

**PENGARUH PERBEDAAN KONSENTRASI PUPUK MEDIA DIATOM DAN PUPUK KW21 TERHADAP KEPADATAN POPULASI *Tetraselmis* sp. DI UNIT PELAKSANA TEKNIS LOKA PENGEMBANGAN BIO INDUSTRI LAUT PUSAT PENELITIAN OCEANOGRAFI (LPBIL P20 LIPI) MATARAM**

Mukminah<sup>1</sup>, Agil Al Idrus<sup>2</sup>, Agus Ramdani<sup>3</sup>

<sup>1,2&3</sup>Program Studi Magister Pendidikan IPA Universitas Mataram Indonesia

E-mail : muk\_mukminah@yahoo.com

**ABSTRAK:** Penelitian ini bertujuan: 1) untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi pupuk media diatom terhadap kepadatan populasi *Tetraselmis* sp.; 2) untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi pupuk KW21 terhadap kepadatan populasi *Tetraselmis* sp.; 3) untuk mengetahui konsentrasi pupuk media diatom dan pupuk KW21 yang optimal untuk kepadatan populasi *Tetraselmis* sp. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen yakni dengan menggunakan perlakuan pupuk media diatom dan pupuk KW21. Masing-masing perlakuan diberikan konsentrasi sebesar: 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100%. Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Konsentrasi pupuk media diatom memberikan pengaruh (signifikan) terhadap kepadatan populasi *Tetraselmis* sp. yakni terlihat dari hasil analisis sidik ragam nilai  $F_{hitung} (23,05) > F_{tabel}$  pada taraf signifikansi 5% (3,48), begitu juga dengan konsentrasi pupuk KW21 memberikan pengaruh terhadap kepadatan populasi yakni terlihat dari nilai  $F_{hitung} (10,63) > F_{tabel}$  taraf signifikansi 5% (3,48). Kepadatan populasi *Tetraselmis* sp. yang optimal terjadi pada perlakuan A1B4C1 ( $94,83 \times 10^5$  sel/ml) dan A2B4C1 ( $91,83 \times 10^5$  sel/ml).

**Kata Kunci:** Pengaruh Konsentrasi, Kepadatan Populasi, Pupuk Media Diatom, Pupuk KW21, *Tetraselmis* sp.

**ABSTRACT:** The present research aims at knowing: 1) the influence of different concentration of diatom media fertilizer on the population density *Tetraselmis* sp.; 2) the influence of different concentration of KW21 fertilizer on the population density *Tetraselmis* sp.; 3) an optimal concentration of diatom media fertilizer and KW21 for the population density of *Tetraselmis* sp. An experimental with *Completely Randomized Design* was conducted by treating diatom media fertilizer and KW21 fertilizer. Each of the treatments was given concentration of 0%, 25%, 50%, 75%, and 100%. The results show that the concentration of diatom media fertilizer did give any significance influence on the population density of *Tetraselmis* sp. It could be seen from the value of  $F_{test}$  which was lower than  $F_{table} (23,05) > 3.48$  at the significance level of 5%. The concentration of KW21 fertilizer had any significance influence on population density of *Tetraselmis* sp. by which the value of  $F_{test}$  was 10,63 and the  $F_{table}$  was 3.48 at the significance level of 5%. An optimal population density of *Tetraselmis* sp. fell on the treatment of A1B4C1 ( $94.83 \times 10^5$  cell/ml) and A2B4C1 ( $91.83 \times 10^5$  cell/ml).

**Keywords:** Different Concentration, Diatom Media Fertilize, KW21, Population Density, Diatom Media fertilizer, KW21 fertilizer, *Tetraselmis* sp.

## PENDAHULUAN

Laut beserta isinya mempunyai peranan yang sangat penting untuk bangsa Indonesia. Luas perairan dan sumberdaya yang ada di dalamnya dapat

memberikan implikasi positif bagi perekonomian Indonesia, selain itu Indonesia dikenal sebagai negara yang kaya akan kekayaan alam dan



keanekaragaman hayati yang tinggi (Dirmansyah, 2007).

