

# ANALISIS PERBEDAAN KANDUNGAN LIPIDA MIKROALGA (*Tetraselmis chuii* dan *Nannochloropsis oculata*) PADA AIR LAUT DAN AIR PAYAU

Maswati Baharuddin

Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

Email: [tekno\\_sains@yahoo.com](mailto:tekno_sains@yahoo.com)

**Abstract:** This research quality experiment with different extracted of lipid microalgae *Tetraselmis chuii* dan *Nannochloropsis oculata* from two places from sea water and brackish water with pH and salinity to be different. Culture to do for eight days just process extracted to do for  $\pm$  three days. Extraction of lipid that had been done using chloroform : methanol (2:1) . product research can be different growth and pregnancy womb content of lipid that can do with use sea water media and brackish water media. The result of the research have found that % total lipid will be obtained more when growing by using brackish water media that is obtained counted 15,9 % for the *Tetraselmis* of *chuii* and 17,51% for the *Nannochloropsis* of *oculata*, while if using sea-water media only obtained 14,8 % and 16,3%. This matter is influenced by some factors like temperature, light intensity, and salinity of pH.

Keywords: extracted, culture, microalgae, *tetraselmis chuii*, *nannochloropsis oculata*

## PENDAHULUAN

Mikroalga memiliki peranan yang penting dalam ekosistem perairan sebagai sumber makanan, pelindung fisik bagi organisme perairan karena dalam biomassa mikroalga mengandung komposisi kimia yang potensial dan sangat baik di gunakan untuk kehidupan sehari-hari, misalnya protein, karbohidrat, pigmen klorofil, asam amino dan lipid. Tumbuhan ini umumnya hanya terdiri dari satu sel atau berbentuk seperti benang. Tumbuhan ini tampak warna-warni indah sesuai dengan zat warna atau pigmen yang dikandungnya. Umumnya lebih dikenal sebagai fitoplankton atau ganggang yang hidupnya melayang-layang di permukaan air laut ataupun air tawar. Selain itu spesies mikroalga juga diklasifikasikan berdasarkan warna pigmen seperti *Chlorophyceae* (alga hijau), *Phaeophyceae* (alga coklat), *Chrysophyceae* (alga kuning keemasan), *Rhodophyceae* (alga merah), dan *Pyrrophyceae* (*dinoflagellata*). *Tetraselmis chuii* merupakan mikroalga dari golongan alga hijau (*Chlorophyceae*) yang banyak terdapat di perairan, perkembangbiakannya berlangsung cepat dimana protoplasma sel negatif mengadakan pembelahan

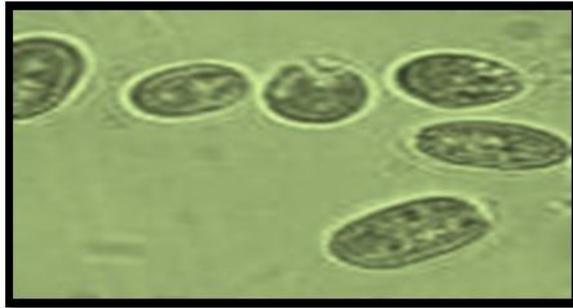
berulang-ulang sehingga dari satu sel induk dapat terbentuk 2 - 16 sel (Isnansetyo Alim dan Kurniastuty,1995).

Alga secara komersial antara lain dapat digunakan sebagai bahan makanan, energi biomassa, pupuk pertanian, dan industri farmasi. *Tetraselmis chuii* dan *Nannochloropsis oculata* mempunyai nilai gizi tinggi karena mengandung protein, lemak, karbohidrat, asam amino, vitamin dan mineral (Cresswell, R.C, Rees, T dan Shak. N, 1989).

Pada penelitian kali ini peneliti tertarik untuk meneliti perbedaan kandungan lipid dari mikroalga *Tetraselmis chuii* dan *Nannochloropsis oculata* di dua tempat yaitu pada air laut dan air payau, agar dapat diketahui perbedaan kadar lipid mikroalga tersebut.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui berapa perbandingan kadar lipid yang terdapat dalam mikroalga *Tetraselmis chuii* dan *Nannochloropsis oculata* yang hidup pada air payau dan air laut.

