

SKRIPSI

**PENGARUH PERTUMBUHAN *Chlorella sp.* PADA BEBERAPA KOMBINASI
MEDIA KULTUR**

RIMBA BOROH

H41108274



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2012**

**PENGARUH PERTUMBUHAN *Chlorella sp.* PADA BEBERAPA KOMBINASI
MEDIA KULTUR**

SKRIPSI

*untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat-syarat
untuk mencapai gelar sarjana biologi*

OLEH :

RIMBA BOROH

H41108274

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2012**

LEMBAR PENGESAHAN
PENGARUH PERTUMBUHAN *Chlorella sp.* PADA BEBERAPA KOMBINASI
MEDIA KULTUR

OLEH :

RIMBA BOROH

H41108274

DISETUJUI OLEH :

Pembimbing Utama,

Dr. Magdalena Litaay, M. Mar, Sci
NIP.19640929 198903 2 002

Pembimbing Pertama,

Pembimbing Kedua,

Drs. Muh. Ruslan Umar, M.Si
NIP.19630222 198903 1 003

Drs. Ambeng, M. Si
NIP. 19650704 199203 1 004

Makassar, Agustus 2012

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur hanya kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, atas segala kasih dan setiaNya yang selalu menuntun penulis dalam penyusunan akhir ini. Dalam penyusunan akhir ini, banyak suka dan duka yang penulis alami, banyak kendala yang harus diselesaikan, namun dengan berjalannya waktu dan atas pimpinan dan berkat dari Tuhan Yang Maha Kuasa penyelesaian skripsi ini dengan judul “ Pertumbuhan *Chlorella sp.* pada Beberapa Kombinasi Media Kultur” dapat terselesaikan sebagaimana mestinya.

Kepada kedua orang tuaku yang sangat kucintai Ayahanda Yakob S. Sumule dan Ibunda Esther Lisu Allo, terimakasih untuk dukungan, kasih sayang, dan doa yang selalu dipanjatkan kepada penulis. Semoga sukacita dan damai sejahtera selalu menyertai langkah hidup mereka selamanya. Untuk kakak tercinta Yetti Siska Sumule, S.Hut, Yunovert Enos, Salmon Boroh, Novaria Boroh dan kedua adikku tersayang Selvi Palulun dan Oki Kurniawan yang selalu mendoakan dan memberikan semangat untuk penulis.

Terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada ibu Dr. Magdalena Litaay, M.Mar.Sci selaku pembimbing utama, bapak Drs. Muh. Ruslan Umar, M.Si sebagai pembimbing pertama, dan Drs. Ambeng, M.Si sebagai pembimbing kedua sekaligus sebagai penasihat akademik, yang telah memberikan nasehat, kritikan, tenaga, pikiran, ilmu, dan segala sesuatu selama penulis melakukan penelitian dan menyelesaikan skripsi ini.

Teriring pula ucapan terimakasih dari penulis kepada pihak yang turut membantu dan mendukung dalam penyelesaian skripsi ini, yaitu :

1. Bapak Dr. Eddy Soekandarsi, M.Sc dan Ibu Dr. Masniawati, M.Si masing-masing sebagai ketua jurusan dan sekretaris Jurusan Biologi serta Bapak/Ibu dosen dan pegawai Jurusan Biologi FMIPA UNHAS.

