

**PENGARUH ABU SEKAM PADI TERHADAP  
PERTUMBUHAN Chaetoceros sp**

**TESIS**  
Dalam Bidang Akuakultur



**OLEH**  
**TAKDIR D.**  
**85 06 003**



PUSAT PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS HASANUDDIN	
Tgl. terima	22 Agustus 1991
Revisi	OPF
Jumlah	1 Eksp
Kategori	Hadiah
No. Inventaris	91 08 1194
No. Kad	

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

**1990**

Judul Tesis : PENGARUH ABU SEKAM PADI TERHADAP PERTUMBUHAN  
Chaetoceros sp

Tesis : Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memeroleh  
Gelar Sarjana pada Fakultas Peternakan,  
Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang

Nama : T a k d i r D.

Nomor Pokok : 85 06 003

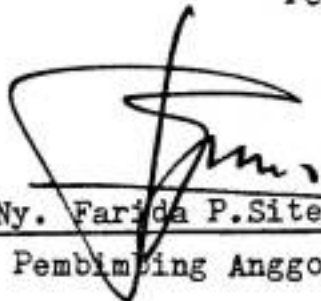
Tesis ini Telah Diperiksa

dan Disetujui oleh :



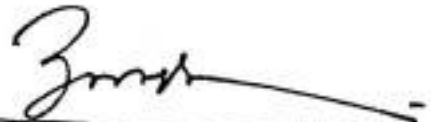
Ir. Hamzah Sunusi, M.Sc.

Pembimbing Utama



Ir. Ny. Farida P. Sitepu, M.S.

Pembimbing Anggota



Ir. Muh. Arifin Dahlan

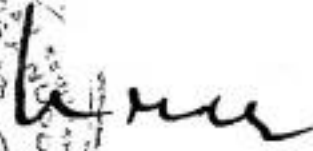
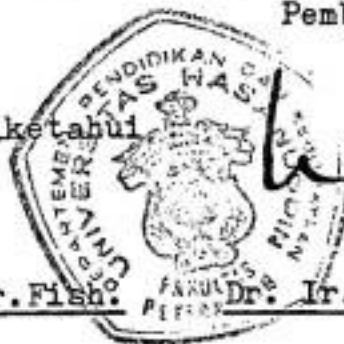
Pembimbing Anggota



Ir. Arsyuddin Salam, M.Agr.Fish.

Ketua Jurusan

Diketahui

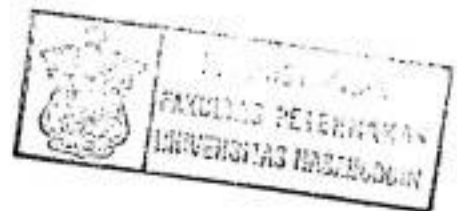


Dr. Ir. M. Natsir Nessa, M.S.

Dekan

30 Juni 1990  
Tanggal Lulus

## RINGKASAN



TAKDIR D. 85 06 003. Pengaruh Abu Sekam Padi terhadap Pertumbuhan Chaetoceros sp, di bawah bimbingan Ir. Hamzah Sunusi, M.Sc. sebagai ketua, Ir. Ny. Farida P. Sitepu, M.S. dan Ir. Muh. Arifin Dahlan, sebagai anggota.

Penelitian ini dilaksanakan di Ujung Pandang dari tanggal 23 Desember 1989 hingga 3 Januari 1990, dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh abu sekam padi terhadap pertumbuhan Chaetoceros sp. Dalam pelaksanaannya digunakan 6 buah stoples berkapasitas 3 l yang diisi air laut (30 %) saring. Ke dalam stoples tersebut ditambahkan pupuk dasar 2 ml dan vitamin O,1 ml.

Secara acak, setiap tiga stoples diberi perlakuan silikat (A) dan perlakuan abu sekam padi (B) masing-masing 2 ml.

Setiap stoples ditebahi inokulum Chaetoceros sp sebanyak 50.000 sel/ml. Sebagai sumber cahaya digunakan 2 buah lampu neon 40 wat. Untuk mensuplai oksigen dan mencegah pengendapan inokulum, digunakan aerator. Agar suhu dan salinitas air media tidak berfluktuasi, ruangan penelitian ditutup dan dilengkapi alat pendingin.

Perkembangan populasi inokulum dihitung setiap hari (pukul 12.00) dengan menggunakan hemositometer. Suhu, salinitas dan pH air media juga diamati setiap hari. Level CO<sub>2</sub> bebas, O<sub>2</sub> terlarut dan NH<sub>3</sub> bebas hanya diamati pada awal dan akhir penelitian.

Abu sekam padi memberikan Chaetoceros sp lebih tinggi daripada silikat. Secara statistik abu sekam padi memberikan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap populasi diatom ini.

## KATA PENGANTAR

Atas rahmat Allah Yang Maha Kuasa, maka tersusunlah tesis ini untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam penyelesaian pelajaran pada Jurusan Perikanan, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Ayah, Bunda, Kakak dan Adik tercinta atas dorongan dan bantuan hingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini. Ucapan serupa disampaikan pula kepada para Dosen Pembimbing yang memberikan bimbingan sejak rencana penelitian sampai tersusunnya tesis ini. Kepada Bapak Ir. Machluddin Amin atas bantuannya berupa biakan stok murni dan pupuk dasar yang digunakan dalam penelitian ini, diucapkan banyak terima kasih. Juga kepada staf laboratorium Nutrisi dan Laboratorium Perikanan atas bantuannya berupa alat pengamatan kualitas air serta pembakaran abu sekam padi, diucapkan terima kasih. Pada akhirnya kepada semua pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung diucapkan terima kasih.

Semoga tesis ini dapat memberikan sumbangan yang bermanfaat, walaupun masih jauh dari kesempurnaan.

Ujung Pandang, Juli 1990

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	1
DAFTAR ISI .....	ii
DAFTAR TABEL .....	iii
DAFTAR GAMBAR .....	iv
I. PENDAHULUAN .....	1
1. Latar Belakang .....	1
2. Tujuan dan Kegunaan .....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	3
III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN .....	8
1. Tempat, Waktu dan Wadah Penelitian .....	8
2. Media Kultur .....	8
3. Diatom Kultur .....	10
4. Analisis Data .....	11
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	12
V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	17
DAFTAR PUSTAKA .....	18
LAMPIRAN-LAMPIRAN .....	21

DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Komposisi Pupuk Dasar, Vitamin dan Silikat dalam Media Kultur <u>Chaetoceros</u> sp .....	9
2.	Komposisi kimia Abu Sekam Padi dalam Media Kultur <u>Chaetoceros</u> sp .....	9
3.	Nilai Rata-Rata Pertumbuhan Populasi <u>Chaetoceros</u> sp (100.000 sel/ml) Selama Penelitian pada Setiap Perlakuan dalam Stoples .....	13
<u>Lampiran</u>		
1.	Data Hasil Pengamatan Jumlah <u>Chaetoceros</u> sp (100.000 sel/ml) Setiap Hari Pengamatan Selama Penelitian ....	
2.	Data Pengamatan Kualitas Air Selama Penelitian .....	22
3.	Uji Sidik Ragam Pertumbuhan <u>Chaetoceros</u> sp pada Hari I .....	23
4.	Uji Sidik Ragam Pertumbuhan <u>Chaetoceros</u> sp pada Hari II .....	24
5.	Uji Sidik Ragam Pertumbuhan <u>Chaetoceros</u> sp pada Hari III .....	25
6.	Uji Sidik Ragam Pertumbuhan <u>Chaetoceros</u> sp pada Hari IV .....	26
7.	Uji Sidik Ragam Pertumbuhan <u>Chaetoceros</u> sp pada Hari V .....	27
8.	Uji Sidik Ragam Pertumbuhan <u>Chaetoceros</u> sp pada Hari VI .....	28
9.	Uji Sidik Ragam Pertumbuhan <u>Chaetoceros</u> sp pada Hari VII .....	29
10.	Uji Sidik Ragam Pertumbuhan <u>Chaetoceros</u> sp pada Hari VIII .....	30
11.	Uji Sidik Ragam Pertumbuhan <u>Chaetoceros</u> sp pada Hari IX .....	31
12.	Uji Sidik Ragam Pertumbuhan <u>Chaetoceros</u> sp pada Hari X .....	32
13.	Uji Sidik Ragam Pertumbuhan <u>Chaetoceros</u> sp pada Hari XI .....	33
14.	Uji Sidik Ragam Pertumbuhan <u>Chaetoceros</u> sp pada Hari XII .....	34

## DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
1.	Tata Letak Lampu dan Wadah Kultur <u>Chaetoceros</u> sp .....	11
2.	Laju Pertumbuhan Populasi <u>Chaetoceros</u> sp Setiap Perlakuan Selama Penelitian .....	15



## I. PENDAHULUAN

### 1. Latar Belakang

Balai benih udang (BBU) sebagai pemasuk utama kebutuhan benih udang di tambak masih mengalami kendala-kendala, di antaranya tingkat kematian larva pada awal fase zoea yang masih sangat tinggi (Poernomo, 1979). Tingginya kematian pada stadia peralihan ini, disebabkan kuning telur bawaannya sebagai sumber makanannya telah habis, sementara makanan alami yang sesuai berupa diatom kurang tersedia (Shigueno, 1973).

Makanan alami yang cocok untuk perkembangan larva udang ialah Chaetoceros calcitrans, Skeletonema costatum dan Tetraselmis sp (Suyanto dan Hardjono, 1987). Jenis-jenis diatom ini dapat diperoleh langsung dari laut, tetapi kualitasnya tidak bisa dijamin karena tercampur dengan berbagai mikroorganisme lain yang tidak dibutuhkan, bahkan dapat membahayakan kehidupan larva udang. Lagi pula ketersediaan dan jumlah yang dibutuhkan tidak dapat dipenuhi.

Untuk memenuhi ketersediaan makanan alami tersebut bagi keperluan larva udang di BBU, usaha kultur murni dan massalnya telah berhasil dilakukan dengan baik melalui penterapan teknik isolasi dan penggunaan media kultur baku (McVey, 1983).

Penambahan zat-zat lain seperti yang terdapat dalam atonik dan metalik (Asdar, 1986), hidrasil dan seprint (Kasnir, 1989), gemari dan forest (Nasrum, 1989) dan



sitozim (dahlia, 1989) ke dalam media kultur baku, secara nyata dapat meningkatkan populasi diatom.

Seperti halnya dengan makronutrien nitrat, fosfat, amonium, silikat sangat dibutuhkan dalam perkembangan diatom, khususnya dalam pembentukan cangkang (Mudjiman, 1984). Untuk pertumbuhan Chaetoceros sp diperlukan silikat dalam bentuk  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  sebanyak 50 mg/l (McVey, 1983).

Hingga sekarang kebutuhan silikat dalam kultur murni dan massal diatom di BBU diperoleh dari industri farmasi dengan harga relatif tinggi. Dari hasil penelitian Upe dkk (1989) ternyata abu sekam padi mengandung  $\text{SiO}_2$  sekitar 91% dan  $\text{Na}_2\text{O}$  sekitar 2%. Kandungan silikat abu sekam padi diduga dapat memenuhi kebutuhan silikat dalam kultur diatom. Untuk itu kultur diatom dengan menggunakan abu sekam padi sebagai sumber silikat perlu diteliti.

## 2. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh abu sekam padi terhadap pertumbuhan populasi Chaetoceros sp. Hasil penelitian ini selain diharapkan dapat menjadi bahan informasi bagi peneliti berikutnya, juga diharapkan dapat menjadi bahan pengembangan pembenihan udang, khususnya dalam usaha skala rumah tangga. Bila usaha ini berhasil pada akhirnya sekam padi sebagai limbah hasil pertanian dapat dimanfaatkan seoptimalnya sehingga tidak lagi menjadi sampah seperti sering dijumpai di desa-desa sekarang ini.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Di alam bebas, larva udang memanfaatkan plankton sebagai makanan utama. Khusus zoea, fase setelah kuning telur habis dan mulai mencari makanan sendiri, diatom uniseluler merupakan pilihan utamanya (Nurdjana, 1979). Rendahnya pasca larva yang dihasilkan akibat tingginya kematian pada fase ini, diduga karena kekurangan makanan. Untuk memenuhi kebutuhan makanan alami tersebut telah dilakukan kultur jenis-jenis plankton tertentu (Rahim, 1981).

Poernomo (1979), Martosudarmo dan Sabaruddin (1980) mengemukakan beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam memilih jenis plankton kultur yang baik untuk makanan larva udang yaitu : (1) ukurannya sesuai dengan lebar mulut larva dan mudah dicerna; (2) gerakannya tidak terlalu cepat supaya mudah ditangkap oleh larva; (3) dapat dibiakkan dengan bahan media yang mudah dan secara teknis mudah dikerjakan; (4) cepat berkembang biak dan memiliki toleransi cukup tinggi terhadap lingkungan; (5) pertumbuhannya cepat sehingga saat dibutuhkan dapat diberikan pada larva udang; (6) mengandung protein yang cukup tinggi; dan (7) tidak menimbulkan efek sampingan, misalnya mengeluarkan racun atau gas-gas yang membahayakan larva udang.

Jenis-jenis diatom yang telah diketahui memenuhi persyaratan makanan larva udang ialah Chaetoceros calcitrans, Tetraselmis chuii dan Chlorella sp (Djayadiredja dan Daulay, 1980). Khusus Chaetoceros sp sebagai salah satu makanan

yang paling cocok pada fase zoea (shigueno, 1973), selain memenuhi kriteria yang telah disebutkan, juga bibitnya mudah diperoleh dan lebih dominan dari jenis-jenis alga lainnya (Muranto, 1985). Fitoplankton ini termasuk dalam divisi thallophyta, subdivisi algae, kelas bacillariophyceae (diatomae), subkelas centricae, ordo centrales, famili Chaetoceraceae dan genus Chaetoceros (Mudjiman, 1984).

Newell dan Newell (1979) menjelaskan bahwa *Chaetoceros* sp mempunyai sel berbentuk oval di bagian garis tengahnya dan pada bagian ujungnya berbentuk pelat, disamping itu pada bagian prostulanya terdapat masing-masing flagela.

Selanjutnya Nybakken (1988) mengemukakan bahwa diatom mudah dibedakan dari dinoflagelata karena diatom hidup dalam satu kotak yang unik dan tidak memiliki alat gerak. Selain itu dinding selnya mengandung pasir yang terbuat dari silikon dioksida ( $SiO_2$ ) dan terdapat lubang-lubang besar kecil. Dengan adanya kandungan silikat ini diatom sering juga disebut ganggang kelikir. Ukuran diatom ini berkisar 4 mikron. Susunan selnya mirip sebuah kotak yang tertutup. Warnanya coklat pirang (Mudjiman, 1984).