Mikroalga adalah salah satu organisme yang dapat tumbuh pada rentang kondisi yang luas dipermukaan bumi. Mikroalga biasanya



Gambar 1. Mikroalga *Tetraselmis chuii*.

ditemukan pada tempat-tempat yang lembab atau benda-benda yang sering terkena air dan banyak hidup pada lingkungan berair di permukaan bumi. Mikroalga dapat hidup di semua tempat yang memiliki cukup sinar matahari, air dan karbondioksida. Sel mikroalga dapat dibagi menjadi 10 divisi dan 8 divisi

algae merupakan bentuk unisel air (Chisti Yusuf, 2007).

*Tetraselmis chuii* adalah genus ganggang hijau bersel tunggal yang hidup di perairan payau dan laut serta berkembangbiak secara asexual yaitu dengan pembelahan sel yang berlangsung secara cepat (Djarjah, AS, 1995).

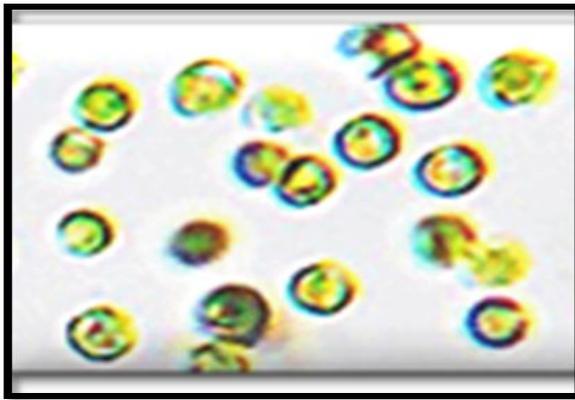
Berbeda dengan *Tetraselmis chuii*, *Nannochloropsis* (air tawar, air laut, air payau) merupakan sel berwarna hijau dan tidak memiliki flagel, berukuran sangat kecil dengan diameter 1,5-2,5  $\mu$ m, selnya berbentuk bola. Sel-selnya cenderung untuk mengapung dalam budidaya, berupa suspensi dalam kondisi tanpa aerasi sehingga menguntungkan bagi usaha budidaya. Organisme ini adalah sumber makanan yang populer untuk mengkultur rotifer, kerang dan larva udang.

Proses fotosintesis dapat dibedakan menjadi dua periode reaksi yaitu reaksi cahaya dan reaksi gelap. Reaksi cahaya hanya bisa berlangsung dalam cahaya sedangkan reaksi gelap tidak memerlukan cahaya. Pada tahap pertama, energi cahaya ditangkap oleh pigmen menyerap cahaya dan diubah menjadi bentuk energi kimia (ATP = adenosine triphosphate), dalam reaksi

cahaya dua macam kelompok pigmen bekerja bersama-sama dalam fotosintesis, yaitu fotosistem I. Fotosistem I adalah reaksi cahaya yang mengabsorpsi cahaya gelombang panjang (700 nm) dengan reaksi centre P<sub>700</sub>. Fotosistem II merupakan sistem yang kedua dimana terjadi penyerapan cahaya gelombang lebih pendek (680 nm) dengan reaksi centre P<sub>680</sub> (Wirahadikusuma, M., 1985).

Dari uraian diatas dijelaskan bahwa energi cahaya merupakan faktor utama dalam fotosintesis, dan secara tidak langsung berpengaruh terhadap proses pertumbuhan tanaman pada umumnya dan pada khususnya terhadap pertumbuhan mikroalga.