2. Tim Penguji Ibu Prof. Dr. Hj. Dirayah R. Husain, DEA (ketua), Bapak Dr. Eddyman W. Ferrial, M.Si (sekretaris), Ibu Dr. Magdalena Litaay, M.Mar. S.ci (ex officio), Bapak Drs. Muh. Ruslan Umar, M.Si (ex officio), Bapak Drs. Ambeng, M.Si (ex officio), Ibu Dr. Rosana Agus, M.Si (anggota), dan Bapak Drs. Munif Said Hassan, MS.
3. Kepala laboratorium Balai Budidaya Air Payau (BBAP) Takalar dan para pegawai Ibu Cia dan Ibu Mery yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian selama di BBAP.
4. Rekan penelitian sekaligus teman seperjuangan penulis Saudari Regista yang telah memberikan semangat dan selalu bersama merasakan suka dan duka selama penelitian dan pembuatan skripsi ini.
5. Teman-teman Mastoideus (Masyarakat biologi 08 UNHAS) yang selalu bersama-sama penulis merasakan indahnya kebersamaan selama semester awal sampai sekarang.
6. Teman-teman sejawatiku (Wasti Sareong, Yosefina Dota T., Ririn Dwi Ayu S., Sartika P., Fince M. Biu, Olvin P., Jepi K.T., dan Novita P.) yang selalu bersama membantu penulis secara langsung dalam menyelesaikan penelitian dan seminar serta ujian sidang.
7. Keluarga besar GMKI Kom. FMIPA-UH yang selalu sehati mendoakan penulis.
8. Kakak-kakak dan adik-adik angkatan 2005,2006,2007,2008, dan 2009 yang tergabung dalam HIMBIO FMIPA UNHAS, yang selalu bersama dalam menciptakan persaudaraan dan keakraban dalam kumpulan suatu organisasi ini, ingatlah senantiasa rasa kebersamaan di HIMBIO (Himpunan Mahasiswa Biologi).
9. Seluruh pihak yang telah membantu penulis mulai dari awal penelitian sampai penyusunan skripsi ini yang tidak sempat penulis sebutkan satu per satu.

Dalam penulisan skripsi ini penulis membutuhkan saran dan kritik yang bersifat membangun yang sangat penulis harapkan dalam penulisan selanjutnya.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dalam pengembangan wawasan bidang ilmu biologi secara umum serta memberikan informasi bagi masyarakat mengenai kombinasi media kultur yang baik untuk pertumbuhan *Chlorella sp.*

Penulis,

2012

ABSTRAK

Penelitian pengaruh kombinasi perlakuan media kultur organik vermikompos cair dan media kultur walne terhadap pertumbuhan populasi sel *Chlorella sp.* telah dilakukan pada bulan Maret sampai April 2012 di Laboratorium Balai Budiaya Air Payau. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kombinasi media kultur yang terbaik dalam merangsang peningkatan pertumbuhan populasi *Chlorella sp.* Desain percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap, dengan kombinasi perlakuan 5x5x2 (5 konsentrasi perlakuan Medium Walne, 5 konsentrasi perlakuan vermikompos, masing-masing 2 kali ulangan) yang dikultur selama 10 hari. Data dianalisis dengan menggunakan analisis *Univariate Analysis of Variance*, dan jika ternyata terdapat perbedaan nyata antar perlakuan maka akan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda *Duncan*. Hasil penelitian secara statistik menunjukkan pengaruh kombinasi media kultur yang diberikan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan. Namun demikian perlakuan kombinasi perlakuan tetap menunjukkan pertumbuhan lebih tinggi daripada kontrol. Perlakuan yang memberikan pengaruh pertumbuhan populasi sel *Chlorella sp.* yang tertinggi adalah perlakuan V4W4 yang tercapai pada hari ke-9 dengan jumlah kepadatan populasi 19.530×10^4 sel/ml dan nilai laju pertumbuhan sebesar 1,8 sel/hari.

Kata Kunci : Vermikompos, Chlorella sp., Walne, Kultur, Kombinasi.

ABSTRACT

This research about the influence of some combination treatments between vermicompost organic liquid and inorganic culture medium of walne have been conducted. This study aims to obtain the best combination of culture media for stimulate and to increase the population of *Chlorella* sp. This research used Completely Randomized Design, with a 5x5x2 factorial treatment combination (5 medium walne treatment concentration and treatment concentration vermikompos 5), each treatment combination was replicated, and were cultured for 10 days. The data obtained were analyzed using UNIANOVA. The results show that using combination of different culture media affect to *Chlorella* sp. growth. The highest average population density that is V4W4 treatment on day 9 with the population density of 19.530×10^4 cells / ml and the rate of growth is 1.8/day. The results UNIANOVA show, treatments gave no significant effect on the growth *Chlorella* sp.

