



**PENGARUH KADAR GARAM YANG BERBEDA  
TERHADAP PERTUMBUHAN POPULASI  
*Chlorella sp.***

**SKRIPSI**

**OLEH:**

**EDY KAMAL**

PERPUSTAKAAN		STUDIN
Tgl. Angkat	22	09 - 95
No. Angkat	# peternakan 1 lls	
No. Inventaris	Hadias	
No. Klas	952309399	



**FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
UJUNG PANDANG  
1994**

PENGARUH KADAR GARAM YANG BERBEDA  
TERHADAP PERTUMBUHAN POPULASI  
*Chlorella sp.*

O L E H :  
EDY KAMAL

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

JURUSAN PERIKANAN  
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN

UJUNG PANDANG

1 9 9 4

## RINGKASAN

EDY KAMAL. Pengaruh Kadar Garam Yang Berbeda terhadap Pertumbuhan *Chlorella sp.* (Dibawah bimbingan ISHAK ANDARIAS sebagai Ketua, ASPARI RACHMAN dan SUKO ISMI sebagai Anggota).

Penelitian ini dilaksanakan dari tanggal 16 Mei sampai 4 Juli 1994 di Unit Hatchery Sub Balai Penelitian Perikanan Budidaya Pantai Gondol Bali.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui salinitas optimum untuk pertumbuhan *Chlorella sp.*

Wadah yang digunakan adalah toples kaca dengan kapasitas 3,25 liter kemudian diisi dengan tiga liter air media yang diperkaya dengan pupuk dasar. Wadah dilengkapi dengan aerator dan dilakukan di ruangan terbuka dalam ruangan Unit Hatchery. Sebagai sumber cahaya digunakan lampu neon TL 40 watt.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tujuh perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang diuji adalah pengaruh salinitas masing-masing : Perlakuan A (5 permil), B (10 permil), C (15 permil), D (20 permil), E (25 permil), F (30 permil) dan G (35 permil).

Puncak pertumbuhan relatif dicapai pada hari ke dua dan nilai yang berbeda yaitu perlakuan A = 52,4 %, B = 59,8 %, C = 61,6 %, D = 65,3 %, E = 91,2 %, F = 83,1 % dan G = 79,0 %.

Jumlah kelimpahan populasi puncak juga dicapai pada waktu dan jumlah yang berbeda yaitu perlakuan A hari kesembilan =  $1367 \times 10^4$  sel/ml, B hari kedelapan =  $1838 \times 10^4$  sel/ml, C hari kedelapan =  $2056 \times 10^4$  sel/ml, D hari kesembilan =  $2663 \times 10^4$  sel/ml, E hari kesembilan =  $3068 \times 10^4$  sel/ml, F hari kesembilan =  $2599 \times 10^4$  sel/ml.

Kisaran suhu air media kultur selama penelitian adalah  $25,4^{\circ}\text{C}$  sampai  $27,4^{\circ}\text{C}$ , sedangkan kisaran pH adalah 8,36 sampai 9,15.

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala atas limpahan Rahmat dan Taufik-Nya sehingga penelitian dan penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Terwujudnya skripsi ini berkat bantuan dan kebaik hati yang diterima dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis sampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Bapak Dr.Ir. Ishak Andarias, M. Fish., Bapak Ir. Aspari Rachman dan Ibu Ir. Suko Ismi, yang dengan tulus ikhlas telah membimbing penulis sejak dari rencana penelitian hingga tersusunnya skripsi ini.
2. Bapak Dr. Ir. Taufik Ahmad, M.Sc. sebagai Kepala Sub Balai yang memberikan izin dan sarana penelitian di Sub Balai Penelitian Perikanan Budidaya Pantai Gondol Bali, seluruh staf dan karyawan, teristimewa kepada Bapak Ir. Dahlan Makkatutu, Ir. Ibnu Rusdi, Ir. Imam Taufik, Ibu Ir. Titik Aslianti, rekan Ir. Rahmadi Tambaru, Ir. Muhammad Nasrum dan Yusri Yusuf yang banyak memberikan bantuan dalam penelitian tersebut.
3. Ayahanda, Ibunda dan adinda tercinta yang selalu tabah dan ikhlas memberikan bantuan moril dan materil yang tak terhingga dengan penuh rasa kasih sayang.

4. Rekan-rekan mahasiswa teristimewa kepada adik Aryati Puspasari Abady dan kepada semua pihak yang telah membantu baik dalam penelitian maupun dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa di dalam skripsi ini masih terdapat kekurangan-kekurangan, olehnya itu penulis mengharapkan koreksi dan saran dari pembaca demi perbaikannya di kemudian hari.

Akhirnya penulis berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi pembaca, teristimewa kepada pribadi saya dalam peningkatan ilmu pengetahuan dan teknologi bidang perikanan. Amin.

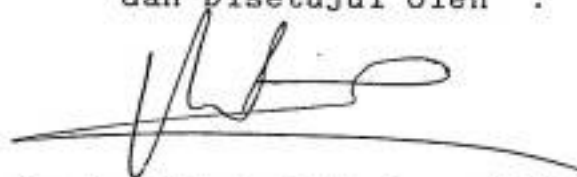
Ujung Pandang, Oktober 1994

**EDY KAMAL**

Judul Skripsi : Pengaruh Kadar Garam Yang Ber-  
beda Terhadap Pertumbuhan Populasi  
*Chlorella sp.*  
N a m a : EDY KAMAL  
Nomor Stambuk : 87 06 198

Skripsi Telah Diperiksa

dan Disetujui Oleh :



Dr. Ir. Ishak Andarias, M. Fish.  
Pembimbing Utama



Ir. Aspari Rachman

Pembimbing Anggota



Ir. Suko Ismi

Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Chamrin Idris, MS  
e k a n



Ir. H. I. Nengah Sutika, MS  
Ketua Jurusan

Tanggal Lulus : .....

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
PENDAHULUAN .....	1
Latar Belakang .....	1
Tujuan dan Kegunaan Penelitian .....	3
TINJAUAN PUSTAKA .....	4
Fitoplankton Sebagai Makanan Alami .....	4
Klasifikasi dan Identifikasi <i>Chlorella sp.</i> ..	6
Kualitas Air .....	7
MATERI DAN METODE PENELITIAN .....	10
Waktu dan Tempat .....	10
Materi Penelitian .....	10
Metode Penelitian .....	13
Pelaksanaan Penelitian .....	15
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	20
Pertumbuhan .....	20
Puncak Populasi .....	25
Kualitas Air .....	29
KESIMPULAN DAN SARAN .....	31
Kesimpulan .....	31
S a r a n .....	31
DAFTAR PUSTAKA .....	33
LAMPIRAN .....	36
RIWAYAT HIDUP .....	46



## DAFTAR TABEL

No.	<u>T e k s</u>	Halaman
1.	Alat-Alat Yang Digunakan Dalam Penelitian .....	12
2.	Salinitas Yang Diuji Dalam Menumbuhkan <i>Chlorella sp.</i> .....	14
3.	Komposisi Unsur Hara Yang Digunakan Untuk Menumbuhkan <i>Chlorella sp.</i> .....	14
4.	Parameter, Alat dan Cara Pengukuran serta Waktu Pengukuran Kualitas Air .....	19
5.	Nilai Rata-Rata Pertumbuhan Relatif (%) <i>Chlorella sp.</i> Selama Penelitian .....	22
<u>Lampiran</u>		
1.	Nilai Rata-Rata Kelimpahan <i>Chlorella sp.</i> ( $\times 10^4$ sel/ml) Selama Penelitian .....	36
2.	Daftar Sidik Ragam Laju Pertumbuhan Relatif (%) <i>Chlorella sp.</i> Sampai Puncak Populasi .....	36
3.	Daftar Sidik Ragam Kepadatan Populasi <i>Chlorella sp.</i> Saat Mencapai Puncak Populasi .....	36
4.	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Kepadatan Populasi <i>Chlorella sp.</i> Saat Mencapai Puncak Populasi .....	37
5.	Hasil Pengamatan Rata-Rata Kualitas Air Selama Penelitian .....	37

## DAFTAR GAMBAR

No.		Halaman
	<b><u>T e k s</u></b>	
1.	Letak Satuan Percobaan Dalam Rak .....	16
2.	Kurva Nilai Rata-Rata Kelimpahan <i>Chlorella sp.</i> (x 10 <sup>6</sup> sel/ml) Selama Penelitian .....	21
3.	Histogram Nilai Rata-Rata Pertumbuhan Relatif (%) <i>Chlorella sp.</i> Selama Penelitian .....	23
4.	Histogram Nilai Rata-Rata Kelimpahan <i>Chlorella sp.</i> (x 10 <sup>6</sup> sel/ml) Selama Penelitian .....	27

### **Lampiran**

1.	Alat, Bahan dan Aktivitas Penelitian .....	38
----	--	----

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang



Indonesia sebagai negara kepulauan memiliki sumber daya potensial yang sangat besar untuk perluasan dan pengembangan tambak di masa mendatang. Salah satu upaya pemanfaatan areal pertambakan yang banyak dilakukan oleh petani tambak adalah budidaya Bandeng.

Ikan Bandeng merupakan salah satu diantara jenis ikan konsumsi penting di Indonesia karena memiliki nilai ekonomis yang tinggi, kandungan protein yang cukup tinggi, harga relatif murah, mudah dipelihara, tahan terhadap penyakit serta mempunyai prospek yang cukup baik untuk dikembangkan sebagai umpan (Priyono, 1992).

Usaha budidaya Bandeng selama ini penyediaannya masih tergantung dari tangkapan di alam dan sering tidak mencukupi kebutuhan. Untuk mengantisipasi kekurangan benih dan ketergantungan benih dari alam tersebut maka perlu diupayakan pembenihan dengan penerapan teknologi yang berkembang di bidang budidaya ikan yakni dengan memijahkan induk Bandeng dalam bak terkontrol serta pemeliharaan larva hingga siap untuk ditebar di tambak.

Dalam pemeliharaan dan penanganan larva, ketersediaan makanan alami sangat penting artinya sehingga untuk memenuhi kebutuhan akan makanan alami tersebut maka perlu membudidayakan jenis-jenis plankton tertentu (Rahim, 1981).

Beberapa jenis fitoplankton yang berhasil dikembangkan untuk makanan alami bagi larva udang dan ikan yaitu *Skeletonema costatum*, *Cyclotella nana*, *Tetraselmis chunii*, *Nitzschia closterium*, *Haedactylum tricornuta*, *Monochrysis lutheris*, *Isochrysis galbana*, *Nannochloris sp.* dan *Chlorella sp.* (Nurdjana dkk., 1979).

*Chlorella sp.* merupakan salah satu jenis fitoplankton sebagai makanan Rotifer, sedangkan Rotifer ini merupakan makanan utama larva bandeng, selain itu *Chlorella* tidak terlalu sulit untuk dibudidayakan secara massal.

Tamaru (1992) menyatakan bahwa pengawasan fitoplankton atau mikro algae pada produksi skala besar merupakan bagian terpenting dalam membuat suatu usaha pembenihan. Selanjutnya dinyatakan bahwa fitoplankton penting dalam budidaya Rotifer dimana Rotifer merupakan makanan utama dari larva bandeng.

*Chlorella* merupakan fitoplankton yang bersifat eurihaline yakni dapat hidup pada kisaran salinitas yang lebar dan pertumbuhan yang terbaik berada dalam kisaran 15 - 35 permil (Andarias, 1981). Untuk menentukan salinitas yang tepat dalam kisaran tersebut maka perlu dilakukan penelitian mengenai "Pengaruh kadar garam yang berbeda terhadap pertumbuhan populasi *Chlorella sp.*".

### Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui salinitas yang optimum untuk pertumbuhan populasi *Chlorella sp.* Hasil penelitian ini diharapkan menjadi tambahan informasi bagi pengembangan kultur makanan alami, khususnya *Chlorella sp.*

## TINJAUAN PUSTAKA

### Fitoplankton Sebagai Makanan Alami

Menurut Raymont (1980), fitoplankton adalah tumbuhan renik yang mempunyai peranan besar dalam ekosistem perairan sebagai produser primer. Produser primer secara alamiah berinteraksi dengan jasad hewani (zooplankton) serta unsur hara membentuk siklus yang utuh dalam berbagai ekosistem (Anonim, 1980).

