

**SOLASI *Skeletonema costatum* DENGAN METODE PIPET KAPILER  
DI BALAI BESAR PENGEMBANGAN BUDIDAYA AIR PAYAU  
KABUPATEN JEPARA JAWA TENGAH**

**PRAKTEK KERJA LAPANG  
PROGRAM STUDI S-1 BUDIDAYA PERAIRAN**



**OLEH :**

**ANTON MONE  
SURABAYA - JAWA TIMUR**

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2006**

**ISOLASI *Skeletonema costatum* DENGAN METODE PIPET APILER  
DI BALAI BESAR PENGEMBANGAN BUDIDAYA AIR PAYAU  
KABUPATEN JEPARA  
JAWA TENGAH**

**Praktek Kerja Lapang sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Perikanan pada Program Studi S-1 Budidaya Perikanan  
Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga**

Oleh :

**ANTON MONE  
NIM. 060210074 P**

Mengetahui,

Ketua Program Studi S-1  
Budidaya Perairan



Prof. Dr. Drh. Hj. Sri Subekti B.S., DEA  
NIP.130 687 296

Menyetujui,

Dosen Pembimbing,



Ir. Woro Hastuti Satyantini, M.Si  
NIP. 080 100 556

## RINGKASAN

**ANTON MONE.** Praktek Kerja Lapang tentang Isolasi *Skeletonema costatum* Dengan Metode Pipet Kapiler di Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau Desa Bulu Kecamatan Jepara Kabupaten Jepara Propinsi Jawa Tengah. Dosen Pembimbing Ir. WORO HASTUTI S., M.Si.

*Skeletonema costatum* merupakan diatom uniseluler yang banyak dimanfaatkan sebagai pakan alami bagi larva ikan maupun udang. Ketersediaan bibit *Skeletonema costatum* yang murni tanpa adanya kontaminasi dari jenis fitoplankton lain sangat diperlukan guna memenuhi kebutuhan gizi bagi larva ikan maupun udang yang mengkonsumsinya.

Tujuan dari Praktek Kerja Lapang ini adalah untuk mengetahui cara isolasi *Skeletonema costatum* dengan metode pipet kapiler, cara penyimpanan kultur murni *Skeletonema costatum* hasil isolasi metode pipet kapiler serta hambatan dalam memperoleh bibit *Skeletonema costatum*. Praktek Kerja Lapang ini dilaksanakan di Balai Besar Pengembangan Budidaya air Payau Desa Bulu Kecamatan Jepara Kabupaten Jepara Propinsi Jawa Timur pada tanggal 26 Juli – 26 Agustus 2005.

Metode kerja yang digunakan dalam Praktek Kerja Lapang ini adalah metode diskriptif dengan teknik pengambilan data meliputi data primer dan data sekunder. Pengambilan data dilakukan dengan cara partisipasi aktif, observasi, wawancara dan studi pustaka.

Isolasi *Skeletonema costatum* dengan metode pipet kapiler dilakukan pada obyek glass yang telah ditetesi air sampel dengan menggunakan pipet kapiler dan mikroskop dengan perbesaran 40 x. Isolasi dilakukan dalam keadaan steril dan aseptik. Perbanyakkan sel *Skeletonema costatum* yang telah diisolasi dilakukan dalam media cair 10 ml dan selanjutnya dikultur secara bertahap dalam volume 50 ml, 100 ml, 200 ml dan 400 ml dan 2 liter. Penyimpanan bibit murni *Skeletonema costatum* hasil isolasi dilakukan di dalam refrigerator dengan suhu 4 – 6°C yang bertujuan untuk menghambat pertumbuhan selnya. Kendala utama yang dihadapi pada kegiatan isolasi adalah sulitnya memperoleh bibit murni dari alam yang berkualitas baik serta kontaminasi *Nitzschia* sp.

## SUMMARY

**ANTON MONE.** Field Job Practice about Isolated *Skeletonema costatum* Using Micropipet Method at Brackishwater Development Center Jepara, Central Java. Academic Adviser : Ir. WORO HASTUTI S., M.Si.

*Skeletonema costatum* is unicellular diatom that much used as natural feed for fish and shrimp larva. The supply of *Skeletonema costatum* starter without contamination from the other phytoplankton was needed to support nutrient need by fish and shrimp larva that consumed.

The purpose of the Field Job Practice was to get knowledge about isolated *Skeletonema costatum* using micropipet method, storage of pure *Skeletonema costatum*, and the problem to get *Skeletonema costatum* starter. The Field Job Practice was done in Brackishwater Development Center, Bulu Village, Jepara Subdistrict, Jepara Regency, and Province of Central Java at 26<sup>th</sup> July to 26<sup>th</sup> August 2005.

Work method that used in Field Job Practice was descriptive method where data intake techniques include primary and secondary data. Primary data were conducted by observation, interview and direct participation in *Skeletonema costatum* isolation. Secondary data were conducted by recovering data in the location, report and literature related to work job practice

*Skeletonema costatum* Isolated by Micropipet Method was done in object glass that had dropped with water sample by micropipet and observed under microscope 40X enlarge. These activities had to be done in aseptic condition. *Skeletonema costatum* cells which had been isolated, were cultured in test tube 10 ml, 50 ml, then in flask 100 ml, 200 ml, 400 ml, and also in bottle 2 litres. The pure starter of *Skeletonema costatum* had been storage in refrigerator at temperature 4 - 6° C. The purpose was to delay the *Skeletonema costatum* growth. The main problem of Isolated *Skeletonema costatum* were difficulty to get the pure starter from nature that have good quality and also contamination from the other diatom called *Nitzschia* sp.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Praktek Kerja Lapangan tentang Teknik Isolasi *Skeletonema costatum* dengan Metode Pipet Kapiler di Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau Jepara Jawa Tengah. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana perikanan pada Program Studi S-1 Budidaya Perairan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.

Laporan ini berisi tentang isolasi *Skeletonema costatum* dengan metode pipet kapiler, koleksi dan kultur *Skeletonema costatum* skala laboratorium, serta hambatan dan kendala yang dihadapi dalam isolasi *Skeletonema costatum* dengan pipet kapiler sehingga dapat menambah pengetahuan mengenai teknik isolasi *Skeletonema costatum* dengan metode pipet kapiler kepada semua pihak.

Akhirnya penulis berharap semoga laporan PKL ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi kepada semua pihak, khususnya bagi Mahasiswa Program Studi S-1 Budidaya Perairan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya guna kemajuan serta pengembangan ilmu dan teknologi dalam bidang perikanan, terutama budidaya perairan.

Surabaya, Mei 2006

Penulis

## UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ismudiono, MS, drh selaku Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga
2. Prof. Dr. Hj. Sri Subekti B.S, DEA, drh. selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga
3. Ir. Woro Hastuti Satyantini, M.Si. selaku dosen pembimbing
4. Rr. Juni Triastuti, S.Pi., M.Si. selaku dosen penguji I
5. Drh. Didik Handijatno, M.S selaku dosen penguji II
6. Dr. Ir. M. Murdjani, M.Sc. selaku Kepala Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau Jepara Jawa Tengah
7. Ir. Adi Susanto, M.Si. selaku Kepala Laboratorium Pakan Alami dan pembimbing lapangan
8. Ibu Nur Kholifah, Mbak Ery Sutanti, Mbak Siska, Ibu Hamid, Bapak Juyoto dan seluruh staf Laboratorium Pakan Alami Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau Jepara atas bimbingan dan informasinya
9. Orang tua "Q" ter Cinta, adek "Q", juga om "Q". I LOVE U All.
10. ThaYanK "EmBLunK"
11. Teman-teman Budidaya Perairan Angkatan "LONGOR" 2002. (Adi Jackson, Ir-ONE, C-Nyo, Dاوز Jemblunk, Bembenk KOBEP, Toloy Tyson, Fery Crypton, Irul, Prof. Three KOBEP, Aa' Atoq, GobLeT Cool, Agus LampunK, Boss Fajar Menyongsong, Janan PLAYBOY, and All BP's Gilrlz. Thankz PrenDZ. Keep LONGZOR y....????

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	iii
<b>RINGKASAN</b> .....	iv
<b>SUMMARY</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	3
1.3 Kegunaan.....	3
<b>II. STUDI PUSTAKA</b> .....	4
2.1 Klasifikasi dan Morfologi.....	4
2.2 Sifat Ekologi dan Fisiologi.....	5
2.3 Reproduksi.....	6
2.4 Isolasi Fitoplankton.....	7
2.5 Penyimpanan Bibit Murni <i>Skeletonema costatum</i> .....	9
2.6 Faktor Fisika dan Kimia Kultur <i>Skeletonema costatum</i> Skala Laboratorium.....	10
2.7 Nutrien.....	11
2.7.1 Makronutrien.....	11

2.7.2 Mikronutrien dan <i>Chelator</i> .....	12
2.8 Kontaminan.....	13
2.9 Pertumbuhan <i>Skeletonema costatum</i> .....	14
<b>III. PELAKSANAAN</b> .....	16
3.1 Tempat dan Waktu.....	16
3.2 Metode Kerja .....	16
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	16
3.3.1 Data Primer .....	16
3.3.2 Data Sekunder.....	18
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	19
4.1 Keadaan Umum Praktek Kerja Lapangan .....	19
4.1.1 Sejarah Berdirinya BBPBAP Jepara.....	19
4.1.2 Keadaan Topografi dan Geografi .....	19
4.1.3 Struktur Organisasi dan Tenaga Kerja.....	21
4.1.4 Sarana dan Prasarana Umum BBPBAP.....	21
A. Sarana Budidaya .....	21
B. Prasarana Budidaya.....	22
4.1.5 Sarana dan Prasarana Laboratorium Pakan Alami.....	23
A. Sumber air.....	23
B. <i>Blower</i> .....	25
C. <i>Air Conditioner (AC)</i> .....	25
D. Rak kultur .....	25
E. Sumber cahaya (lampu neon TL).....	25
4.2 Teknik Isolasi <i>Skeletonema costatum</i> Skala Laboratorium .....	26
4.2.1 Alat.....	26
4.2.2 Bahan .....	26
4.2.3 Sterilisasi.....	26
4.2.4 Koleksi <i>Skeletonema costatum</i> .....	28
4.2.5 Kebutuhan Nutrien dalam Isolasi .....	30
4.2.6 Teknik Isolasi dengan Metode Pipet Kapiler.....	33
4.3 Perbanyakkan.....	34
4.4 Penyimpanan Bibit <i>Skeletonema costatum</i> Murni .....	37
4.5 Pertumbuhan <i>Skeletonema costatum</i> .....	37
4.6 Kendala Isolasi <i>Skeletonema costatum</i> dengan Metode Pipet	



Kapiler .....	42
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>44</b>
5.1 Kesimpulan .....	44
5.2 Saran .....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>45</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>48</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Komposisi nutrien untuk kultur <i>Skeletonema costatum</i> .....	30
2. Kepadatan <i>Skeletonema costatum</i> dalam tabung erlenmeyer 400 mL ....	39
3. Kepadatan kultur <i>Skeletonema costatum</i> dalam volume 2 liter dengan 2 subkultur .....	40

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Gambar sel <i>Skeletonema costatum</i> .....	5
2. Pembentukan auxospora pada <i>Skeletonema costatum</i> .....	7
3. Hubungan masa inkubasi dan kepadatan sel pada pertumbuhan <i>Skeletonema costatum</i> .....	15
4. Skema proses isolasi <i>Skeletonema costatum</i> dengan metode pipet kapiler .....	34
5. Skema kultur bertingkat <i>Skeletonema costatum</i> .....	35
6. Grafik pertumbuhan <i>Skeletonema costatum</i> dalam volume 400 ml .....	39
7. Grafik pertumbuhan <i>Skeletonema costatum</i> dalam volume 2 liter dengan 2 subkultur.....	41

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Peta Lokasi BBPBAP Jepara Propinsi Jawa Tengah.....	48
2. Tata letak bangunan dan fasilitas di BBPBAP Jepara .....	49
3. Struktur organisasi Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau Jepara .....	50
4. Jumlah pegawai menurut status kepegawaian tahun 2004 dan jumlah Pegawai berdasarkan tingkat pendidikan tahun 2004.....	51
5. Peralatan dalam kegiatan sterilisasi .....	52
6. Alat isolasi .....	53



**BAB I**

**PENDAHULUAN**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sejalan dengan pesatnya usaha perikanan, peranan pakan bagi budidaya ikan sangat besar. Jenis pakan yang dapat diberikan pada ikan berupa pakan alami dan pakan buatan. Pakan alami merupakan jasad-jasad hidup yang sengaja dibudidayakan untuk diberikan pada ikan sebagai sumber protein, sedangkan pakan buatan merupakan komposisi dari berbagai bahan yang disusun menurut keperluan untuk diberikan pada ikan sebagai sumber kalori (Murdjani dkk., 1996).

Pakan alami untuk larva atau benih ikan mempunyai beberapa kelebihan, diantaranya yaitu ukurannya relatif kecil sehingga sesuai dengan bukaan mulut larva atau benih ikan, nilai nutrisinya tinggi, mudah dibudidayakan, bergerak aktif sehingga dapat merangsang ikan untuk memangsanya, dapat berkembang biak dengan cepat sehingga ketersediannya dapat terjamin, biaya pembudidayanya relatif murah, dan tidak mencemari media pemeliharaan ( Fulks and Main, 1991 dalam BBL Lampung, 2002; Ismi dkk., 2003).

Jenis pakan alami bermacam-macam, diantaranya fitoplankton, zooplankton, dan benthos. Fitoplankton selain merupakan pakan alami dapat pula berperan sebagai penyangga (*buffer*) kualitas air melalui pembuangan produk metabolit dan pembentukan oksigen serta sebagai pakan bagi zooplankton yang juga merupakan pakan alami bagi larva atau benih ikan / udang (Hastuti dkk., 1995).

Fitoplankton merupakan pakan alami yang dapat dibudidayakan. Salah satu jenis yang banyak dibudidayakan adalah *Skeletonema costatum*. Pemilihan

fitoplankton jenis ini selain karena memiliki siklus pertumbuhan yang cukup singkat, mudah dikultur secara massal, juga termasuk dalam jenis diatom yang memiliki dinding sel yang cukup tipis sehingga mudah dicerna dan diserap oleh larva atau benih udang (Ismi dkk., 1992). *Skeletonema costatum* sebagai pakan alami bagi larva udang stadia Zoea 1 hingga Mysis 1 (Hastuti dkk., 1995).

Usaha perikanan terutama pembenihan sangat memerlukan ketersediaan plankton yang murni, segar dan mempunyai jumlah cukup di dalam air media larva. Permasalahan yang sering dihadapi dalam kultur plankton skala massal pada umumnya adalah plankton sudah tidak dalam kondisi murni lagi karena banyaknya kontaminasi dengan protozoa lain. Hal ini akan berakibat pada penurunan kesehatan larva yang dipelihara serta kemungkinan kotornya air media larva (Pudjiatno dkk., 1991). Keberadaan kontaminan memungkinkan membawa penyakit (*carrier*) yang berbahaya bagi larva dan mencemari media pemeliharaan melalui produk metabolisme kontaminan. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan melakukan isolasi yaitu pemurnian plankton untuk mendapatkan dan menjaga agar plankton tetap monospesifik dan berkualitas baik sebelum digunakan sebagai bibit kultur skala laboratorium.