Keywords: Vermicompost. Chlorella sp., Walne, organics fertilizer, mariculture

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB. I PENDAHULUAN	
I.1 LatarBelakang.....	1
I.2 TujuanPenelitian.....	2
I.3 Hipotesis penelitian.....	2
I.3 Manfaat Penelitian.....	3
I.4 WaktudanTempatPenelitian.....	3
BAB. II TINJAUAN PUSTAKA	
II.1 Fitoplankton.....	4
II.2 <i>Chlorella sp</i>	5
II.2.1 Klasifikasi <i>Chlorella sp</i>	5
II.2.2 Karakteristik <i>Chlorella sp</i>	6
II.2.3 Pertumbuhan <i>Chlorella sp</i>	8
II.3 Vermikompos.....	10
II.4 Medium Walne.....	12

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

III.1 Bahan dan Alat.....	13
III.2 Tahapan Kerja.....	13
III.2.1 Penentuan Desain.....	13
III.2.2 Sterilisasi Alat dan Bahan	15
III.2.3 Penyediaan Sampel dan Kultur <i>Chlorella sp</i>	16
III.3 Pengamatan dan Perhitungan Kepadatan <i>Chlorella sp</i>	16
III.4 Tabulasi dan Analisis Data Penelitian	18

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN..... 19

BAB V. PENUTUP

V.1 Kesimpulan	31
V.2 Saran.....	31

DAFTAR PUSTAKA..... 32

LAMPIRAN..... 34

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Morfologi <i>Chlorella sp.</i>	7
2. Pola kotakan pada <i>hemacytometer</i> dan contoh arah Perhitungannya.....	17
3. Grafik Pertumbuhan Populasi <i>Chlorella sp.</i> pada media vermikompos dan walne dengan konsentrasi berbeda.....	20
4. Rata-rata laju pertumbuhan populasi sel <i>Chlorella sp.</i> pada medium kombinasi vermikompos dan walne.....	29

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Tabel 1 Kombinasi perlakuan medium vermikompos dan medium wahne.....	15
2. Tabel 2 Hasil uji UNIANOVA (<i>Univariate Analysis of Variance</i>).....	19

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Rata-rata pertumbuhan populasi <i>Chlorella</i> sp.	34
Lampiran 2 Laju Pertumbuhan Populasi <i>Chlorella sp</i> pada medium kombinasi perlakuan vermikompos dan walne pada masing-masing konsentasi	35
Lampiran 3 Hasil Uji Kandungan Vermikompos Cair	36
Lampiran 4 Hasil Uji ANOVA	36
Lampiran 5 Dokumentasi pengamatan <i>Chlorella sp.</i> selama penelitian	37

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Ketersediaan pakan alami merupakan salah satu faktor yang berperan penting dalam mata rantai usaha budidaya udang terutama pada fase benih. Pentingnya pakan alami sebagai sumber pakan, disebabkan dari nilai nutrisinya yang relatif tinggi dan berkaitan erat dengan jumlah kalori yang dikandungnya.

Mikroalga yang terdiri dari berbagai jenis fitoplankton merupakan pakan alami yang sangat penting bagi larva udang. Salah satu jenis fitoplankton yang dapat dijadikan pakan untuk larva udang dengan kandungan nutrisi yang cukup tinggi adalah *Chlorella sp.* (Rifai, 1994). Pertumbuhan *Chlorella sp.* dalam media kultur sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara terutama nitrogen dan fosfat, serta beberapa faktor lingkungan kualitas air seperti salinitas, pH, suhu, dan intensitas cahaya yang optimum.

Pembudidayaan pakan alami, khususnya *Chlorella sp.* dibutuhkan media kultur yang khusus pula. Berdasarkan dari beberapa penelitian terlihat bahwa media kultur yang digunakan pada umumnya berasal dari media berbahan anorganik yang telah dilengkapi dengan hara makro dan mikro nutrien yang diperlukan untuk pertumbuhan populasi *Chlorella sp.* Salah satu unsur makro yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan *Chlorella* adalah nitrogen yang biasa diperoleh dari senyawa nitrat, nitrit, protein, dan urea, serta unsur fosfat (Priyadi, dkk., 1990).

