$$

$$B = (\text{Log } S^2) \{ \sum (n_i - 1) \}$$

$$= -12,301$$

$$X^2 = (\ln 10) \{ B - \sum (n_i - 1) (\log S_i^2) \}$$

$$= -12,139$$

Dari daftar Chi kuadrat dengan db 2, didapat  $X^2_{0,95} (2) = 5,99$  sehingga  $X^2 \text{ hit} < X^2_{0,95} (2)$  berarti distribusi data bersifat homogen,

Lampiran 3. Uji Normalitas Ragam Kelulusan Hidup Larva Kepiting Bakau

| No | Xi  | (Xi - $\bar{X}$ ) | (Xi - $\bar{X}$ ) <sup>2</sup> | (Xi - $\bar{X}$ ) <sup>3</sup> | (Xi - $\bar{X}$ ) <sup>4</sup> |
|----|-----|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1  | 0,0 | -1,67             | 2,79                           | -4,659                         | 7,7805                         |
| 2  | 0,0 | -1,67             | 2,79                           | -4,659                         | 7,7805                         |
| 3  | 1,0 | -0,67             | 0,45                           | -0,302                         | 0,2023                         |
| 4  | 5,0 | 3,33              | 11,09                          | 36,930                         | 122,9769                       |
| 5  | 4,0 | 2,33              | 5,43                           | 12,652                         | 29,4792                        |
| 6  | 4,0 | 2,33              | 5,43                           | 12,652                         | 29,4792                        |
| 7  | 2,0 | 0,33              | 0,11                           | 0,036                          | 0,0119                         |
| 8  | 3,0 | 1,33              | 1,77                           | 2,354                          | 3,1308                         |
| 9  | 1,0 | -0,67             | 0,45                           | -0,302                         | 0,2023                         |
| 10 | 0,0 | -0,67             | 2,79                           | -4,659                         | 7,7805                         |
| 11 | 0,0 | -0,67             | 2,79                           | -4,659                         | 7,7805                         |
| 12 | 0,0 | -0,67             | 2,79                           | -4,659                         | 7,7805                         |

$\bar{X} = 1,67$     $S_1 = -4,0$     $S_2 = 38,68$     $S_3 = 40,725$     $S_4 = 224,3851$

$$K_1 = S_1/n = -0,3 \quad K_2 = S_2/(n - 1) = 3,2$$

$$K_3 = S_3/(n - 1)(n - 2) = 0,370$$

$$K_4 = \frac{n \{ (n - 1) S_4 - 3 (n - 1) (S_2^2/n) \}}{(n - 1)(n - 2)(n - 3)} = -19,9534$$

$$q_1 = K_3/(K_2 \sqrt{K_2}) = 0,0646 \quad Sq_1 = \sqrt{\frac{6 n (n - 1)}{(n - 2)(n - 1)(n + 3)}} = 0,6928$$

$$q_2 = K_4/(K_2)^2 = -1,9484 \quad Sq_2 = \sqrt{\frac{24 n (n - 1)^2}{(n - 3)(n - 2)(n + 3)(n + 5)}} = 1,2322$$

$$t_1 = q_1 / s_{q_1} = 0,0932$$

$$t_2 = q_2 / s_{q_2} = -1,5811$$

$$t \text{ tabel } (0,05) (11) = 1,80$$

$$t \text{ tabel } (0,01) (1) = 2,72$$

Kesimpulan :  $t_1$  dan  $t_2 < t_{(0,05)} (11)$  berarti distribusi data bersifat normal

Lampiran 4. Analisa Sidik Ragam : Kelulusan Hidup Larva Kepiting Bakau Pada Pengamatan Pertama.