Berdasarkan pemikiran di atas maka perlu diadakannya pembelajaran mengenai teknik isolasi *Skeletonema costatum* dalam Praktek Kerja Lapang (PKL) di Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara, Jawa Tengah.

## 1.2 Tujuan

Tujuan dari praktek kerja ini adalah :

1. Mengetahui cara isolasi *Skeletonema costatum* dengan menggunakan metode pipet kapiler.
2. Mengetahui cara penyimpanan kultur murni *Skeletonema costatum* hasil isolasi metode pipet kapiler.
3. Mengetahui hambatan dalam memperoleh bibit *Skeletonema costatum*.

## 1.3 Kegunaan

Kegunaan hasil Praktek Kerja Lapang ini agar dapat memberikan gambaran secara langsung tentang lingkungan kerja, meningkatkan ketrampilan dalam mengisolasi *Skeletonema costatum* serta diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan dan menambah wawasan terhadap masalah-masalah yang ada di lapangan, sehingga dapat memahami dan memecahkan permasalahan dalam isolasi *Skeletonema costatum* dengan cara memadukan antara teori dengan kenyataan yang ada di lapangan.





**BAB II**  
**STUDI PUSTAKA**

*Cipta Karya*

(031) 5941926

## BAB II

### STUDI PUSTAKA

#### 2.1 Klasifikasi dan Morfologi

*Skeletonema costatum* merupakan salah satu jenis diatom yang diklasifikasikan sebagai berikut :

Phylum : Crysophyta  
Kelas : Bacillariophyceae  
Ordo : Pennales  
Famili : Skeletonemoideae  
Genus : *Skeletonema*  
Spesies : *Skeletonema costatum*

(Bougis, 1979 dalam Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995).

Menurut Isnansetyo dan Kurniastuty (1995) *Skeletonema costatum* merupakan alga bersel tunggal, dengan ukuran sel berkisar antara 4 -- 15 mikron akan tetapi alga ini dapat membentuk untaian rantai yang terdiri dari beberapa sel (Gambar 1).

Sel diatom sering disebut frustula dan dicirikan oleh dinding sel yang terbuat dari silikon oksida ( $\text{SiO}_2$ ). Dinding sel tersebut berbentuk kotak, tersusun atas dua katup atau *valve* dengan ukuran berbeda dan dihubungkan oleh *band* atau *girdle*. Bagian yang hidup dari sel diatom terdapat dalam kotak tersebut (Nybakken, 1988 dalam Mahendra, 2004). Katup yang lebih besar disebut epiteka dan tersusun sedemikian rupa sehingga *overlapping* dengan katup yang lebih kecil atau hypoteka. Bagian hypoteka mempunyai lubang-lubang yang

berpola khas dan indah yang terbuat dari silikon oksida (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995).

Warna sel coklat dan dinding selnya mengelilingi sitoplasma yang dapat menghasilkan skeleton eksternal. Pigmen yang dominan pada fitoplankton ini adalah karotenoid dan diatomin (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995). Tjitorosoepomo (1981) *dalam* Mahendra (2004) menyatakan sel diatom memiliki inti dan kromatofor berwarna kuning coklat yang mengandung klorofil-a, karoten (warna coklat keemasan), santofil (emas/kuning kecoklatan) dan karotenoid lainnya yang menyerupai fikosantin. Fotosintesis *Skeletonema costatum* menggunakan klorofil-a dan satu jenis pigmen tambahan, seperti fukosantin (Levinton, 1982 *dalam* Mahendra, 2004).



**Gambar 1. Gambar sel *Skeletonema costatum***

## **2.2 Sifat Ekologi dan Fisiologi**

*Skeletonema costatum* merupakan diatom yang bersifat *eurythermal*, yang mampu tumbuh pada kisaran suhu 3 – 30°C. Pertumbuhan optimal alga ini dapat dicapai pada kisaran suhu antara 25 – 27°C. Alga ini juga bersifat *euryhaline* yaitu mempunyai kisaran salinitas luas sehingga dapat hidup di laut, pantai, dan muara

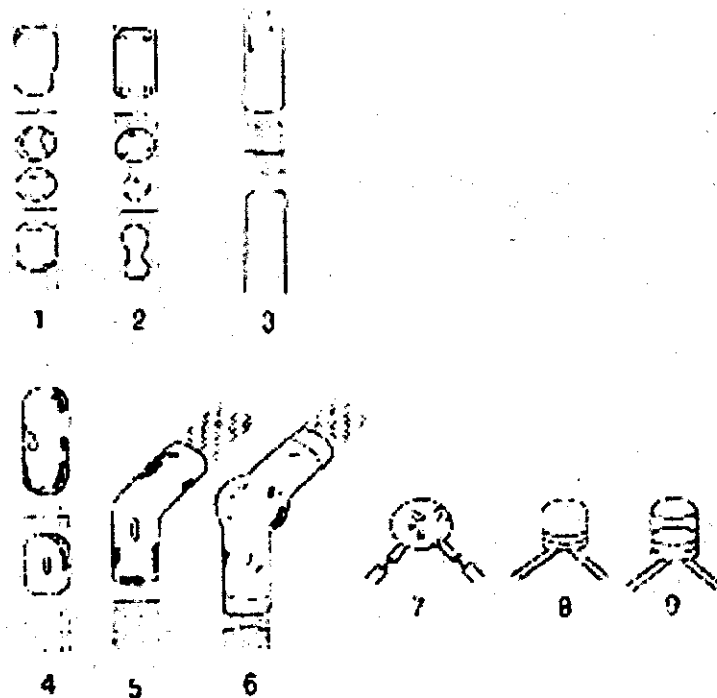
sungai. Salinitas optimal untuk pertumbuhannya adalah 25 – 29 promil. Pertumbuhan *Skeletonema costatum* banyak dipengaruhi oleh intensitas cahaya. Periode penyinaran 12 jam dalam keadaan gelap dan terang merupakan periode penyinaran yang optimum untuk pertumbuhan (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995). Menurut Erlina dkk. (2003) pertumbuhan *Skeletonema costatum* akan meningkat bila diberikan intensitas cahaya yang berkisar antara 500 – 10.000 lux, tetapi akan mengalami kemunduran bila intensitas cahaya yang diberikan melebihi 10.000 lux.

### 2.3 Reproduksi

*Skeletonema costatum* bereproduksi secara aseksual, yaitu dengan pembelahan sel. Pembelahan sel yang terjadi berulang-ulang ini akan mengakibatkan ukuran sel menjadi kecil secara berangsur-angsur hingga generasi tertentu. Seperti halnya pembelahan sel pada umumnya, setiap sel baru yang berkembang dari bagian epiteka akan tumbuh besar menyerupai ukuran induknya, namun sel baru yang mendapat bagian hipoteka akan tumbuh lebih kecil dari sel induknya. Pembelahan ini terus berlanjut sehingga sel hasil pembelahan akan mempunyai ukuran sel yang semakin mengecil (Djarajah, 1995).

Reproduksi *Skeletonema costatum* akan berganti dari aseksual menjadi seksual yaitu dengan pembentukan auxospora ketika ukuran sel kurang dari 7 mikron (Gambar 2). Mula-mula epiteka dan hipoteka ditanggalkan dan menghasilkan auxospora. Auxospora yang dihasilkan akan membentuk epiteka dan hipoteka baru dan tumbuh menjadi sel, kemudian melakukan pembelahan sehingga membentuk rantai. Kondisi yang optimal untuk pembentukan auxospora

yaitu pada salinitas 20 – 35 promil, suhu 20°C, intensitas cahaya 4000 – 5000 lux (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995).



Keterangan :

1. Sel vegetatif yang kecil memproduksi spermatogonia.
2. Pembentukan spermatozoid dalam spermatogonia.
3. Pelepasan spermatozoid.
4. Pembentangan sel telur.
5. Pembuahan.
6. Pembentangan sel.
7. Perkembangan zigot.
8. Pertumbuhan auxospora.
9. Pembelahan sel vegetatif.

**Gambar 2. Pembentukan auxospora pada *Skeletonema costatum* (Raymont, 1980 dalam Isnansetyo dan Kurniastuty, 1996)**

#### 2.4. Isolasi Fitoplankton

Ismi dkk. (1992) menyatakan metode untuk memperoleh bibit fitoplankton monokultur terdiri dari 3 metode yaitu :

- **Metode media agar**

Prinsip metode ini yaitu menumbuhkan koloni fitoplankton agar mudah dipisahkan antara jenis yang satu dengan jenis yang lain. Metode ini dilakukan dengan memasukkan 1,5% agar dari volume air laut berisi media setebal 2-3 mm. Sampel plankton yang akan dimurnikan ditetaskan dan diratakan pada permukaan media agar. Koloni fitoplankton yang diinginkan diambil kemudian dikultur pada tabung reaksi selanjutnya disimpan dalam ruangan khusus kultur plankton.

- **Metode sub kultur**

Prinsip metode ini pada dasarnya adalah pengenceran beberapa kali sehingga mendapatkan spesies fitoplankton tunggal. Pelaksanaan metode ini dengan menginokulasikan sampel fitoplankton air laut dalam tabung reaksi yang telah berisi media dan menunggu hingga tumbuh. Fitoplankton yang dikehendaki diambil dan diinokulasikan kembali pada tabung reaksi. Proses tersebut terus dilakukan berulang-ulang hingga didapatkan fitoplankton *monospecies* yang diinginkan.

- **Metode pipet kapiler**

Prinsip dari metode pipet kapiler adalah mengambil satu persatu jenis fitoplankton untuk mendapatkan bibit murni. Cara isolasi metode pipet kapiler adalah dengan cara meletakkan sampel sebanyak 10 – 15 tetes di tengah-tengah cawan petri selanjutnya memasukkan 6 – 8 tetes medium yang sesuai di sekeliling sampel tersebut. Isolasi fitoplankton dilakukan dengan memindahkan sampel air pada salah satu tetesan media dengan pipet kapiler steril. Pemandahan fitoplankton terus dilakukan dari tetesan media ke tetesan media berikutnya kemudian dilihat di bawah mikroskop hingga diperoleh unit plankton tunggal

pada satu tetesan media. Unit fitoplankton tunggal tersebut kemudian dipindahkan ke media dan kondisi lingkungan yang sesuai dengan pertumbuhannya.

Pengujian kesterilan kultur fitoplankton dari kontaminan bakteri dapat dilakukan dengan menambahkan sedikit media kultur bakteri yang steril (seperti 0,1% peptone) ke dalam kultur plankton dan menunggu beberapa hari sampai dengan beberapa minggu untuk melihat apakah ada bakteri yang tumbuh (Labeleda, 1990 *dalam* Mahendra, 2004).

## **2.5 Penyimpanan Bibit Murni *Skeletonema costatum***

Penyediaan bibit murni untuk menjamin ketersediaan alga yang berkesinambungan dalam jumlah yang cukup dan berkualitas baik membutuhkan suatu metode penyimpanan isolasi alga yang memadai. Menurut hasil penelitian Hastuti dkk. (1990) *Skeletonema costatum* yang disimpan di dalam refrigerator dalam ruangan ber- *Air Conditioner* (AC) tidak memberikan pertumbuhan yang baik hingga hari ke 7, tetapi hasil isolasi *Skeletonema costatum* yang disimpan dalam suhu ruangan (box / kotak isolasi) masih memberikan pertumbuhan yang baik. Liao *et al.* (1983) mengatakan bahwa stok *Skeletonema costatum* dapat disimpan maksimal selama 2 minggu dalam kondisi gelap dengan suhu 20°C. Menurut Taw (1990) *Skeletonema costatum* dapat dipelihara dalam waktu maksimum 4 minggu dalam media cair, namun dalam media agar hanya bertahan hidup beberapa hari saja.

## 2.6 Faktor Fisika dan Kimia Kultur *Skeletonema costatum* Skala Laboratorium

Faktor fisika dan kimia kultur *Skeletonema costatum* skala laboratorium umumnya dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya :

### - Intensitas Cahaya

Intensitas cahaya merupakan faktor abiotik utama yang sangat berpengaruh pada pertumbuhan alga. Pertumbuhan fitoplankton sangat tergantung pada intensitas cahaya, panjang gelombang dan lamanya penyinaran. Intensitas cahaya ruang untuk kultur berkisar antara 500 – 1000 lux (Martosudarmo, 1990 *dalam* Mahendra, 2004).

### - Derajat Keasaman (pH)

Kisaran pH untuk sebagian besar spesies fitoplankton antara 7 – 9 dengan kisaran optimal 8,2 – 8,7 (Martosudarmo, 1990 *dalam* Mahendra, 2004). Angka dkk. (1976) *dalam* Sofiarina (2003) menyatakan bahwa pH optimum untuk pertumbuhan *Skeletonema costatum* yaitu 9,4. Kandungan CO<sub>2</sub> dalam air dapat mempengaruhi pH suatu perairan, makin tinggi kandungan CO<sub>2</sub> makin rendah pH (Lavens and Sorgeloos, 1996). Kandungan CO<sub>2</sub> 30 ppm mengakibatkan pH air menjad 4,8 (Knutzen, 1983 *dalam* Sofiarina, 2003).

### - Salinitas

Salinitas merupakan salah satu faktor yang sangat penting bagi kehidupan di air, terutama dalam mempertahankan keseimbangan osmotik antara protoplasma organisme dengan media lingkungan. *Skeletonema costatum* merupakan salah satu jenis diatom yang toleran terhadap perubahan salinitas. *Skeletonema costatum* masih dapat tumbuh dengan baik pada salinitas yang berfluktuasi antara 5 ppt sampai 18 ppt (Rustenbil, 1990 *dalam* Sofiarina, 2003).



## - Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi tingkat metabolisme suatu organisme. Suhu rendah (19 – 21°C) ditetapkan sebagai suhu optimum dalam ruangan kultur penyediaan bibit alga (Martosudarmo, 1990 *dalam* Mahendra, 2004).

## 2.7 Nutrien

Fitoplankton membutuhkan berbagai macam senyawa anorganik baik sebagai makronutrien (N, P, K, S, Na, Si dan Ca) maupun mikronutrien (Fe, Zn, Mn, Cu, Mg, Mo, Co, B) (Erlina dkk, 2003). Setiap unsur hara mempunyai fungsi-fungsi khusus yang tercermin pada pertumbuhan dan kepadatan yang dicapai tanpa mengesampingkan pengaruh kondisi lingkungan (Taw, 1990).