Media ekstrak tauge dan campuran pupuk limbah padi *Azolla sp.* dan urea merupakan salah satu media kultur yang cocok digunakan untuk budidaya phytoplankton jenis Chlorophyceae seperti *Chlorella sp.* (Prihantini, dkk. 2005 dalam Maharsari, 2011). Banyak media kultur yang sudah dikenal, beberapa diantaranya dapat digunakan untuk kultur *Chlorella sp.* Media Walne, Media Guillard's f/2, Media Erdscheiber (Chilmawati dan Suninto, 2008).

Pada umumnya dalam akuakultur banyak digunakan media kultur anorganik, yang tentunya mempunyai komposisi unsur hara yang berbeda-beda dengan yang lain, dan relatif berbiaya mahal. Salah

satu alternatif yang dapat dilakukan dalam budidaya *Chlorella sp.* adalah memanfaatkan kombinasi antar media kultur organik dan anorganik. Ketersediaan *Chlorella sp.* sebagai pakan alami dalam pembudidayaan ikan, udang dan kerang-kerangan merupakan hal yang sangat penting, untuk itu diperlukan suatu studi tentang penggunaan kombinasi media kultur organik dan anorganik yang dapat memberikan hasil terbaik terutama dari segi kuantitas dan kualitas *Chlorella sp.* yang dihasilkan. Berdasarkan uraian di atas maka untuk mendapatkan kombinasi media kultur organik dan anorganik dalam merangsang pertumbuhan *Chlorella sp.* perlu dilakukan penelitian, yang diharapkan diperoleh kombinasi media kultur yang terbaik terhadap pertumbuhan *Chlorella sp.*

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kombinasi media kultur yang terbaik untuk pertumbuhan populasi *Chlorella sp.*

1.3. Hipotesis Penelitian

Kombinasi media kultur antara walne dan vermikompos cair berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan populasi sel *Chlorella sp.*

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini memberikan informasi tentang media kultur dengan kualitas yang baik dan konsentrasi yang sesuai untuk pertumbuhan *Chlorella sp.*. Selain itu, dapat juga memberikan informasi yang baru kepada masyarakat tentang media kultur yang baik untuk pertumbuhan *Chlorella sp.* dalam proses penyediaan pakan alami untuk menunjang budidaya perikanan.

1.4 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret-April 2012 berlokasi di Balai Budidaya Air Payau (BBAP) Takalar, di Desa Bontobe, Kecamatan Galesong, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Fitoplankton

Fitoplankton dalam perairan merupakan produsen utama dan menjadi makanan alami bagi berbagai jenis ikan dan organisme perairan yang menempati tingkat konsumen pertama dalam sistem aliran energi (Odum,1971).

Menurut Effendi, dkk (1971) pertumbuhan fitoplankton akan melimpah apabila kadar nitrat mencapai 3-15,5 mg/l, dan kadar nitrat yang kurang dari 0,114 mg/l merupakan faktor pembatas bagi pertumbuhan fitoplankton, sedangkan kadar ortofosfat yang optimal bagi pertumbuhan fitoplankton adalah 0.27-5,5 mg/l, apabila kadarnya kurang dari 0.02 mg/l maka ortofosfat menjadi faktor pembatas.

Fitoplankton merupakan tumbuhan atau mikroalga yang berukuran sangat kecil yang terdiri dari sejumlah kelas yang berbeda. Fitoplankton yang berukuran besar terdiri dari 2 kelompok besar, yaitu diatomae dan dinoflagellata. Pertumbuhan fitoplankton yang subur umumnya dijumpai di perairan muara sungai atau di perairan laut lepas terutama di daerah air naik (*up welling*). Fitoplankton di perairan umumnya didominasi oleh Bacillariophyta dari genera Diatomae, Cyanophytae, dan Chlorophytae. Zat-zat hara seperti fosfat dan nitrat yang terlarut dalam air laut sangat penting artinya bagi pertumbuhan fitoplankton sebagai produsen primer dalam pembentukan makanan di laut (Nybakken,1992).