Hastuty (1988) menyatakan bahwa makanan alami mutlak diperlukan karena mengandung nilai gizi yang tinggi antara lain protein, lemak, karbohidrat, dimana sangat dibutuhkan dalam kelangsungan hidup larva. Lanjut dinyatakan bahwa agar ketersediaan makanan alami dapat berlangsung secara berkesinambungan dan cukup, maka unit pembenihan memerlukan kultur makanan alami dengan teknik kultur yang baik.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pembenihan makanan alami adalah sebagai berikut : (1) ukurannya sesuai dengan bukaan mulut larva, pergerakannya tidak terlalu cepat sehingga mudah ditangkap dan disukai oleh larva, (2) mudah dibudidayakan secara massal dan tidak menghasilkan racun selama dikultur dan (3) mudah dicerna, diserap dan nilai gizinya sesuai dengan kebutuhan larva (Ismi dkk., 1992).

Menurut Poernomo (1979), dalam usaha produksi jenis plankton secara massal perlu diperhatikan beberapa hal antara lain : (1) ukurannya sesuai dengan mulut larva dan jika terdiri dari plankton hewani harus mempunyai pergerakan yang lambat sehingga larva dapat menangkap dan memakannya dengan baik, (2) dapat dibiakkan dengan mudah dengan teknik yang sederhana, (3) cepat berkembang biak serta memiliki toleransi yang tinggi terhadap goncangan faktor lingkungan, (4) mengandung protein yang cukup tinggi dan mudah dicerna dan (5) selama dalam daur hidupnya tidak menghasilkan racun atau gas-gas yang membahayakan kehidupan larva.

*Chlorella sp.* merupakan salah satu plankton yang cukup penting dalam menunjang program pengembangan bidang perikanan. Di Indonesia kultur *Chlorella* telah berkembang sehubungan dengan pesatnya perkembangan usaha budi daya perairan (Muwarni, 1979).

Di dalam pengembangbiakan *Chlorella sp.* diperlukan media air yang kaya akan nutrien. Untuk mendapatkan pertumbuhan sel *Chlorella sp.* yang tinggi diperlukan persediaan nutrien yang optimal (Loosanof dan Harry, 1958 dalam Priyadi dan Chumaidi, 1987). Sedangkan Raynold (1984) menyatakan bahwa selain faktor nutrien, faktor suhu, intensitas cahaya dan aerasi dapat mempengaruhi pertumbuhan *Chlorella sp.*.

### Klasifikasi dan Identifikasi Chlorella sp.

Berdasarkan klasifikasi Prescott (1970) dalam Sapan (1985), *Chlorella sp.* termasuk phylum Chlorophyta, sub phylum Chlorophyceae, ordo Chlorococcales, famili Oocystaceae dan genus Chlorella, spesies *Chlorella sp.*. Lebih lanjut dijelaskan bahwa Chlorella berbentuk oval atau seperti biola, hidup melayang di air, dapat berfotosintesis dan menghasilkan protein dan antibiotik chlorellin.

Menurut Venkarataman (1969 dalam Andarias, 1984), *Chlorella* dapat hidup dan tumbuh dengan baik di daerah tropis maupun sub tropis, tergantung dari spesiesnya. Lebih lanjut dinyatakan bahwa *Chlorella* di daerah sub tropis banyak dibudidayakan dengan produksi rata-rata 30 ton/ha/th untuk tujuan industri perikanan dan farmasi.

Hiramaya dan Nakamura (1976 dalam Andarias, 1984) menyatakan bahwa *Chlorella* termasuk algae yang bersel tunggal yang penting dalam bidang perikanan karena dapat dimakan langsung oleh rotifer, larva udang dan larva ikan bandeng serta dapat juga digunakan sebagai makanan bagi hewan-hewan lain sesudah diproses.

Ukuran sel *Chlorella* sangat kecil dengan kisaran diameter 2 - 17 um, dinding selnya sebagian terdiri dari sellulosa dan hemisellulosa (Lewin, 1974 dalam Andarias, 1984). Jenis algae ini berkembang dengan cara pembelahan sel dimana setiap sel membelah dalam 24 jam menjadi 4 sel



baru. Sedangkan Rascio *et al.* (1980 dalam Waspada, 1984) menyatakan bahwa *Chlorella sp.* termasuk fitoplankton berbentuk bulat dan ada yang berbentuk oval dengan diameter 3 - 5 um.

### Kualitas Air

Sebagaimana dengan tanaman air lainnya, pertumbuhan *Chlorella* juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan antara lain salinitas, suhu, pH air dan cahaya.

### Salinitas

Salinitas merupakan salah satu faktor yang sangat penting bagi kehidupan organisme, termasuk *Chlorella* terutama dalam mempertahankan keseimbangan osmotik antara organisme dengan lingkungannya. Perubahan salinitas perairan dapat mempengaruhi sifat fungsional dan struktural organisme air melalui perubahan-perubahan : (i) total osmo konsentrasi, (ii) proporsi relatif dan linarut, dan (iii) koefisien absorpsi dan kejenuhan gas-gas terlarut (Kinne, dalam Andarias, 1984).

*Chlorella* termasuk jenis algae yang bersifat eurihaline yakni dapat hidup pada kisaran salinitas yang lebar (Andarias, 1984). Hasil Penelitian Andarias (1981) terhadap *Chlorella saccharophyla* menunjukkan bahwa *Chlorella* laut dapat beradaptasi dengan baik terhadap



salinitas rendah (sampai 5 o/oo) maupun terhadap salinitas yang lebih tinggi (45 o/oo), tetapi pertumbuhan terbaik yakni pada salinitas 15 - 35 o/oo (salinitas air laut 35 o/oo).

### S u h u

Suhu merupakan salah satu faktor abiotik yang memegang peranan penting bagi kehidupan *Chlorella*. Fogg (1975) menyatakan bahwa *Chlorella* dan *Anacystis nidulans* dapat tumbuh dengan baik pada suhu 40 °C, sedangkan suhu optimum berkisar antara 20 dan 25 °C. Hasil penelitian Andarias (1981) menunjukkan bahwa suhu air 17 - 23 °C merupakan suhu optimum untuk pertumbuhan *Chlorella saccharophyla*. Pada suhu lebih rendah dari 17 °C dan lebih tinggi dari 23 °C pertumbuhan *Chlorella* lebih rendah. Hal ini diduga karena terganggunya proses fotosintesis, sebagai pengaruh dari rendahnya kemampuan adaptasi dari sel-sel *Chlorella* terhadap suhu.

Goldman (1977 dalam Andarias, 1984) menyatakan bahwa suhu sangat mempengaruhi komposisi kimia selluler baik pada suhu rendah maupun pada suhu tinggi. Gessner (1971 dalam Andarias, 1984) menyatakan bahwa toleransi algae terhadap suhu tergantung pada (1) kecepatan perubahan suhu, (2) keadaan fisik kimia sebelum, selama dan sesudah berada dalam suhu ekstrim. Perubahan suhu diikuti oleh

perubahan oksigen terlarut yang mempengaruhi laju respirasi. Pada suhu tinggi kandungan oksigen rendah sehingga laju respirasi menurun.

#### Derajat Keasaman (pH)

Prescott (1970 dalam Sapan, 1985) menyatakan bahwa toleransi organisme air terhadap derajat keasaman (pH) berbeda-beda tergantung pada suhu perairan, kadar anion dan kation serta jenis dan stadium organisme. Lebih lanjut dinyatakan bahwa hubungan antara pH dan fluktuasi perkembangan plankton dalam suatu perairan kurang jelas, tetapi pH juga merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi produktifitas perairan. Perairan dengan pH yang ideal untuk pertumbuhan makanan alami adalah 6,5 hingga 8,5.

Menurut Swingle (1968), perairan dengan pH berkisar 6,5 - 9,0 adalah baik untuk budidaya ikan. Swingle (1963 dalam Sapan, 1985) menyatakan bahwa pada umumnya perairan dengan pH 6,5 - 9,5 adalah baik untuk kehidupan makanan alami. Pada perairan yang bersifat asam (pH rendah) pertumbuhan makanan alami lambat dan produktifitasnya akan rendah. Demikian pula perairan yang bersifat alkalis pH yang lebih besar dari 9,5 tidak produktif sebab karbondioksida bebas tidak tersedia dalam perairan sehingga plankton nabati terganggu dan produktifitas primernya rendah.

## MATERI DAN METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan dari tanggal 16 Mei 1994 sampai 4 Juli 1994 di Sub Balai Penelitian Perikanan Budidaya Pantai Gondol Bali.

### Materi Penelitian

#### Organisme Uji

Organisme uji yang digunakan adalah *Chlorella sp.* yang telah dibiakkan secara murni. Benih tersebut diperoleh dari Laboratorium Sub Balai Penelitian Perikanan Budidaya Pantai Gondol Bali.

#### Air Media

Air media yang digunakanh adalah air laut dengan salinitas 31 permil, kemudian disesuaikan dengan salinitas 5, 10, 15, 20, 25, 30 dan 35 permil. Air media terlebih dahulu disterilkan dengan alat sterilisasi Ultra Violet (UV) dan sodium hypoclorit.

#### P u p u k

Untuk menumbuhkan *Chlorella sp.* dipakai pupuk plankton (Ismi *et al.*, 1993) ditambahkan dengan Vitamin B1 dan B12 sebagai pupuk dasar. Komposisi unsur hara yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.

## Wadah Penelitian

Wadah yang dipakai adalah toples transparan sebanyak 21 buah dengan volume tiga liter. Wadah tersebut diletakkan pada meja/rak dan sebagai sumber cahaya digunakan lampu TL 40 watt dengan intensitas rata-rata 4.247,5 lux yang dinyalakan dengan periode 12 jam terang dan 12 jam gelap (Andarias, 1981).

Wadah percobaan dilengkapi pula dengan aerator yang berfungsi untuk menjamin terjadinya sirkulasi oksigen dan sel-sel *Chlorella sp.* dalam media kultur. Untuk mengontrol fluktuasi suhu ruangan digunakan thermometer Maximum-Minimum, dan pengukuran suhu media penelitian setiap 24 jam.

Untuk menghindari masuknya serangga dan kotoran, media percobaan ditutup dan setiap wadah diberi label sesuai dengan hasil pengacakan.

## Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

## Metode Penelitian

### Perlakuan

Organisme uji (*Chlorella sp.*) diberikan perlakuan dengan menumbuhkan pada air dengan salinitas yang berbeda, seperti yang tertera pada Tabel 2 dan diperkaya dengan pupuk dasar sebagaimana yang terlihat pada Tabel 3.

Tabel 1. Alat-Alat Yang Digunakan Dalam Penelitian.

No.	Nama Alat
1.	Oven tipe 10-0603 IH-45 untuk sterilisasi alat
2.	Toples kaca
3.	Refraktometer
4.	DO Meter
5.	pH meter dan Pengukur Suhu Media (gabung)
6.	Thermometer Maximum-Minimum
7.	Corong plastik
8.	Aluminium foil
9.	Mikroskop binokuler merek Olympus
10.	Haemocytometer type 0,100 mm, Neubaner Improved Germany
11.	Alat Ultra Violet Merek Ozon Model uz 110 MR Jepang
12.	Alat pengaduk
13.	Timbangan digital tipe EB-330 D No.2935
14.	Incubator
15.	Pipet
16.	Lux meter
17.	Hand tally counter
18.	Selotip, gunting, tissue, alat-alat tulis
19.	Botol sampel
20.	Jam untuk pengamatan waktu
21.	Lampu TL 40 watt
22.	Blower (aerasi)
23.	Rak/lemari kultur

## Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tujuh perlakuan dimana setiap perlakuan diulang tiga kali, sehingga terdapat 21 satuan percobaan. Penempatan satuan percobaan dilakukan secara acak, sedangkan letaknya setelah pengacakan dapat dilihat pada Gambar 1.

Agar didapatkan hasil percobaan yang baik maka diusahakan seluruh parameter lain yang mempengaruhi satuan percobaan menjadi homogen dan tidak menjadi faktor peubah baru.

## Pelaksanaan Penelitian

### Persiapan Tempat

Instalasi tempat yaitu dengan mempersiapkan rak, memasang instalasi listrik dan aerasi kemudian membuat bilik dengan dinding plastik warna hitam, dimaksudkan agar selama penelitian tidak dipengaruhi oleh cahaya selain cahaya lampu yang digunakan. Selanjutnya pemasangan Thermometer Maximum-Minimum dan Kipas Angin agar terjadi sirkulasi udara.

### Pencucian dan Sterilisasi Alat

Peralatan kultur seperti erlenmeyer, pipet, breaker glass dicuci. Setelah bersih dibilas dengan HCl 10 % untuk menghilangkan kalsium yang menempel, lalu dibilas

Tabel 2. Salinitas Yang Diuji Dalam Menumbuhkan *Chlorella sp.*

Perlakuan	Salinitas (o/oo)
A	5
B	10
C	15
D	20
E	25
F	30
G	35

Tabel 3. Komposisi Unsur Hara Yang Digunakan Untuk Menumbuhkan *Chlorella sp.*

Zat/Unsur	Takaran
KNO <sub>3</sub>	50 ppm
NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> · 2H <sub>2</sub> O	4 ppm
Clewet - 32	10 ppm
Fe EDTA	5 ppm
Vitamin B1	0,005 mg/l
Vitamin B12	0,005 mg/l



kembali dengan air bersih terakhir dibilas dengan akuades, kemudian dikeringkan.