### 2.7.1 Makronutrien

Beberapa unsur hara yang berperan sebagai makronutrien dan sangat penting bagi perkembangan sel *Skeletonema costatum* adalah sebagai berikut :

#### 1. Nitrogen (N)

Nitrogen merupakan salah satu unsur penting bagi kehidupan diatom. Nitrogen dalam bentuk urea, amonia dan nitrat merupakan unsur pembangun dan sebagai sumber energi (Grant and Carthly, 1972 *dalam* Mahendra, 2004). Nitrogen berfungsi sebagai penyusun protoplasma, molekul klorofil, asam nukleat dan asam amino yang merupakan penyusun protein yang terdapat pada tumbuhan (Ashari, 1995).

## 2. Fosfor (P)

Unsur nitrogen dan fosfor merupakan unsur yang terpenting bagi pertumbuhan, apabila kekurangan akan membatasi pertumbuhan (Fay, 1983 dalam Handayani, 2003). Fosfor sangat vital bagi tanaman karena merupakan sumber energi untuk pertumbuhan tanaman. Fosfor berbentuk adenosin trifosfat (ATP) merupakan ikatan fosfor yang mengandung energi tinggi (Ashari, 1995).

## 3. Potasium (K)

Potasium merupakan unsur yang sangat esensial bagi pertumbuhan. Fungsi unsur ini yang telah diketahui adalah sebagai pembantu penyelenggara fotosintesis tanaman, translokasi gula, dan mengaktifkan kerja enzim yang penting untuk fotosintesis dan respirasi, selain itu unsur K juga diperlukan untuk perkembangan dan pertumbuhan secara keseluruhan (Ashari, 1995).

## 4. Silikat (Si) dan Kalsium (Ca)

Unsur silikat (Si) dan kalsium (Ca) dibutuhkan oleh kelompok diatom seperti *Skeletonema costatum* untuk pembentukan dinding sel (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995).

## 5. Sulfur (S)

Unsur sulfur (S) berperan dalam penyusunan ion fosfat dan menambah kandungan protein serta vitamin pada tanaman ([www.netfirms.com](http://www.netfirms.com)). Sulfur juga berperan dalam pertumbuhan sel, proses asimilasi, pembentukan butir hijau daun dan sintesis karbohidrat tanaman ([www.Petrokimia-Gresik.com](http://www.Petrokimia-Gresik.com)).

### 2.7.2 Mikronutrien dan *Chelator*

Erlina dkk. (2003) menyatakan mikronutrien berupa bahan anorganik maupun organik di alam. Mikronutrien dari bahan anorganik yang terpenting

adalah zat besi (Fe) dalam bentuk feriklorida. Berbagai macam bahan logam lainnya termasuk molybdenum (Mo), copper (Cu), zinc (Zn), dan cobalt (Co) juga diperlukan. Mikronutrien organik mengandung vitamin yang berbeda. Penambahan vitamin B<sub>12</sub> ke dalam media kultur alga sangat penting, mengingat tanaman tingkat tinggi maupun tingkat rendah tidak mampu mensintesa vitamin B<sub>12</sub> sendiri (Stryer, 1975 dalam Mahendra, 2004) sedangkan vitamin B<sub>12</sub> dalam media kultur alga berperan sebagai faktor perangsang pertumbuhan yang dapat merangsang proses fotosintesis (Fogg, 1975 dalam Handayani, 2003).

*Chelator* atau pengkelat diperlukan untuk mempertahankan agar bahan-bahan logam yang diperlukan oleh alga selalu dalam bentuk larutan sehingga menjamin ketersediaannya bagi sel alga, dan bahan *chelator* yang digunakan adalah EDTA (Erlina dkk., 2003). Menurut Mc Lachlan dan Fox (1983) dalam Handayani (2003), EDTA secara luas digunakan sebagai bahan pengkelat pada media air laut. Pengkelat berfungsi untuk menahan beberapa *trace element* dalam larutan sehingga dapat dipastikan sampai ke sel. EDTA juga mampu menjaga kelarutan unsur-unsur lain yang dapat mengalami pengendapan pada kondisi basa. EDTA dapat juga digunakan untuk mengikat besi (Fe) menjadi larutan sehingga dapat dipergunakan oleh sel dan sebagai sistem *buffer* yang menyebabkan pH menjadi stabil.

## 2.8 Kontaminan

Menurut Volk and Wheeler (1993), kontaminan adalah organisme yang tidak dikehendaki dalam suatu biakan atau bahan lain. Kontaminan yang mengalami perkembangan lambat tidak dianggap sebagai kompetitor, sedangkan

kontaminan dengan perkembangan cepat merupakan kompetitor dalam ruang dan nutrien sehingga mengganggu pertumbuhan fitoplankton (Erlina dkk., 2003)

Jenis kontaminan yang sering mengganggu kultur *Skeletonema costatum* berasal dari jenis diatom lain. Kontaminasi diatom dalam jumlah tinggi dapat dihindarkan dengan menambah germanium dioksida (6 mg / l) ke dalam media (Erlina dkk., 2003).

Taw (1990) menyatakan salah satu penanganan kontaminan dapat dilakukan berdasarkan sifat fisik (ukuran) dari organisme yang dikultur. Pengendalian kontaminan berdasarkan sifat fisik dapat dilakukan dengan menggunakan saringan dengan beragam ukuran (1000, 500, 250, 100, 20 mikrometer).

## 2.9 Pertumbuhan *Skeletonema costatum*

Pertumbuhan *Skeletonema costatum* dalam kultur dapat ditandai dengan bertambah besarnya ukuran sel dan bertambah banyaknya jumlah sel. Saat ini kepadatan sel digunakan secara luas untuk mengetahui pertumbuhan fitoplankton dalam kultur.

Menurut Isnansetyo dan Kurniastuty (1995) ada empat fase pertumbuhan (Gambar 3) yaitu :

### 1. Fase Istirahat

Ukuran sel pada fase ini pada umumnya meningkat. Secara fisiologis, fitoplankton sangat aktif dan terjadi proses sintesis protein baru. Organisme mengalami metabolisme, tetapi belum terjadi pembelahan sel sehingga kepadatan sel belum meningkat.

## 2. Fase Logaritmik atau Eksponensial

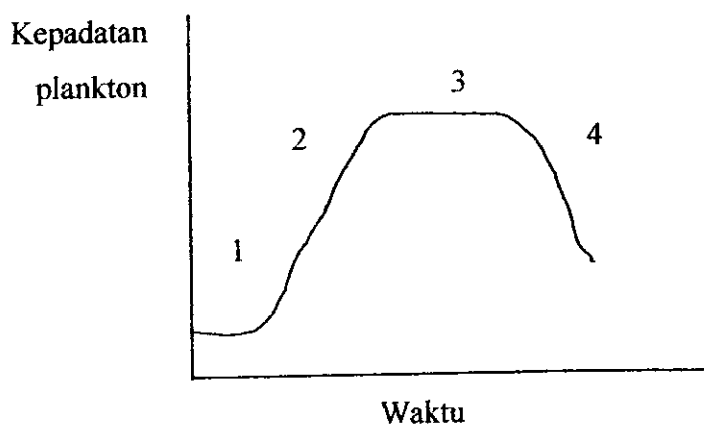
Fase yang diawali dengan pembelahan sel dengan laju pertumbuhan yang terus-menerus, pertumbuhan pada fase ini mencapai maksimal.

## 3. Fase Stasioner

Pertumbuhan pada fase ini mulai mengalami penurunan dibandingkan dengan fase logaritmik. Laju reproduksi sama dengan laju kematian, dengan demikian penambahan dan pengurangan jumlah fitoplankton relatif sama atau seimbang sehingga kepadatan fitoplankton tetap.

## 4. Fase Kematian

Fase dimana laju kematian lebih cepat daripada laju reproduksi. Jumlah sel menurun secara geometrik. Penurunan kepadatan fitoplankton ditandai dengan perubahan kondisi optimum yang dipengaruhi oleh temperatur, cahaya, pH air, jumlah hara yang ada, dan beberapa kondisi lingkungan yang lain.



- Keterangan :
1. Fase Istirahat
  2. Fase Logaritmik atau Eksponensial
  3. Fase Stasioner
  4. Fase Kematian

**Gambar 3.** Hubungan masa inkubasi dan kepadatan sel pada pertumbuhan *Skeletonema costatum* (Guerrero dan Villegas, 1982 dalam Erlina dkk., 2003)



**BAB III**  
**PELAKSANAAN**

*Cipta Karya*

(031) 5941926

## **BAB III**

### **PELAKSANAAN**

#### **3.1 Tempat dan Waktu**

Praktek Kerja Lapang ini dilaksanakan di Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau, Jepara di Desa Bulu, Kecamatan Jepara, Kabupaten Jepara, Propinsi Jawa Tengah pada tanggal 26 Juli sampai dengan 26 Agustus 2005.

#### **3.2 Metode Kerja**

Metode yang digunakan dalam praktek kerja ini adalah metode deskriptif. Metode deskriptif merupakan metode yang bertujuan menggambarkan suatu keadaan atau sifat seperti apa adanya. Metode ini dimaksudkan untuk memastikan dan mampu menggambarkan ciri-ciri atau karakteristik dari obyek yang diteliti (Suparmoko, 1999).

#### **3.3 Metode Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data dilakukan dengan mengambil dua data yang meliputi data primer dan data sekunder.

##### **3.3.1 Data Primer**

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari sumbernya, diamati dan dicatat melalui prosedur dan teknik pengambilan data yang berupa observasi, wawancara, partisipasi aktif maupun memakai instrumen khusus sesuai dengan tujuan (Saifuddin, 1998)

### **A. Observasi**

Observasi atau pengamatan secara langsung adalah pengambilan data dengan menggunakan indera mata tanpa ada pertolongan alat standar lain untuk keperluan tersebut (Nazir, 1998).

Observasi pada Praktek Kerja Lapangan ini dilakukan terhadap berbagai hal yang berhubungan dengan kegiatan isolasi *Skeletonema costatum*, meliputi persiapan alat dan bahan, sterilisasi peralatan yang akan digunakan, dan urutan langkah kerja isolasi.

### **B. Wawancara**

Wawancara merupakan cara pengumpulan data dengan tanya-jawab sepihak yang dikerjakan secara sistematis dan berdasarkan pada tujuan pendidikan. Wawancara memerlukan komunikasi yang baik dan lancar antara peneliti dengan subyek sehingga pada akhirnya bisa didapatkan data yang dapat dipertanggungjawabkan secara keseluruhan (Nazir, 1988).

Wawancara dalam Praktek Kerja Lapangan (PKL) ini dilakukan melalui tanya jawab dengan pegawai mengenai latar belakang berdirinya usaha, struktur organisasi, tenaga kerja, permodalan, produksi, permasalahan serta hambatan yang dihadapi dan usaha untuk mengatasi hambatan dan permasalahan dalam isolasi *Skeletonema costatum*

### **C. Partisipasi Aktif**

Partisipasi aktif dapat dilakukan dalam situasi dan kondisi sesuai dengan subyek yang diamati. Cara ini dilakukan semata untuk mengakses data yang diperlukan bagi penelitiannya. Keberadaan peneliti sebenarnya diketahui oleh



subyek yang diteliti, tetapi peneliti telah dianggap sebagai bagian dari mereka dan kehadirannya tidak mengganggu atau mempengaruhi sifat naturalistiknya (Suprayogo dan Tabroni, 2001).

Partisipasi aktif dalam Praktek Kerja Lapang meliputi kegiatan persiapan alat dan bahan, sterilisasi peralatan dan nutrien serta teknik pengisolasian *Skeletonema costatum* dengan metode pipet kapiler.

### **3.3.2 Data Sekunder**

Data sekunder adalah data yang dikumpulkan dan disatukan oleh studi sebelumnya atau yang diterbitkan oleh berbagai instansi lain (Suparmoko, 1999). Data sekunder pada Praktek Kerja Lapang ini diperoleh melalui laporan, pustaka yang menunjang serta data yang diperoleh dari pihak lembaga pemerintah yang terkait dalam usaha isolasi *Skeletonema costatum*.



**BAB IV**  
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

*Cipta Karya*  
(031) 5941926

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Keadaan Umum Lokasi Praktek Kerja Lapang

##### 4.1.1 Sejarah Berdirinya BBPBAP Jepara

Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara dalam perkembangannya sejak didirikan mengalami beberapa kali perubahan status hierarki. Pada awal berdirinya tahun 1971 lembaga ini bernama *Research Center Udang (RCU)* dan secara hierarki berada di bawah Badan Penelitian dan Pengembangan Perikanan Departemen Pertanian. Tujuan utama lembaga ini adalah menguasai siklus hidup udang dari telur hingga dewasa secara terkendali dan dapat dibudidayakan di lingkungan tambak.

Pada tahun 1978, RCU dirubah menjadi Balai Budidaya Air Payau (BBAP) yang secara struktural berada di bawah Direktorat Jenderal Perikanan Departemen Pertanian. Pada periode ini jenis komoditas yang dikembangkan selain jenis udang juga ikan bersirip (*finfish*), echinodermata dan molusca air. Pada tahun 2000 setelah terbentuknya Departemen Eksplorasi Laut dan Perikanan, BBAP tetap berada di bawah Direktorat Jenderal Perikanan yang menjadi bagian dari departemen ini. Pada bulan Mei 2002 status BBAP ditingkatkan menjadi Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) di bawah Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Departemen Kelautan dan Perikanan.

##### 4.1.2 Keadaan Topografi dan Geografi

Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara terletak di Desa Bulu, Kecamatan Jepara, Kabupaten Jepara, Propinsi Jawa

Tengah dan berada di tepi pantai Utara Jawa tepatnya  $110^{\circ} 39' 11''$  BT dan  $6^{\circ} 35' 10''$  LS dengan tanjung kecil berada di sebelah Barat (Lampiran 1).

Jepara merupakan daerah tropis dengan musim hujan terjadi pada bulan November-April, sedangkan musim kemarau terjadi pada bulan Mei-Oktober. Suhu udara rata-rata berkisar  $20^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$ . Jenis tanah di lokasi PKL cenderung mengandung liat pada daratan dan pasir pada pantainya, hal ini menyebabkan tekstur tanah pertambakan di sekitar lokasi cenderung liat berpasir. Berdasarkan topografi, letak BBPBAP cocok untuk daerah pertambakan, karena terletak di tepi pantai dan juga keadaan tanahnya datar.

Sumber air yang digunakan kegiatan operasional didapat dari laut yang jaraknya berdekatan dengan lokasi BBPBAP Jepara. Kondisi perairan pantai berkarang dan jernih dengan salinitas berkisar antara 28-34 ppt dan mempunyai perbedaan pasang surut kurang lebih 1 meter, selain itu dasar pantainya merupakan daerah yang berpasir.