| Sumber Keragaman | db | JK         | KT      | F hit                | F tabel<br>0,05 0,01 |      |
|------------------|----|------------|---------|----------------------|----------------------|------|
| Rata-rata        | 1  | 94518,7500 |         |                      |                      |      |
| Perlakuan        | 3  | 42,9166    | 14,3055 | 1,1294 <sup>ns</sup> | 4,07                 | 7,59 |
| Sisa             | 8  | 101,3334   | 12,6667 |                      |                      |      |
| Total            | 12 | 94663,0000 |         |                      |                      |      |

Keterangan : ns = tidak berbeda nyata

Lampiran 5. Analisa Sidik Ragam : Kelulusan : Hidup Larva Kepiting Bakau Pada Pengamatan ke Dua

| Sumber Keragaman | db | JK         | KT      | F hit                | F tabel<br>0,05 0,01 |      |
|------------------|----|------------|---------|----------------------|----------------------|------|
| Rata-rata        | 1  | 77441,3333 |         |                      |                      |      |
| Perlakuan        | 3  | 20,6666    | 6,8889  | 0,5010 <sup>ns</sup> | 4,07                 | 7,59 |
| Sisa             | 8  | 110,0001   | 13,7500 |                      |                      |      |
| Total            | 12 | 77572,0000 |         |                      |                      |      |

Keterangan : ns = tidak berbeda nyata

Lampiran 6. Analisa Sidik Ragam Kelulusan Hidup Larva Kepiting Bakau Pada Pengamatan ke Tiga

| Sumber Keragaman | db | JK         | KT      | F hit                | F tabel<br>0,05 0,01 |
|------------------|----|------------|---------|----------------------|----------------------|
| Rata-rata        | 1  | 36741,3333 |         |                      |                      |
| Perlakuan        | 3  | 135,3333   | 45,1111 | 1,7576 <sup>ns</sup> | 4,07 7,59            |
| Sisa             | 8  | 205,3334   |         |                      |                      |
| Total            | 12 | 37082,0000 |         |                      |                      |

Keterangan : ns = tidak berbeda nyata

Lampiran 7. Analisa Sidik Ragam Kelulusan Hidup Larva Kepiting Bakau Pada Pengamatan ke empat

| Sumber Keragaman | db | JK        | KT      | F hit                | F tabel<br>0,05 0,01 |
|------------------|----|-----------|---------|----------------------|----------------------|
| Rata-rata        | 1  | 9576,7500 |         |                      |                      |
| Perlakuan        | 3  | 142,9166  | 47,6389 | 1,6789 <sup>ns</sup> | 4,07 7,59            |
| Sisa             | 8  | 227,3334  | 28,3750 |                      |                      |
| Total            | 12 | 9947,0000 |         |                      |                      |

Keterangan : ns = tidak berbeda nyata



Lampiran 8. Analisa Sidik Ragam : Kelulusan : Hidup Larva Kepiting Bakau Pada Pengamatan ke Lima

| Sumber Keragaman | db        | JK               | KT      | F hit                | F tabel   |
|------------------|-----------|------------------|---------|----------------------|-----------|
|                  |           |                  |         |                      | 0,05 0,01 |
| Rata-rata        | 1         | 5504,0833        |         |                      |           |
| Perlakuan        | 3         | 62,9166          | 20,9722 | 0,7054 <sup>ms</sup> | 4,07 7,59 |
| Sisa             | 8         | 297,8333         | 29,7292 |                      |           |
| <b>Total</b>     | <b>12</b> | <b>5679,0000</b> |         |                      |           |

Keterangan : ms = tidak berbeda nyata

Lampiran 9. Analisa Sidik Ragam : Kelulusan Hidup Larva Kepiting Bakau Pada Pengamatan ke enam

| Sumber Keragaman | db        | JK               | KT      | F hit                 | F tabel   |
|------------------|-----------|------------------|---------|-----------------------|-----------|
|                  |           |                  |         |                       | 0,05 0,01 |
| Rata-rata        | 1         | 2700,0000        |         |                       |           |
| Perlakuan        | 3         | 214,6666         | 71,5555 | 29,6088 <sup>**</sup> | 4,07 7,59 |
| Sisa             | 8         | 19,3334          | 2,4167  |                       |           |
| <b>Total</b>     | <b>12</b> | <b>2934,0000</b> |         |                       |           |