Umumnya konsentrasi fosfat makin bertambah seiring dengan bertambahnya kedalaman. Hal ini disebabkan lebih intensifnya penggunaan fosfat di lapisan permukaan air oleh fitoplankton untuk fotosintesis daripada lapisan di bawahnya (Sverdup, 1946 dalam Ernanto 1994) .

Yashimura dalam Ernanto (1994) mengemukakan pembagian tipe perairan berdasarkan kandungan fosfat di perairan yaitu :

- a. Perairan dengan tingkat kesuburan rendah memiliki kandungan fosfat kurang dari 0,002 mg/l,
- b. Perairan dengan tingkat kesuburan cukup subur memiliki kandungan fosfat 0,021 sampai 0,05 mg/l,
- c. Perairan dengan tingkat kesuburan yang baik memiliki kandungan fosfat 0,051 mg/l sampai 1,00 mg/l

Purnomo (1988 *dalam* Ernanto 1994) menyebutkan beberapa fungsi dan peranan fitoplankton sebagai berikut :

- a. Sebagai produsen oksigen dalam air.
- b. Merupakan makanan alami zooplankton dan beberapa jenis udang atau ikan kecil.
- c. Fitoplankton yang mati akan tenggelam ke dasar dan dalam keadaan aerob akan diurai-kan menjadi bahan organik.
- d. Membantu menyerap senyawa yang sangat berbahaya bagi organisme dasar (udang) an-tara lain amonia (NH_3) dan hidrogen sulfida (H_2S).

Menurut Davis (1995), plankton merupakan dasar persediaan makanan utama untuk ikan. Fitoplankton yang berklorofil mampu memanfaatkan energi matahari untuk memben-tuk substansi organik dalam sistem aliran energi.

II.2 *Chlorella* sp.

II.2.1 Klasifikasi *Chlorella* sp.

Chlorella berasal dari dua suku kata, yaitu “chlor” yang berarti hijau dan “ella” berarti kecil. *Chlorella* termasuk tumbuhan air bersel satu, berukuran 3-15 μ ($1 \mu = 10^{-6}$), tergolong tumbuhan tingkat rendah yang tidak mempunyai akar, batang maupun daun. *Chlorella* per-tama kali ditemukan oleh seorang mikrobiolog Belanda bernama Beyerinck pada tahun 1890. Selanjutnya pengembangan penelitian *Chlorella* dilakukan oleh banyak negara di dunia de-ngan berbagai tujuan, untuk pakan, makanan kesehatan, pertukaran gas CO_2 menjadi O_2 , ba-han bakar, pembersihan pencemar dan lain-lain (Wirosaputro, 1998).

Menurut Vashista (1979) dalam Rostini (2007) *Chlorella* dalam sistem klasifikasi termasuk dalam :

- Filum : Chlorophyta
Kelas : Chlorophyceae
Ordo : Chbroccocales

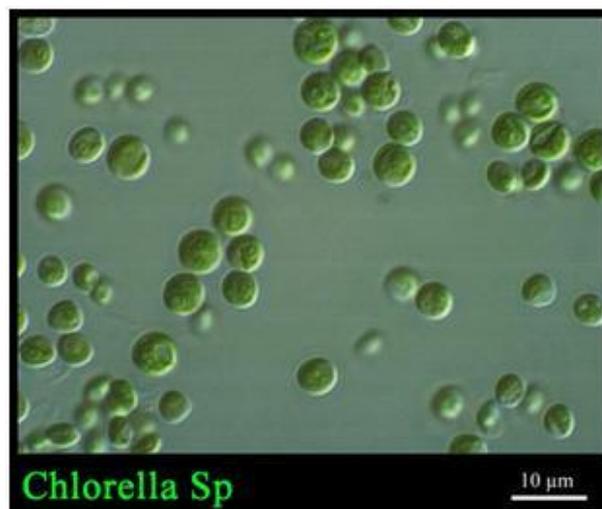
Famili : Chlorellaceae
Genus : *Chlorella*
Spesies : *Chlorella sp.* Beyerinck

II.2.2 Karakteristik *Chlorella sp.*

Chlorella sp. termasuk cepat dalam berkembang biak, mengandung gizi yang cukup tinggi, yaitu protein 42,2%, lemak kasar 15,3%, nitrogen dalam bentuk ekstrak, kadar air 5,7%, dan serat 0,4%. Untuk setiap berat kering yang sama, *Chlorella sp.* mengandung vitamin A, B, D, E, dan K, yaitu 30 kali lebih banyak dari pada vitamin yang terdapat dalam hati anak sapi, serta empat kali vitamin yang terkandung dalam sayur bayam, kecuali vitamin C (Watanabe, 1978).