Fitoplankton merupakan jenis organisme perairan yang memiliki peranan sangat penting dalam dunia perikanan. Nybakken (1992) menyatakan bahwa fitoplankton merupakan tumbuhan air yang hidupnya melayang, mampu berfotosintesis, dan kemampuan Bergeraknya dikuasai oleh air. Fitoplankton disebut juga plankton nabati (tumbuhan). Fitoplankton sebagai produsen primer merupakan pangkal rantai makanan dan merupakan fundamen yang mendukung kehidupan seluruh biota laut.

Fitoplankton yang digunakan untuk pakan alami organisme budidaya perairan yakni pada saat organisme yang dibudidaya memasuki fase stadia larva, juvenil, dan anakan. Fitoplankton yang dipakai sebagai pakan alami harus memenuhi persyaratan yakni mudah dikultur, tidak beracun, ukuran fitoplankton sesuai dengan bukaan mulut larva biota, mengandung nilai gizi yang tinggi (Mujiman, 2002). Salah satu jenis fitoplankton yang sering digunakan sebagai pakan alami budidaya organisme perairan yakni *Tetraselmis* sp.

Mujiman (1984) menyatakan bahwa *Tetraselmis* sp. berupa sel tunggal yang mempunyai klorofil sehingga warnanya hijau cerah. *Tetraselmis* sp. merupakan jenis pakan alami yang sering digunakan sebagai pakan dalam budidaya kerang mutiara dan organisme budidaya perairan lainnya karena mempunyai nilai gizi yang tinggi.

Pakan alami ternyata belum dapat digantikan oleh pakan-pakan buatan yang sekarang sudah ada. Permasalahan yang

sering dihadapi pada saat kegiatan usaha budidaya kerang mutiara, udang, ikan, dan organisme perairan lainnya adalah ketersediaan kultur murni fitoplankton (Isnansetyo dan Kurniastuti, 1995). Di perairan bebas, ketersediaan fitoplankton sangat melimpah tetapi untuk digunakan sebagai pakan alami memerlukan teknik kultur murni sehingga organisme perairan yang dibudidaya tidak mengalami kontaminasi. Teknik kultur pakan alami biasanya dilakukan di dalam ruangan laboratorium sehingga perubahan lingkungan dapat dikendalikan.

## METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen yakni dengan menggunakan perlakuan pupuk media diatom dan pupuk KW21. Masing-masing perlakuan diberikan perbedaan konsentrasi pupuk media diatom dan pupuk KW21. Kedua perlakuan tersebut dilakukan di dalam ruang laboratorium. Pengamatan yang dilakukan meliputi kepadatan populasi *Tetraselmis* sp.

Populasi yang digunakan di dalam penelitian ini adalah *Tetraselmis* sp. air laut yang dikultur di dalam laboratorium pakan alami UPT LPBIL P20 LIPI Mataram. Sedangkan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah *Tetraselmis* sp. yang diambil pada saat kultur mencapai puncak eksponensial yakni pada hari ke-8 dengan kepadatan  $70 \times 10^5$  sel/ml. Kepadatan bibit awal populasi *Tetraselmis* sp. sebanyak 300.000 sel.

Penghitungan jumlah bibit yang diinokulasi ke dalam pupuk media diatom dan pupuk KW21 yakni dengan



menggunakan rumus Mujiman (1984) sebagai berikut:

$$V1 = \frac{N2 \times V2}{N1}$$

Keterangan:

V1= Volume bibit untuk penebaran awal (ml);  
 N1= Kepadatan bibit *Tetraselmis* sp. (unit/ml);  
 V2= Volume media kultur yang digunakan (ml);  
 N2= Kepadatan bibit *Tetraselmis* sp. yang digunakan (unit/ml).

Variabel bebas pada penelitian ini yakni pupuk media diatom dan pupuk KW21 sedangkan variabel terikat pada penelitian ini yakni kepadatan populasi *Tetraselmis* sp. Rancangan yang digunakan yakni Rancangan Acak Lengkap (RAL) (Kusriningrum, 2008) dengan masing-masing perbedaan konsentrasi pupuk media diatom dan pupuk KW21 sebesar 0%, 25%, 50%,

75%, dan 100%. Populasi yang digunakan di dalam penelitian ini adalah *Tetraselmis* sp. air laut.