Keterangan : \*\* = berbeda sangat nyata



Lampiran 10. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Pengaruh Perlakuan Terhadap Kelulusan Hidup Larva Kepiting Bakau Pada Pengamatan ke Enam

| Perlakuan | Nilai Rata-rata | Selisih |       |     |   |
|-----------|-----------------|---------|-------|-----|---|
|           |                 | B       | C     | D   | A |
| B         | 21,3            | -       |       |     |   |
| C         | 16              | 5,3**   | -     |     |   |
| D         | 10,6            | 10,7**  | 5,4** | -   |   |
| A         | 10              | 11,3**  | 6,0** | 0,6 | - |

$$\begin{aligned} \text{Uji BNT } 0,05 &= 2,306 \sqrt{\frac{2 \cdot 2,4167}{3}} \\ &= 2,9270 \end{aligned}$$

Lampiran 11. Analisa Sidik Ragam Kelulusan Hidup Larva Kepiting Bakau Pada Pengamatan ke Tujuh

| Sumber Keragaman | db        | JK               | KT      | F hit     | F tabel |      |
|------------------|-----------|------------------|---------|-----------|---------|------|
|                  |           |                  |         |           | 0,05    | 0,01 |
| Rata-rata        | 1         | 833,3333         |         |           |         |      |
| Perlakuan        | 3         | 185,9999         | 62,0000 | 39,1562** | 4,07    | 7,59 |
| Sisa             | 8         | 12,6668          | 1,5834  |           |         |      |
| <b>Total</b>     | <b>12</b> | <b>1032,0000</b> |         |           |         |      |

Keterangan : \*\* = berbeda sangat nyata

Lampiran 12. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Pengaruh Perlakuan Terhadap Kelulusan Hidup Larva Kepiting Bakau Pada Pengamatan ke Tujuh

| Perlakuan | Nilai Rata-rata | Selisih |       |     |   |
|-----------|-----------------|---------|-------|-----|---|
|           |                 | B       | C     | A   | D |
| B         | 14,3            | -       |       |     |   |
| C         | 9,3             | 5,0**   | -     |     |   |
| A         | 5,3             | 9,0**   | 4,0** | -   |   |
| D         | 4,3             | 10,0**  | 5,0** | 1,0 | - |

$$\begin{aligned}
 \text{Uji BNT } 0,05 &= 2,306 \sqrt{\frac{2 \cdot 1,5834}{3}} \\
 &= 2,3692
 \end{aligned}$$

Lampiran 13. Analisa Sidik Ragam Kelulusan Hidup Larva Kepiting Bakau Pada Pengamatan ke Delapan

| Sumber Keragaman | db        | JK              | KT      | F hit     | F tabel |      |
|------------------|-----------|-----------------|---------|-----------|---------|------|
|                  |           |                 |         |           | 0,05    | 0,01 |
| Rata-rata        | 1         | 114,0833        |         |           |         |      |
| Perlakuan        | 3         | 81,5833         | 27,1944 | 65,2613** | 4,07    | 7,59 |
| Sisa             | 8         | 3,3334          | 0,4167  |           |         |      |
| <b>Total</b>     | <b>12</b> | <b>199,0000</b> |         |           |         |      |