Derajat Keasaman (pH), berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan *fitoplankton*. Kisaran pH yang optimal bagi pertumbuhan *Tetraselmis chuii* adalah 7 – 8,5. Salinitas adalah konsentrasi garam yang larut dalam 1 liter air laut. Salinitas bagi *Tetraselmis chuii* sangat penting untuk memper tahankan tekanan osmotik antara protoplasma dengan air sebagai



**Gambar 2. Nannochloropsis Oculata**

lingkungan hidupnya. Salinitas yang terlalu tinggi atau terlampau rendah, menyebabkan tekanan osmosis di dalam sel menjadi lebih rendah atau lebih tinggi, sehingga aktifitas sel menjadi terganggu. Hal ini dapat mempengaruhi pH sitoplasma sel dan menurunkan kegiatan enzim di dalam sel juga dapat mempengaruhi proses metabolisme. *Tetraselmis chuii* dapat tumbuh pada salinitas 0 – 35 . Salinitas 30 – 32 merupakan salinitas optimum untuk pertumbuhan *Tetraselmis chuii* (Fogg, G. E., 1987).

Lipid merupakan penyusun tumbuhan atau hewan yang dicirikan oleh sifat kelarutannya, terutama lipid tidak larut dalam air tetapi larut dalam pelarut organik non polar, seperti kloroform dan eter. Lipid dapat diekstraksi dari sel dan jaringan dengan pelarut organik. Sifat larutan ini membedakan lipid dari tiga golongan utama lain dari produk alam lainnya yaitu karbohidrat, protein, dan asam nukleat yang pada umumnya tidak larut dalam pelarut organik. Lipid yang dihasilkan oleh mikroalga adalah minyak nabati, dimana minyak nabati adalah triester asam-asam lemak dengan gliserol atau *trigliserida*. Di antara sekian banyaknya pelarut, maka pelarut yang di gunakan kali ini adalah metanol. Karena metanol adalah pelarut yang paling umum digunakan untuk ekstraksi, karena harganya murah, mudah didapat, dan reaktifitasnya paling tinggi (Soerawidjaja dan Tatang H, 1986).

Lipid dari mikroalga dapat menjadi solusi yang realistis untuk sumber energi alternatif. Hal ini karena tidak ada bahan baku lain yang cukup memiliki banyak minyak sehingga mampu digunakan untuk memproduksi

minyak dalam volume yang besar. Semua jenis alga memiliki komposisi kimia sel yang terdiri dari protein, karbohidrat, lemak dan *asam nukleat* (Cristy Yusuf, 2007).

Konversi lipid menjadi biodiesel menjadi salah satu pemanfaatan dari mikroalga untuk sumber energi alternatif. Lipid dari mikroalga hampir mirip dengan lipid yang diproduksi dari tumbuhan penghasil minyak (jarak pagar dan kelapa sawit) sebab semua biodiesel diproduksi menggunakan *trigliserida* (biasa disebut lemak) dari minyak nabati atau alga. Mikroalga memproduksi banyak *polyunsaturated*, dimana semakin tinggi kandungan lemak asam *polyunsaturated* akan mengurangi kestabilan biodiesel yang dihasilkan. Di lain pihak, *polyunsaturated* memiliki titik cair yang lebih rendah dibandingkan *monounsaturated* sehingga biodiesel alga akan lebih baik pada cuaca dingin dibandingkan jenis yang lain. Diketahui kekurangan biodiesel adalah buruknya kinerja pada temperatur yang dingin sehingga biodiesel alga mungkin akan dapat mengatasi masalah ini (Cristy Yusuf, 2007).

Ekstraksi adalah suatu proses pemisahan dari bahan padat maupun cair dengan bantuan pelarut. Pelarut yang digunakan harus dapat mengekstrak substansi yang diinginkan tanpa melarutkan material lainnya. Ekstraksi juga merupakan proses pemisahan suatu zat berdasarkan perbedaan pelarutannya terhadap dua cairan tidak saling larut yang berbeda, biasanya air dan yang lainnya pelarut organik.. Tujuan dari ekstraksi yaitu untuk menarik komponen kimia yang terdapat dalam simplista (Dinda, 2008).

## **METODE PENELITIAN**

### **Variabel Penelitian**

Variabel dalam penelitian ini merupakan variabel tunggal yaitu kadar lipid dari mikroalga *Tetraselmis chuii* dan *Nannochloropsis oculata*.