Sel *Chlorella* berbentuk bulat, hidup soliter, berukuran 2-8 μm , dan sel *Chlorella* mengandung 50% protein, lemak serta vitamin A, B, D, E dan K, di samping banyak terdapat pigmen hijau (klorofil) yang berfungsi sebagai katalisator dalam proses fotosintesis (Sachlan, 1982).

Menurut Hirata, 1981 dalam Rostini (2007) mengatakan bahwa *Chlorella* tumbuh pada salinitas 225 ppt. Alga tumbuh dengan lambat pada salinitas 15 ppm, dan hampir tidak tumbuh pada salinitas 0 ppm dan 60 ppm. *Chlorella* tumbuh baik pada suhu 20°C, tetapi tumbuh lambat pada suhu 32°C, suhu optimumnya pada 20°- 23°C.



Gambar 1: Morfologi *Chlorella sp.*

Sumber <http://ekawiguna.wordpress.com/>.

Antara dkk. (2008) menumbuhkan *Chlorella sp.* dengan menggunakan medium walne untuk mendapatkan terjadinya perubahan nutrisi dan kondisi sel dari *Chlorella sp.* Selama masa penyimpanan. Selanjutnya diketahui bahwa pada penyimpanan biomasa *Chlorella* dalam bentuk pasta selama 4 minggu, masih terdapat sel hidup sebanyak 46 %. Penurunan sel yang hidup diikuti dengan penurunan isi sel selama penyimpanan. Kadar protein pasta mikroalga dan juga mikroalga kering tidak mengalami perubahan yang nyata selama penyimpanan, namun kandungan β -karoten mengalami penurunan demikian pula kapasitas anti-oksidannya.

II.2.3 Pertumbuhan *Chlorella sp.*

Menurut Prescott (1978), *Chlorella sp.* berkembang biak dengan membelah diri membentuk autospora. Pada waktu membelah diri membentuk autospora, *Chlorella sp.* melalui empat fase siklus hidup (Hase, 1962; Kumar and Singh, 1981). Keempat fase tersebut adalah :

- a. Fase pertumbuhan (*growth*), periode perkembangan aktif sel massa yaitu autospora tumbuh menjadi besar.
- b. Fase pematangan awal (*early reversion*), autospora yang telah tumbuh menjadi besar mengadakan persiapan untuk membagi selnya menjadi sel-sel baru.
- c. Fase pematangan akhir (*late reversion*), sel-sel yang baru tersebut mengadakan pembelahan menjadi dua.
- d. Fase autospora (*autospore liberation*), pada fase ini sel induk akan pecah dan akhirnya terlepas menjadi sel-sel baru.

Menurut Anonymous (1980), untuk mendapatkan hasil kultur *Chlorella sp.* yang berkualitas baik, dengan kepadatan yang diinginkan, maka perlu diperhatikan beberapa faktor yang dapat mendukung keberhasilan kultur tersebut. Faktor-faktor pendukung ini antara lain adalah faktor biologis, kimia, fisika dan kebersihan lingkungan kultur. Untuk mengembangkan *Chlorella sp.* diperlukan hara dan berbagai faktor lainnya yang berpengaruh antara lain suhu, pH, dan intensitas cahaya untuk berfotosintesis (Soekhan, 1965 dalam Priyadi dkk., 1990).