Keterangan : \*\* = berbeda sangat nyata

Lampiran 14. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Pengaruh Perlakuan Terhadap Kelulusan Hidup Larva Kepiting Bakau Pada Pengamatan ke Delapan

| Perlakuan | Nilai Rata-rata | Selisih |       |      |   |
|-----------|-----------------|---------|-------|------|---|
|           |                 | B       | C     | A    | D |
| B         | 7               | -       |       |      |   |
| C         | 3,6             | 3,4**   | -     |      |   |
| A         | 1,6             | 5,4**   | 2,0** | -    |   |
| D         | 0               | 7,0**   | 3,6** | 1,6* | - |

$$\begin{aligned}
 \text{Uji BNT}_{0,05} &= 2,306 \sqrt{\frac{2 \cdot 0,4167}{3}} \\
 &= 1,2154
 \end{aligned}$$

Lampiran 15. Analisa Sidik Ragam Kelulusan Hidup Larva Kepiting Bakau Pada Pengamatan ke Sembilan

| Sumber Keragaman | db | JK      | KT      | F hit    | F tabel |      |
|------------------|----|---------|---------|----------|---------|------|
|                  |    |         |         |          | 0,05    | 0,01 |
| Rata-rata        | 1  | 33,3333 |         |          |         |      |
| Perlakuan        | 3  | 35,3333 | 11,7778 | 8,3135** | 4,07    | 7,59 |
| Sisa             | 8  | 11,3334 | 1,4167  |          |         |      |
| Total            | 12 | 80,0000 |         |          |         |      |

Keterangan : \*\* = berbeda sangat nyata

Lampiran 16. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Pengaruh Perlakuan Terhadap Kelulusan Hidup Larva Kepiting Bakau Pada Pengamatan ke Sembilan

| Perlakuan | Nilai Rata-rata | Selisih |     |     |   |
|-----------|-----------------|---------|-----|-----|---|
|           |                 | B       | C   | A   | D |
| B         | 4,3             | -       |     |     |   |
| C         | 2               | 2,3*    | -   |     |   |
| A         | 0,3             | 4,0**   | 1,7 | -   |   |
| D         | 0               | 4,3**   | 2,0 | 0,3 | - |

$$\text{Uji BNT } 0,05 = 2,306 \sqrt{\frac{2 \cdot 1,4167}{3}}$$

$$= 2,2411$$

Lampiran 17. Kisaran Kualitas Air Media Pemeliharaan Pada Tiap Perlakuan dan Ulangan Selama Penelitian

| Perlakuan/<br>Ulangan | P a r a m e t e r |         |         |                     |                        |             |             |   |
|-----------------------|-------------------|---------|---------|---------------------|------------------------|-------------|-------------|---|
|                       | Suhu (°C)         |         | pH      | Salinitas<br>(o/oo) | Oksigen terlarut (ppm) |             | P           | S |
|                       | P                 | S       |         |                     | P                      | S           |             |   |
| A                     | 1                 | 26 - 27 | 30 - 32 | 7,4 - 7,6           | 30 - 32                | 6,72 - 7,68 | 6,72 - 7,20 |   |
|                       | 2                 | 26 - 27 | 30 - 32 | 7,4 - 7,6           | 30 - 32                | 6,78 - 7,62 | 6,70 - 7,25 |   |
|                       | 3                 | 26 - 27 | 30 - 32 | 7,4 - 7,6           | 30 - 32                | 6,75 - 7,65 | 6,74 - 7,30 |   |
| B                     | 1                 | 26 - 27 | 30 - 32 | 7,4 - 7,6           | 30 - 32                | 6,34 - 7,35 | 6,24 - 7,15 |   |
|                       | 2                 | 26 - 27 | 30 - 32 | 7,4 - 7,6           | 30 - 32                | 6,37 - 7,20 | 6,22 - 7,10 |   |
|                       | 3                 | 26 - 27 | 30 - 32 | 7,4 - 7,6           | 30 - 32                | 6,40 - 7,21 | 6,15 - 7,00 |   |
| C                     | 1                 | 26 - 27 | 30 - 32 | 7,4 - 7,6           | 30 - 32                | 6,24 - 7,00 | 6,02 - 6,88 |   |
|                       | 2                 | 26 - 27 | 30 - 32 | 7,4 - 7,6           | 30 - 32                | 6,10 - 7,15 | 6,00 - 6,75 |   |
|                       | 3                 | 26 - 27 | 30 - 32 | 7,4 - 7,6           | 30 - 32                | 6,05 - 7,10 | 6,10 - 6,65 |   |
| D                     | 1                 | 26 - 27 | 30 - 32 | 7,4 - 7,6           | 30 - 32                | 6,40 - 7,69 | 6,24 - 7,58 |   |
|                       | 2                 | 26 - 27 | 30 - 32 | 7,4 - 7,6           | 30 - 32                | 6,45 - 7,53 | 6,30 - 7,44 |   |
|                       | 3                 | 26 - 27 | 30 - 32 | 7,4 - 7,6           | 30 - 32                | 6,30 - 7,68 | 6,20 - 7,55 |   |