Letak BBPBAP Jepara kurang lebih 1 km dari jalan kabupaten, sedangkan dari jalan kabupaten ke lokasi BBPBAP Jepara dihubungkan dengan jalan desa yang beraspal. BBPBAP terletak di tepi pantai dimana masyarakat sekitarnya banyak mendirikan usaha di bidang perikanan

Kompleks BBPBAP Jepara memiliki luas areal 64,5472 Ha yang terbagi menjadi dua bagian yaitu kompleks kampus (perkantoran, perpustakaan, asrama, unit pembenihan/*hatchery*, lapangan olah raga dan lain-lain) seluas 10 Ha dan areal pertambakan seluas 54,5472 Ha (Lampiran 2)

### **4.1.3 Struktur Organisasi dan Tenaga Kerja**

Berdasarkan SK. Menteri Pertanian Nomor: 264 / Kpts / OT / 210 / 94 tanggal 18 April 1994 tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau Jepara, maka BBPBAP Jepara merupakan Unit Pelaksana Teknis Direktorat Jenderal Perikanan di bidang budidaya air payau, berada di bawah dan bertanggung jawab kepada Direktur Jenderal Perikanan yang dalam pelaksanaan tugas sehari-hari secara administratif dibina oleh Kepala Kantor Wilayah Departemen Pertanian Propinsi Jawa Tengah. Tugas dan tata kerja kegiatan tersebut dituangkan dalam bentuk Organisasi BBPBAP Jepara dan Organisasi Bagian Proyek Pengembangan Teknik Budidaya Air Payau Jepara (Lampiran 3).

Jumlah tenaga kerja sampai dengan bulan Desember 2004 adalah 176 orang terdiri atas 6 orang tenaga honorer, 1 orang CPNS, dan 169 orang Pegawai Negeri Sipil dari berbagai jenjang pendidikan. Jumlah tersebut terdiri dari 134 orang sebagai tenaga teknis dan 42 orang tenaga non teknis (Lampiran 4). Para pegawai memperoleh kesempatan untuk menambah pengetahuan melalui berbagai pelatihan dan pendidikan baik di dalam maupun di luar negeri untuk meningkatkan mutu serta ketrampilan. Penempatan pegawai di Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara didasarkan pada efisiensi dan sasaran yang dituju.

### **4.1.4 Sarana dan Prasarana Umum BBPBAP**

#### **A. Sarana Budidaya**

Sarana budidaya meliputi sistem pompa air, sistem filtrasi, bak tandon air laut, bak tandon air tawar, sistem aerasi, bak kultur pakan alami, bak

pemeliharaan induk, bak pemeliharaan larva, laboratorium, ruang staf dan gedung perlengkapan. Bak yang terdapat di BBPBAP Jepara antara lain 3 buah bak induk bandeng, 4 bak induk kerapu, 1 bak induk kakap putih, 1 bak induk udang rostris, masing-masing berkapasitas 300 ton air dan 10 bak pemeliharaan larva bandeng, 14 bak larva kerapu dan kakap putih, 4 bak pendederan bandeng dan kerapu masing-masing berkapasitas 8 dan 10 ton serta bak larva udang dan rajungan sebanyak 14 bak berkapasitas 3 ton.

## **B. Prasarana Budidaya**

### **Tambak Uji Coba**

Kegiatan uji coba pembesaran ikan dan udang dilakukan di areal tambak BBPBAP Jepara yang luasnya mencapai 50 Ha yang terdiri dari petakan tambak dengan luas berkisar antara 2500 m<sup>2</sup> dan 5000 m<sup>2</sup> dimana tiap petakan tambak dihubungkan dengan sistem pemasukan dan pengeluaran air.

### **Laboratorium**

Berbagai unit laboratorium yang telah beroperasi di BBPBAP Jepara yaitu laboratorium mikro alga, laboratorium kualitas air dan tanah, laboratorium nutrisi, laboratorium biologi, laboratorium fisiologi dan laboratorium hama dan penyakit.

### **Sumber Air**

Pengadaan air laut dilakukan dengan cara memompa langsung dari laut sejauh 400 m dari tepi pantai dengan pompa elektromotor 20 PK menggunakan model filter atau saringan berpasir. Sistem filter atau saringan berpasir tersebut terbuat dari beton dengan ukuran panjang 5 m, lebar 2 m dan tinggi 2 m. Susunan filternya terdiri dari pasir, ijuk, kerikil dan batu kerikil yang besar. Ujung pipa diletakkan 5 m dari permukaan tanah untuk menghindari air tercemar atau air

yang bersalinitas rendah karena hujan. Air yang disaring dari laut kemudian dimasukkan dalam tandon dan dihubungkan dengan pipa ke tempat yang membutuhkan.

Persediaan air tawar berasal dari sumur di dalam lokasi BBPBAP Jepara. Pengambilan air menggunakan pompa kemudian disimpan di dalam tangki penampungan, dari tangki penampungan air tawar didistribusikan ke tempat yang membutuhkan.

### **Sumber Tenaga Listrik**

Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara menggunakan sumber listrik dari perusahaan Listrik Negara (PLN) cabang Jepara selama 24 jam secara terus-menerus. Generator listrik berdaya tinggi (8 kW dan 13,5 kW) yang dimiliki BBPBAP dimanfaatkan pada waktu jaringan PLN mengalami gangguan atau padam.

### **Jalan dan Transportasi**

Kondisi jalan yang menuju lokasi BBPBAP Jepara sudah cukup baik sehingga menunjang kelancaran usaha dan pendistribusian hasil produksi. Sarana transportasi yang dimiliki BBPBAP Jepara berupa 3 bus (2 bus penumpang dan 1 bus laboratorium keliling), 2 buah *pickup*, dan beberapa kendaraan roda dua yang digunakan untuk menunjang dan memperlancar aktifitas.

## **4.1.5 Sarana dan Prasarana Laboratorium Pakan Alami**

### **A. Sumber Air**

#### **Air Tawar**

Air tawar yang digunakan untuk keperluan kultur pakan alami di laboratorium pakan alami langsung dipompa dari dalam tanah dengan kedalaman

kurang lebih 8 meter, dan kemudian ditampung dalam tandon penampungan berkapasitas 100 liter yang berada pada ketinggian 3 m.

### **Air Laut**

Pengambilan air laut melalui pipa 20 inchi dengan pompa berkekuatan 4 HP dan mengalirkan air laut melalui paralon 2 inchi, kemudian dilewatkan pada tiga wadah yang berisi kaporit, PAC (*Poly Aluminium Chloride*) dan Flux. Kaporit berfungsi sebagai desinfektan untuk membunuh atau setidaknya memusnahkan bakteri yang masuk bersama air laut (Soekirno dan Suseno, 1999; Sofiarina, 2003). *Poly Aluminium Chloride* (PAC) berguna untuk meningkatkan laju aliran air khususnya dalam kondisi pH netral dan alkali / basa (Hubbe, 1993) sedangkan Flux berfungsi untuk memompa dan mengalirkan air keluar dari pompa (Worldsites USA, 2003).

Penampungan air laut dilanjutkan pada sebuah tandon dan bak pengendapan kemudian air laut dilewatkan pada empat buah tabung yang berisi pasir silica dan karbon aktif. Karbon aktif berfungsi meniadakan warna (*discoloration*), fosfat, klorin, kloramin, logam berat dan berbagai bahan beracun dengan berbagai tingkatan ([www.Domain\\_DLX.com](http://www.Domain_DLX.com)) sedangkan pasir silica berfungsi sebagai jerapan dimana suatu partikel menempel pada suatu permukaan akibat adanya perbedaan muatan sehingga akan terbentuk lapisan partikel-partikel halus ([www.O-Fish.com](http://www.O-Fish.com)).

Air laut yang sudah steril ditampung dalam bak penampungan dan siap dialirkan ke bak-bak yang memerlukan seperti bak penampungan induk, bak pemeliharaan larva, termasuk laboratorium pakan alami.



### **B. Blower**

Penggunaan *blower* untuk mensuplai oksigen yang diperlukan dalam proses aerasi fitoplankton yang sedang dikultur. *Blower* yang tersedia di Laboratorium Pakan Alami BBPBAP Jepara sebanyak 4 buah. *Blower* tersebut diletakkan di atas rak-rak kultur dan dihubungkan dengan slang-slang aerator untuk memompakan udara ke dalam wadah kultur di dalam laboratorium.

### **C. Air Conditioner (AC)**

Kestabilan suhu dalam ruangan kultur fitoplankton umumnya memerlukan kisaran suhu yang rendah sehingga di Laboratorium Pakan Alami BBPBAP Jepara digunakan 2 buah AC yang diletakkan di sudut-sudut ruangan. Suhu di dalam ruangan kultur dapat diatur sedemikian rupa sehingga sesuai dengan kebutuhan kultur fitoplankton di dalam laboratorium. Suhu ruangan di Laboratorium Pakan Alami BBPBAP Jepara berkisar antara 25 – 26°C. Menurut Taw (1990) suhu ruangan terkontrol untuk kultur alga berkisar antara 20 - 27°C.

### **D. Rak Kultur**

Rak kultur di Laboratorium Pakan Alami BBPBAP Jepara ini berjumlah 3 buah. Rak tersebut berfungsi untuk meletakkan wadah kultur fitoplankton sehingga tersusun rapi dan sebagai tempat untuk meletakkan lampu neon TL

### **E. Sumber Cahaya (Lampu Neon TL)**

Lampu neon TL mempunyai fungsi menjamin ketersediaan cahaya bagi proses fotosintesis fitoplankton. Jumlah lampu neon TL pada setiap rak kultur sebanyak 10 buah dengan daya sebesar 40 watt untuk setiap lampu. Menurut

Taw (1990) cahaya buatan (lampu) yang efektif untuk menjamin ketersediaan cahaya bagi proses fotosintesis alga adalah sebesar 40 watt.

## **4.2 Teknik Isolasi *Skeletonema costatum* Skala Laboratorium**

### **4.2.1 Alat**

Alat yang digunakan selama proses isolasi adalah pipet kapiler, tabung reaksi 10 ml, 50 ml, 100 ml, 500 ml, *object glass*, *becker glass*, *sedgewick rafter*, pembakar bunsen, mikroskop, *plankton net*, tabung erlenmeyer, tisu pembersih, sikat, spon (busa), kapas, kain kasa, *aluminium foil*, *autoclave*, *capsule filter*, *refraktometer*, mikro pipet, lampu TL, AC, *cover glass*, slang aerasi, *blower*, *hand counter*, ember plastik bervolume 5 liter, dan toples volume 2 liter.

### **4.2.2 Bahan**

Bahan yang digunakan untuk isolasi *Skeletonema costatum* antara lain alkohol, air bersalinitas 28 ppt yang telah steril, nutrien (pupuk) yang digunakan dalam pembuatan air media, sabun cuci, *aquadest*.

### **4.2.3 Sterilisasi**

Kultur murni skala laboratorium memerlukan alat dan media yang steril. Sterilisasi adalah suatu proses untuk mematikan segala bentuk mikroorganisme hidup (Taw, 1990) dengan tujuan menghindari kontaminasi dari luar yang dapat mengganggu perkembangan dan untuk membunuh mikroorganisme yang tidak diinginkan (Volk and Wheeler, 1993). Pencucian peralatan isolasi *Skeletonema costatum* seperti tabung erlenmeyer, *beaker glass*, tabung reaksi, pipet dan slang aerasi menggunakan sabun cair pencuci piring dan air tawar sebagai pembilas. Peralatan tersebut kemudian disterilisasi dengan menggunakan *autoclave*

bertekanan  $1 \text{ kg/cm}^2$  selama 15 menit. Kegiatan sterilisasi tidak lagi menggunakan *autoclave* karena mengalami kerusakan sehingga sterilisasi dilakukan dengan pengukusan. Sterilisasi dengan metode ini kurang efektif untuk membunuh mikroorganisme yang ada karena pengukusan hanya menghasilkan uap air dengan lama pengukusan  $\pm 30$  menit. Menurut Volk and Wheeler (1993), sterilisasi pada umumnya menggunakan suhu uap  $100^\circ\text{C}$  dan memerlukan waktu 4 jam untuk dapat menginaktifkan kontaminan.

Sterilisasi media kultur (air laut dan air tawar) di Laboratorium Pakan Alami BBPBAP Jepara saat ini telah menggunakan *capsule filter* yaitu filter air berbentuk kapsul berbahan kaca dengan ukuran filter 20 mikrometer yang dihubungkan dengan kran air laut dan air tawar, sehingga sterilisasi media di BBPBAP Jepara tidak lagi memerlukan klorin maupun natrium thiosulfat. Kelemahan dari proses sterilisasi menggunakan *capsule filter* adalah kontaminan berukuran kurang dari 20 mikrometer masih dapat melewati filter sehingga dapat mengkontaminasi air media. Menurut Taw (1990), sterilisasi air media pada umumnya melalui filter pasir yang menggunakan *cartridge filter* berukuran 2 – 3 mikrometer, selain dengan penggunaan bahan kimia seperti klorin.

Pembuatan air suling (*aquadest*) di Laboratorium Pakan Alami BBPBAP Jepara bertujuan untuk memenuhi kebutuhan air steril yang digunakan dalam kegiatan isolasi *Skeletonema costatum*, pembuatan nutrisi. *Aquadest* disimpan dalam wadah jirigen, ditutup rapat dengan *aluminium foil* dan digunakan sesuai dengan kebutuhan.

Sterilisasi *object glass* yang digunakan untuk mengamati fitoplankton di bawah mikroskop dilakukan dengan membersihkan *object glass* dengan air suling

(*aquadest*), kemudian menempatkan *object glass* ke dalam wadah yang berisi alkohol 70%. Hal ini perlu dilakukan mengingat pentingnya pengamatan fitoplankton murni agar tidak tercampur dengan bakteri, protozoa maupun jenis plankton lain yang tidak diinginkan. Volk and Wheeler (1993) mengemukakan bahwa alkohol dapat mengakibatkan denaturasi protein pada bakteri maupun mikroorganisme lain dan konsentrasi alkohol 70 % efektif untuk membunuh sel bakteri maupun mikroorganisme lain.

Teknisi yang bekerja di dalam laboratorium juga harus steril, saat masuk ke dalam laboratorium pakan alami harus menggunakan alas kaki (sandal) yang telah tersedia di Laboratorium Pakan Alami. Gambar peralatan yang digunakan dalam proses sterilisasi dapat dilihat pada Lampiran 5.

#### 4.2.4 Koleksi *Skeletonema costatum*

Koleksi bibit *Skeletonema costatum* di BBPBAP Jepara berasal dari perairan bebas maupun tambak di sekitar Laboratorium Pakan Alami BBPBAP Jepara. Pengambilan sampel plankton dilakukan dengan menggunakan *plankton net* bermata jaring sebesar 30 mikrometer. Menurut Ismi dkk. (1992) penyaringan menggunakan *plankton net* bertujuan untuk menghilangkan kontaminan dari jenis plankton yang berukuran lebih kecil dari *Skeletonema costatum*. Pengambilan sampel dengan cara menentukan 4 titik pengambilan sampel terlebih dahulu yaitu pada bagian *inlet*, *outlet* dan 2 titik di tengah perairan tambak. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan bibit plankton secara merata dan keempat titik tersebut dianggap sebagai daerah sampling (daerah distribusi) *Skeletonema costatum* yang mewakili keseluruhan perairan tersebut. Titik awal pengambilan sampel adalah pada bagian *outlet*, selanjutnya *inlet* dan 2 titik di tengah perairan tambak.