Menurut Nybakken (1988), diatom berkembang biak dengan pembelahan sel. Sebuah sel induk akan terbelah menjadi dua buah sel anak. Salah satu sel anak mendapat bagian tutup kotak (epiteka) dan sel anak lainnya mendapat bagian dasar kotak (hipoteka). Sel anak yang mendapat bagian tutup kotak, besarnya akan sama dengan sel induk, sedangkan sel anak yang mendapatkan bagian dasar kotak akan lebih kecil daripada

sel induknya. Dengan cara pembelahan sel tersebut, maka makin banyak jumlah sel anakan yang terbentuk, ukurannya semakin kecil. Apabila sudah sampai batas terkecilnya, diatom akan menanggalkan kedua katupnya dan terbentuklah aukso-spora. Spora ini mengalami proses sekresi dan akan membentuk dua katup baru hingga terbentuklah diatom sempurna.

Air laut yang digunakan sebagai media kultur perlu diberi nutrisi sesuai dengan kebutuhan diatom yang dikultur. Menurut Prawiranata (1981), untuk memperkaya kandungan unsur hara air laut perlu ditambahkan unsur hara makro dan mikro yang dapat berfungsi sebagai : (1) bagian dasar protoplasma (2) mempengaruhi permeabilitas membran; (3) memberi pengaruh antagonis; dan (4) sebagai katalisator. Selanjutnya Round (1970) dan Bidwel (1974) mengatakan bahwa nitrogen (N), fosfat (P), sulfat (S), penting sebagai unsur pembentuk protein, magnesium (Mg) penting untuk pembentuk butir-butir klorofil, sedangkan besi (Fe) perlu diberikan dalam pertumbuhan karena selain untuk pembentukan klorofil juga merupakan faktor yang aktif dalam proses respirasi.

Upe dkk. (1989) mengatakan bahwa abu sekam padi mempunyai komponen utama silikat dan oksida natrium, disamping mengandung unsur hara Fe, Al, Na, Ca, Mg dan Air.

Suhu sangat penting dalam kultur alga di laboratorium karena sangat mempengaruhi aktifitas enzim dalam metabolisme sel. Menurut McVey (1983), semua species *Chaetoceros* toleran pada temperatur tinggi. Bila pemeliharaan pada suhu 20 - 30°C terjadi pertumbuhan yang normal.

Selanjutnya Mudjiman (1984) mengemukakan bahwa suhu yang baik untuk pertumbuhan diatom adalah 21 - 29°C. Bila lebih tinggi dari 29°C, pertumbuhan sudah kurang baik dan pertumbuhan diatom di laboratorium, suhu di bawah 21°C masih berpengaruh baik.

Dalam proses fotosintesa, cahaya sangat diperlukan. Kekurangan cahaya dapat menghambat pertumbuhan diatom, terutama pada saat musim hujan dimana cuaca selalu mendung. Oleh karena itu sebagai pengganti sinar matahari dapat digunakan lampu tabung, asalkan intensitas cahaya cukup memenuhi syarat untuk kelangsungan fotosintesa (Fogg, 1975). Kasnir (1989) dan Dahlia (1989) telah berhasil menumbuhkan populasi Chaetoceros sp dengan baik dimana menggunakan lampu TL 40 wat dengan jarak 20 cm dari dinding wadah.

Salah satu faktor yang penting bagi organisme akuatik adalah salinitas. Kisaran salinitas untuk kehidupan Chaetoceros sp adalah 16 - 50 ‰. Sedangkan salinitas optimum berkisar 17 - 23 ‰ (McVey, 1983). Proses fotosintesa diatom berlangsung pada salinitas 11 - 40 ‰ (Raymont, 1977). Nasrum (1989), Kasnir (1989) dan Dahlia (1989) telah berhasil emngkultur Chaetoceros sp dengan baik pada salinitas 30 ‰.

Derajat keasaman (pH) merupakan salah satu faktor yang berpengaruh langsung terhadap produksi dan pertumbuhan fitoplankton. Penyediaan CO<sub>2</sub> sebagai hasil perubahan bikarbonat menjadi karbonat berlangsung sampai absorpsi udara menjadi



kesetimbangan dengan penggunaan  $\text{CO}_2$  oleh alga (Harvey, 1960 dalam Asdar, 1986) Saat peningkatan pH melewati titik ambang maka kecepatan tumbuh akan menurun. Furukawa et al (1973 dalam Poernomo, 1979) mengemukakan bahwa kepadatan populasi diatom yang terlalu tinggi dapat menyebabkan pH naik sampai 8,5. Hal ini menyebabkan bentuk larva tidak normal dan kematian akan meningkat karena tidak berhasil ganti kulit dan metamorposa. Sehubungan hal tersebut, Round (197) menjelaskan bahwa untuk mempertahankan pH air laut antara 7 - 8 ke dalam media kultur perlu ditambahkan sedikit EDTA.

Prescot (1970) menyatakan bahwa penggoyangan media kultur perlu dilakukan untuk meratakan cahaya dan unsur hara, mencegah pengendapan diatom dan menimbulkan getaran yang menyerupai gerakan air di alam. Suyanto dan Hardjono (1986) mengemukakan, dalam kultur fitoplankton harus selalu diberi aerasi supaya mencegah terjadinya pelapisan sel-sel, disamping memungkinkan gas-gas panas atau melarutkan berbagai unsur hara dan mencegah sel-sel yang menempel pada dinding wadah media kultur.

Turbulensi dan sirkulasi media kultur penting sekali untuk mempertahankan suhu,  $\text{O}_2$ ,  $\text{CO}_2$ , nutrien dan hasil lainnya dapat menyebar rata (Hemerick, 1973). Hamid dan Mardjono (1980) mengatakan, dalam air laut kandungan  $\text{O}_2$  terlarut berkisar 4-6 ppm, sedangkan Primavera (1975) mendapatkan kisaran kandungan oksigen terlarut 5,9 - 14,3 ppm.

### III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

#### 1. Tempat, Waktu dan Wadah Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam sebuah kamar tertutup dan terkontrol di rumah, Kotamadya Ujungpandang dari tanggal 23 Desember 1989 hingga 3 Januari 1990. Dalam penelitian ini digunakan 6 buah stoples kaca berkapasitas 3 liter. Sebelum digunakan, kesemua stoples tersebut dibersihkan dan disterilkan dengan natrium hipoklorin 150 ppm (Martosudarmo dan Sabaruddin, 1980). Begitu pula alat-alat lainnya, seperti gelas ukur, pipet dan slang plastik. Setelah dibersihkan, stoples-stoples tersebut diletakkan di atas meja (Gambar 1).

#### 2. Media Kultur

Stoples-stoples yang telah disiapkan, masing-masing diisi air laut (30‰) saring sebanyak 1 liter. Air laut ini diambil dari Balai Benih Udang (BBU) Paotere, Ujung Pandang. Selanjutnya kedalam stoples-stoples ini ditambahkan pupuk dasar 2 ml dan vitamin 0,1 ml (Tabel 1) seperti yang dicontohkan oleh McVey (1983). Dua sumber unsur silikat sebagai perlakuan dengan tiga ulangan dites dengan menggunakan rancangan acak lengkap, yaitu : (A) silikat berbentuk larutan dan (B) abu sekam padi (Tabel 2) masing-masing sebanyak 2 ml. Dosis abu sekam padi diperoleh dari hasil filter 59,68 g yang dilarutkan dalam akuades 100 ml.