Sampel *Tetraselmis* sp. dihitung dengan menggunakan rumus Mujiman (1984) sebagai berikut:

$$M = \frac{N}{5} \times 25 \times 10^4$$

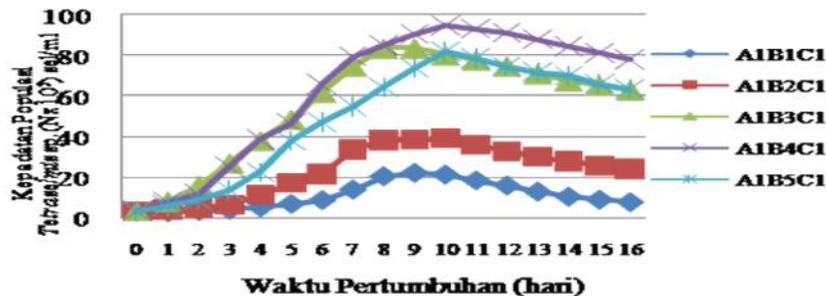
Keterangan:

M = jumlah sel yang terhitung  
 N = jumlah hasil cacahan  
 10<sup>4</sup>= konstanta

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Kepadatan Populasi *Tetraselmis* sp. dengan Konsentrasi Pupuk Media Diatom.

Kepadatan populasi *Tetraselmis* sp. dengan konsentrasi pupuk media diatom dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Kepadatan Populasi *Tetraselmis* sp. dengan Konsentrasi Pupuk Media Diatom.

#### 1.1 Analisis Sidik Ragam Kepadatan Populasi *Tetraselmis* sp. dengan Menggunakan Pupuk Media Diatom.

Analisis sidik ragam dengan taraf signifikansi 5% pada kepadatan populasi *Tetraselmis* sp. dengan konsentrasi media diatom dapat dilihat pada Tabel 3.1.

#### 1.2 Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) Kepadatan Populasi *Tetraselmis* sp. dengan Konsentrasi Pupuk Media Diatom.

Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) kepadatan populasi *Tetraselmis* sp. dengan konsentrasi pupuk media diatom dapat dilihat pada Tabel 1.



**Tabel 1.** Analisis Sidik Ragam pada Kepadatan Populasi *Tetraselmis* sp. dengan Konsentrasi Media Diatom.

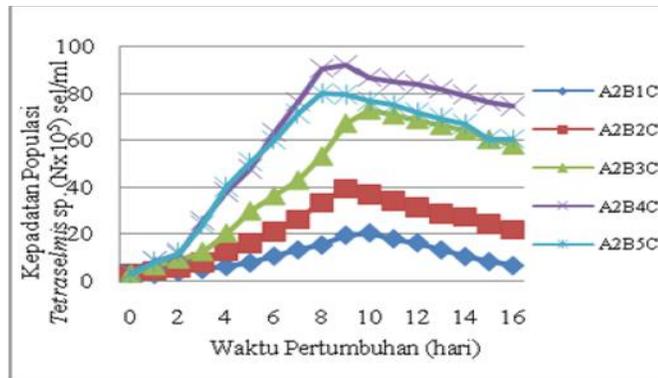
S.K	d.b	J.K	K.T	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub>	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	5871,75	1467,93	23,05	3,48	5,99
Galat Percobaan	10	636,74	63,67			
Total	14	6508,49				

**Tabel 2.** Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) Kepadatan Populasi *Tetraselmis* sp. dengan Konsentrasi Pupuk Media Diatom.

Perlakuan	Rata-rata (x)	Beda				BNJ (5%)
		(x-A1B1C1)	(x-A1B2C1)	(x-A1B5C1)	(x-A1B3C1)	
A1B4C1	62,56	51,70	39,46	13,24	7,2	12,34
A1B3C1	55,36	44,50	32,26	6,04		
A1B5C1	49,32	38,46	26,22			
A1B2C1	23,10	12,24				
A1B1C1	10,86					

**2. Kepadatan Populasi *Tetraselmis* sp. dengan Konsentrasi Pupuk KW21.**

Kepadatan populasi *Tetraselmis* sp. dengan konsentrasi pupuk KW21 dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Kepadatan Populasi *Tetraselmis* sp. dengan Konsentrasi Pupuk KW21.