Sampel diambil dengan menggunakan ember plastik bervolume 5 liter selanjutnya dituangkan ke dalam *plankton net*. Hal ini bertujuan menyaring *Skeletonema costatum* yang ada di perairan tambak.

Proses pengambilan sampel pada tiap titik sampel dilakukan sebanyak 4 kali sehingga total volume air yang diambil dari tiap titik sampel sebanyak 20 liter. Air akan mengalir masuk ke dalam botol yang terletak pada bagian ujung *plankton net* dan air dalam botol dipindahkan ke dalam botol film kemudian diidentifikasi dengan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 40x di dalam laboratorium.

Hasil pengamatan di bawah mikroskop menunjukkan bahwa bibit *Skeletonema costatum* yang ditemukan di perairan tambak sekitar BBPBAP Jepara sangat sedikit dan memiliki kualitas yang buruk (filamen *Skeletonema costatum* terlihat tidak utuh). Syarat *Skeletonema costatum* yang baik sebagai bibit yaitu rantai sel dalam filamen relatif panjang antara 6 – 10 sel, isi sel utuh dan berwarna cerah, sel berbentuk silindris yang terdiri dari tutup dan wadah sel (Newell and Newell, 1987 dalam Sofiarina, 2003 ). Rendahnya jumlah dan kualitas bibit *Skeletonema costatum* dikarenakan pada saat Praktek Kerja Lapang yaitu antara bulan Juli – Agustus merupakan musim pancaroba yang menyebabkan suhu perairan cenderung berfluktuasi sehingga salinitas tidak optimal untuk pertumbuhan *Skeletonema costatum*. Berdasarkan hasil pengukuran, salinitas di lokasi menunjukkan angka 25 ppt. Menurut Angka dkk. (1976) dalam Sofiarina (2003), salinitas yang baik untuk pertumbuhan diatom adalah 30-40 ppt, sedangkan pada kadar garam 15 ppt, 20 ppt, 25 ppt dan 45 ppt sel-sel dari *Skeletonema costatum* dapat terlepas dan terlihat tidak utuh.

Proses koleksi bibit *Skeletonema costatum* pada Praktek Kerja Lapangan ini berasal dari kultur perbanyakan skala semi massal dalam bak fiber berkapasitas 1000 liter yang terletak di halaman Laboratorium Pakan Alami BBPBAP Jepara. Hal ini dimaksudkan untuk memperoleh bibit *Skeletonema costatum* dengan jumlah dan kualitas yang baik. Berdasarkan pengamatan di bawah mikroskop *Skeletonema costatum* pada bak kultur skala semi massal memiliki kualitas yang baik (sel terlihat utuh). Pengambilan sampel dilakukan dengan mengambil air sampel pada bak kultur semi massal menggunakan ember plastik bervolume 5 liter, selanjutnya untuk penyaringan air sampel dalam ember dituangkan ke dalam *plankton net*.

#### 4.2.5 Kebutuhan Nutrien dalam Isolasi

Fungsi utama nutrien ialah sebagai sumber energi, bahan pembangun sel, dan sebagai aseptor elektron dalam reaksi yang menghasilkan energi (Taw, 1990). Keberadaan unsur nutrien yang cukup sangat mempengaruhi kehidupan dari *Skeletonema costatum*, khususnya dalam pembentukan auxospora yang membutuhkan banyak protein sebagai bahan penyusun utama sel (Boney, 1985 dalam Sofiarina, 2003). Nutrien yang digunakan untuk kegiatan isolasi maupun kultur *Skeletonema costatum* berupa pupuk cair seperti pada Tabel 1.

**Tabel 1 . Komposisi nutrien untuk kultur *Skeletonema costatum***

Nutrien	Konsentrasi
KNO <sub>3</sub>	100 ppm
NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	15 ppm
NaSiO <sub>3</sub>	10 ppm
FeCl <sub>3</sub>	5 ppm
EDTA	10 ppm
Vitamin B <sub>12</sub>	0,001 ppm

Sumber : BBPBAP Jepara (2005)

Penentuan konsentrasi nutrisi didasarkan pada jumlah minimum bibit yang akan dikultur dengan tujuan memperoleh hasil pertumbuhan *Skeletonema costatum* yang optimal. Jumlah minimal bibit *Skeletonema costatum* yang dikultur dalam air media bervolume 2 liter sebanyak 10.000 sel. Bibit *Skeletonema costatum* dikultur dalam tabung bervolume 8 liter dengan kepadatan  $7-8 \times 10^4$  sel untuk mencapai pertumbuhan puncak dengan kepadatan  $4-5 \times 10^6$  sel/ml dalam 4 hari ([www.Lib.noaa.gov/Japan/Aquaculture/report\\_1/mock.html](http://www.Lib.noaa.gov/Japan/Aquaculture/report_1/mock.html)).

Fungsi zat yang terkandung dalam nutrisi yang digunakan untuk kultur *Skeletonema costatum* antara lain :

1.  $\text{KNO}_3$ , mengandung unsur nitrogen (N) yang merupakan komponen utama dari protein sel yang merupakan bagian dasar dari organisme. N digunakan oleh fitoplankton dalam bentuk nitrat (Ashari, 1995).
2.  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ , mengandung unsur fosfor (P) yang sangat dibutuhkan dalam proses protoplasma dan inti sel, juga bahan dasar pembentuk asam nukleat, fosfolipida, enzim dan vitamin. Slyvester (2002) dalam BBL Lampung (2002) menyatakan P dibutuhkan dalam pembentukan fosfolipida dan nukleoprotein, juga dibutuhkan dalam fotosintesis.
3.  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ , mengandung unsur silika (Si) yang merupakan unsur utama pembentuk dinding sel diatom dan berperan dalam pembelahan sel (Taw, 1990).
4.  $\text{FeCl}_3$ , mengandung unsur besi (Fe) yang berperan dalam pembentukan kloroplas dan sebagai komponen esensial dalam proses oksidasi, juga merupakan kofaktor bagi beberapa enzim, misalnya sitokrom (Ashari, 1995).

5. EDTA atau *Ethylene Dimethyltetraacetic Acid* adalah suatu senyawa yang berfungsi sebagai pengikat dari zat-zat nutrisi di atas agar melarut secara sempurna dalam air media dan tidak menggumpal. EDTA sulit melarut dalam aquadest, oleh karena itu penambahan EDTA akan lebih mudah dalam bentuk hidrat ( $\text{Na}_2\text{EDTA} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) (Mc Vey, 1988).
6. Vitamin B<sub>12</sub>, mengandung 4,5% unsur Cobalt (Co), yang berperan dalam merangsang proses fotosintesis (Mc Vey, 1988).

Nutrien tersebut di atas sebelum digunakan dalam air media pemeliharaan *Skeletonema costatum* harus dilarutkan dalam *aquadest* dan diaduk dengan menggunakan *magnetic stirrer* selama 15 menit. Penentuan jumlah pupuk yang harus dilarutkan dalam *aquadest* menggunakan rumus :

$$Q = \frac{V}{P} \times R$$

(BBPBAP Jepara, 2005)

Keterangan : Q = Berat pupuk (gram)  
 V = Volume *aquadest* (ml)  
 R = Konsentrasi zat (mg / l)  
 P = Dosis pupuk yang digunakan (ml / l)

Masing-masing nutrisi ditambahkan pada media pemeliharaan *Skeletonema costatum* dengan dosis 0,5 ml / liter..

Air media harus dalam keadaan teraerasi sebelum menginokulasikan bibit *Skeletonema costatum*. Hal ini untuk mengaduk nutrisi agar terlarut secara merata dalam air dan untuk menghindari penggumpalan. Humerick (1973) dalam Mahendra (2004) menyatakan turbulensi dan sirkulasi dalam media kultur penting untuk mempertahankan nutrisi, temperatur, CO<sub>2</sub>, oksigen dan hasil metabolisme lainnya agar tetap homogen serta mencegah pengendapan plankton.



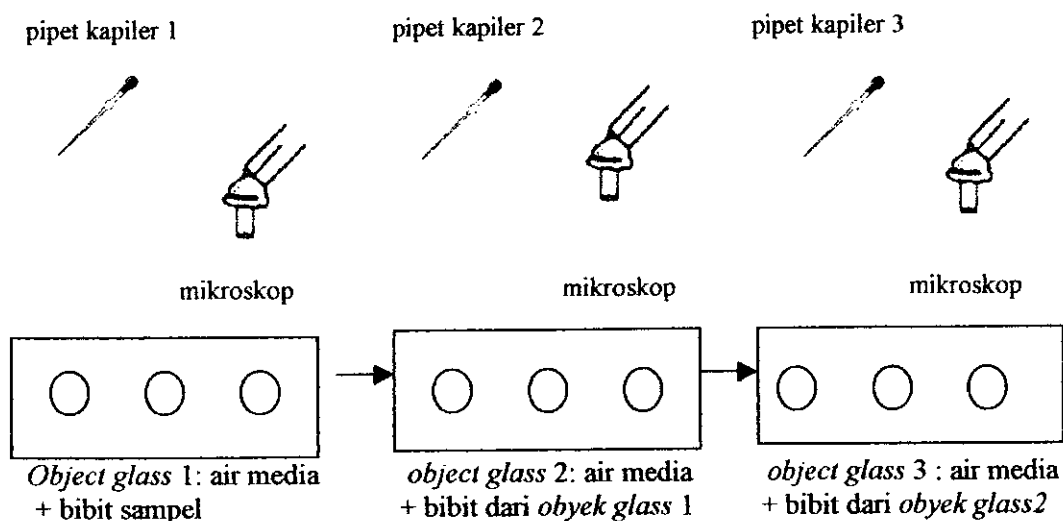
#### 4.2.6 Teknik Isolasi dengan Metode Pipet Kapiler

Tujuan dari isolasi adalah untuk mendapatkan *Skeletonema costatum* monospecies. Pipet kapiler sebagai alat isolasi biasanya dibuat dari pipet yang telah pecah ujungnya atau tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Ujung pipet dibakar ujungnya di atas api bunsen dan ditarik hingga didapatkan lubang dengan diameter 2-4 kali lebih besar dari ukuran plankton yang akan diisolasi (Ismi dkk., 1992). Gambar pipet kapiler dapat dilihat pada lampiran 6.

Langkah selanjutnya, yaitu melakukan pengisolasian bibit *Skeletonema costatum* dari air sampel yang telah diperoleh. Alat-alat yang digunakan adalah pipet kapiler, *object glass*, mikroskop, tabung reaksi, pipet dan pembakar bunsen. Adapun tahapan isolasi *Skeletonema costatum* dengan metode pipet kapiler adalah sebagai berikut :

1. Mensterilkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam proses isolasi.
2. Meneteskan sampel *Skeletonema costatum* (1-2 tetes) di atas *object glass* berisi air media.
3. Mengamati dan memilih bibit *Skeletonema costatum* di bawah mikroskop dengan perbesaran 40 kali.
4. Memindahkan filamen *Skeletonema costatum* dengan menggunakan pipet kapiler ke dalam air media berikutnya di atas *object glass* (Gambar 4).
5. Mengulang kegiatan di atas hingga memperoleh bibit *Skeletonema costatum* murni.
6. Menginokulasikan bibit *Skeletonema costatum* ke dalam tabung reaksi bervolume 10 ml berisi air media *Skeletonema costatum* dan tanpa pemberian aerasi.

Pengisolasian *Skeletonema costatum* dengan metode pipet kapiler perlu dilakukan secara cermat dan hati-hati. Menurut Nybakken (1988) dalam Mahendra (2004) bagian yang hidup dari sel *Skeletonema costatum* terdapat dalam *frustula* berisi dinding sel yang tersusun di dalam filamen, jika dinding sel tersebut rusak akibat terputusnya filamen maka kualitas bibit *Skeletonema costatum* akan menurun.



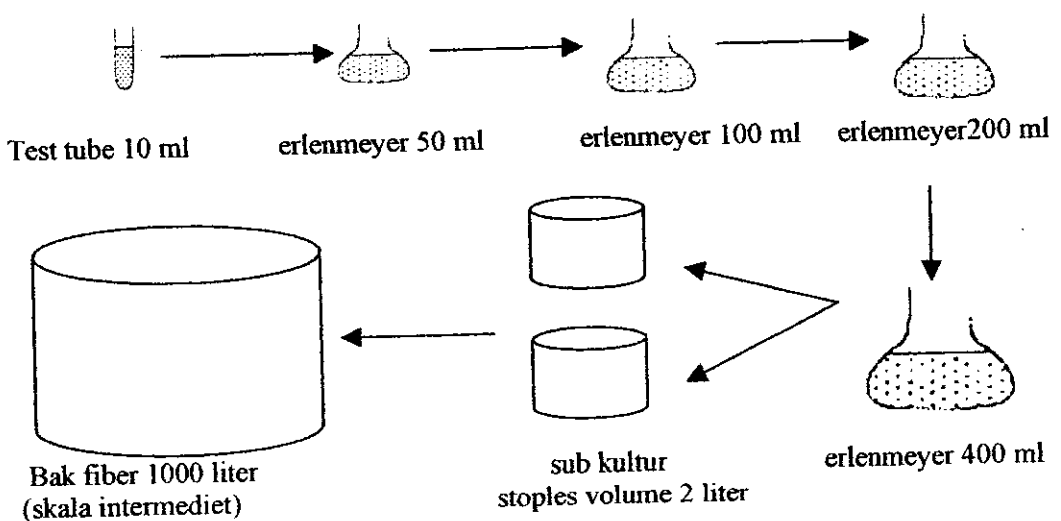
**Gambar 4. Skema proses isolasi *Skeletonema costatum* dengan metode pipet kapiler**

### 4.3 Perbanyakan

Perbanyakan merupakan tahap lanjutan dari proses isolasi untuk memperoleh *Skeletonema costatum* dalam jumlah cukup dan berkualitas baik sebagai bibit kultur skala laboratorium. Adapun cara yang dilakukan untuk kultur ini adalah sebagai berikut :

1. Menambahkan nutrisi *Skeletonema costatum* dalam air steril yang bersalinitas 28 ppt.

2. Menginokulasikan *Skeletonema costatum* berumur 7 hari beserta air media dari tabung reaksi bervolume 10 ml ke dalam tabung erlenmeyer 50 ml berisi air media steril tanpa aerasi.
3. Menginokulasikan *Skeletonema costatum* berumur 7 hari beserta air media dari tabung erlenmeyer 50 ml sebanyak 40 ml pada tabung erlenmeyer 100 ml berisi air media tanpa aerasi, sedangkan sisanya disimpan dalam tabung reaksi 10 ml sebagai persediaan bibit murni *Skeletonema costatum*.
4. Menginokulasikan *Skeletonema costatum* berumur 4 hari beserta air media dari tabung 100 ml pada erlenmeyer volume 200 ml berisi air media tanpa aerasi dan setelah berumur 4 hari kembali diinokulasikan pada tabung erlenmeyer volume 400 ml berisi air media tanpa aerasi .
5. Menginokulasikan *Skeletonema costatum* pada stoples kaca bervolume 2 liter berisi air media beraerasi, dan dibuat 2 subkultur sebagai pembanding. Skema kultur bertingkat dapat dilihat pada Gambar 5.
6. Mengatur aerasi tidak terlalu besar dan menghitung sel *Skeletonema costatum* setiap hari dengan menggunakan *sedgewick rafter*.