Tabel 1. Komposisi Pupuk Dasar, Vitamin dan Silikat dalam Media Kultur Chaetoceros sp

Unsur	Jumlah
<u>Pupuk Dasar</u>	
$\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	1,30 g
$\text{MnCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	0,36 g
$\text{H}_4\text{BO}_4$	33,60 g
EDTA	45,00 g
$\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	20,00 g
$\text{NaNO}_3$	100,00 g
Akuades	1000,00 ml
<u>Vitamin</u>	
Vitamin $\text{B}_{12}$ (Cyanocobalamin)	10,00 g
Vitamin $\text{B}_1$ (Thiamin)	200,00 g
Akuades	100,00 ml
<u>Silikat</u>	
$\text{Na}_2\text{SiO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	4,00 g
Akuades	100,00 ml

Sumber : McVey (1983)

Tabel 2. Komposisi Kimia Abu Sekam Padi dalam Media Kultur Chaetoceros sp

Unsur	Jumlah
$\text{SiO}_2$	91,15 %
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	0,01 %
$\text{Al}_2\text{O}_3$	0,03 %
$\text{Na}_2\text{O}$	1,96 %
CaO	1,48 %
MgO	0,15 %
Air	2,78 %

Sumber : Upe dkk. (1989)

### 3. Diatom Kultur

Biakan murni yang digunakan adalah Chaetoceros sp yang diperoleh dari Balai Penelitian Budidaya Pantai (Balitdita) Maros. Kepadatan awalnya dalam setiap stoples percobaan adalah 50.000 sel/ml (Mudjiman, 1984). Untuk menjaga agar inokulum tersebut tetap merata dan tidak mengendap di dasar serta tidak menempel pada dinding stoples, setiap stoples diberi aerasi. Sebagai sumber cahaya untuk proses fotosintesis digunakan 2 buah lampu neon 40 wat. Kedua lampu tersebut diletakkan sedemikian rupa pada jarak masing-masing 20 cm dari wadah stoples (Gambar 1) sehingga cahaya merata ke semua stoples.

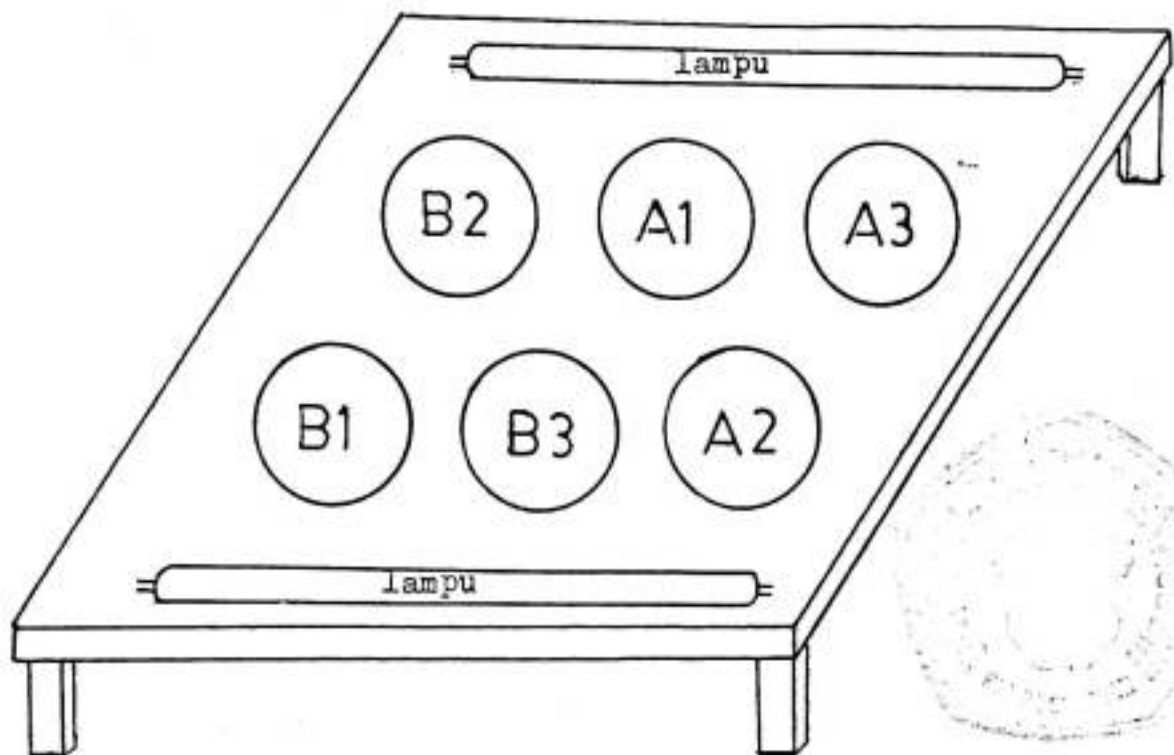
Untuk mengetahui perkembangan populasi Chaetoceros sp, setiap hari pada pukul 12.00 siang dilakukan perhitungan jumlah sel diatom uji dengan menggunakan hemositometer dan mikroskop. Perhitungan dilakukan secara subcontoh yaitu mengambil air media dengan menggunakan pipet lalu diteteskan di atas permukaan hemositometer, kemudian jumlah sel diatom dihitung di bawah mikroskop dengan menggunakan alat penghitung (hand tally counter). Perhitungan jumlah populasi setiap stoples dilakukan 3 kali dan diambil rata-ratanya. Untuk jelasnya, kepadatan diatom uji dihitung berdasarkan petunjuk Martinez dan Pantastico (1975), sebagai berikut :

$$N(\text{sel/ml}) = \frac{\text{Jumlah total sel terhitung dari 5 kotak kecil pada blok tengah}}{10 \times 4 \times 10^{-6}}$$

dimana :  $N$  = kepadatan (sel/ml)

$10$  = 10 kotak dari 2 ruang

$4 \times 10^{-6}$  = volume sampel kotak kecil yang ekuivalen dengan  $0,004 \text{ mm}^3$  (ml)



Ket : A = Perlakuan silikat  
B = Perlakuan abu sekam padi

Gambar 1. Tata Letak Lampu dan Wadah Kultur Chaetoceros sp

Sebagai data penunjang dilakukan pengukuran suhu, salinitas dan pH yang diamati setiap hari (pukul 11.00) dengan masing-masing menggunakan termometer, refraktometer dan pH tester. Sedangkan  $O_2$  terlarut,  $CO_2$  bebas dan amonia ( $NH_3$ ) bebas hanya diamati pada awal dan akhir penelitian dengan menggunakan metode titrasi dan strickland parsons.

#### 4. Analisis Data

Data hasil pengamatan (jumlah sel) yang didapatkan dianalisis dengan uji sidik ragam dengan pola rancangan acak lengkap. Hasil yang memperlihatkan pengaruh berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dilanjutkan dengan uji BNT (Soehardjono, 1980).

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap perkembangan populasi Chaetoceros sp selama 12 hari, diperoleh data seperti pada Tabel Lampiran 1. Nilai rata-rata kelimpahan populasi selama penelitian pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.