**2.1 Analisis Sidik Ragam Kepadatan Populasi *Tetraselmis* sp. dengan Konsentrasi Pupuk KW21.**

Analisis sidik ragam kepadatan populasi *Tetraselmis* sp. dengan konsentrasi pupuk KW21 dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Analisis Sidik Ragam (ANOVA) Kepadatan Populasi *Tetraselmis* sp. dengan Konsentrasi Pupuk KW21.

S.K	d.b	J.K	K.T	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub>	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	5335,66	1333,91	10,63	3,48	5,99
Galat Percobaan	10	1254,58	125,45			
Total	14	6590,24				



2.2 Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) Kepadatan Populasi *Tetraselmis* sp. dengan Konsentrasi Pupuk KW21.

Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) kepadatan populasi *Tetraselmis* sp. dengan konsentrasi pupuk KW21 dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) Kepadatan Populasi *Tetraselmis* sp. dengan Konsentrasi Pupuk KW21.

Perlakuan	Rata-rata (x)	Beda				BNJ (5%)
		(x-A2B1C1)	(x-A2B2C1)	(x-A2B3C1)	(x-A2B5C1)	
A2B4C1	59,99	49,64	38,20	16,39	6,61	17,38
A2B5C1	53,38	43,03	31,59	9,78		
A2B3C1	43,60	33,25	21,81			
A2B2C1	21,79	11,44				
A2B1C1	10,35					

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diperoleh kepadatan populasi *Tetraselmis* sp. tertinggi yakni pada perlakuan A1B4C1 dengan kepadatan populasi *Tetraselmis* sp.  $94,83 \times 10^5$  sel/ml dan A2B4C1 dengan kepadatan populasi *Tetraselmis* sp.  $91,83 \times 10^5$  sel/ml.

Parameter lingkungan pada kepadatan populasi *Tetraselmis* sp. dengan menggunakan konsentrasi pupuk media diatom dan pupuk KW21 memiliki kisaran parameter lingkungan yang optimal yakni salinitas berkisar antara 31-32 ppt dan pH 7,4-7,5 sedangkan parameter lingkungan seperti cahaya dan suhu dalam keadaan konstan dari hari ke 0 sampai dengan hari ke 16 yakni sebesar 7000 lux dan 20° C. Kepadatan populasi *Tetraselmis* sp. terendah terjadi pada perlakuan A1B1C1 ( $22 \times 10^5$  sel/ml) dan A2B1C1 dengan kepadatan populasi *Tetraselmis* sp.  $20,16 \times 10^5$  sel/ml.

Kepadatan populasi *Tetraselmis* sp. dapat diketahui dengan melakukan pengamatan secara visual (pengamatan langsung) dan perhitungan di bawah mikroskop. Tujuan dari pengamatan dan perhitungan tersebut untuk mengetahui

*Tetraselmis* sp. tumbuh, kontaminasi, dan mengalami drop (kematian).

Isnansetyo (1995) menyatakan bahwa penambahan kepadatan fitoplankton secara umum digunakan sebagai salah satu ukuran untuk mengetahui pertumbuhan fitoplankton, di samping itu juga perhitungan kepadatan fitoplankton digunakan untuk mengetahui pertumbuhan, kepadatan bibit, kepadatan awal kultur, dan kepadatan pada saat panen. Bertambahnya kepadatan populasi *Tetraselmis* sp. ditandai dengan perubahan warna yakni pada fase istirahat, warna kultur bening agak hijau kemudian berubah menjadi hijau tua pekat (fase eksponensial) dan pada fase kematian warnanya berubah menjadi hijau keruh.