Keterangan : P = Pagi hari (06.00) ; S = Siang hari (14.00)

Lampiran 18. Komposisi Pupuk dalam Media Kultur Chlorella

| Jenis                                 | Jumlah | Satuan |
|---------------------------------------|--------|--------|
| Larutan A : (dalam 100 ml air suling) |        |        |
| $KNO_3$                               | 20     | gram   |
| Larutan B : (80 ml air suling)        |        |        |
| $Na_2HPO_4 \cdot 12H_2O$              | 4      | gram   |
| $CaCl_2 \cdot 6H_2O$                  | 2      | gram   |
| $FeCl_3$                              | 2      | gram   |
| HCl                                   | 2      | ml     |

Sumber : Mujiman ( 1989 ).

Lampiran 19. Komposisi pupuk dalam Media Kultur Tetraselmis sp.

| Jenis    | Jumlah | Satuan |
|----------|--------|--------|
| Urea     | 100    | mg/l   |
| $K_2HPO$ | 10     | mg/l   |
| $FeCl_3$ | 2      | mg/l   |
| EDTA     | 2      | mg/l   |
| Vit. B1  | 0,005  | mg/l   |
| Vit. B12 | 0,005  | mg/l   |

sumber : Mujiman ( 1987 ).

Lampiran 20 . Komposisi Pupuk dalam Media Kultur  
Chaetoceros sp.

| Jenis                            | Jumlah | Satuan |
|----------------------------------|--------|--------|
| KHO <sub>3</sub>                 | 100    | ppm    |
| EDTA                             | 3      | ppm    |
| Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> | 10     | ppm    |
| Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> | 10     | ppm    |
| FeCl <sub>3</sub>                | 1      | ppm    |

Sumber : Hastuti ( 1988 ).

Lampiran 21. Perkembangan Larva Z1, Z2, dan Z3.





## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan pada tanggal 22 Juli 1965 di Tana Toraja. Putera dari Pasangan Yohanis Toding (Ayah) dan Fransiska Kombong (Ibu). Tamat SD Neg. Pangleon pada tahun 1980, pada tahun 1980/1981 diterima di SMP Katolik Rantetayo dan Tammat pada tahun 1983. Pada tahun 1983/1984 diterima di SMA Katolik Makale dan Tamat pada tahun 1986.

Tahun ajaran 1986/1987 diterima di Fakultas Sospol Universitas Hasanuddin, setahun kemudian diterima pada Fakultas Peternakan Jurusan Perikanan Universitas Hasanuddin.

Selama aktif kuliah pernah diangkat menjadi asisten luar biasa pada mata kuliah Ekologi Ikan dan Akuakultur lanjutan pada semester Awal 1991/1992. Juga aktif sebagai anggota KBMK Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.

Penulis Menikah pada bulan Oktober 1992 dengan seorang Gadis bernama Ganna Palinggi, SH. dan telah dikaruniai seorang putera bernama Arnold Toding, dan akhirnya penulis berhasil meraih sarjana perikanan pada tanggal 31 Maret 1994 di Ujung Pandang.