Seperti halnya pada penelitian Nasrum (1989), Kasnir (1989) dan Dahlia (1989), fase pertumbuhan logaritmik Chaetoceros sp berlangsung sangat cepat. Sehari setelah inokulasi, laju pertumbuhan populasi maksimum Chaetoceros sp (Gambar 2) terjadi pada semua perlakuan. Nampaknya diatom uji pada perlakuan B lebih tinggi dari perlakuan A, walaupun memperlihatkan pertumbuhan yang tidak teratur. Hal ini kemungkinan karena diatom masih dalam tahap penyesuaian. Berdasarkan hasil uji sidik ragam (Tabel Lampiran 3) pada hari itu, abu sekam padi belum memberikan pengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap populasi Chaetoceros sp. Pergeseran ketinggian populasi tetap terjadi pada hari kedua seperti halnya pada hari pertama. Meningkatnya populasi pada awal penelitian kemungkinan disebabkan oleh nutrisi yang masih banyak. Menurut Raymont (1970), kondisi nutrisi yang cukup akan terjadi pembelahan sel yang cepat dan diikuti pembentukan auktospora sehingga bentuk selnya baik dan relatif besar.

Hingga pada hari ketiga dan keempat fase pertumbuhan logaritmik inokulum masih berlangsung terus. Populasi pada

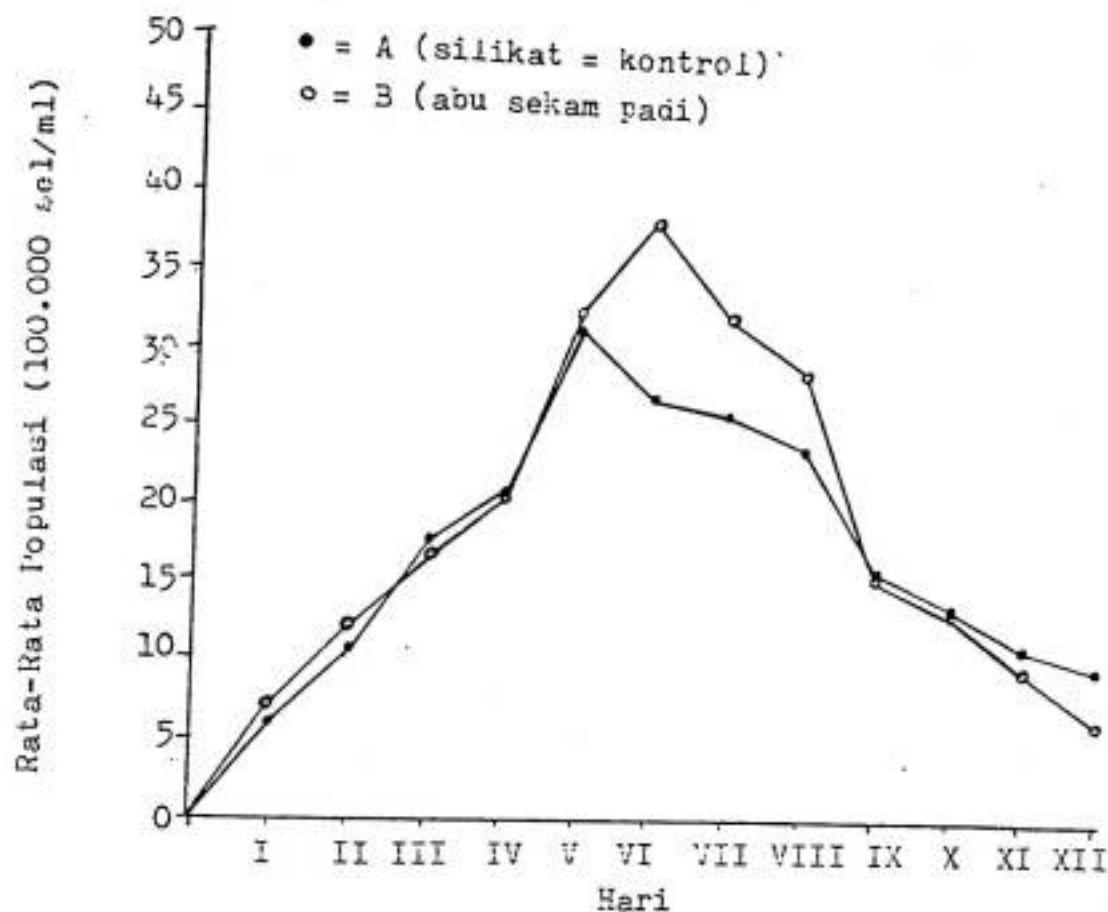
Tabel 3. Nilai Rata-Rata Kelimpahan Populasi Chaetoceros sp (100.000 sel/ml) Selama Penelitian pada Setiap hari Perlakuan dalam Stoples

Hari	Perlakuan	
	A	B
I	6,0667 <sup>a</sup>	7,4967 <sup>a</sup>
II	11,7567 <sup>a</sup>	12,0567 <sup>a</sup>
III	18,4967 <sup>a</sup>	17,1133 <sup>a</sup>
IV	21,5533 <sup>a</sup>	21,2800 <sup>a</sup>
V	32,2667 <sup>a</sup>	34,8000 <sup>a</sup>
VI	27,7000 <sup>a</sup>	39,7233 <sup>b</sup>
VII	26,5000 <sup>a</sup>	34,7233 <sup>b</sup>
VIII	24,3333 <sup>a</sup>	29,7233 <sup>a</sup>
IX	16,8433 <sup>a</sup>	16,6333 <sup>a</sup>
X	14,6667 <sup>a</sup>	14,0567 <sup>a</sup>
XI	11,8900 <sup>a</sup>	10,5600 <sup>a</sup>
XII	10,1100 <sup>a</sup>	7,6100 <sup>a</sup>

ab = Huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan nilai rata-rata pertumbuhan tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ).

perlakuan A lebih tinggi dari perlakuan B. Hasil uji sidik ragam (Tabel Lampiran 5 dan 6) belum memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata ( $P > 0,05$ ).

Pergeseran ketinggian seterusnya terjadi pada hari kelima. Nampaknya populasi Chaetoceros sp pada perlakuan A sudah mencapai puncak maksimum. Namun pada hari kelima ini populasi perlakuan B lebih tinggi dari perlakuan A. Hasil uji sidik ragam belum memperlihatkan pengaruh yang berbeda



Gambar 2. Laju Pertumbuhan Populasi Chaetoceros sp dari Setiap Perlakuan dalam Stoples.

nyata ( $P > 0,05$ ).

Sementara perlakuan B baru mencapai puncak populasi pada hari keenam, populasi perlakuan A sudah memperlihatkan penurunan. Hasil uji sidik ragam (Tabel Lampiran 8) memperlihatkan pengaruh sangat berbeda nyata ( $P < 0,01$ ). Tingginya populasi perlakuan B diduga akibat tingginya kandungan silikat abu sekam padi. Hal ini sesuai dengan pendapat Raymont (1970) bahwa populasi diatom akan meningkat sejalan dengan peningkatan kandungan silikat. Disamping itu, abu sekam padi mempunyai kandungan unsur hara makro dan mikro



lainnya yang berperan dalam pertumbuhan diatom, berupa magnesium (Mg) yang sangat penting untuk pembentukan butir-butir klorofil dan zat kapur (Ca) sebagai pembentuk dinding sel (Ranoemihardjo, 1984).