Analisis sidik ragam pada taraf signifikansi 5% pada kepadatan populasi *Tetraselmis* sp. konsentrasi pupuk media diatom dan pupuk KW21 masing-masing menggunakan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan kepadatan populasi *Tetraselmis* sp. dengan menggunakan konsentrasi pupuk media diatom dapat disimpulkan bahwa konsentrasi pupuk



media diatom memberikan pengaruh terhadap kepadatan populasi. Hal ini ditunjukkan dari hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa nilai  $F_{hitung}$  (23,05) >  $F_{tabel}$  pada taraf signifikansi 5% (3,48). Hasil analisis sidik ragam pada taraf signifikansi 5% pada perlakuan kepadatan populasi *Tetraselmis* sp. dengan konsentrasi pupuk KW21 juga memberikan pengaruh terhadap kepadatan populasi. Dari analisis sidik ragam menunjukkan nilai  $F_{hitung}$  (10,63) >  $F_{tabel}$  pada taraf signifikansi 5% (3,48).

Hasil analisis sidik ragam pada taraf signifikansi 5% pada kepadatan populasi *Tetraselmis* sp. dengan konsentrasi pupuk media diatom dan pupuk KW21 kemudian diuji lanjut dengan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ). Uji BNJ digunakan untuk mengetahui perlakuan yang memberikan hasil kepadatan populasi *Tetraselmis* sp. tertinggi. Uji BNJ ini digunakan tanpa memandang nilai  $F_{hitung} > F_{tabel}$  atau tidak (Kusriningrum, 2008).

Berdasarkan uji BNJ pada perlakuan A1B1C1, A1B2C1, A1B3C1, A1B4C1, dan A1B5C1 menunjukkan bahwa perlakuan A1B4C1 ( $62,56 \times 10^5$  sel/ml) memiliki kepadatan populasi *Tetraselmis* sp. tertinggi, kemudian disusul oleh perlakuan A1B5C1, A1B3C1, A1B2C1, dan A1B1C1 berturut-turut sebagai berikut:  $55,36 \times 10^5$  sel/ml;  $49,32 \times 10^5$  sel/ml;  $23,10 \times 10^5$  sel/ml; dan  $10,86 \times 10^5$  sel/ml. Kepadatan populasi tertinggi terjadi pada perlakuan A1B4C1 yang berbeda nyata dengan perlakuan A1B1C1, A1B2C1, dan A1B5C1.

Uji BNJ pada perlakuan A2B1C1, A2B2C1, A2B3C1, A2B4C1, dan

A2B5C1 juga diperoleh perlakuan A2B4C1 ( $59,99 \times 10^5$  sel/ml) memiliki kepadatan populasi *Tetraselmis* sp. tertinggi dibandingkan perlakuan A2B5C1, A2B3C1, A2B2C1, dan A2B1C1 berturut-turut sebagai berikut:  $53,38 \times 10^5$  sel/ml;  $43,60 \times 10^5$  sel/ml;  $21,79 \times 10^5$  sel/ml; dan  $10,35 \times 10^5$  sel/ml. Kepadatan populasi pada konsentrasi pupuk KW21 yang tertinggi juga terjadi pada perlakuan A2B4C1 yang berbeda nyata dengan perlakuan A2B1C1, dan A2B2C1.

Perlakuan A1B2C1 dan A2B3C1 mengalami kontaminasi pada awal fase eksponensial, tetapi pada akhir eksponensial kontaminasi pada kedua perlakuan tersebut tidak terlihat, hal ini diduga karena terjadinya persaingan antara mikro organisme kontaminan dengan populasi *Tetraselmis* sp. Sehingga organisme kontaminan tersebut mati. Kontaminasi yang terjadi pada ke 2 perlakuan tersebut diduga berasal dari pipet yang digunakan pada saat pengambilan sampel yang tidak steril.

Perlakuan A1B4C1 dan A2B4C1 menunjukkan kepadatan populasi *Tetraselmis* sp. yang tertinggi dan memiliki warna kultur yang paling kontras yakni hijau tua pekat. Perlakuan A1B4C1 dan A2B4C1 menunjukkan kepadatan populasi *Tetraselmis* sp. yang tertinggi disebabkan oleh kandungan unsur hara yang ada pada perlakuan A1B4C1 dan A2B4C1 yang optimal bagi pertumbuhan *Tetraselmis* sp. sehingga mengakibatkan populasi *Tetraselmis* sp. tumbuh dengan baik dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Keberadaan konsentrasi pupuk media diatom dan pupuk KW21 yang terlalu banyak atau



terlalu sedikit akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan populasi *Tetraselmis* sp. Kandungan nutrisi yang optimal akan meningkatkan pertumbuhan populasi *Tetraselmis* sp. lebih cepat, karena nutrisi berfungsi sebagai sumber energi dan bahan pembangun sel. Di samping itu juga di dalam pupuk media diatom dan pupuk KW21 terdapat unsur hara mikro (unsur hara yang dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit) yakni vitamin.