Chlorella sp. memiliki siklus hidup yang dapat dibagi menjadi 4 tingkatan sebagai berikut (Anonim, 1985) :

- a. Tingkat pertubuhan, yaitu : tingkat penambahan besarnya sel
- b. Tingkat pemasakan dini, yaitu : selama bermacam-macam proses yang terjadi dalam pembentukan sel anak.
- c. Tingkat pemasakan akhir, yaitu: terbentuknya sel induk muda.
- d. Tingkat pelapisan sel

Menurut Dwidjoseputro (1986) suhu 25° - 32° C pertumbuhan *Chlorella sp.* terjadi secara normal. Salinitas merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tekanan osmotik antara protoplasma sel organisme dengan lingkungannya. Kadar garam yang berubah-ubah di air dapat menimbulkan hambatan dalam kultur *Chlorella sp.* *Chlorella sp.* dapat tumbuh pada salinitas 0 - 35 ppt (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995). Suhu berperan sebagai pengatur proses metabolisme organisme dalam perairan. Suhu mempengaruhi stadium daur hidup organisme dan merupakan faktor pembatas penyebaran suatu spesies. Dalam mempertahankan keberlangsungan hidup dan reproduksi secara ekologis perubahan suhu menyebabkan perbedaan komposisi dan kelimpahan *Chlorella sp.* (Suriawiria, 1985 dalam Wahyuna, 2002).

Derajat keasaman (pH) merupakan salah satu faktor yang berpengaruh secara langsung terhadap pertumbuhan populasi sel *Chlorella sp.* pH air media berperan dalam membentuk konsentrasi oksigen dan keseimbangan antara bikarbonat dan karbonat. *Chlorella sp.* berfotosintesis pada kisaran pH 7 - 8 (John Knutzen, 1981). Umumnya *Chlorella sp.* dapat tumbuh baik pada kisaran pH optimum antara 8,0 - 8,5 (Dwidjoseputro, 1986), lebih lanjut menurut Yunus (1992), *Chlorella sp.* masih dapat tumbuh dengan baik pada kisaran pH 7,88 - 8,47 .

Karbon dioksida merupakan gas terpenting untuk proses fotosintesis, tanpa karbon dioksida proses fotosintesis tidak dapat terjadi, demikian pula halnya terhadap *Chlorella sp.* Pertumbuhan *Chlorella sp.* sangat tergantung pada intensitas lamanya penyinaran dan panjang gelombang cahaya yang mengenai

sel-sel tanaman selama fotosintesis. Biasanya, dalam ruang kultur intensitas cahaya berkisar antara 500 - 5000 lux. Keadaan gelap dan terang juga harus dikontrol, dan untuk kultur penyediaan bibit, intensitas cahaya yang diberikan berkisar antara 500 - 1000 lux, biasanya 12 jam dalam keadaan terang dan 12 jam dalam keadaan gelap. Kultur massal di ruang terbuka, intensitas cahaya lebih baik diberikan di bawah 10.000 lux (Martosudarmo dan Wukni, 1990 dalam Wahyura, 2002).

Ketersediaan O₂ dalam media kultur mutlak diperlukan oleh *Chlorella sp.* guna proses fotosintesis dan mencegah pengendapannya, hal ini dapat dilakukan dengan memberikan aerasi ke dalam media kultur melalui pipa-pipa aerasi (Martosudarmo dan Sabaruddin, 1980 dalam Wahyura, 2002).

II.3 Vermikompos

Cacing tanah termasuk hewan tingkat rendah karena tidak mempunyai tulang belakang (invertebrata). Cacing tanah termasuk kelas Oligochaeta, sedangkan famili terpenting dari kelas ini Megascilicidae dan Lumbricidae. Cacing tanah bukanlah hewan yang asing bagi masyarakat kita, terutama bagi masyarakat pedesaan. Namun hewan ini mempunyai potensi yang menakjubkan bagi kehidupan dan kesejahteraan manusia. Beberapa jenis cacing tanah yang kini banyak diternakkan antara lain *Pheretima*, *Perionyx*, dan *Lumbricus*. Ketiga jenis cacing tanah ini menyukai bahan organik yang berasal dari pupuk kandang dan sisa-sisa tumbuhan. Cacing jenis *Lumbricus rubellus* memiliki keunggulan lebih dibanding kedua jenis di atas, karena produktivitasnya tinggi (penambahan berat badan, produksi telur/anakan dan produksi bekas cacing “kascing”) serta tidak banyak bergerak (Prihatman, 2000).