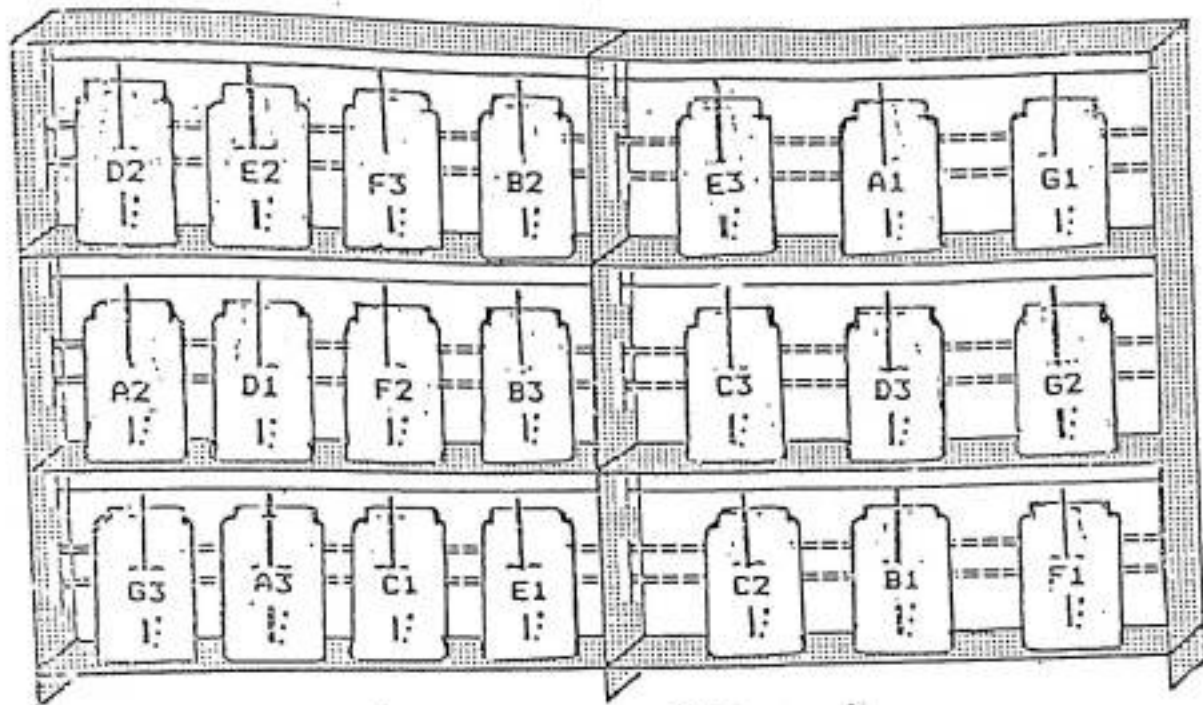
Peralatan yang telah kering ditutup dengan aluminium foil, dipanaskan dengan menggunakan oven atau autoclave dengan suhu 110-120 °C selama 30 menit. Peralatan yang telah disterilkan dan siap dipakai, disimpan pada tempat yang kering dalam kondisi tertutup.

### Sterilisasi Air

Untuk sterilisasi air media kultur penelitian, air laut dari sand filter disaring dengan filter bag, kemudian disterilkan dengan menggunakan 100 ppm sodium hypoclorit selama 24 jam tanpa diaerasi. Setelah 24 jam, dinetralsisir dengan sodium thiosulfat 50 ppm diaerasi lalu diendapkan.

Cara lain yang digunakan untuk sterilisasi air media kultur adalah dengan melewati air laut tersebut pada alat ultra violet (uv).

Air media yang telah disterilkan (salinitas 34 permil) diencerkan dengan akuades untuk memperoleh air sesuai dengan perlakuan yang akan diuji yaitu salinitas 5, 10, 15, 20, 25 dan 30 permil. Sedangkan untuk salinitas 35 permil diperoleh dengan menguapkannya di bawah sinar matahari.



Gambar 1. Letak Satuan Penelitian Dalam Rak

Let :

- = Rak/lesari kultur
- == = Lampu TL 40 watt
- = Pipa Acrasi

Air media kultur siap digunakan setelah dimasukkan dalam wadah penelitian (toples) yang sebelumnya disaring dengan corong plastik yang dilapisi filter kain plankton net 40 mikron.

### Persiapan Pupuk/Nutrien

Media kultur diperkaya dengan nutrisi berupa pupuk diukur dengan timbangan digital antara lain :  $\text{KNO}_3$  50 ppm,  $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  4 ppm, Clewet-32 10 ppm, Fe-EDTA 5 ppm.

Masing-masing nutrisi ditampung dalam beaker glass 30 ml, ditambahkan akuades kemudian dilarutkan, untuk pemakaian 1 ml/liter air kultur. Sedangkan vitamin ditimbang dan dilarutkan dengan akuades masing-masing 0,001 ppm dengan pemakaian 1 ml/liter.

### Inokulasi Benih

Hasil isolasi murni dari stok Laboratorium Sub Balitkandita Gondol Bali dalam erlenmeyer 200 ml diinokulasikan ke erlenmeyer 1000 ml selama tiga hari, selanjutnya diinokulasikan lagi pada erlenmeyer 3000 ml selama tiga hari lalu ke gallon 20 liter. Proses ini dilakukan di Laboratorium dan proses inokulasi ke media penelitian dilakukan setelah 4 hari dengan kepadatan awal  $3 \times 10^6$  sel/ml.

### Pengukuran Peubah

Pertumbuhan populasi dihitung dengan jalan menghitung jumlah sel *Chlorella sp.* setiap 24 jam dengan menggunakan haemocytometer di bawah mikroskop. Pada setiap sampling, diambil 1,0 ml hasil sampling disimpan dalam botol sampel kemudian ditutup pada kondisi gelap agar tidak tumbuh lagi dan selanjutnya diamati di bawah mikroskop.

Pengamatan dan perhitungan jumlah sel dilakukan dua kali (atas bawah), dengan pembesaran 10 x 10, lalu dirata-ratakan kemudian dikonfersi pada rumus jumlah populasi, hasilnya dinyatakan sebagai nilai jumlah sel yang diamati.

Pertumbuhan relatif setiap hari dihitung dengan menggunakan rumus Cushing (1968) sebagai berikut :

$$N = \frac{N_t - N_o}{N_o} \times 100 \%$$

Ket : N = Pertumbuhan populasi atau Pertumbuhan relatif (%)  
N<sub>t</sub> = Jumlah populasi pada waktu t (sel/ml)  
N<sub>o</sub> = Populasi awal (sel/ml)

## Pengukuran Parameter Kualitas Air



Untuk menunjang hasil penelitian, dilakukan pengukuran beberapa parameter kualitas air yang meliputi suhu, salinitas, oksigen terlarut dan pH. Selain itu dilakukan pula pengukuran intensitas cahaya yang dilakukan hanya satu kali yakni pada awal pelaksanaan penelitian.

Alat dan cara pengukuran dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Parameter, Alat dan Cara Pengukuran serta Waktu Pengukuran Kualitas Air.

Parameter	Alat/Cara Pengukuran	Waktu Pengukuran
Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	Thermometer Dicelup ke dalam media	1 kali sehari
Salinitas (o/oo)	Refraktometer Air media diteteskan pada refraktometer	1 kali sehari
O <sub>2</sub> terlarut (ppm)	DO meter Alat sensor dicelup ke dalam media	1 kali sehari
pH (ppm)	pH meter Alat sensor dicelup ke dalam media	1 kali sehari
Cahaya (lux)	Lux meter Diaktifkan untuk mengukur intensitas cahaya lampu	awal penelitian

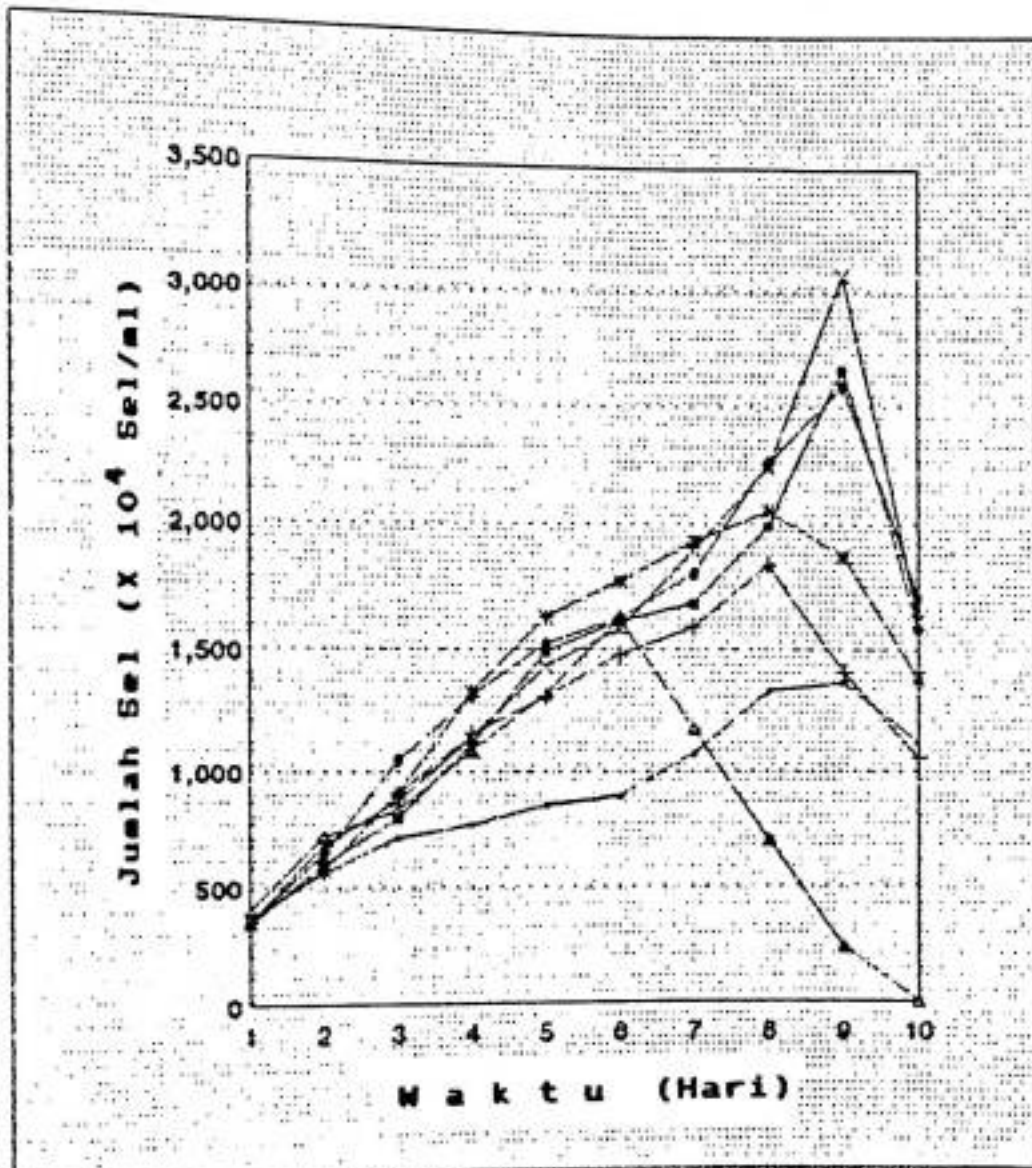
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertumbuhan

Hasil pengamatan populasi *Chlorella sp.* selama 10 hari dapat dilihat pada Gambar 2 dan Lampiran 1. Terlihat bahwa jumlah populasi mulai dari awal kultur mengalami kenaikan sampai pada puncak populasi dan seterusnya menurun hingga akhir penelitian (Gambar 3).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah mencapai puncak populasi, kepadatan kultur semakin turun sehingga pada akhirnya akan mengalami kematian. Hal ini sesuai dengan penelitian Hastuti (1988) bahwa pertumbuhan populasi *Chlorella sp.* menyerupai pertumbuhan populasi bakteri dimana bila sudah mencapai puncak populasi akan terjadi penurunan kepadatan dan pada akhirnya akan mengalami kematian. Ini terlihat pada perlakuan G, dimana pada hari ke-10 *Chlorella sp.* mengalami kematian.