Pada hari ketujuh, populasi perlakuan A dan B sudah mengalami penurunan tetapi populasi perlakuan B masih lebih tinggi dari perlakuan A. Hasil uji sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan B memberikan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap perlakuan A. Penurunan populasi akibat kematian sel yang sudah tua (pengaruh umur), juga kandungan nutrisi yang semakin berkurang. Hal ini sesuai dengan pendapat Fogg (1975) bahwa penurunan jumlah alga dalam media kultur dengan volume terbatas, antara lain faktor kompetisi dan kandungan nutrisi yang semakin berkurang.

Demikian pula halnya pada hari kedelapan, semakin mengalami penurunan. Populasi perlakuan B lebih besar dari perlakuan A. Hasil uji sidik ragam (Tabel Lampiran 10) tidak memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata ( $P > 0,05$ ). Seterusnya pada hari kesembilan dan sepuluh mengalami penurunan agak lambat dan populasi perlakuan A lebih tinggi dari perlakuan B. Penurunan tajam sudah terjadi pada hari ke XI dan XII.

Pola perkembangan populasi Chaetoceros sp pada penelitian ini, nampaknya sesuai dengan perkembangan populasi alga menurut Tech (1975); Anonim (1984) bahwa periode perkembangan alga dibedakan atas: (1) fase log yaitu perkembangan populasi alga yang diinokulasi dapat dikatakan belum nampak;



(2) fase eksponensial dimana pembelahan sel terjadi dengan pesat hingga perkembangan populasi mencapai puncaknya; (3) fase stasioner dimana perkembangan populasi tidak terjadi lagi karena keseimbangan antara yang mati dan yang berkembang; dan (4) fase kematian yaitu laju kematian melebihi laju perkembangannya. Selanjutnya, Nurdjana dkk. (1989) menyatakan bahwa saat puncak populasi plankton itu pun menurun.

Untuk itu plankton disarankan dipanen pada saat populasi mencapai puncak karena disamping jumlahnya terbanyak selama dawur hidupnya, juga sisa pupuk yang terbawa ke dalam bak pemeliharaan larva udang dapat dihindari. Dari anjuran tersebut, maka panen Chaetoceros sp dalam penelitian ini dapat dilakukan pada hari kelima untuk perlakuan silikat dan hari keenam untuk perlakuan abu sekam padi.

Kisaran kualitas air yang diukur meliputi suhu, pH, salinitas, oksigen ( $O_2$ ) terlarut, karbondioksida ( $CO_2$ ) bebas dan  $NH_3$  air media (Tabel Lampiran 2) berada dalam keadaan layak bagi pertumbuhan diatom (Knutzen, 1981; Griffit, 1973; Mudjiman, 1984; Kasnir, 1989; Nasrum, 1989 dan Dahlian, 1989). Sehingga dengan demikian, penurunan populasi Chaetoceros sp dalam penelitian ini disebabkan oleh kematian sel dan kekurangan nutrien.

Kenaikan pH terutama pada perlakuan abu sekam padi pada siang hari dapat dihindari karena dapat menurunkan

kesadahan air dan mengikat logam-logam berat yang terlarut dalam air (Upe dkk, 1989). Meningkatnya kandungan amonia pada akhir penelitian ini disebabkan terjadinya proses pembusukan (dekomposisi). Penggunaan aerator dengan ruangan terkontrol dapat menstabilkan kandungan oksigen ( $O_2$ ) terlarut, karbondioksida ( $CO_2$ ) bebas, salinitas dan suhu yang merupakan faktor kelangsungan hidup Chaetoceros sp.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

Abu sekam padi sebagai sumber silikat dapat digunakan sebagai bahan pengganti silikat komersil untuk meningkatkan produksi Chaetoceros sp.

Untuk memperoleh hasil yang lebih baik, perlu diteliti dosis optimumnya dan pengaruh hasil Chaetoceros sp terhadap kehidupan larva udang.

DAFTAR PUSTAKA  
DINAS PERIKANAN  
JAWA BARU

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 1984. Memproduksi Udang Windu (Penaeus monodon) Melalui Pembenuhan (Hatchery). Dinas Perikanan. Sulawesi Selatan. 47 hal.

Bidwell, R. G. S. 1974. Plant Physiology. Macmillan Publishing Co. Inc. New York. 643 pp.

Bouty, A. 1985. Pengaruh Penggunaan Vitamin B<sub>1</sub> terhadap Pertumbuhan Tetraselmis chuii. Tesis, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Ujungpandang. 56 hal.

Cholik, F., Artati dan R. Arifuddin. 1985. Water Quality Management Fond Fish Culture. Dirjen Perikanan Kerjasama dengan International Development Research Centre. 56 hal.

Dahlia. 1989. Pengaruh Dosis Sitozim Terhadap Pertumbuhan Populasi Chaetoceros sp. Tesis, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Ujungpandang. 35 hal.

Djayadiredja, R. dan T. Daulay. 1980. Pembenuhan Udang Tambak Skala Kecil (Menggunakan Bak Kerucut Ukuran 2 Ton). Hasil Lokakarya Pembenuhan Udang Nasional. Departemen Pertanian, Jakarta-Jepara. 20 hal.

Fogg, G. E. 1975. Algae Culture and Phytoplankton Ecology. The University of Wisconsin Press, Medison, Milawanes and London. 472 p.

Griffith, G. W., M. A. M. Kenslow and L. A. Ross. 1973. A Mass Culture Methods for Tetraselmis sp. A Promosing Food fot Larvae Crustaceans. Workshop World Maricult Soc. 4 : 289 - 294.

Hamid, S. M. dan M. Mardjono, 1980. Pengangkutan dan Penampungan Benih Udang. Pedoman Pembenuhan Udang Penaeid. Dirjen Perikanan, Departemen Pertanian, Jakarta. Hal 95-105.

Kasnir, M. 1989. Pengaruh Zat Perangsang Tumbuh Atonik, Hydrasil dan Seprint Terhadap Pertumbuhan Chaetoceros sp dalam Akuarium. Tesis, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Ujungpandang. 59 hal.

Martosudarmo, B. dan Sabaruddin. 1980. Makanan Hidup Larva Udang. Pedoman Pembenuhan Udang Penaeid. Dirjen Perikanan, Departemen Pertanian, Jakarta. Hal 70 - 80.

Martinez, M. P., and C. J. B. Pantastico. 1975. Direct Phytoplankton Counting Technique using the Haemocytometer. In Phil. Agriculturist 59 : 43 - 50

Mudjiman, A. 1984. Makanan Ikan. PT. Penebar Swadaya, Jakarta. 190 hal.