**Gambar 5. Skema kultur bertingkat *Skeletonema costatum***

Kultur bertingkat pada volume 2 liter dilakukan pada saat mencapai puncak perkembangan stasioner (2- 4 hari) karena *Skeletonema costatum* berada pada fase eksponensial dimana laju pertumbuhan mencapai maksimal (Ismi dkk., 1992). Hal ini bertujuan untuk mendapatkan densitas plankton secara maksimal dengan nutrisi yang optimal untuk pertumbuhan (Taw, 1990).

Penginokulasian bibit *Skeletonema costatum* hasil isolasi di BBPBAP Jepara mulai dapat dilakukan pada umur 7-10 hari. Menurut Ismi dkk. (1992) *Skeletonema costatum* dapat diinokulasikan pada umur 7 – 30 hari. Penggunaan aerasi tidak dilakukan mengingat sel-sel *Skeletonema costatum* berbentuk filamen yang tipis (Ismi dkk., 1992). Menurut Round (1973) dalam Mahendra (2004) aerasi adalah pemompaan gelembung-gelembung udara ke dalam media kultur yang naik ke permukaan, karena berat jenisnya yang lebih kecil daripada berat jenis air. Gerakan ini akan menimbulkan gesekan antara gelembung udara dengan molekul air, sehingga akan terjadi sirkulasi air. Gesekan yang timbul akibat adanya aerasi ini dapat merusak filamen *Skeletonema costatum* yang sangat tipis. Umumnya kultur *Skeletonema costatum* tidak menggunakan aerasi yang terlalu kuat seperti kultur fitoplankton lainnya, namun setiap seminggu sekali harus diganti dengan air media baru dan tabung reaksi harus dikocok setiap hari untuk menambah suplai oksigen. Hal yang sama juga dilakukan di Laboratorium Pakan Alami BBPBAP Jepara, dimana pengocokan dilakukan tiap hari dengan cara manual karena selama diinokulasi pada tabung reaksi 10 ml tidak digunakan aerasi.

#### 4.4 Penyimpanan Bibit *Skeletonema costatum* Murni

Penyimpanan bibit murni dari hasil isolasi perlu dilakukan untuk menjamin tersedianya stok bibit murni yang bermutu tinggi dan berkesinambungan sebagai bibit kultur skala laboratorium. Penyimpanan bibit *Skeletonema costatum* murni di Laboratorium Pakan Alami BBPBAP Jepara dilakukan dalam lemari pendingin setelah dimasukkan dalam botol plastik. Isnansetyo dan Kurniastuty (1995) menyatakan bahwa penyimpanan stok bibit murni dalam lemari pendingin dapat bertahan hingga 2 bulan dan ditambahkan oleh Omebayashi (1990) dalam Ismi dkk. (1992) bahwa sebagai stok murni *Skeletonema costatum* dapat disimpan selama beberapa bulan pada suhu yang rendah dan gelap. Berdasarkan hasil pengukuran dengan *termometer*, diketahui bahwa suhu lemari pendingin berkisar antara 4 – 6° C dimana pada suhu tersebut *Skeletonema costatum* masih mampu hidup. Menurut Liao *et al.* (1993) *Skeletonema costatum* masih mampu bertahan pada kisaran suhu 3 – 43° C dengan kisaran suhu yang optimal bagi pertumbuhan adalah 25 – 27° C. Suhu rendah dan intensitas cahaya yang kurang dalam lemari pendingin menghambat pertumbuhan sel *Skeletonema costatum* untuk mencapai puncak populasi sehingga *Skeletonema costatum* dapat disimpan lebih lama.

#### 4.5 Pertumbuhan *Skeletonema costatum*

Kadek dkk. (2002) dalam Mahendra (2004) menyatakan, pengamatan pertumbuhan fitoplankton dapat dilakukan secara visual melalui perubahan warna media maupun secara mikroskopis melalui pertumbuhan sel. Pengamatan secara mikroskopis dapat dilakukan saat penghitungan sel fitoplankton dari awal kultur sampai dengan panen untuk mengetahui pertumbuhannya.

Pengamatan secara mikroskopis (penghitungan) sel *Skeletonema costatum* pada volume 50 ml, 100 ml dan 200 ml tidak dilakukan untuk menghindari terjadinya kontaminasi karena akan digunakan sebagai bibit pada kultur volume 400 ml dan 2 liter. Penghitungan sel *Skeletonema costatum* pada volume 400 ml dan 2 liter dilakukan setiap hari. Prosedur penghitungan sel *Skeletonema costatum* adalah sebagai berikut :

1. Menyiapkan mikroskop, *sedgewick rafter*, *hand counter*, *object glass*, tisu, pipet, air steril (*aquadest*).
2. Mengambil sampel *Skeletonema costatum* dengan menggunakan pipet kemudian diletakkan ke dalam wadah botol film.
3. Mengalirkan sampel ke dalam *sedgewick rafter* dengan menggunakan pipet kemudian ditutup dengan *object glass* dan tidak menimbulkan gelembung udara di sekitarnya.
4. Mengamati sampel di bawah mikroskop dengan perbesaran 100x, kemudian menghitung jumlah sel pada setiap filamen yang tampak untuk setiap lapang pandang.

Kepadatan *Skeletonema costatum* dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Jumlah sel / ml} = \frac{n \times 1.000}{3,14 \times 10}$$

(BBPBAP Jepara, 2005)

Keterangan :

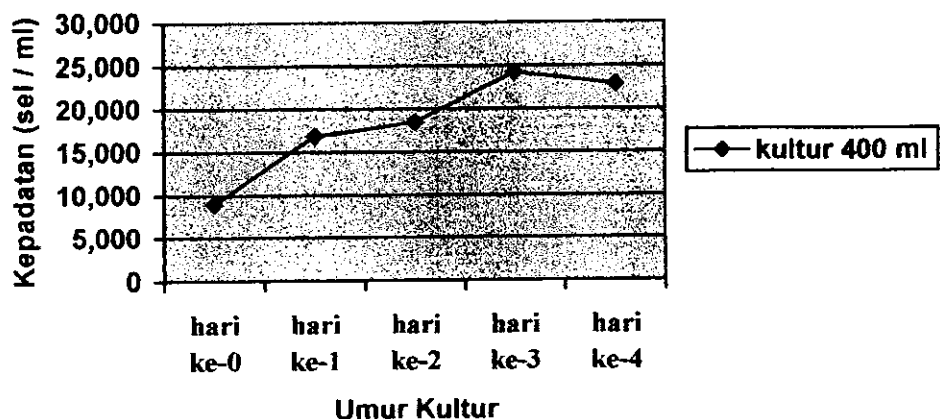
- n = jumlah sel *Skeletonema costatum* yang teramati  
 1000 = ketetapan  
 3,14 = lapang pandang berupa lingkaran ( $\pi$ )  
 10 = jumlah lapang pandang

Hasil penghitungan kepadatan *Skeletonema costatum* pada volume 400 ml selama 4 hari dapat dilihat pada Tabel 2, sedangkan grafik pertumbuhan *Skeletonema costatum* pada volume 400 ml dapat dilihat pada Gambar 6.

**Tabel 2. Kepadatan *Skeletonema costatum* dalam tabung erlenmeyer 400 ml**

Hari ke	Kepadatan (sel / ml)
0	8.900
1	16.876
2	18.435
3	24.210
4	22.876

Kepadatan *Skeletonema costatum* dalam tabung erlenmeyer 400 ml belum mencapai maksimal karena ukuran wadah kultur yang lebih kecil dibandingkan dengan wadah kultur yang umumnya digunakan di Laboratorium Pakan Alami, BBPBAP Jepara (2 liter), sehingga kebutuhan nutrisi pada wadah 400 ml juga lebih sedikit. Menurut Ismi dkk. (1992) puncak kepadatan kultur murni *Skeletonema costatum* pada volume 1 liter mencapai 52.000 sel / ml.



**Gambar 6. Grafik pertumbuhan *Skeletonema costatum* dalam volume 400 ml**

Berdasarkan grafik pertumbuhan *Skeletonema costatum* dalam volume 400 ml, diketahui bahwa *Skeletonema costatum* mengalami pertumbuhan setiap hari mulai dari hari ke-0 hingga hari ke-3 kultur. Puncak pertumbuhan terjadi pada hari ke-3 dengan kepadatan mencapai 24.210 sel / ml. Kepadatan *Skeletonema costatum* mulai menurun pada hari ke-4 dengan kepadatan sebesar 22.876 sel/ml. Hal ini disebabkan sel *Skeletonema costatum* banyak yang mengalami kematian akibat semakin menurunnya jumlah nutrisi dan kualitas air media pemeliharaan. Menurut Odum (1959) dalam Handayani (2003) kandungan unsur hara yang telah berkurang menjadi faktor pembatas bagi perkembangan sel.

Data kepadatan *Skeletonema costatum* pada volume 2 liter dapat dilihat pada Tabel 3, sedangkan grafik pola pertumbuhan *Skeletonema costatum* dalam volume 2 liter dapat dilihat pada Gambar 7.

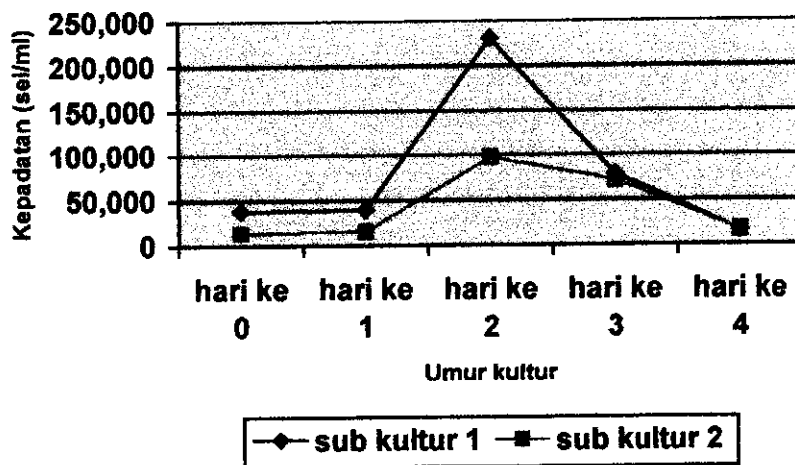
**Tabel 3. Kepadatan kultur *Skeletonema costatum* dalam volume 2 liter dengan 2 subkultur**

Hari ke	Kepadatan (sel/ml)	
	Sub kultur 1	Sub kultur 2
0	37.895	14.012
1	39.171	15.764
2	230.573	98.012
3	78.662	72.145
4	16.305	16.987

Berdasarkan hasil penghitungan kepadatan *Skeletonema costatum* pada volume 2 liter, diketahui bahwa pertumbuhan *Skeletonema costatum* telah mencapai pertumbuhan yang baik. Puncak pertumbuhan *Skeletonema costatum* terjadi pada hari ke-2 (sub kultur 1 dan 2), setelah hari ke-2 kepadatan mulai menurun. Hal ini dapat diketahui dari warna media kultur yang berwarna coklat gelap. Berdasarkan hasil pengamatan sel *Skeletonema costatum* pada hari ke-2,



diketahui bahwa kualitas *Skeletonema costatum* mengalami penurunan dimana filamen terlihat tidak utuh (terputus) dan tidak mengandung sel. Menurut Newell and Newell (1987) dalam Sofiarina (2003) ciri-ciri sel *Skeletonema costatum* yang rusak antara lain 1) selnya membeku, hal ini ditandai dengan menempelnya sel pada dinding wadah kultur, 2) adanya sel-sel yang kosong, 3) warna sel coklat gelap, 4) hilangnya masing-masing tutup sel, 5) rantai sel menjadi pendek-pendek, putus-putus.



**Gambar 7.** Grafik pola pertumbuhan *Skeletonema costatum* dalam volume 2 liter dengan 2 subkultur

Berdasarkan grafik di atas, pertumbuhan populasi *Skeletonema costatum* menunjukkan pola kenaikan sampai hari ke-2 lalu penurunan pada saat akhir penghitungan (hari ke-4). Hal ini ditunjukkan dengan adanya peningkatan jumlah sel seiring dengan bertambahnya waktu pengkulturan. Peningkatan jumlah sel akan diikuti dengan makin berkurangnya jumlah nutrisi yang terlarut dalam media kultur, dimana pertumbuhan ini akan mencapai masa puncaknya pada suatu titik yang disebut puncak populasi (hari ke-2).

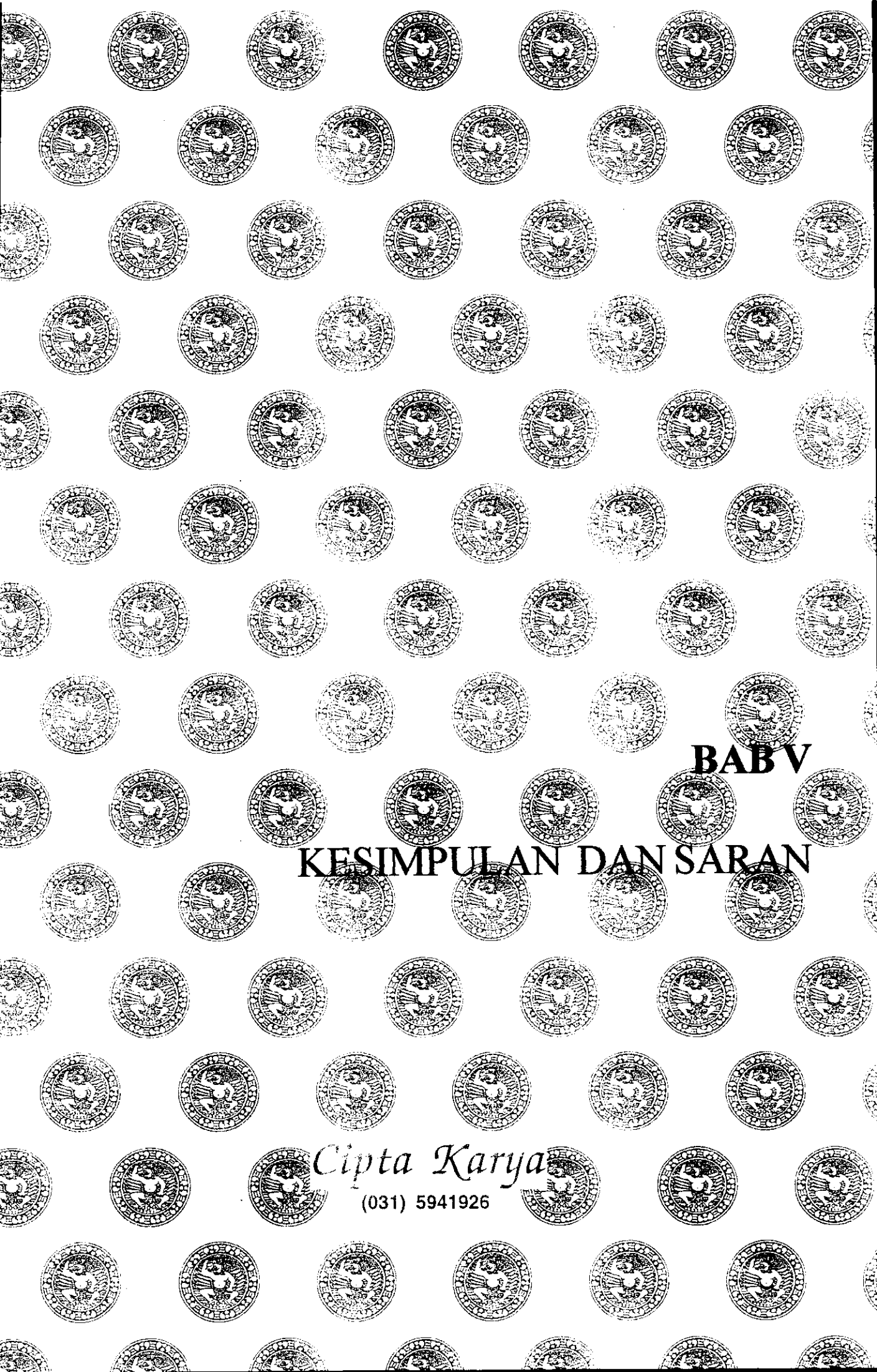
Penurunan pertumbuhan diduga karena kultur yang dilakukan dalam kondisi lingkungan yang terbatas, baik dalam volume media kultur maupun kandungan nutriennya. Menurut Raymont (1966) dalam Sofiarina (2003), naiknya populasi sel pada awal kultur disebabkan kandungan nutrisi yang ada masih cukup banyak, dalam kondisi demikian akan menyebabkan pembelahan sel secara cepat hingga memicu pertumbuhan populasi fitoplankton. Bertambahnya populasi fitoplankton menyebabkan kandungan nutrisi yang berada dalam media pemeliharaan akan lebih sedikit dari waktu sebelumnya, hingga akhirnya reproduksi sel menurun sedangkan tingkat kematian sel mulai meningkat. Hal ini menyebabkan jumlah sel terus menurun hingga akhir penghitungan.