Pada hari pertama terlihat bahwa pertumbuhan populasi *Chlorella sp.* adalah lambat. Hal ini disebabkan karena sel-sel dalam tahap penyesuaian dengan media kultur (Fogg, 1975). Selanjutnya pertumbuhan *Chlorella sp.* mulai pada hari kedua sampai mencapai puncak terlihat mengalami kenaikan secara bertahap. Hal ini diduga bahwa salinitas yang diberikan pada setiap perlakuan adalah sesuai dan mendukung pertumbuhan *Chlorella sp.*.



- A + B \* C \* D \* E + F \* G

Gambar 2 : Kurva nilai rata-rata kelimpahan *Chorella* sp ( $\times 10^4$  sel/ml) selama penelitian

Sebagaimana yang dinyatakan oleh Andarias (1984) bahwa *Chlorella sp.* dapat hidup dan beradaptasi dengan baik pada salinitas 5 permil sampai 35 permil. Dalam penelitian ini juga dilakukan penyinaran dimana dapat mendukung pertumbuhan *Chlorella sp.*.

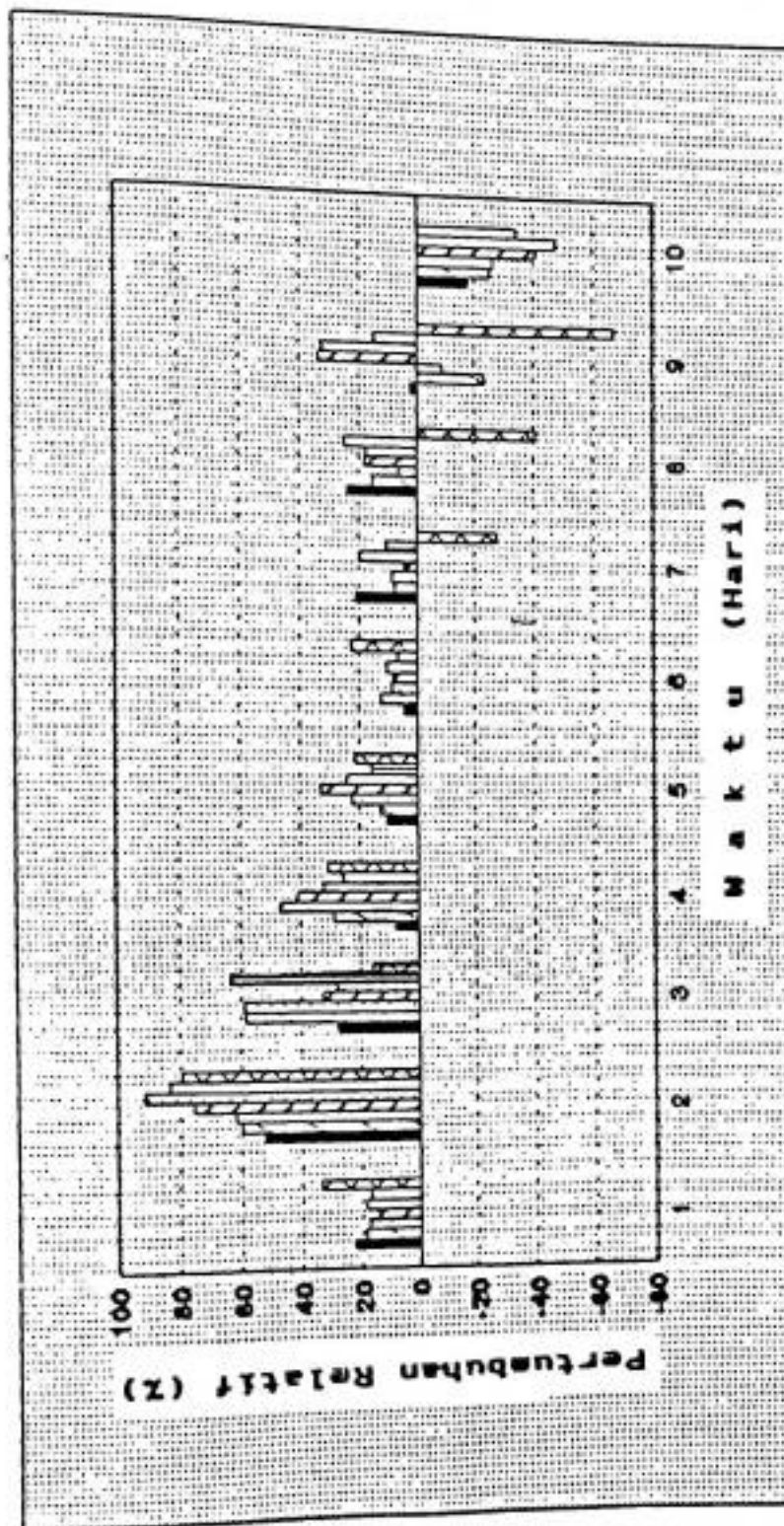
Dari hasil penelitian didapatkan bahwa kepadatan populasi puncak dicapai pada hari keenam untuk perlakuan G, hari kedelapan untuk perlakuan B dan C dan hari kesembilan untuk perlakuan A, D, E dan F selanjutnya kepadatan populasi terus mengalami penurunan.

#### Pertumbuhan Relatif

Hasil pengamatan pertumbuhan relatif dapat dilihat pada Tabel 5 dan Gambar 3.

Tabel 5. Nilai Rata-Rata Pertumbuhan Relatif (%) *Chlorella sp.* Selama Penelitian.

WAKTU (Hari)	P E R L A K U A N						
	A	B	C	D	E	F	G
1	22,6	18,6	17,6	14,3	18,6	17,0	33,6
2	52,4*	59,8*	61,7*	75,2*	91,3*	83,2*	78,0*
3	27,0	58,6	58,9	32,7	28,0	63,1	15,8
4	7,8	28,7	46,8	40,8	32,0	25,4	30,8
5	10,5	12,8	22,4	32,8	24,5	15,9	21,5
6	4,5	12,7	8,8	8,3	10,6	6,7	11,7
7	20,8	7,6	8,7	4,3	18,6	10,6	-27,2
8	23,8	15,3	6,5	18,1	17,6	24,9	-40,6
9	2,4	-23,2	-8,8	33,6	37,5	14,8	-67,0
10	-17,7	-25,2	-26,1	-40,5	-47,3	-34,0	-



Gambar 3 : Histogram nilai rata-rata pertumbuhan relatif (%) *Chorella sp.* selama penelitian



Pada Gambar 3, terlihat bahwa pada hari pertama persentase tertinggi didapatkan pada perlakuan G yaitu 33,6 % diikuti dengan perlakuan A yaitu 22,6 %, sedangkan persentase terendah didapatkan pada perlakuan perlakuan F yaitu 17 %.

Pada hari kedua pertumbuhan relatif tertinggi didapatkan pada perlakuan E yaitu 91,2 % dan terendah pada perlakuan A yaitu 52,4 % dan pada saat itu pertumbuhan relatif semua perlakuan berada dalam keadaan puncak.

Hasil analisa sidik ragam (Lampiran 2) menunjukkan bahwa perlakuan tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan relatif populasi *Chlorella sp.* Hal ini disebabkan karena konsentrasi kadar garam yang diberikan pada semua perlakuan masih berada dalam rentang yang sesuai dengan pertumbuhan *Chlorella sp.* Disamping itu, dalam penelitian ini sel-sel *Chlorella sp* dapat menggunakan dengan baik unsur hara clorida ( $Cl^-$ ) dalam pertumbuhannya (Andarias, 1984). Selanjutnya dinyatakan bahwa *Chlorella sp* dapat beradaptasi dan tumbuh dengan baik pada salinitas 5 permil - 35 permil.

Dari hasil penelitian ini (Tabel 5) terlihat bahwa pertumbuhan relatif tertinggi didapatkan pada perlakuan E yaitu 91,3 % disusul perlakuan F, G, D, C, B dan A dengan nilai masing-masing yaitu 83,2 %, 79,0 %, 75,2 %, 61,7 %, 61,7 %, 52,4 %.

59,8 % dan 52,4 % namun dari sekian perlakuan tersebut tidak ada yang berbeda nyata.

Dari data pertumbuhan relatif yang diperoleh, secara umum dapat dikatakan bahwa setelah mencapai puncak relatif pada hari kedua semua perlakuan mengalami penurunan walau masih diikuti kenaikan populasi pada hari-hari tertentu.

Seperti misalnya pada perlakuan A dimana pada hari keempat didapatkan 7,8 % mengalami kenaikan pada hari kelima yaitu 8,3 %, demikian pula dengan perlakuan yang lain menunjukkan hal yang sama. Hal ini diduga bahwa pembelahan sel dalam waktu tertentu adalah lebih cepat dari hari sebelumnya dikarenakan kondisi nutrien pada saat itu mencukupi, sesuai dengan yang dikemukakan oleh Raymont (1980) bahwa bila kondisi nutrien mencukupi terjadi pembelahan sel yang cepat.

#### Puncak Populasi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa puncak populasi *Chlorella sp.* pada setiap perlakuan didapatkan setelah hari kelima (Gambar 4). Sedangkan jumlah populasi pada saat mencapai puncak berbeda untuk setiap perlakuan, sebagaimana terlihat pada Lampiran 1.

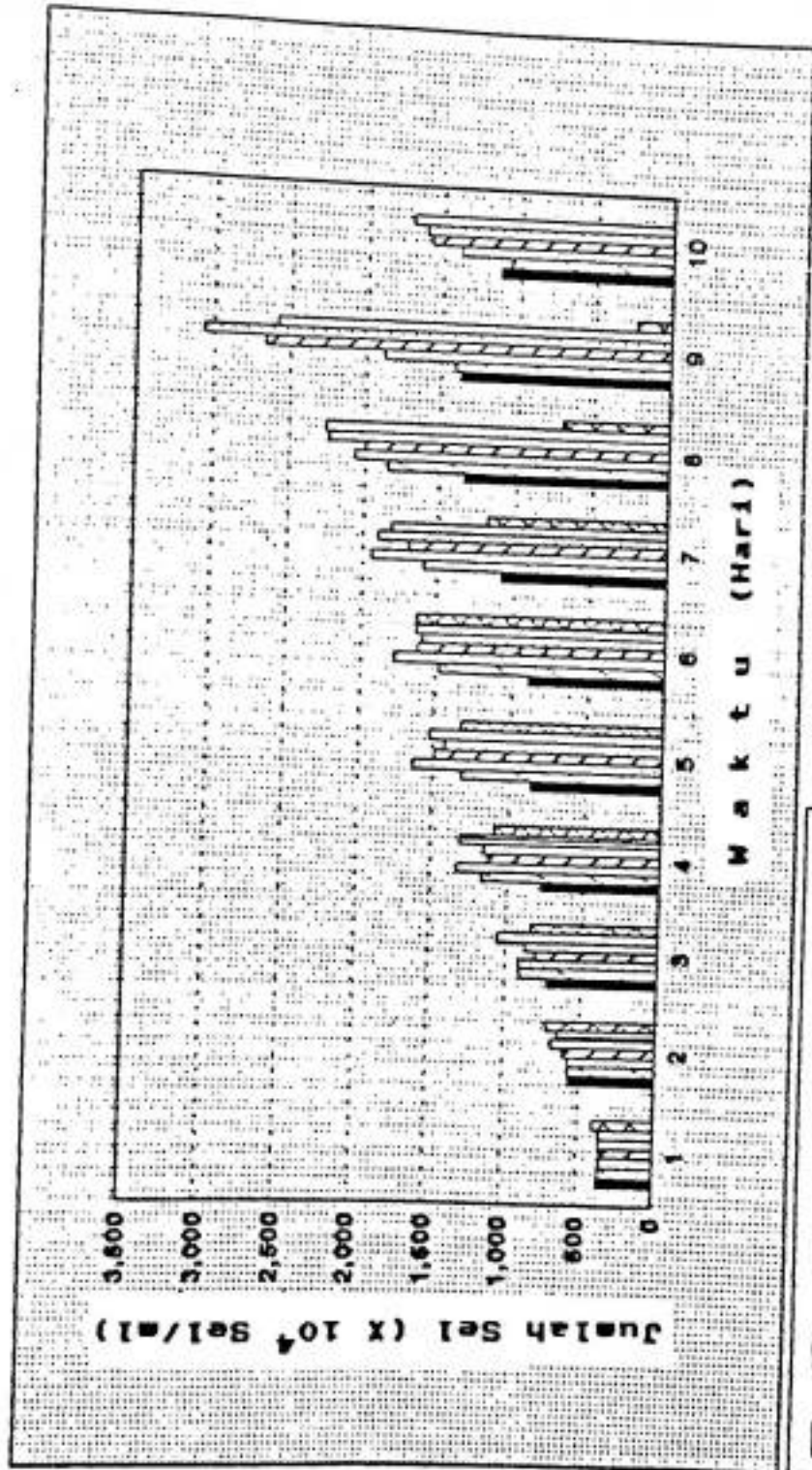
Puncak populasi pada perlakuan A, D, E dan F didapatkan pada hari kesembilan dengan nilai rata-rata

masing-masing yaitu  $1367 \times 10^4$  sel/ml,  $2663 \times 10^4$  sel/ml,  $3068 \times 10^4$  sel/ml dan  $2599 \times 10^4$  sel/ml.