Vitamin yang ada pada pupuk media diatom dan pupuk KW21 memiliki peranan yang cukup penting untuk ketahanan sel *Tetraselmis* sp. terhadap penyakit, untuk fotosintesis, dan perubahan lingkungan kultur (Taw, 1996) menyatakan bahwa mikronutrien organik merupakan kombinasi dari beberapa vitamin yang berbeda-beda, vitamin tersebut antara lain B12, B1 dan Biotin. Mikronutrien tersebut digunakan mikroalga untuk berfotosintesis.

Fitoplankton membutuhkan makanan untuk mempertahankan hidupnya. Makanan yang dibutuhkan oleh fitoplankton disebut unsur hara. Dalam hidupnya fitoplankton paling sedikit membutuhkan 16 macam unsur hara, 3 unsur hara (oksigen, hidrogen, dan karbondioksida) diperoleh dari udara. Sementara 13 unsur hara lainnya diserap fitoplankton melalui lingkungan. Ke 13 unsur hara ini dibagi menjadi 2 yakni unsur hara makro (dibutuhkan oleh fitoplankton dalam jumlah yang banyak) dan unsur hara mikro (dibutuhkan oleh fitoplankton dalam jumlah yang sedikit) (Yusuf, 2009). *Tetraselmis* sp. membutuhkan unsur hara organik antara lain yakni vitamin (B1 dan B12). Vitamin

B1 dan B12 sangat penting untuk merangsang pertumbuhan *Tetraselmis* sp. walaupun diperlukan dalam jumlah yang sedikit (Anonim, 2003).

## SIMPULAN

Meningkatnya kepadatan populasi *Tetraselmis* sp. ditandai dengan perubahan warna dan bertambahnya jumlah sel *Tetraselmis* sp. Terdapat perbedaan yang nyata (*signifikan*) dengan menggunakan perbedaan konsentrasi pupuk media diatom terhadap kepadatan populasi. Terdapat perbedaan yang nyata (*signifikan*) dengan menggunakan perbedaan konsentrasi pupuk KW21 terhadap kepadatan populasi. Kepadatan populasi *Tetraselmis* sp. yang optimal terjadi pada perlakuan A1B4C1 ( $94,83 \times 10^5$  sel/ml) dan A2B4C1 ( $91,83 \times 10^5$  sel/ml).

## DAFTAR RUJUKAN

- Anonim. 2003. *Petunjuk Kultur Fitoplankton*. Mataram: UPT Loka Pengembangan Bio Industri P2O LIPI.
- Dirmansyah. 2007. *Oseana (Penegakan Hukum Laut di Indonesia)* Jurnal Ilmiah semi populer Volume XXXII I tahun 2007. Jakarta: P3O LIPI. halaman 57-65.
- Isnansetyo, A., dan Kurniastuti. 1995. *Teknik Kultur Fitoplankton dan Zooplankton*. Yogyakarta: Kanisius.
- Kusriningrum, R. 2008. *Perancangan Percobaan*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Mujiman. 1984. *Makanan Ikan (Edisi Revisi)*. Jakarta: Penebar Swadaya.



- Mujiman. 2002. *Makanan Ikan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Nybakken, J., W. 1992. *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologi*. Jakarta: Gramedia.
- Taw, N. 1996. *Petunjuk Pemeliharaan Kultur Murni dan Massal Mikroalga*. Proyek Pengembangan Udang, United Nations Development Programme, Food and Agriculture Organizations of the United Nations.
- Yusuf, T. 2009. *Unsur hara dan Fungsinya*.  
<http://tohariyusuf.wordpress.com/2009/04/04/unsurharadanfungsinya>. Diakses pada tanggal 13 Agustus 2013, pada pukul 10.51 WITA.