#### **4.6 Kendala Isolasi *Skeletonema costatum* dengan Metode Pipet Kapiler**

Kendala utama yang dihadapi selama melakukan Praktek Kerja Lapang di Laboratorium Pakan alami BBPBAP Jepara adalah sulitnya memperoleh bibit *Skeletonema costatum* murni yang berasal dari alam. Hal ini dikarenakan pelaksanaan Praktek Kerja Lapang pada bulan Juli – Agustus merupakan musim pancaroba yang mengakibatkan kualitas perairan (salinitas, suhu dan pH) berfluktuasi sehingga kurang optimal untuk pertumbuhan *Skeletonema costatum* yang berdampak pada buruknya kualitas sel *Skeletonema costatum* di perairan umum.

Kendala lain yang juga dihadapi saat melakukan isolasi *Skeletonema costatum* dengan metode pipet kapiler adalah seringnya terjadi kontaminasi bibit *Skeletonema costatum* dengan diatom jenis lain yaitu *Nitzschia* sp. Erlina dkk., (2003) menyatakan *Nitzschia* sp termasuk jenis diatom dan mempunyai kebutuhan nutrisi seperti jenis diatom lainnya, sehingga dapat hidup pada media

*Skeletonema costatum*. Penanganan kontaminasi oleh *Nitzschia* sp. di BBPBAP Jepara dengan melakukan penyaringan (saringan T 91 / berukuran 11 mikrometer) dan pencucian berulang kali sebelum dikultur kembali. Pencucian sel pada waktu penyaringan dimaksudkan untuk mengaduk dan memberi tekanan agar kontaminan yang masih tertinggal dapat lolos sehingga hanya *Skeletonema costatum* yang masih tersaring (Ismi dkk., 1993).



**BAB V**

**KESIMPULAN DAN SARAN**

*Cipta Karya*

(031) 5941926

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

1. Kegiatan yang harus dilakukan sebelum melakukan isolasi yaitu mengkoleksi bibit *Skeletonema costatum* dan melakukan proses sterilisasi peralatan dan bahan.
2. Isolasi *Skeletonema costatum* di BBPBAP Jepara menggunakan metode pipet kapiler, mengingat bentuk *Skeletonema costatum* berupa filamen tipis yang mudah putus.
3. Penyimpanan bibit murni *Skeletonema costatum* yang telah diisolasi dapat dilakukan di dalam refrigerator untuk menghambat pertumbuhan sel *Skeletonema costatum*.
4. Kendala utama dalam kegiatan isolasi *Skeletonema costatum* yaitu sulit mendapatkan bibit dari alam (perairan umum) dan adanya kontaminasi dari jenis diatom lain (*Nitzschia* sp.).

#### 5.2 Saran

Ketelitian dan kecermatan dalam proses isolasi *Skeletonema costatum* dengan metode pipet kapiler sangat dibutuhkan mengingat filamen *Skeletonema costatum* mudah rusak (putus).

Pencegahan terjadinya kontaminasi memerlukan adanya proses sterilisasi peralatan isolasi, air media maupun nutrien yang akan digunakan serta kebersihan tangan dari teknisi.

**DAFTAR PUSTAKA**

*di Kurva*

5941926

## DAFTAR PUSTAKA

- Ashari, S. 1995. Hortikultura Aspek Budidaya. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta. Hal 89 – 102.
- Balai Budidaya Laut. 2002. Budidaya Fitoplankton dan Zooplankton. Balai Budidaya Laut Lampung. Hal 6 – 55.
- Djarajah, A.S. 1995. Pakan Ikan Alami. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. Hal 17-21.
- Erlina, A , Nur Cholifah, Ery Sutanti, dan Sri Wahyuni S. 2003. Penyediaan Kultur Murni Fitoplankton. Makalah pada Pelatihan Kultur Pakan Hidup di BBPBAP Jepara. 4 – 11 Desember 2003. Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau. Jepara. 16 hal.
- Hastuti, W., T. Widyati, dan Nur Cholifah. 1990. Penyimpanan Hasil Isolasi Alga di Refigerator. Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau. Jepara. Hal 4-6.
- \_\_\_\_\_, Wiwik Malistyani, dan M. Syahrul Latief. 1995. Peranan Pakan Alami untuk Meningkatkan Mutu Benur. Workshop Perumusan Kriteria Kelayakan Benur Windu, 27-30 November 1995. Balai Budidaya Air Payau Jepara. 16 hal.
- Hube, M. 1993. Poly Aluminium Chloride (PAC). [www.google.com](http://www.google.com). 1 hal.
- Ismi, S., Haryati, dan M.Takano. 1992. Teknik Pengawetan dan Kultur Massal Plankton untuk Hatchery Udang. Prosiding Temu Karya Ilmiah. Penyampaian Hasil Penelitian Perikanan. 3-4 Desember 1992. Sub Balai Perikanan Budidaya Pantai. Gondol-Bali. 8 hal.
- Isnansetyo, A. dan Kurniastuty. 1995. Teknik Kultur Fitoplankton dan Zooplankton Pakan Alami Untuk Pembenihan Organisme Laut. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. Hal 40-43.
- Lavens, P. and P. Sorgeloos. 1996. Manual on The Production of Use of Live Food for Aquaculture. Food and Agriculture Organization of The United Nation. FAO Fisheries Technical Paper 361.
- Liao, I. C., Huei-Meii Sui and J. Hwa Lin. 1983. Larval Foods for Penaeid Parwms. In James McVey (Ed). CRC Hand Book of Mariculture Volume 1. CRC Press, Inc. Boca Raton. Florida. P 105-108.

- Mahendra, A. 2004. Teknik Kultur Diatom (*Coscinodiscus* sp.) Dalam Berbagai Media. Skripsi. Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Airlangga. Surabaya. 65 hal.
- McVey, J.P. 1988. Hand Book of Mariculture Volume 1 (Crustacean Aquaculture). CRC Press, Inc. Boca Raton. Florida. 442 p.
- Murdjani, M., M.A.Rahman dan Istiqomah. 1996. Produksi massal Pakan Alami (*Chlorella* dan *Brachionus plicatilis*) Untuk Mendukung Keberhasilan Pembenuhan Kerapu (*Epinephelus* sp.) Dan Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsskal) Di Loka Budidaya Air Payau Situbondo. Makalah pada Pertemuan Perumusan Permasalahan Dan Penetapan Rekayasa Teknologi Perbenihan. 28-31 Mei 1996. Batam. Departemen Pertanian Direktorat Jendral Perikanan Loka Budidaya Air Payau Situbondo. 7 hal.
- Nazir, M. 1998. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia. Jakarta. 622 hal.
- Pudjiatno, Friady S.W. dan Jalaluddin. 1991. Uji Coba Penyediaan Kultur Murni Plankton *Tetraselmis* sp., *Skeletonema* sp. dan *Chaetoceros* sp. Departemen Pertanian Direktorat Jendral Perikanan. Bagian Proyek Peningkatan Budidaya Udang. Ujung Batee. Banda Aceh. Hal 3-4.
- Romimohtarto, K. dan Sri Juwana. 2001. Biologi Laut : Ilmu Pengetahuan Tentang Biologi Laut. Penerbit Djambatan. Jakarta. 540 hal.
- Saifuddin, A. 1998. Metode Penelitian. Pustaka Pelajar. Yogyakarta. 146 hal.
- Soekirno dan Kusen Suseno. 1999. Tahun 2003, Warga Jakarta bakal Kehausan. [www.indomedia.com](http://www.indomedia.com). 1 hal.
- Sofiarina. 2003. Teknik Kultur *Skeletonema costatum* Skala Laboratorium. Laporan Praktek Kerja Magang. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. 58 hal.
- Suparmoko. 1999. Metode Penelitian Praktis Edisi 4. BPFE. Yogyakarta. Hal 67.
- Suprayogo, I. dan Tobroni. 2001. Metodologi Penelitian Sosial-Agama. Remaja Rosdakarya. Bandung. Hal 167-172.
- Taw, N. 1990. Petunjuk Pemeliharaan Kultur Murni dan Massal Mikroalga Alih Bahasa : Budiono Martosudarmo dan Indah Wulani. Proyek Pengembangan Budidaya Udang. FAO/UNDP. 28 hal.
- Volk and Wheeler. 1993. Mikrobiologi Dasar. Edisi 5. Jilid 1. Alih Bahasa : Markham. Penerbit Erlangga. Jakarta. 396 hal.



Wayan, A. 2001. Efektifitas Pemberian Phytozom 2-2-2 Terhadap Pertumbuhan Populasi *Skeletonema costatum*. Laporan Praktek Kerja Lapangan. Akademi Perikanan Kalinyamat. Jepara. 53 hal.

Worldsites USA. 2003. Flux Pumps. [www.google.com](http://www.google.com). 1 hal

[www.Domain\\_DLX.com](http://www.Domain_DLX.com). 2002. Arang Aktif. [http://www.Domain\\_DLX.com](http://www.Domain_DLX.com)

[www.Lib.noaa.gov/Japan/Aquaculture/report\\_1/mock.Html](http://www.Lib.noaa.gov/Japan/Aquaculture/report_1/mock.Html). 2003. Larval Culture of Penaeid Shrimp at the Galveston Biological Laboratory. <http://www.Lib.noaa.gov.com>

[www.Netfirms.com](http://www.Netfirms.com). 2003. Nutrien untuk Tanaman. <http://www.Netfirms.com>

[www.O-Fish.com](http://www.O-Fish.com). 2002. Filter Kimia. <http://O-Fish.com>.

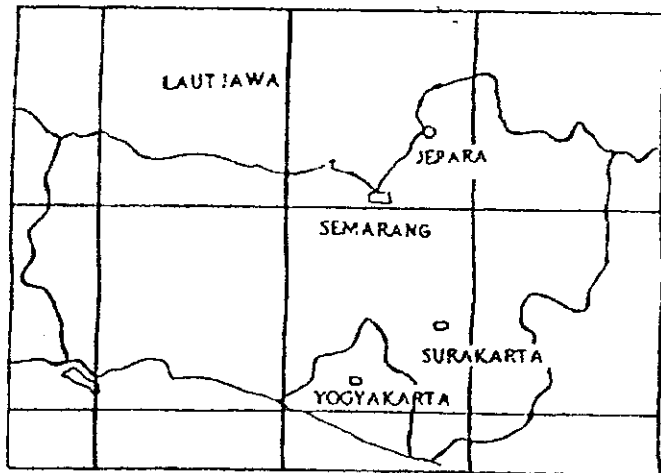
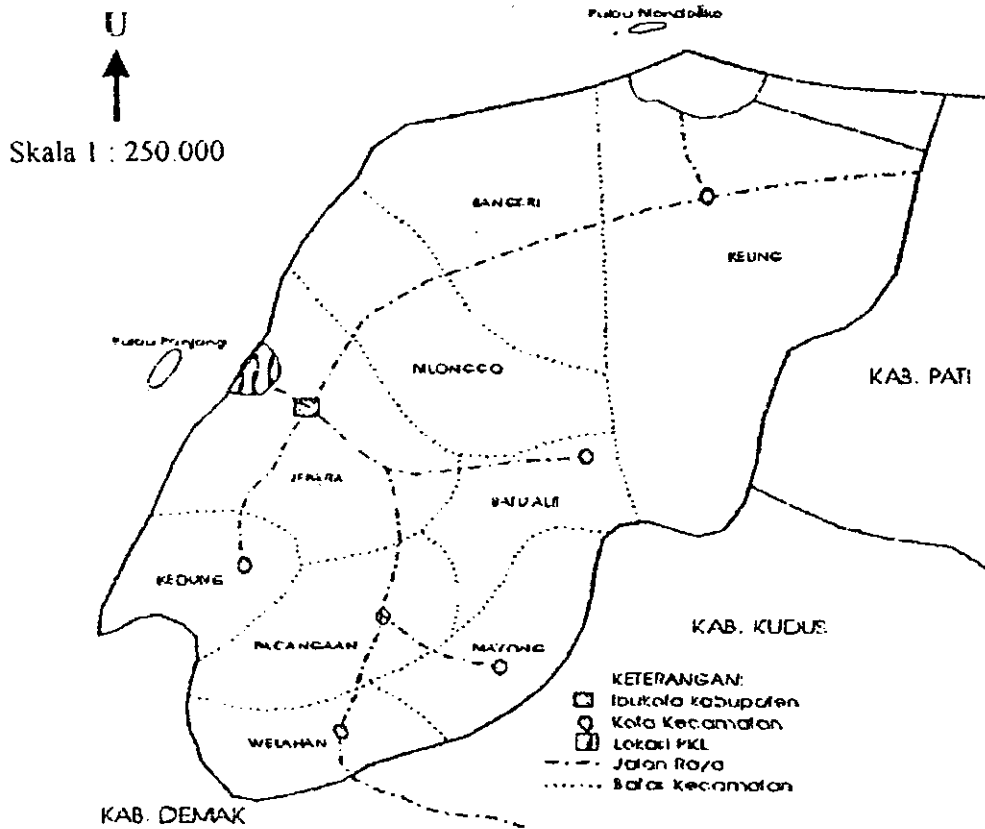
[www.Petrokimia-Gresik.com](http://www.Petrokimia-Gresik.com). 2004. Unsur Hara Tanaman. <http://www.Petrokimia-Gresik.com>