Untuk perlakuan B dan C didapatkan pada hari kedelapan dengan nilai rata-rata yaitu  $1839 \times 10^4$  sel/ml dan  $2057 \times 10^4$  sel/ml dan untuk perlakuan G hari keenam dengan nilai rata-rata yaitu  $1625 \times 10^4$  sel/ml (Gambar 2).

Hasil analisa sidik ragam (Lampiran 3) menunjukkan bahwa salinitas sangat berpengaruh terhadap jumlah populasi saat mencapai puncak. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (Lampiran 4) menunjukkan perlakuan E tidak berbeda nyata dengan perlakuan D dan F, tetapi sangat berbeda nyata dengan perlakuan C, B, G dan A. Perlakuan D tidak berbeda nyata dengan perlakuan F dan C, sedangkan perlakuan B berbeda nyata dan dengan perlakuan G dan A sangat berbeda nyata. Untuk perlakuan F terlihat tidak berbeda nyata dengan perlakuan C tetapi terhadap perlakuan B berbeda nyata, dan terhadap perlakuan G dan A adalah sangat berbeda nyata. Pada perlakuan C terlihat memberikan pengaruh yang sama dengan perlakuan B dan G tetapi dengan perlakuan A memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Untuk perlakuan B, G dan A ketiganya tidak berbeda nyata.

Dari hasil tersebut di atas dapat dikatakan bahwa perlakuan yang terbaik adalah perlakuan D, E dan F dengan salinitas 20 permil, 25 permil dan 30 permil. Sedangkan



Gambar 4. Histogram nilai rata-rata kelimpahan *Chorella* sp ( $\times 10^4$  sel/ml) selama penelitian

yang terendah adalah perlakuan A dengan salinitas 5 permil.

Perlakuan D, E dan F merupakan perlakuan yang terbaik diduga konsentrasi kadar garam yang diberikan memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan *Chlorella sp.* Hal ini sejalan dengan penelitian Andarias (1981) yang menyatakan bahwa pertumbuhan *Chlorella sp* yang terbaik dalam kisaran salinitas 15 permil sampai 35 permil, di mana ketiga perlakuan tersebut berada dalam kisaran itu. Dengan konsentrasi kadar garam yang diberikan pada ketiga perlakuan tersebut menyebabkan proses osmoregulasi tidak mengalami gangguan, yang mana dengan tidak terganggunya proses osmoregulasi maka mekanisme fotosintesis dan respirasi dapat berjalan dengan baik, hal ini sangat mendukung pertumbuhan *Chlorella sp* itu sendiri.

Untuk perlakuan A dengan salinitas 5 permil dapat dikatakan bahwa konsentrasi kadar garam yang diberikan kurang mendukung pertumbuhan *Chlorella sp*, dengan konsentrasi tersebut diduga menghambat proses osmoregulasi dan dengan sendirinya mekanisme fotosintesis dan respirasi tidak dapat berjalan dengan baik sehingga akan memberikan efek yang kurang baik terhadap pertumbuhan populasi *Chlorella sp*.



Puncak populasi terendah didapatkan pada perlakuan A (salinitas 5 permil) hal ini diduga bahwa dengan konsentrasi tersebut *Chlorella sp.* kurang mampu beradaptasi dengan baik, sesuai dengan yang dikemukakan oleh Lestari *et al.* (1976) bahwa salinitas rendah merupakan larutan hipotonik terhadap sitoplasma sel, menyebabkan tekanan osmose sel menjadi lebih tinggi sehingga air media masuk ke dalam sel. Selanjutnya dinyatakan bahwa hal tersebut akan mempengaruhi pH sitoplasma sel sehingga menyebabkan menurunnya kegiatan enzim di dalam sel akibatnya pertumbuhan menjadi lambat.

#### Kualitas Air

Hasil pengamatan kualitas air media kultur selama penelitian didapatkan masih dalam kisaran yang cocok untuk pertumbuhan *Chlorella sp.*, sebagaimana terlihat pada Lampiran 4.

Kisaran suhu air media yang didapatkan adalah 25,4 - 27,4 °C yang diukur setiap hari pada jam 09.00 Wita. Kisaran suhu tersebut berada dalam kisaran yang layak untuk pertumbuhan *Chlorella sp.* Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Suyanto (1977 dalam Tahir, 1985) bahwa suhu 25 - 30 °C adalah kisaran suhu yang cocok untuk pertumbuhan plankton dan sampai pada suhu 40 °C *Chlorella sp.* masih dapat tumbuh (Fogg, 1975).

Kisaran pH yang didapatkan selama penelitian adalah 8,36 - 9,15. Nilai pH air tersebut masih dalam batas kisaran yang memungkinkan untuk pertumbuhan *Chlorella sp.* Swingle (1963 dalam Sapan, 1985) menyatakan bahwa umumnya perairan dengan pH 6,5 - 9,5 adalah baik untuk kehidupan makanan alami. Pada perairan yang bersifat asam (pH rendah) pertumbuhan makanan alami lambat dan produktifitasnya rendah dan sebaliknya pada perairan yang bersifat alkalis (pH > 9,5) tidak produktif karena karbon-dioksida bebas tidak tersedia dalam perairan sehingga plankton akan terganggu dan mengakibatkan produktifitasnya rendah.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

- Puncak pertumbuhan relatif tiap perlakuan terjadi pada waktu yang sama yaitu pada hari kedua dengan kepadatan populasi pada perlakuan A sebesar 52,4 %, B sebesar 59,8 %, C sebesar 61,6 %, D sebesar 65,3 %, E sebesar 91,3 %, F sebesar 83,1 % dan G sebesar 78,0 %.
- Jumlah kepadatan populasi tertinggi didapatkan pada perlakuan D ( $2663 \times 10^4$  sel/ml), E ( $3068 \times 10^4$  sel/ml) dan F ( $2587 \times 10^4$  sel/ml) dengan puncak populasi terjadi pada hari kesembilan sedangkan kepadatan populasi terendah didapatkan pada perlakuan A ( $1367 \times 10^4$  sel/ml) dengan puncak populasi juga pada hari kesembilan.
- Konsentrasi kadar garam yang berbeda tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap laju pertumbuhan *Chlorella sp.* namun berbeda sangat nyata terhadap kepadatan populasinya.
- Kisaran suhu air media kultur selama penelitian adalah 25,4 °C sampai 27,4 °C, sedangkan kisaran pH adalah 8,36 sampai 9,15.

### Saran

Untuk menumbuhkan *Chlorella sp.* baik secara kultur massal maupun penumbuhan dalam skala laboratorium disarankan-



kan menggunakan air media dengan kisaran salinitas 20 permil sampai 30 permil. Karena dengan kisaran salinitas tersebut dapat ditolerir dengan baik oleh *Chlorella sp* dalam pertumbuhannya sehingga akan diperoleh jumlah populasi yang tinggi, sebagaimana yang didapatkan dalam penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andarias, I. 1981. The effect of enviromental factor on population growth of *Chlorella saccharophyla*. Master Thesis. Fac. Fish. Kogoshima Univ. Kogoshima, Japan.
- \_\_\_\_\_. 1984. Pengaruh Beberapa Faktor Lingkungan Terhadap Pertumbuhan *Chlorella*. Makalah, Fakultas Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Anonim. 1980. Program Udang Nasional. Lokakarya Pembenihan Udang Nasional. Dirjen Perikanan dan Badan Penelitian Pengembangan Perikanan. Jakarta.
- Cushing, D.H. 1968. Fisheries Biology: A Study in Population Dynamics. The Univ. of Wisconsin Press, Madison Mielwaukee and London
- Fogg, G.E. 1975. Algae Culture and Phytoplankton Ecology. Second Edition. The Univ. of Wisconsin Press. London.
- Hastuti, W. 1988. Penyediaan Makanan Alami di Pembenihan Balai Budidaya Air Payau. Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau. Jepara.
- Herianti, I dan M.M.D. Pawarti. 1988. Pengaruh Media Kultur dan Salinitas Pada Pertumbuhan Populasi *Skeletonema costatum*. Jurnal Pen. Perikanan Laut. No. 46. Hal. 89 - 94. Sub BPPL. Semarang.
- Ismi, S. 1992. Teknik Pengawetan dan Kultur Massal Plankton Untuk Hatchery Udang. Prosiding Puslitbangkan, Temu Karya Ilmiah Penyampaian Penelitian Hasil Perikanan. Sub Balitkandita Gondol. Bali. Hal. 52 - 61.
- Ismi, S., T. Haryanti, M. Takano. 1993. Teknik Kultur Plankton. Majalah Primadona, ed. April 93: hal. 10-12. Jakarta.
- Lestari Angka, S., K. Sumandinata, E. Haris, Darnas dan A. Chaeruddin. 1976. Kultur Diatomea Laut. Pengaruh Salinitas dan Inokulum Terhadap Pertumbuhan Populasi *Skeletonema costatum* dan *Nitzschia closterium* Pelagis dan Bentis di Laut Jawa. IPB. Bogor.
- Mujiman, A. 1984. Makanan Ikan. Seri Perikanan. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Murwani, S.S. 1979. Percobaan Pendahuluan Kultur *Chlorella pyrenoidosa* di Air Tawar Dalam Berbagai Media. Fak. Biologi Universitas Jend. Sudirman. Purwokerto.
- Nasir, M. 1983. Metode Penelitian. PT Gramedia Indonesia. Jakarta.
- Nurdjana, L.M., B. Martosudarmo dan Anindiasuti. 1979. Pengelolaan Pembenihan. Dalam: Pedoman Pembenihan Udang Penaeid. Dirjen Perikanan Dep. Pertanian. Jakarta. Hal. 63 - 79.
- Poernomo, A. 1979. Budidaya Udang. Proyek Penelitian Potensi Sumberdaya Ekonomi. LON-LIPI. Jakarta.
- Prijono, A., dan Gede Sumiarsa. 1992. Pematangan, Pemijahan dan Pembenihan Larva Bandeng (*Chanos chanos Forskall*). Prosiding Puslitbangkan, Temu Karya Ilmiah Penyampaian Hasil Penelitian Perikanan. Sub Balitkandita Gondol. Bali. Hal. 62 - 73.
- Priyadi, A. dan Chumaidi. 1987. Pengaruh Berbagai Media Buatan Terhadap Pertumbuhan Populasi *Chlorella sp.* Bull. Penel. Perikanan Darat. Jakarta.
- Rahim, M.S. 1981. Pedoman Kultur Plankton. Balai Pembenihan Udang Ujung Pandang (Paotere). Dinas Perikanan Propensi Tk. I Sul-Sel. Ujung Pandang.
- Raymont, J.E.G. 1980. Plankton And Productivity In The Oceans. Macmillan. New York.
- Raynold, C.S. 1984. The Ecology of Freshwater Phytoplankton. Cambridge University Press. Malbourne, Sydney.
- Sapan, T.N. 1985. Pengaruh Pupuk Metalik dan Zat Tumbuh Atonik Terhadap Kelimpahan Populasi *Chlorella sp.* Dalam Kultur Laboratorium. Jurusan Perikanan Fak. Peternakan Unhas. Ujung Pandang.
- Soehardjono, A. 1977. Pengantar Rancangan Percobaan. Lepas Unhas. Ujung Pandang.
- Swingle, H.S. 1968. Standardization Of Biological Methods. FAO.
- Tahir, F. 1985. Studi Tentang Hubungan Dosis Pemupukan Terhadap Pertumbuhan *Chlorella sp.* Tesis. Jurusan Perikanan Fak. Peternakan Unhas. Ujung Pandang.

Tamaru, C.S. 1992. Pengelolaan Hatchery Bandeng. Pros. Puslitbangkan, Temu Karya Ilmiah Penyampaian Hasil Penelitian Perikanan. Sub Balitkandita Gondol. Bali. Hal 34 - 45.

Waspada. 1987. Pendugaan Kepadatan *Chlorella sp.* dengan Metoda Perbandingan Transparansi. Buletin Balitdita, Maros. Sulawesi Selatan. Vol. IV. Hal. 15 - 17.