Vermikompos adalah kompos yang dihasilkan dari bahan organik dengan bantuan cacing (vermis). Keuntungan vermikompos adalah prosesnya cepat dan kompos yang dihasilkan (kascing = bekas cacing) mengandung unsur hara tinggi. Sementara komposisasi dengan cara konvensional membutuhkan waktu yang relatif lama dengan kandungan unsur hara yang lebih rendah (Suharyanto, 2001).

Vermikompos mengandung berbagai unsur hara yang dibutuhkan tanaman seperti N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Al, Na, Cu, Zn, B dan Mo tergantung pada bahan yang digunakan. Vermikompos merupakan sumber nutrisi bagi mikroba tanah. Dengan adanya nutrisi tersebut mikroba pengurai bahan organik akan terus berkembang dan menguraikan bahan organik dengan lebih cepat. Selain dapat meningkatkan kesuburan tanah, vermicompos juga dapat membantu proses penghancuran limbah organik. Kascing (vermicompos) dari cacing tanah *Lumbricus rubellus* mengandung C 20,20%, N 1,58%, C/N 13, P 70,30 mg/100g, K 21,80 mg/100g, Ca 34,99 mg/100g, Mg 21,43 mg/100g, S 153,70 mg/kg, Fe 13,50 mg/kg, Mn 661,50 mg/kg, Al 5,00 mg/kg, Na 15,40 mg/kg, Cu 1,7 mg/kg, Zn 33,55 mg/kg, B 34,37 mg/kg, dan pH 6,6-7,5. Vermikompos yang berkualitas baik ditandai dengan warna hitam kecoklatan hingga hitam, tidak berbau, bertekstur remah dan matang (C/N < 20). Kandungan N vermicompos berasal dari perombakan bahan organik yang kaya N dan ekskresi mikroba yang bercampur dengan tanah dalam sistem pencernaan cacing tanah. Peningkatan kandungan N dalam bentuk vermicompos selain disebabkan adanya proses mineralisasi bahan organik dari cacing tanah yang telah mati, juga oleh urin yang dihasilkan dan ekskresi mukus dari tubuhnya yang kaya N (Mashur, 2001).

Kualitas vermicompos tergantung pada jenis bahan media atau pakan yang digunakan, jenis cacing tanah, dan umur vermicompos. Vermikompos yang berkualitas baik ditandai dengan warna hitam kecoklatan hingga hitam, tidak berbau, bertekstur remah dan matang (C/N < 20). Vermikompos adalah kompos yang diperoleh dari hasil perombakan bahan-bahan organik yang dilakukan oleh cacing tanah (Warsana, 2009).

II.4 Medium Walne :

Dalam kultur plankton (alga), pada prinsipnya adalah sama untuk semua jenis. Perbedaannya terletak pada media pemeliharaan, pupuk yang digunakan dan faktor lingkungan untuk setiap jenis alga berbeda. Sedangkan persiapan yang dibutuhkan untuk budidaya alga adalah sama. Persiapan kultur meliputi bak kultur yang digunakan harus bersih dan steril. Air laut yang digunakan harus bebas dari mikroorganisme lain, tempat kultur terlindung dari curahan hujan dan pupuk yang digunakan mudah

didapat dan murah. Pupuk yang digunakan dalam skala laboratorium yaitu medium walne dengan komposisi sebagai berikut (Koniyo, 2000) :

Larutan A : NH_4NO_3 100.0 g, NaH_2PO_4 20 g, EDTA 45 g, H_3BO_3 33.60 g, $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 0,36 g, $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 1,30 g, Larutan trace metal 1,0 g. Ke semua bahan ini dilarutkan ke dalam 1.000 ml aquades

Larutan B : Vitamin B12 (Cyanocobalamin) 10 mg, Vitamin B1 (Thiamin) 200 mg, dan dilarutkan dalam 100 ml aquades

Larutan Trace metal : ZnCl_2 2,1 g, $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 2.0 g, $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_7 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 0,9 g, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 2,0 g yang dilarutkan dalam 100,0 ml aquades.