- Nasrum. 1989. Pengaruh Pupuk Forest dan Gemari Terhadap Pertumbuhan Chaetoceros sp dalam Kultur Massal. Tesis, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Ujungpandang. 56 hal.
- Newell, G. E., and Newell. 1979. Marine Plankton. A Praetical Guide. Huthenson and Company Limited. London 224 p.
- Nurdjana, M. L., B. Martosoedarmo dan Anindiasuti. 1979. Pengelolaan Pembenihan. Pedoman Pembenihan Udang Penaeid. Dirjen Perikanan, Departemen Pertanian, Jakrta. Hal 53 - 69.
- Nybakken, J. W. 1988. Biologi Laut. Suatu Pendekatan Ekologis. PT. Gramedia, Jakarta. 459 hal.
- Poernomo, K. 1979. Budidaya Udang di Tambak. Proyek Penelitian Potensi Sumber Ekonomi. LON-LIPI, Jakarta. Hal 47 - 69.
- √ Prawiranata, W. S. Harran dan P. Tjondronegoro. 1981. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Departemen Botani, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, 51 hal.
- Primavera, H. J., and W. G. Yap. 1975. Status and Problems of Broodstock and Hatchery Management of Sugpo, Penaeus monodon and Other Penaeids, In The Symposium Workshop on Fish Hatchery/Nursery Development Southeast Asian Fisheries.
- Rahim, M. S. 1981. Pedoman Kultur Plankton. Balai Pembibitan Udang, Paotere Ujungpandang. Dinas Perikanan Propinsi Sulawesi Selatan. 23 hal.
- Raymont, J. E. G. 1970. The Production of Marine Plankton. Advances in Ecological Research (3) : 117 - 205.
- Round, F. E. 1970. The Biology of The Algae, Edward Arnold Ltd. New York, 590 pp.
- Shigueno, K. 1973. Problems of Prawn Culture in Japan. Pages 282 - 327 in T. V. R. pillay (ed.). Costal Aquaculture in the Indo Pasific Region. FAO, Italy.
- Soehardjono. 1980. Rancangan Percobaan. Lembaga Penerbitan Universitas Hasanuddin, Ujungpandang. 86 hal.
- Suyanto, R. dan Hardjono. 1986. Balai Pembenihan Udang : Desain, Pengoperasian dan Pengelolaannya. Dirjen Perikanan Kerjasama dengan International Development Research Centre. 120 hal.
- Upe, A., T. Harlim dan D. Salama. 1989. Pendayagunaan Abu Sekam Padi sebagai Penukar Kation. Makalah, Fakultas MIPA, Universitas Hasanuddin, Ujungpandang. 10 hal.

LAMPIRAN

Tabel Lampiran 1. Data Hasil Pengamatan Jumlah Chaetoceros sp (100.000 sel/ml) Setiap Hari Pengamatan Selama Penelitian

Hari	Per- lakuan	Ulangan		
		1	2	3
I	A	5,62	7,41	5,17
	B	8,23	7,16	7,10
II	A	13,00	12,16	10,11
	B	11,17	12,83	12,17
III	A	18,33	19,83	17,33
	B	16,00	19,50	15,84
IV	A	20,83	24,17	19,66
	B	20,33	24,34	19,17
V	A	31,50	34,50	30,80
	B	34,06	36,67	33,67
VI	A	27,10	29,90	26,10
	B	39,67	40,67	38,83
VII	A	26,50	27,50	25,50
	B	37,50	31,67	35,00
VIII	A	20,00	22,90	21,50
	B	21,83	25,00	20,00
IX	A	17,33	18,60	14,60
	B	16,30	19,50	14,10
X	A	15,67	14,67	13,66
	B	12,17	16,67	13,33
XI	A	13,17	12,00	10,50
	B	8,68	12,00	11,00
XII	A	11,50	9,83	9,00
	B	6,35	7,35	9,73



Tabel Lampiran 2. Data Pengamatan Kualitas Air Selama Penelitian

Hari	Per- lakuan	Parameter					
		O <sub>2</sub> (ppm)	CO <sub>2</sub> (ppm)	NH <sub>3</sub> (ppm)	Suhu(°c)	Sal(%)	pH
I	A	6,6	3,2	0,04	29	30	7,1
	B	6,5	3,5	0,07	29	30	7,3
II	A	-	-	-	29	30	7,1
	B	-	-	-	29	30	7,2
III	A	-	-	-	30	30	7,4
	B	-	-	-	30	30	7,3
IV	A	-	-	-	29	30	7,2
	B	-	-	-	30	30	7,5
V	A	-	-	-	29	30	7,2
	B	-	-	-	28	30	7,3
VI	A	-	-	-	28	30	7,5
	B	-	-	-	28	30	7,8
VII	A	-	-	-	29	30	7,5
	B	-	-	-	29	30	7,7
VIII	A	-	-	-	30	30	7,4
	B	-	-	-	30	30	7,5
IX	A	-	-	-	30	30	7,7
	B	-	-	-	30	30	7,8
X	A	-	-	-	29	30	7,8
	B	-	-	-	29	30	7,9
XI	A	-	-	-	29	30	7,9
	B	-	-	-	30	30	7,8
XII	A	6,8	3,5	0,41	30	30	7,9
	B	6,9	3,8	0,44	29	30	8,0

Keterangan : - = tidak diamati

Tabel Lampiran 3. Uji Sidik Ragam Pertumbuhan Chaetoceros sp Pada Hari I

Ulangan	Perlakuan		Jumlah
	A	B	
1	5,62	8,23	
2	7,41	7,16	
3	5,17	7,10	
Jumlah	18,20	22,49	40,69
Rata-rata	6,0767	7,4967	

Analisis Varians :

SK	DB	JK	KT
Rata-rata	1	275,9460167	275,9460167
Perlakuan	1	3,06734996	3,06734996
Sisa	4	3,622383	0,90559575
Total	6	282,6299	3,387107283 <sup>ns</sup>

Ket. : <sup>ns</sup> = Tidak Signifikan

$$FD (1,4) = 7,71 (5\%)$$

$$21,20 (1\%)$$

Tabel Lampiran 4. Uji Sidik Ragam Pertumbuhan Chaetoceros sp Pada Hari II

Ulangan	Perlakuan		Jumlah
	A	B	
1	13,00	11,17	
2	12,16	12,83	
3	10,11	12,17	
Jumlah	35,27	36,17	71,44
Rata-rata	11,7667	12,0667	



Analisis Varians :

SK	DB	JK	KT	FH
Rata-rata	1	850,6122667	850,6122667	
Perlakuan	1	0,13499996	0,13499996	0,0928292 <sup>ns</sup>
Sisa	4	5,81713334	1,454283335	
Total	6	856,5644		

Ket. : <sup>ns</sup> = Tidak Signifikan

FD (1,4) = 7,71 (5%)  
= 21,20 (1%)

Tabel Lampiran 5. Uji Sidik Ragam Pertumbuhan Chaetoceros sp Pada Hari III

Ulangan	Perlakuan		Jumlah
	A	B	
1	18,33	16,00	
2	19,83	19,50	
3	17,33	15,84	
Jumlah	55,49	51,34	106,83
Rata-rata	18,4967	17,1133	

Analisis Varians

	SK	DB	JK	KT	FH
Rata-rata	1		1902,10815	1902,10815	
Perlakuan	1		2,8704166	2,8704166	0,979352396 <sup>ns</sup>
Sisa	4		11,72334	2,93093335	
Total	6		1916,7023		

Ket. : ns = Tidak Signifikan

FD (1,4) = 7,71 (5%)

21,20 (1%)

Tabel Lampiran 6. Uji Sidik Ragam Pertumbuhan Chaetoceros sp  
Pada. Hari IV

Ulangan	Perlakuan		Jumlah
	A	B	
1	20,83	20,33	
2	24,17	24,34	
3	19,66	19,17	
Jumlah	64,66	63,84	128,5
Rata-rata	21,5533	21,2800	

### Analisis Varians

	DB	JK	KT	FH
Rata-rata	1	2752,041667	2752,041667	
Perlakuan	1	0,1120663	0,1120663	0,017450524 <sup>ns</sup>
Sisa	4	25,6730667	6,418266675	
Total	6	2777,8268		

Ket. : ns = Tidak Signifikan

FD (1,4) = 7,71 (5%)

= 21,20 (1%)