Lampiran 1. Nilai Rata-Rata Kelimpahan *Chlorella sp.* ( $\times 10^4$  sel/ml) Selama Penelitian.

WAKTU (Hari)	P E R L A K U A N						
	A	B	C	D	E	F	G
1	368	356	353	343	356	351	401
2	561	569	571	601	681	643	718
3	715	903	907	798	872	1049	832
4	771	1163	1332	1124	1151	1316	1089
5	852	1313	1631	1493	1433	1526	1324
6	891	1481	1775	1617	1585	1629	1625*
7	1077	1595	1931	1687	1897	1803	1182
8	1334	1839*	2057*	1993	2231	2253	701
9	1367*	1411	1875	2663*	3068*	2587*	231
10	1125	1055	1385	1582	1615	1706	-

Lampiran 2. Daftar Sidik Ragam Laju Pertumbuhan Relatif (%) *Chlorella sp.* Sampai Puncak Populasi.

SK	DB	JK	KT	FH	FT (5%)	(1%)
RATA-RATA	1	108579,07	108579,07			
PERLAKUAN	6	3548,93	591,49	1,12 <sup>FH</sup>	2,85	4,46
ERROR	14	7381,97	527,28			

Lampiran 3. Daftar Sidik Ragam Kepadatan Populasi *Chlorella sp.* Saat Mencapai Puncak Populasi.

SK	DB	JK	KT	FH	FT (5%)	(1%)
RATA-RATA	1	99260492,19	99260492,19			
PERLAKUAN	6	6898433,14	1149738,86	7,98 <sup>FH</sup>	2,85	4,46
ERROR	14	2015954,67	143996,76			

\*\* = Sangat signifikan (1%)

## RIWAYAT HIDUP

EDY KAMAL, anak dari PAWAKKARI dan YENTENG, L lahir tanggal 24 Februari 1968 di Enrekang Kab. Enrekang, Sul-Sel.

Penulis menamatkan pelajaran di SDN No.1 Enrekang tahun 1981, SMPN No.1 Enrekang tahun 1984, SMAN 374 Enrekang tahun 1987, kemudian terdaftar sebagai mahasiswa Universitas Hasanuddin tahun ajaran 1987/1988 di Fakultas Peternakan Jurusan Perikanan Unhas.

Selama menjadi mahasiswa pernah aktif dan mengikuti berbagai kegiatan :

- Pengurus Himpunan Mahasiswa Perikanan (HIMARIN) periode tahun 1987/1988 (Anggota) dan tahun 1989/1990 (Sekretaris)
- Panitia Penerimaan Mahasiswa Baru angkatan 1990/1991
- Panitia Kongres Nasional HIMAPIKANI I di Ujung Pandang (Ketua III)
- Panitia Seminar Nasional "Budidaya Rumput Laut" di Ujung Pandang tahun 1989
- Panitia Seminar "Pembinaan Desa Pantai" diselenggarakan oleh LPPM Unhas tgl 22 Desember 1990
- Panitia Seminar Nasional "Prospek Pembangunan Perikanan Dalam Skala Pem. Nasional Tahap ke II" tanggal 4 Maret 1991 di Ujung Pandang
- Peserta Seminar "Memantapkan Pengembangan Produksi Perikanan Melalui Eksplorasi Sumber Daya Hayati Maritim" tanggal 11 November 1989 di Ujung Pandang
- Peserta Seminar Sehari "Prospek Pengembangan dan Pemasaran Kepiting Bakau sebagai Komoditi Ekspor Nonmigas" tanggal 21 April 1992 di Ujung Pandang
- Observasi Teknik dan Manajemen Pengelolaan Hatchery Bandeng, bulan Mei - Juni 1994 di Sub Balai Penelitian Budidaya Pantai Gondol Bali

Lampiran 4. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Kepadatan Populasi *Chlorella sp.* Saat Mencapai Puncak Populasi.

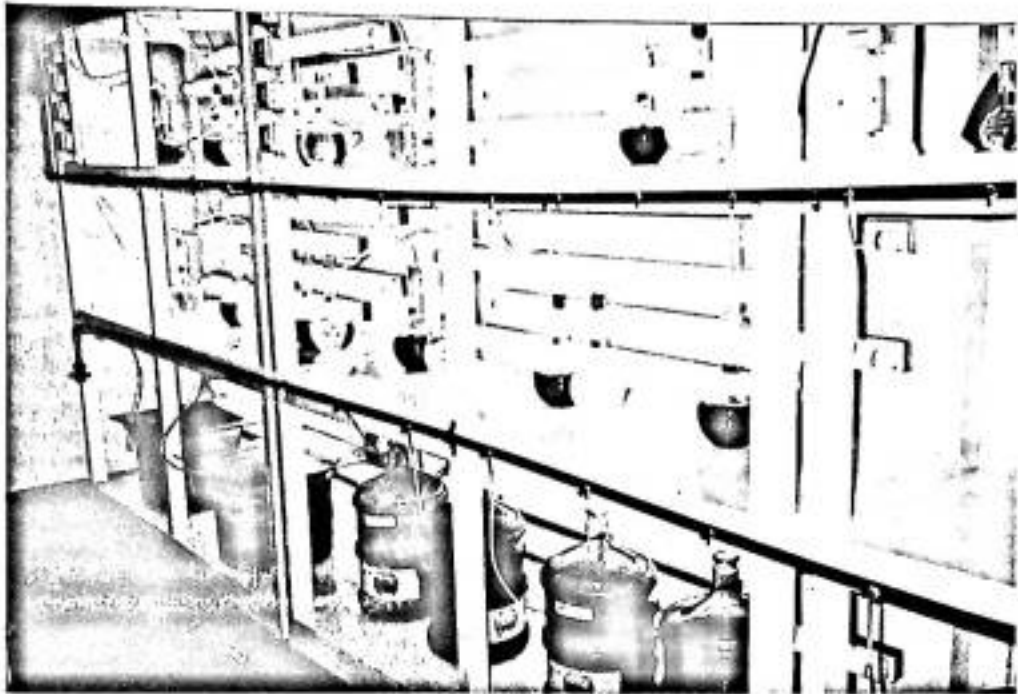
PLK RATA-RATA		S E L I S I H																		
E	3068,67	E																		
D	2663,33	405,34 <sup>ns</sup>	D																	
F	2599,33	469,34 <sup>ns</sup>	64,00 <sup>ns</sup>	F																
C	2056,67	1012,00 <sup>**</sup>	606,66 <sup>ns</sup>	524,66 <sup>ns</sup>	C															
B	1838,67	1230,00 <sup>**</sup>	824,66 <sup>**</sup>	760,66 <sup>**</sup>	218,00 <sup>ns</sup>	B														
G	1642,67	1426,00 <sup>**</sup>	1020,66 <sup>**</sup>	956,66 <sup>**</sup>	414,00 <sup>ns</sup>	196,00 <sup>ns</sup>	B													
A	1367,33	1701,34 <sup>**</sup>	1296,00 <sup>**</sup>	1232,00 <sup>**</sup>	689,34 <sup>*</sup>	471,34 <sup>ns</sup>	275,34 <sup>ns</sup>	A												

ns = non signifikan

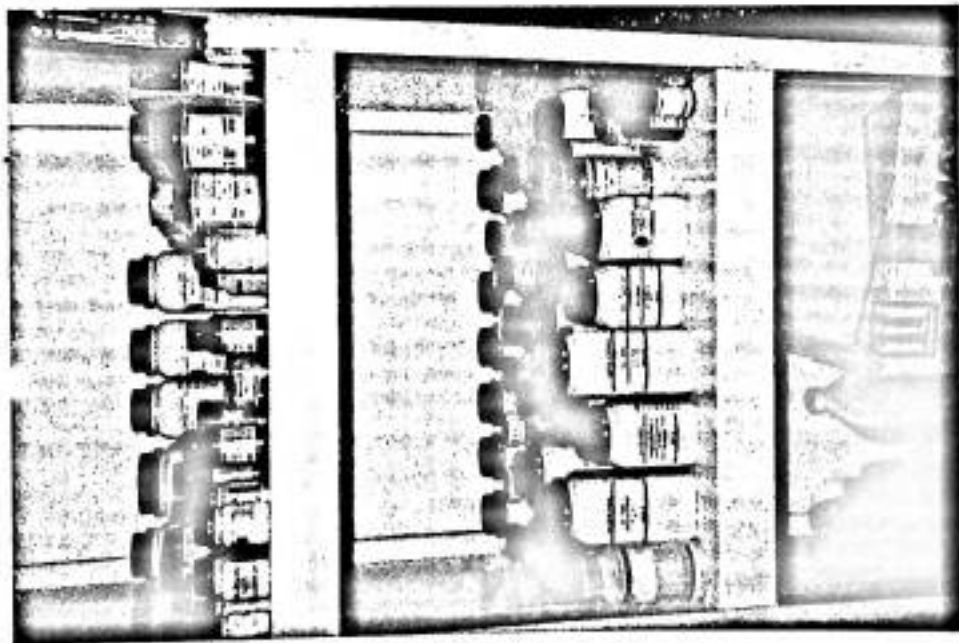
Lampiran 5. Hasil Pengamatan Rata-Rata Kualitas Air Selama Penelitian.

P L K	P M R	WAKTU PENGAMATAN (Hari)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	<sup>o</sup> C	25,40	25,50	25,60	26,20	26,70	26,20	26,00	26,40	26,40	25,20
	DO	6,85	7,29	6,68	7,19	7,08	6,37	6,70	6,65	6,73	5,82
	pH	8,87	8,86	9,10	9,01	9,01	8,42	8,55	8,66	8,66	8,53
B	<sup>o</sup> C	25,70	25,60	25,90	26,50	27,40	26,50	26,40	26,10	26,10	25,60
	DO	6,61	6,97	6,43	6,77	6,70	6,16	6,55	5,39	6,81	6,25
	pH	8,90	8,85	9,15	9,05	9,04	8,46	8,60	8,64	8,56	8,60
C	<sup>o</sup> C	25,60	25,60	25,90	26,30	27,20	26,40	26,30	26,40	26,20	25,40
	DO	6,32	6,90	6,28	6,58	6,50	6,59	6,46	6,39	6,62	6,25
	pH	8,91	8,92	9,11	9,08	9,05	8,49	8,59	8,57	8,47	8,36
D	<sup>o</sup> C	25,90	25,50	26,00	26,50	27,20	26,50	26,30	26,10	26,30	25,60
	DO	6,08	6,42	6,29	6,62	6,50	6,37	6,17	6,20	6,49	6,15
	pH	8,90	8,90	9,08	9,04	9,03	8,45	8,56	8,61	8,69	8,52
E	<sup>o</sup> C	25,90	25,50	26,00	26,30	27,30	26,50	26,30	26,20	26,30	25,90
	DO	6,93	6,34	5,84	6,72	6,29	6,37	6,32	6,36	6,44	6,20
	pH	8,88	8,91	8,81	9,02	8,96	8,42	8,63	8,55	8,47	8,56
F	<sup>o</sup> C	26,00	25,70	25,90	26,50	27,20	26,30	26,30	26,20	26,30	25,40
	DO	5,81	6,01	5,66	6,42	6,41	6,26	5,88	6,23	6,38	6,14
	pH	8,89	8,72	9,06	9,00	9,03	8,42	8,53	8,55	8,59	8,52
G	<sup>o</sup> C	25,60	25,10	25,10	26,30	27,20	26,40	26,40	26,30	-	-
	DO	5,71	6,01	5,77	6,49	6,23	5,94	5,84	5,95	-	-
	pH	8,94	8,93	9,01	9,03	9,04	8,47	8,54	8,45	-	-

Ket :  
 PLK = Perlakuan  
 PMR = Parameter

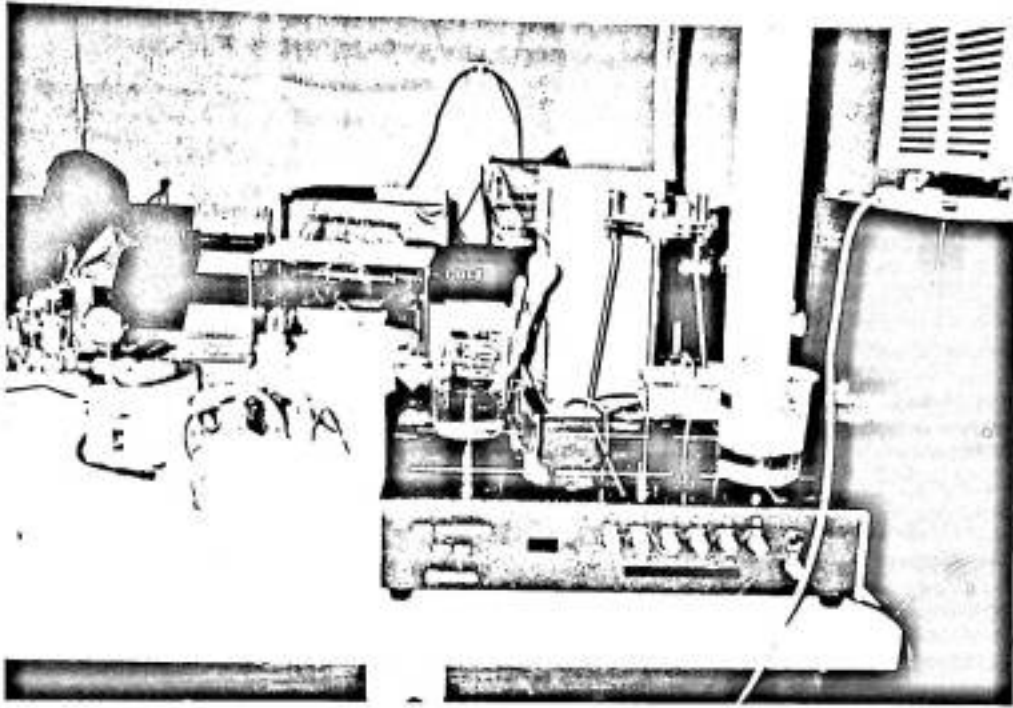


Gambar 1. Bibit *Chlorella sp* yang Dikultur Murni Dalam Laboratorium.