**LAMPIRAN**

*K...*  
0041125

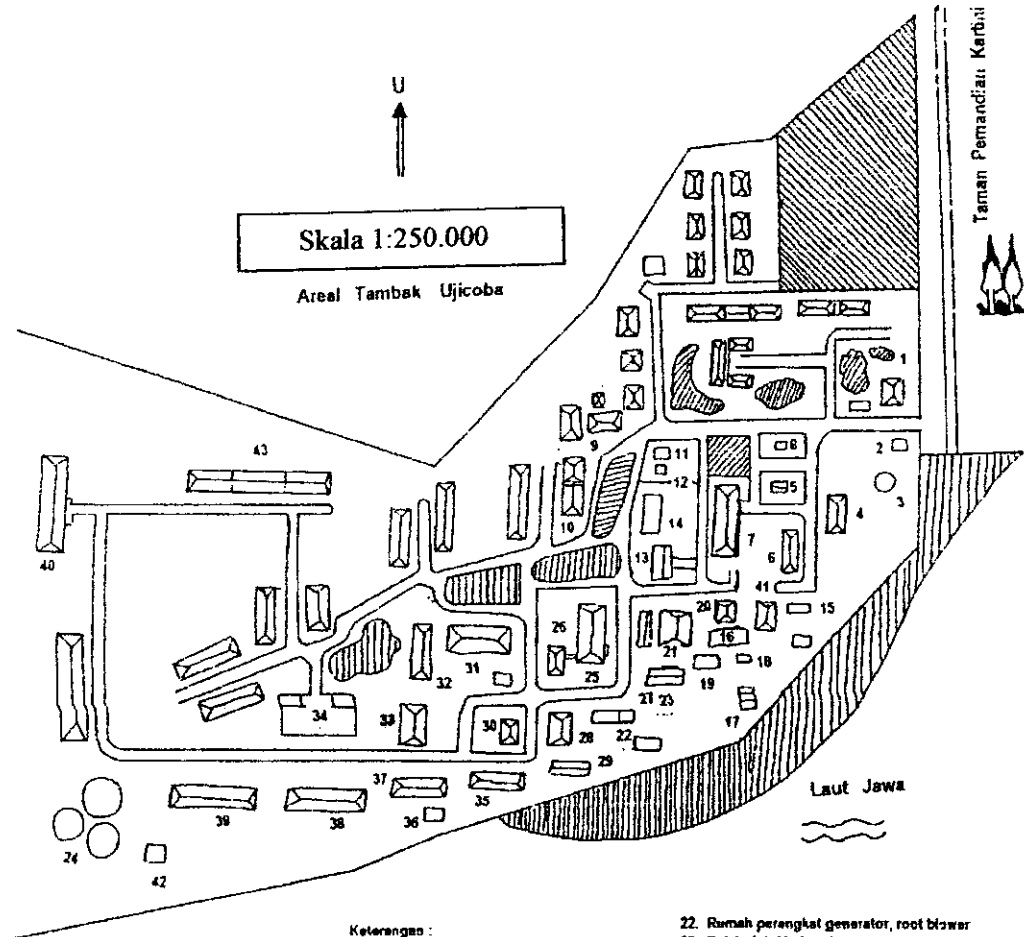
# LAMPIRAN

Lampiran 1. Peta lokasi BBPBAP Jepara Propinsi Jawa Tengah



SKALA 1 : 450.000

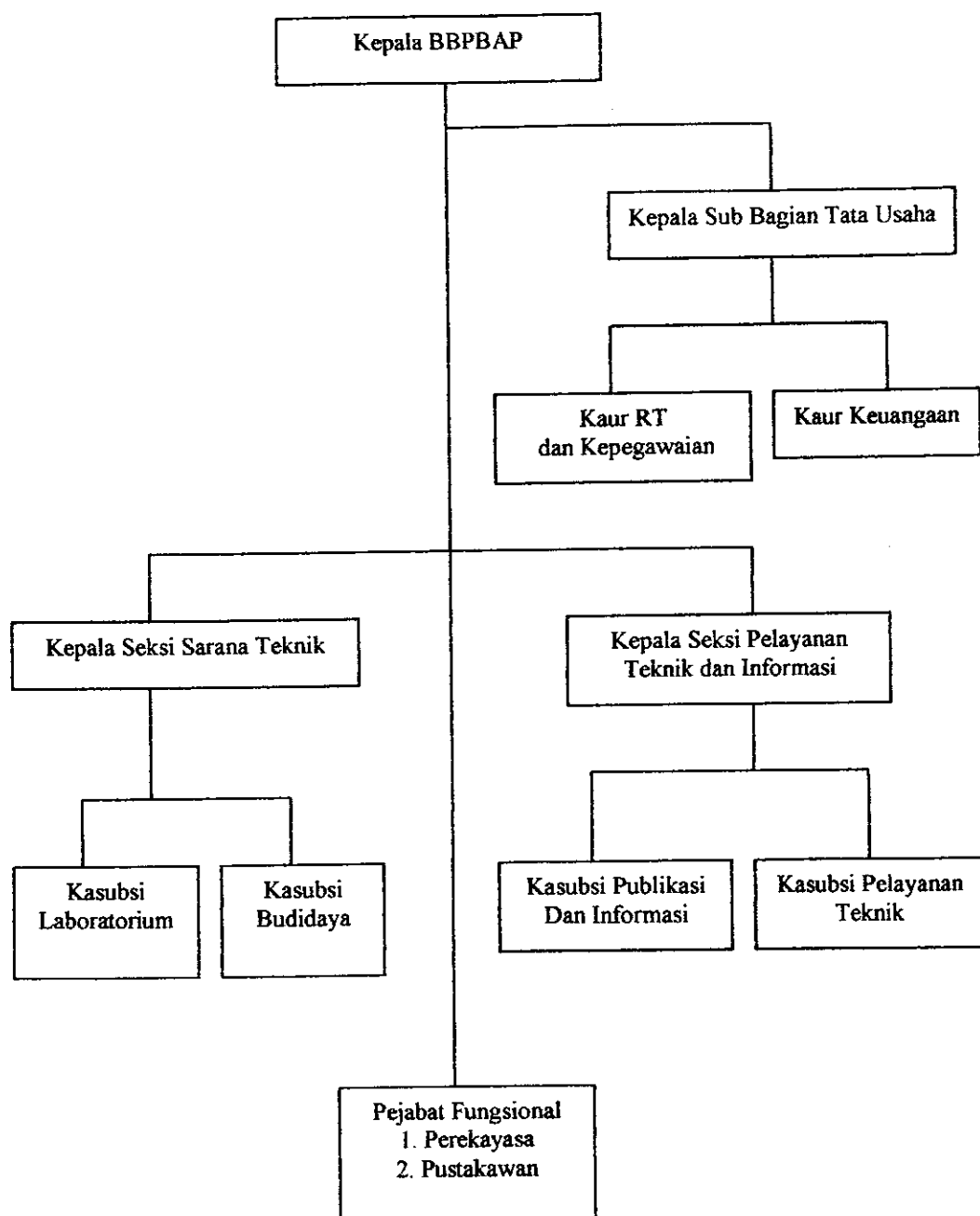
## Lampiran 2. Tata letak bangunan dan fasilitas di BBPBAP Jepara



### Keterangan :

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| 1. Wisma tamu                      | 22. Rumah perengat generator, root blower |
| 2. Rumah jaga                      | 23. Bak induk ( indoor )                  |
| 3. Sumur bor                       | 24. Bak bulet induk bendung               |
| 4. Gudang perpestakaan             | 25. Auditorium                            |
| 5. Gedung tata usaha               | 26. Musholla                              |
| 6. Gedung administratif            | 27. Bak pentokolan                        |
| 7. Gedung utama                    | 28. Bak induk bendung                     |
| 8. Menara air tawar                | 29. Lab. ujicoba hama penyakit            |
| 9. Gedung percetakan               | 30. Lab. Kultur alga                      |
| 10. Gedung koperasi                | 31. Ruang makan asrama                    |
| 11. Menara air tawar               | 32. Gedung asrama                         |
| 12. Rumah pompa                    | 33. Gedung budidaya                       |
| 13. Rumah diesel                   | 34. Lapangan tenis                        |
| 14. Lab. Makanan alami             | 35. Bak penampungan air (ozonisel)        |
| 15. Menara air laut                | 36. Bak pemeliharaan induk kerapu         |
| 16. Bak penetiran dan penetasan    | 37. Bak penampungan air ( out door )      |
| 17. Gedung perlindungan hinggungan | 38. Lab. Kimia                            |
| 18. Bak larva ujicoba              | 39. Gedung pembenthan                     |
| 19. Ruang kerja lelel benih        | 40. Gedung nutrisi                        |
| 20. Bak pemeliharaan larva dan PL  | 41. Dek kerapu dan kakap                  |
| 21. Bak kultur alga mesel          | 42. Rumah pompa                           |
|                                    | 43. Perumahan dinas                       |

### Lampiran 3. Struktur Organisasi Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau Jepara



## Lampiran 4.

Tabel Jumlah pegawai menurut status kepegawaian tahun 2004

No	Status	Golongan				Jumlah
		I	II	III	IV	
1.	Honorer	6	-	-	-	6
2.	CPNS	-	1	-	-	1
3.	PNS	17	82	62	8	169
	Jumlah	23	83	62	8	176

Sumber BBPBAP Jepara (2004)

Tabel Jumlah Pegawai Berdasarkan Tingkat Pendidikan Tahun 2004

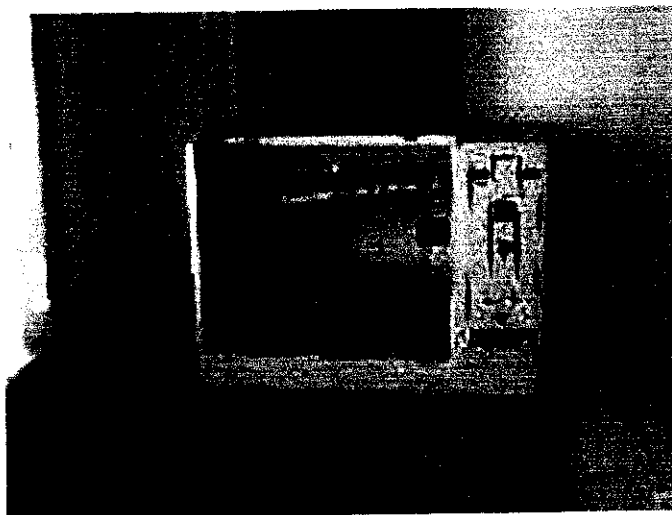
No	Status	Tingkatan Pendidikan							Teknis / non Teknis	
		SD	SLTP	SLTA	D-3	S-1	S-2	S-3	T	NT
1.	Honorer	6	-	-	-	-	-	-	5	1
2.	CPNS	-	-	-	1	-	-	-	1	-
3.	PNS	20	16	71	14	32	13	3	128	41
	Jumlah	26	16	71	15	32	13	3	134	42

Sumber BBPBAP Jepara (2004)

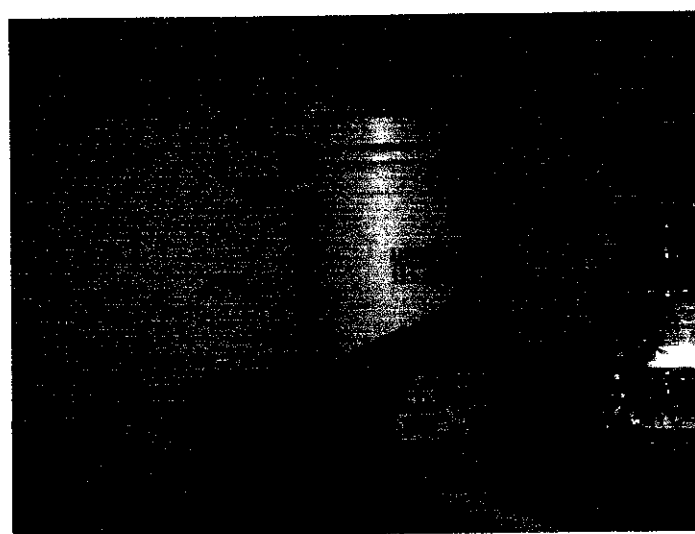
Keterangan : T = Teknis

NT = Non Teknis

### Lampiran 5. Peralatan dalam Kegiatan Sterilisasi



Alat pembuat aquadest



Autoclave

**Lampiran 6. Alat Isolasi**

Pipet Kapiler



**DEPARTEMEN KELAUTAN DAN PERIKANAN  
DIREKTORAT JENDERAL PERIKANAN BUDIDAYA  
BALAI BESAR PENGEMBANGAN BUDIDAYA AIR PAYAU JEPARA**

Alamat Surat : PO. BOX. 1 Jepara 59400, Kantor Jl. Cik Lanang - Bulu Jepara 59418

Telepon (0291) 591125, Faxinill : (0291) 591724

E-mail : bbbapjpr@rad.net.id. Website : www.udang-bbbap.com

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 671/BBPBAP.1/HM.320/VIII/05

Yang bertanda tangan dibawah ini :

- a. Nama : Muhammad Hisyam, SE
- b. NIP : 080 050 097
- c. Jabatan : Kepala Bagian Tata Usaha pada Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau Jepara
- d. Alamat Kantor : Jl. Cik Lanang, Kelurahan Bulu, Jepara

dengan ini menerangkan bahwa :

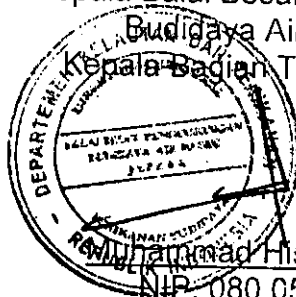
- a. Nama : Anton Mone
- b. NIM : 060210074 P
- c. Tempat, tgl lahir : Nganjuk, 08 Oktober 1982
- d. Universitas/PT : Airlangga, Surabaya
- e. Fak/Jur/SMT : Kedokteran Hewan/Budidaya Perairan/VI
- f. Alamat Rumah : Jl. Pakis Tirtosari XIV/22 Surabaya

Telah selesai melaksanakan kegiatan Praktek Kerja Lapangan tentang "Teknik Isolasi *Skeletonema costatum* dengan Metode Pipet Kapiler," pada Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau Jepara dari tanggal 01 - 23 Agustus 2005.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Jepara, 23 Agustus 2005

a.n. Kepala Balai Besar Pengembangan  
Budidaya Air Payau  
Kepala Bagian Tata Usaha



Muhammad Hisyam, SE  
NIP. 080 050 097