### **Prosedur Penelitian**

Mikroalga *Tetraselmis chuii* dan *Nannochloropsis oculata* dibiakkan dalam medium Walne. Kultivasi mikroalga dilakukan dengan cara menumbuhkan 10 liter sel *Tetraselmis chuii* dan *Nannochloropsis oculata* dalam akuarium dengan volume 100 liter dengan menggunakan air payau dan air laut. Kultur diaerasi terus-menerus dengan penambahan udara yang diperkaya dengan CO<sub>2</sub>.

### **Ekstraksi Lipid Total Mikroalga**

Sel kering hasil pengovenan dari mikroalga *Tetraselmis chuii* dan *Nannochloropsis oculata* diekstrak menggunakan kloroform/methanol, yaitu

100 ml kloroform dan 50 ml metanol dengan sohxlet selama 8 jam. Filtrat hasil ekstraksi dimasukkan kedalam labu evaporasi 250 mL. Kemudian diuapkan dengan evaporator rotatif. Persen lipid total diperoleh dengan menimbang massa filtrat hasil ekstraksi setelah pelarutnya diuapkan. Dengan perhitungan

### Analisis Data

Data % lipid mikroalga *Tetraselmis chuii* dan *Nannochloropsis oculata* yang diperoleh dengan menggunakan Rumus:

$$\% \text{ Lipid Total} = \frac{\text{Massa lipid total (gr)}}{\text{Berat Biomassa Kering (gr)}} \times 100\%$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Hasil persentase lipid total mikroalga *Tetraselmis chuii* dan *Nannochloropsis oculata* dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel. 1. Hasil persentase lipid total mikroalga *Tetraselmis chuii* dan *Nannochloropsis oculata* pada media air payau dan air laut

| No. | Mikroalga   | % Ulangan (u)  | % Rata-rata |
|-----|---|--|-------------|
| 1.  | <i>Tetraselmis chuii</i> pada media air payau       | u <sub>1</sub> = 15,90 %<br>u <sub>2</sub> = 15,90 %<br>u <sub>3</sub> = 15,90 % | 15,9        |
| 2.  | <i>Tetraselmis chuii</i> pada media air laut        | u <sub>1</sub> = 14,70 %<br>u <sub>2</sub> = 14,90 %<br>u <sub>3</sub> = 14,80 % | 14,8        |
| 3   | <i>Nannochloropsis oculata</i> pada media Air payau | u <sub>1</sub> = 17,44 %<br>u <sub>2</sub> = 17,50 %<br>u <sub>3</sub> = 17,60 % | 17,51%      |
| 4   | <i>Nannochloropsis oculata</i> pada media air laut  | u <sub>1</sub> = 16,12 %<br>u <sub>2</sub> = 16,10 %<br>u <sub>3</sub> = 16,12 % | 16,13%      |

### Pembahasan

Kadar lipid mikroalga *Tetraselmis chui* dan *Nannochloropsis oculata* berdasarkan tabel 1 merupakan jumlah rata-rata setelah dilakukan tiga kali ulangan dari masing-masing media kultur baik itu media kultur dengan menggunakan air payau maupun media kultur yang menggunakan air laut yang diperoleh hasil berbeda.

Berdasarkan tabel 1 dapat dikatakan bahwa rata-rata hasil evaporasi maupun % lipid total dari masing-masing kultur, baik kultur dengan

menggunakan media air laut maupun kultur dengan menggunakan media air payau menunjukkan mikroalga jenis *Tetraselmis chuii* dan *Nannochloropsis oculata* lebih bagus di kultur dengan menggunakan media air payau di bandingkan menggunakan air laut, karena jumlah perkembangan selnya lebih banyak begitupun % lipid total yang diperoleh lebih banyak bila di tumbuhkan dengan menggunakan media air payau yaitu diperoleh sebanyak 15,9 % untuk *Tetraselmis chuii* dan 17,51% untuk *Nannochloropsis oculata*, sedangkan bila menggunakan media air laut hanya diperoleh 14,8 % dan 16,3%. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti suhu, intensitas cahaya, salinitas dan pH. Karena faktor-faktor ini sangat berpengaruh bagi pertumbuhan dan perkembangan sel mikroalga jenis *Tetraselmis chuii*. Tetapi untuk faktor suhu dan intensitas cahaya yang dimiliki oleh media air laut dan air payau itu sama. Disini faktor yang paling membedakan antara media air payau dan media air laut adalah salinitas dan pH. Salinitas dan pH yang dimiliki oleh air payau lebih stabil, dimana salinitas yang tidak terlalu tinggi juga tidak terlalu rendah mengakibatkan mikroalga *Tetraselmis chuii* bisa berkembang biak dan tumbuh dengan optimal.