Tabel Lampiran 7. Uji Sidik Ragam Pertumbuhan Chaetoceros sp  
Pada Hari V

Ulangan	Perlakuan		Jumlah
	A	B	
1	31,50	34,06	
2	34,50	36,67	
3	30,80	33,67	
Jumlah	96,80	104,40	201,2
Rata-rata	32,2767	34,8000	

### Analisis Varians

SK	DB	JK	KT	FH
Rata-rata	1	6746,906667	6746,906667	
Perlakuan	1	9,6266663	9,6266663	
Sisa	4	13,0480667	3,26016675	2,951139512 <sup>ns</sup>
Tatal	6	6769,5814		

Ket. : ns = Tidak Signifikan

FD (1,4) = 7,71 (5%)

= 21,20 (1%)

Tabel Lampiran 8. Uji Sidik Ragam Pertumbuhan Chaetoceros sp Pada Hari VI

Ulangan	Perlakuan		Jumlah
	A	B	
1	27,10	39,67	
2	29,90	40,67	
3	26,10	38,83	
Jumlah	83,10	119,17	202,27
Rata-rata	27,7000	39,7233	

Analisis Varians

SK	DB	JK	KT	FH
Rata-rata	1	6818,858817	6818,858817	
Perlakuan	1	203,3445163	203,3445163	
Sisa	4	22,9233667	5,738341675	35,43611167**
Total	6	7045,1567		

Ket. : \*\* = Sangat Signifikan

FD (1,4) = 7,71 (5%)  
= 21,20 (1%)Uji

BNT = t daftar  $\sqrt{\frac{2E}{n}}$

$$\sqrt{\frac{2 \times 5,738341675}{3}} = 1,9559$$

$$t_{0,05} = 2,776$$

$$t_{0,01} = 4,604$$

BNT  $t_{0,05} = 2,776 \times 5,73834167 = 15,92963649$

$$t_{0,01} = 4,604 \times 5,73834167 = 26,41932507$$



Tabel Lampiran 9. Uji Sidik Ragam Pertumbuhan Chaetoceros sp Pada Hari VII

Ulangan	Perlakuan		Jumlah
	A	B	
1	26,50	37,50	
2	27,50	31,67	
3	25,50	35,00	
Jumlah	79,50	104,17	183,67
Rata-rata	26,50 00	34,72 33	

Analisis Varians

SK	DB	JK	KT	FH
Rata-rata	1	5622,444817	5622,444817	
Perlakuan	1	101,5348163	101,5348163	21,3653305**
Sisa	4	19,0092667	4,752316675	
Total	6	5742,9889		

Ket. : \*\* = Sangat Signifikan

FD (1,4) = 7,71 (5%)

= 21,20 (1%)

Uji

$$\text{BNT} = t \text{ daftar } \sqrt{\frac{2 E}{n}}$$

$$\sqrt{\frac{2 \times 4,752316675}{3}} = 1,779946942$$

$$t_{0,05} = 2,776$$

$$t_{0,01} = 4,604$$

$$\text{BNT } t_{0,05} = 2,776 \times 4,752316675 = 13,19243109$$

$$t_{0,01} = 4,604 \times 4,752316675 = 21,87966597$$

Tabel Lampiran 11. Uji Sidik Ragam Pertumbuhan Chaetoceros sp Pada Hari IX

Ulangan	Perlakuan		Jumlah
	A	B	
1	17,33	16,30	
2	18,60	19,50	
3	14,60	14,10	
Jumlah	50,53	49,90	100,43
Rata-rata	16,8433	16,6333	

Analisis Varians

SK	DB	JK	KT	FH
Rata-rata	1	1681,030817	1681,030817	
Perlakuan	1	0,0661496	0,0661496	0,011454808 <sup>ns</sup>
Sisa	4	23,101933	5,7748325	
Total	6	1704,1989		

Ket. : ns = Tidak Signifikan

FD (1,4) = 7,71 (5%)

= 21,20 (1%)



Tabel Lampiran 12. Uji Sidik Ragam Pertumbuhan Chaetoceros sp Pada Hari X

Ulangan	Perlakuan		Jumlah
	A	B	
1	15,67	12,17	
2	14,67	16,67	
3	13,66	13,33	
Jumlah	44,00	42,17	86,17
Rata-rata	14,667	14,0567	

Analisis Varians

SK	DB	JK	KT	FH
Rata-rata	1	1237,544817	1237,544817	
Perlakuan	1	0,5581496	0,5581496	0,172572882 <sup>ns</sup>
Sisa	4	12,9371334	3,23428335	
Total	6	1251,0401		

Ket. : ns = Tidak Signifikan

FD (1,4) = 7,71 (5%)

= 21,20 (1%)

Tabel Lampiran 13. Uji Sidik Ragam Pertumbuhan Chaetoceros sp Pada Hari XI

Ulangan	Perlakuan		Jumlah
	A	B	
1	13,17	8,68	
2	12,00	12,00	
3	10,50	11,00	
Jumlah	35,67	31,68	67,35
Rata-rata	11,8900	10,5600	

Analisis Varians

SK	DB	JK	KT	FH
Rata-rata	1	756,00375	756,00375	
Perlakuan	1	2,65335	2,65335	1,130986126 <sup>ns</sup>
Sisa	4	2,3842	2,34605	
Total	6	768,0413		

Ket. : ns = Tidak Signifikan

FD (1,4) = 7,71 (5%)

= 21,20 (1%)

Tabel Lampiran 1/4. Uji Sidik Ragam Pertumbuhan Chaetoceros sp  
Pada Hari XII

Ulangan	Perlakuan		Jumlah
	A	B	
1	11,50	6,35	
2	9,83	7,35	
3	9,00	9,73	
Jumlah	30,33	23,43	53,76
Rata-rata	10,1100	7,8100	

Analisis Variansi

SK	DB	JK	KT	FH
Rata-rata	1	481,6896	481,6896	
Perlakuan	1	7,935	7,935	3,423135825 <sup>ns</sup>
Sisa	4	9,2722	2,31805	
Total	6	498,8968		

Ket. : ns = Tidak Signifikan

FD (1,4) = 7,71 (5%)

= 21,20 (1%)

## RIWAYAT HIDUP

Takdir Djaya, putra ketiga dari ayah Haji Tejjo dan ibu Haji Nurcaya dilahirkan di Siwa Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan tanggal 1 Desember 1967

Sebelum memasuki perguruan tinggi, penulis menyelesaikan pendidikannya pada Sekolah Dasar Negeri 190 Kaluku pada tahun 1979, Sekolah Menengah Pertama Negeri 1108 Siwa pada tahun 1982 dan Sekolah Menengah Atas Negeri III Ujung Pandang pada tahun 1985.

Pada bulan Agustus 1985 penulis diterima sebagai Mahasiswa program strata satu di Universitas Hasanuddin pada Fakultas Peternakan, Jurusan Perikanan dalam bidang Akuakultur.

Selama menjadi mahasiswa penulis aktif sebagai anggota Himpunan Mahasiswa Perikanan, sebagai Asisten luar biasa pada Jurusan Perikanan dalam Mata kuliah Dasar-Dasar Akuakultur tahun 1989 dan tahun 1990, Ekologi Umum tahun 1989 dan Avertebrata tahun 1989. Juga aktif sebagai Pengurus Himpunan Mahasiswa Islah (HMI) Komisariat Fakultas Peternakan pada tahun 1989.

Hingga penulis menyelesaikan pendidikannya pada tanggal 30 Juni 1990.