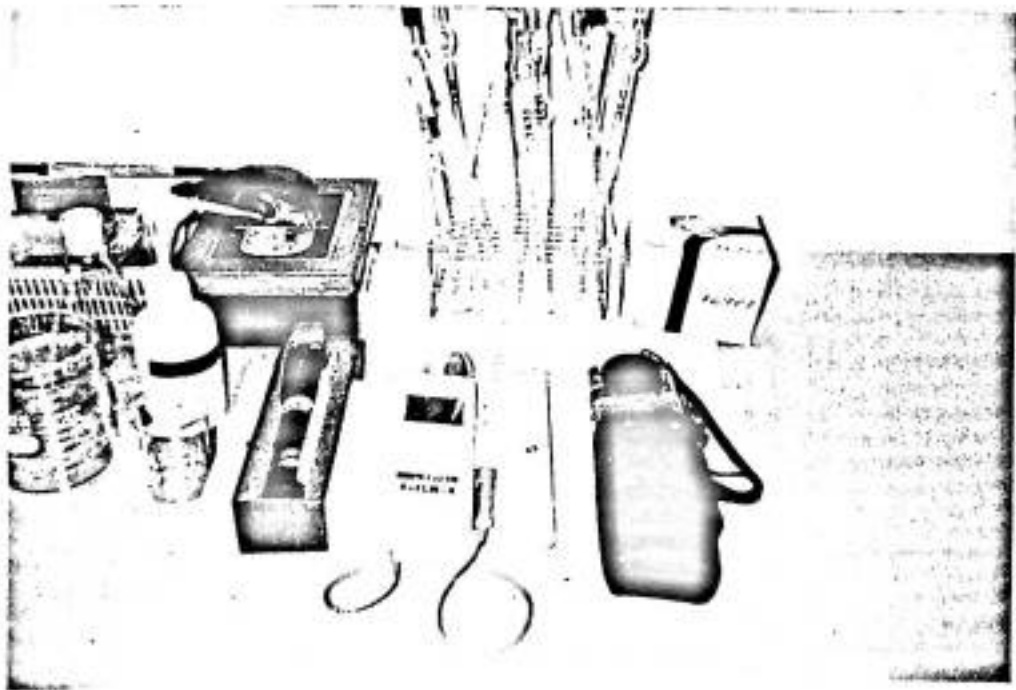


Gambar 2. Jenis-Jenis Zat Kimia Yang Digunakan Sebagai Bahan Pupuk.

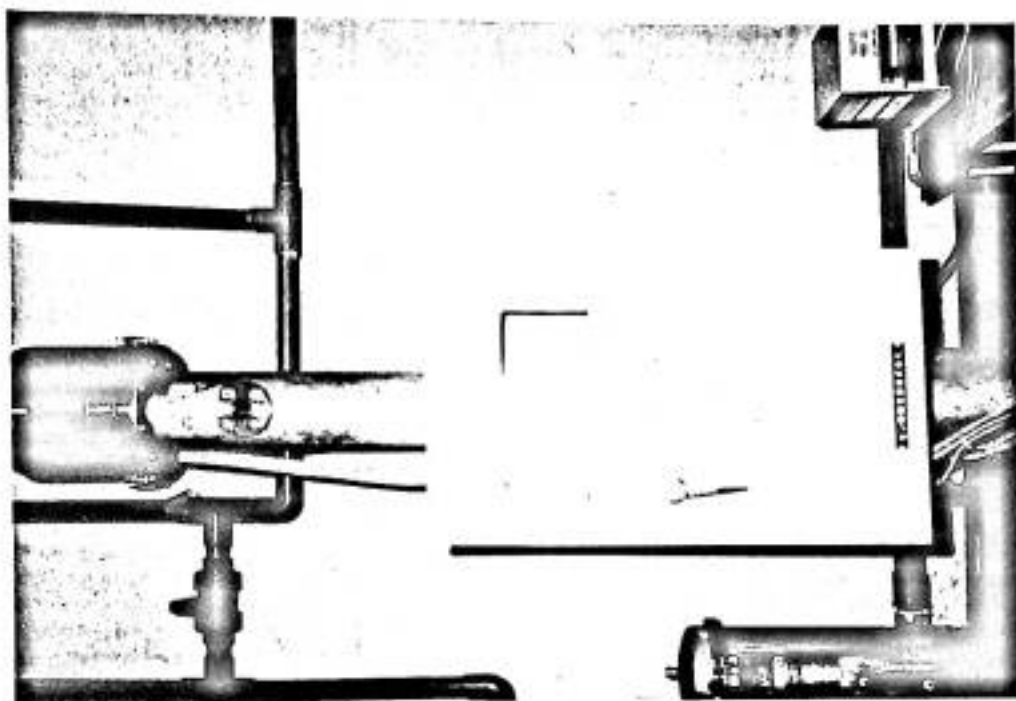




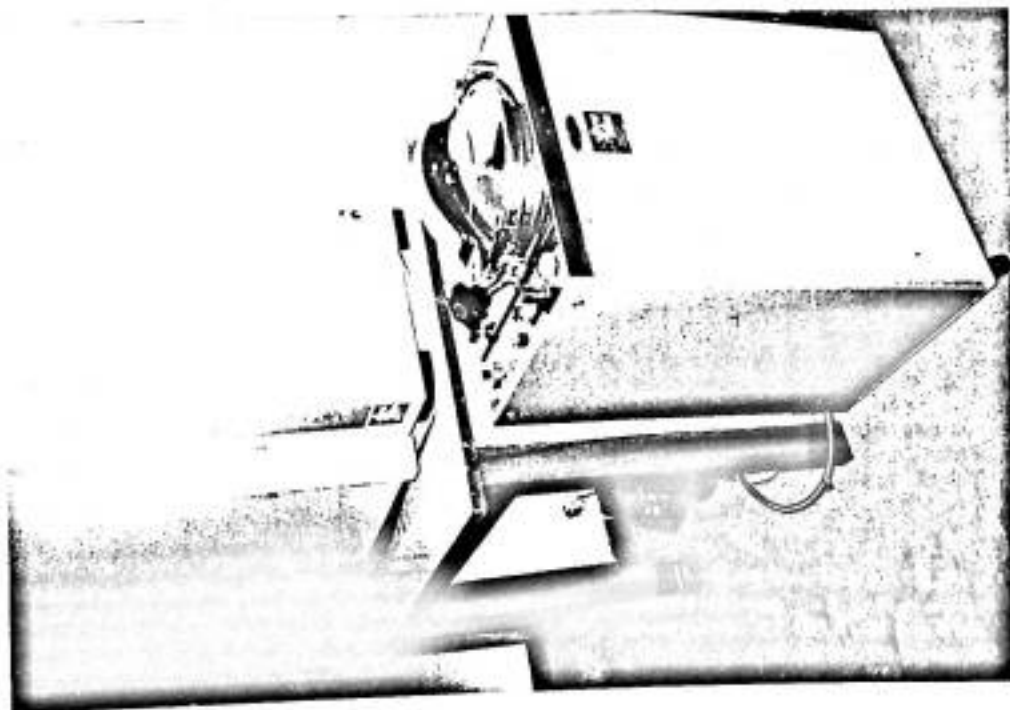
Gambar 3. Alat Pengaduk Pupuk



Gambar 4. Refraktometer, pH meter, Coci meter, Pipet ukur, Gelas ukur, Labu Erlenmeyer dan Kertas tissue.



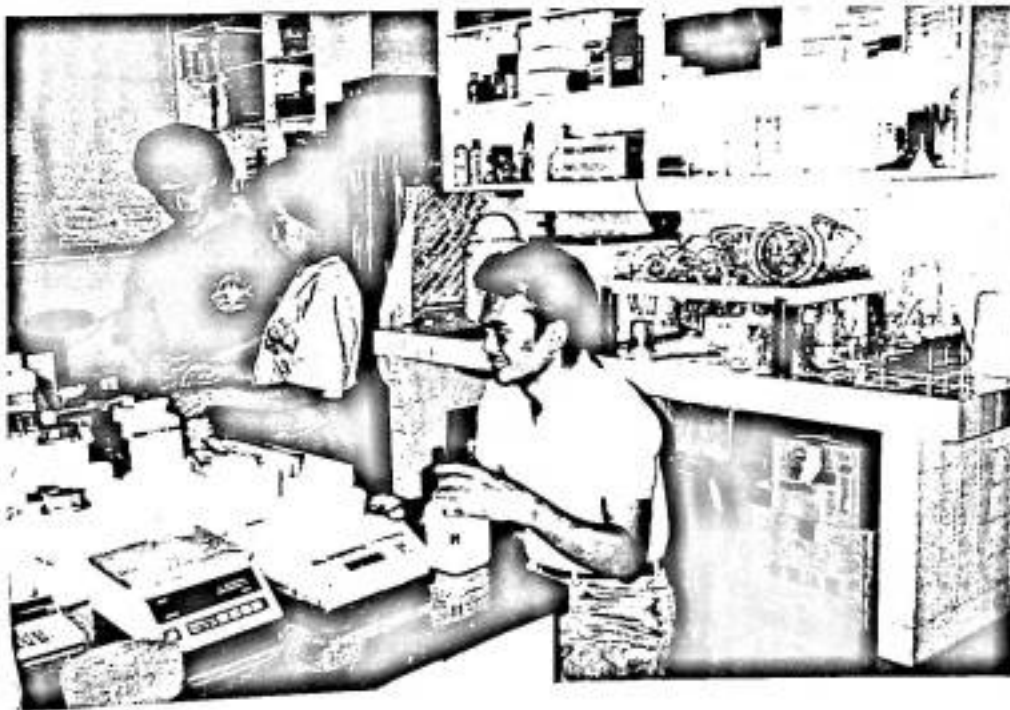
Gambar 5. Alat Ultraviolet merek Ozon Model VZ 110 MR Jepang.



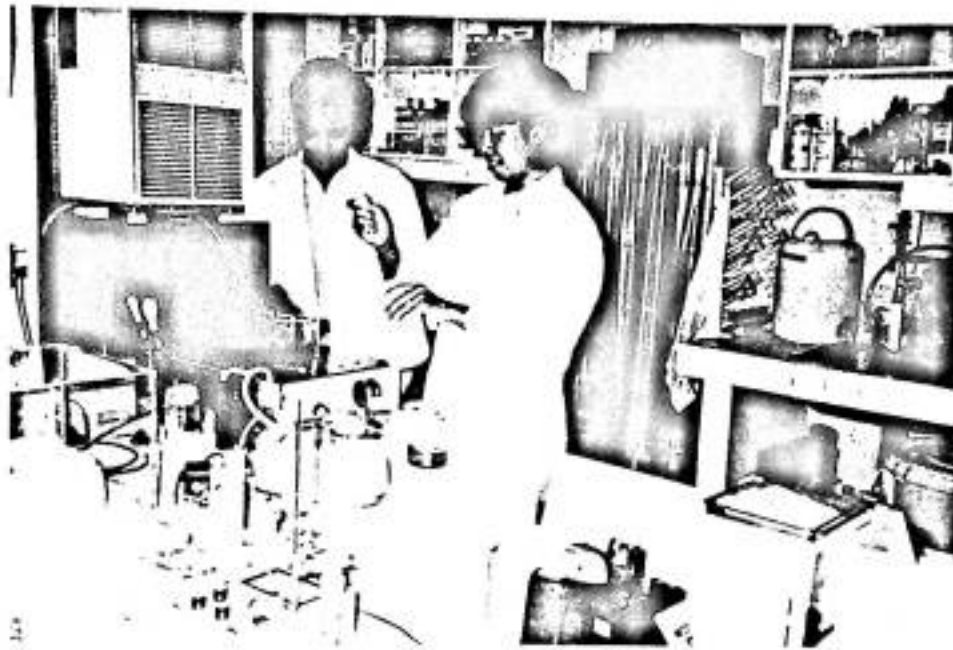
Gambar 6. Oven Tipe 10-0603 IH-45 untuk Sterilisasi Alat.