Dibandingkan dengan penelitian sebelumnya kadar lipid lebih banyak diperoleh dengan menggunakan sinar matahari dibandingkan dengan cahaya buatan dengan sampel yang sama yaitu *Nannochloropsis oculata*.

Kandungan protein *Nannochloropsis oculata* terdiri atas asam amino esensial yang baik yaitu *Eikosa Pentanoat Acid* (EFA) dan *Dokosa Heksenoat Acid* (DHA) yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan larva ikan karena kekurangan asam amino esensial dalam pakan larva dapat mengakibatkan pertumbuhan yang lambat dan meningkatkan angka kematian larva ikanyaitu *Eikosa Pentanoat Acid* (EFA) dan *Dokosa Heksenoat Acid* (DHA).

## DAFTAR RUJUKAN

- Bougis, P, *Marine Plankton Ecology*, American Elsevier Publishing Company. New York. 1979.
- Chisti, Yusuf. Biodiesel From Microalgae , *Biotechnology Advances*, Vol. 25, 2007.
- Cresswell, R.C, Rees, T dan Shak,N, *Algae and Cyanobacterial Biotechnology*, Cet.1, London: Mc Graw Hill, 1989.
- Dinda. <http://medicafama.blogspot.com/search/label/Farmasi>”2008.
- Fessenden, R.J. dan Fessenden, J.S , *Dasar-dasar Kimia Organik*, Jakarta : Binarupa Aksara, 1997.
- Fitter A.H. dan Hay, R.K.M., *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Yogyakarta : Universitas Gajah Mada, 1991.
- Fogg, G. E., *Alga Cultures adan Phytoplankton Ecology*, Medison, The Univercity of Wiconsin Press, 1987.

- Hart Harold, Leslei E, Hart D, *Organic Chemistry, A Short Course*, Eleven Edition. Houghton Mifflin Company. 2003.
- Isnansetyo Alim dan Kurniastuty, *Teknik Kultur Phytoplankton Zooplankton. Pakan Alam untuk pembenihan organism laut*, Yogyakarta: Kanisius. 1995
- Ketaren, S. *Pengantar Teknologi Minyak Dan Lemak Pangan*. Jakarta. UI Press, 1986.
- Mudjiman, Ahmad, *Makanan Ikan*. Edisi Revisi, Jakarta: Penebar Swadaya. 2004.
- Muhammad, Wirahadikusumah, *Biokimia: Metabolisme Energi, karbohidrat dan Lipid*. Edisi 1, Bandung: Institut Teknologi Bandung. 1985.
- Pua Saba Alamsyah, "Mikroalga, Alternatif Baru Sumber Energi". *Com*, 26 Agustus 2008 <http://www.majalahtambang.com/edisi-cetak>. 10 Oktober 2008 .
- Soerawidjaja dan Tatang H, *Fondasi-Fondasi Ilmiah dan Keteknikan dari Teknologi Pembuatan Biodiesel*, Handout Seminar Nasional: Biodiesel Sebagai Energi Alternatif Masa Depan . Yogyakarta: UGM. 2006.
- Sri Cahyaningsih, Achmad Nur Mei, Dkk "Petunjuk Teknis Produksi Pakan Alami. Edisi 1. BBAP Surabaya: Situbondo. 2006.
- Sudarmadji, S. Dkk. *Prosedur Analisis Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Edisi ke tiga, Yogyakarta: Liberty. 1997.
- Taw, *Petunjuk Kultur Murni dan Massal Mikroalga*. UNDP. FAO. 1990.
- Wirahadikusuma. M, *Biokimia Metabolisme Energi, Karbohidrat dan Lipid*, Edisi ke tiga, Bandung: ITB. 1985.