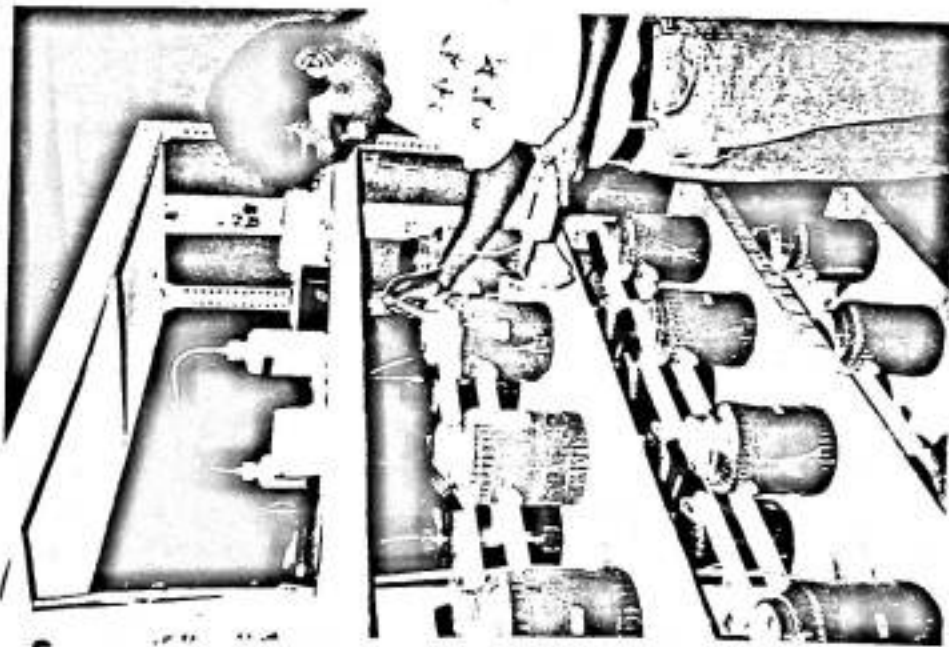
Gambar 7. Persiapan Air Media Kultur



Gambar 8. Penimbangan Pupuk



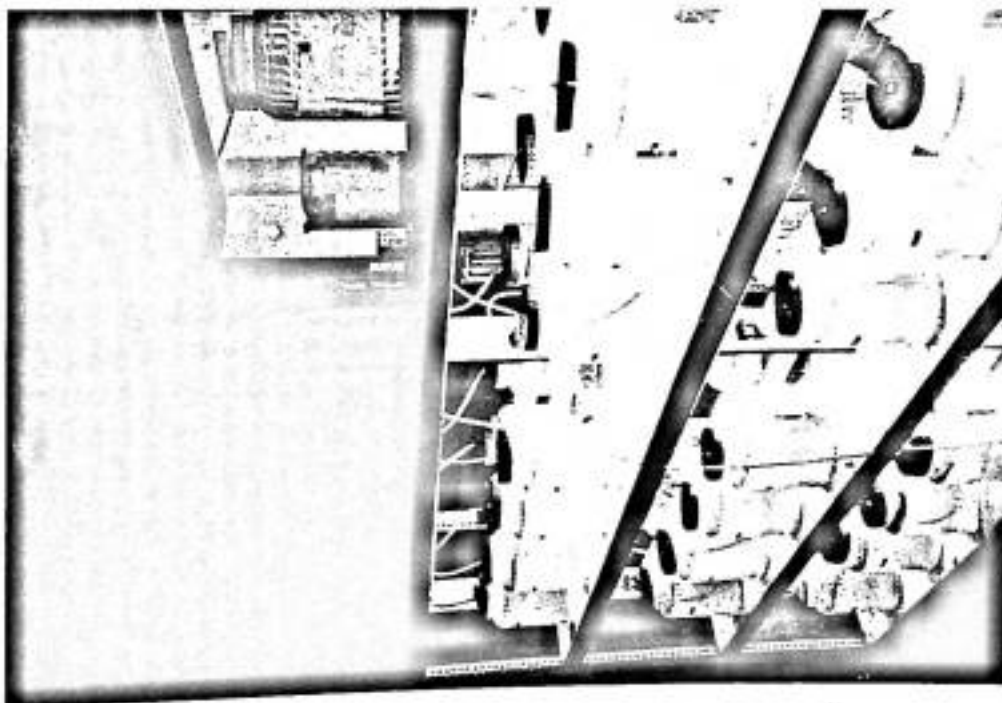
Gambar 9. Pelarutan Pupuk



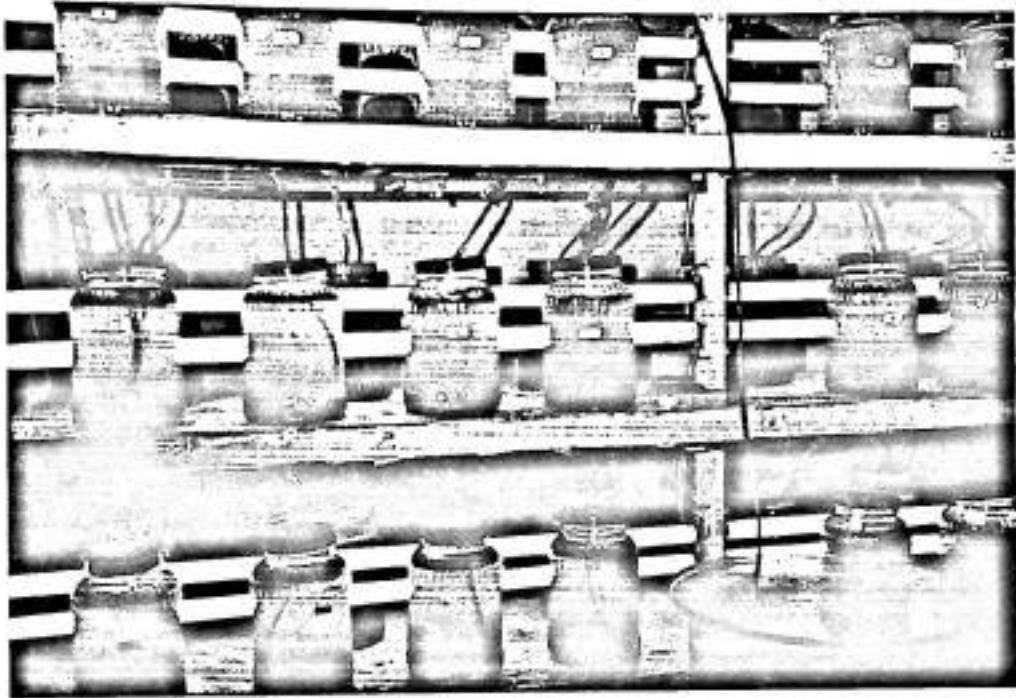
Gambar 10. Pengukuran Kualitas Air



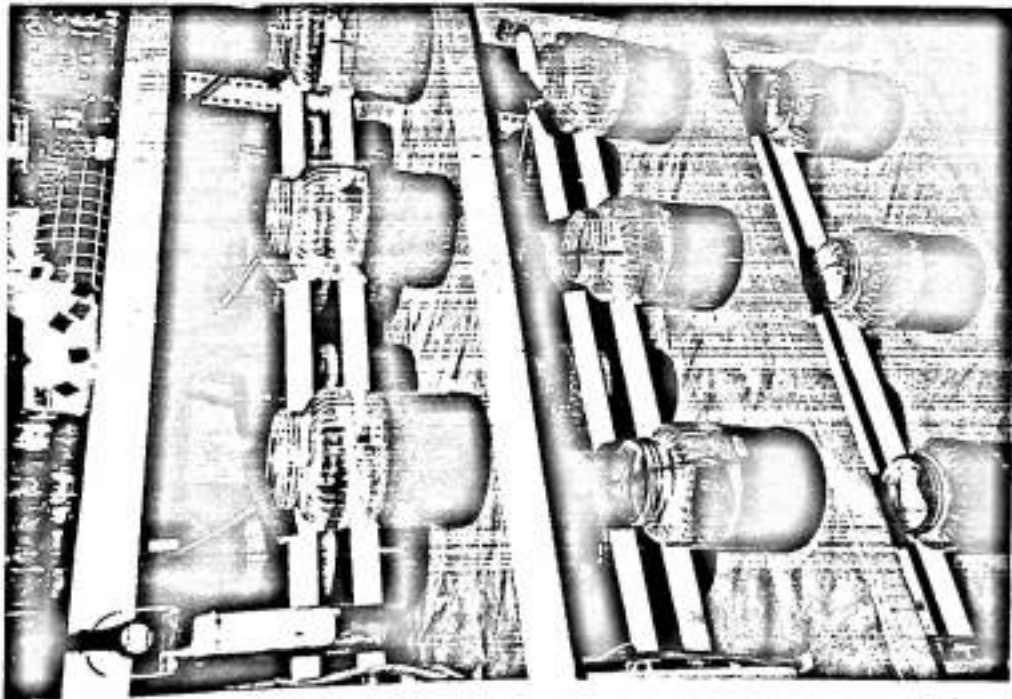
Gambar 11. Penghitungan Jumlah *Chlorella sp* Dengan Bantuan Mikroskop Elektronik



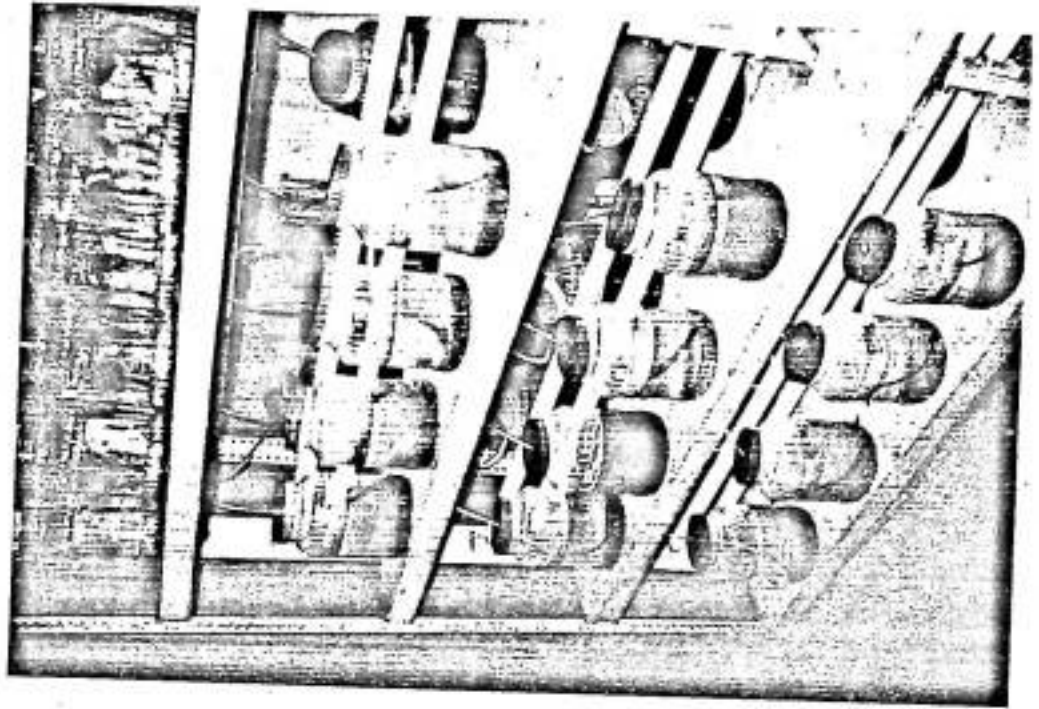
Gambar 12. Kondisi *Chlorella sp* Pada Hari Pertama



Gambar 13. Kondisi *Chlorella sp* Pada Hari Kedua



Gambar 14. Kondisi *Chlorella sp* Pada Hari Kesembilan



Gambar 15. Kondisi *Chlorella sp* Pada Hari Kesepuluh