BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

Hasil perhitungan *Analysis of Variant* (ANOVA) terhadap rata-rata berat basah, berat kering dan panjang thalus terlihat pada Tabel 1 dan lampiran 1, 2 dan 3. Berdasarkan analisis tersebut diperoleh F hitung lebih besar dari F tabel, berarti bahwa konsentrasi tetes tebu yang berbeda berpengaruh nyata terhadap pertambahan berat basah, berat kering dan panjang thalus *Gracilaria gigas*. Hasil analisis data penelitian dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 1. Hasil Analisis Data Rata-rata Berat Basah (gram), Berat Kering (gram) dan Panjang Thalus (cm) pada Konsentrasi Tetes Tebu yang Berbeda

Parameter	Perlakuan (Konsentrasi Tetes Tebu)				
	K_0	K_1	K_2	K_3	K_4
Berat Basah	$0,180^{a}$	$0,210^{b}$	$0,290^{c}$	$0,250^{bc}$	$0,160^{a}$
Panjang Thalus	$3,400^{a}$	$3,600^{ab}$	$4,830^{c}$	$4,200^{bc}$	$2,900^{a}$
Berat Kering	$0,071^{a}$	$0,084^{ab}$	$0,107^{b}$	$0,094^{bc}$	$0,066^{a}$

Sumber : Data primer oleh Stofiarini Agusfita (2003)

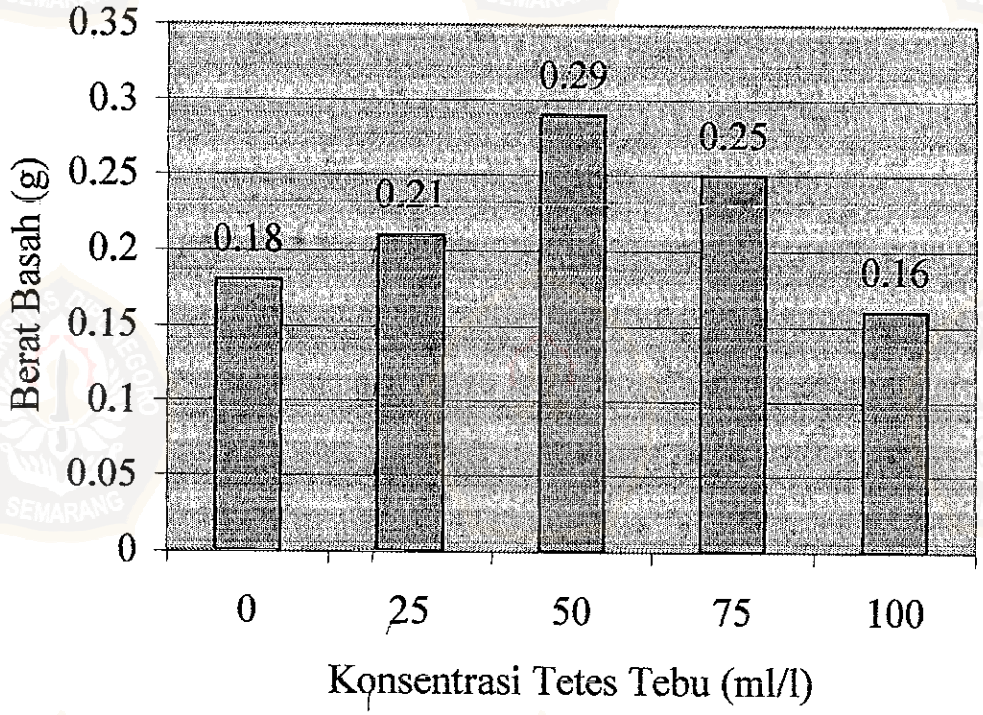
Ket : Angka-angka pada baris yang sama dan diikuti oleh abjad yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata berdasar Uji Wilayah Berganda Duncan pada taraf signifikasi 5%.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

a. Berat Basah

Pada tabel 1. menunjukkan nilai berat basah pada K_0 berbeda nyata dengan K_1,K_2 dan K_3 tetapi tidak berbeda nyata dengan K_4. Pertambahan berat basah pada K_1 berbeda nyata dengan K_2 dan K_4 tapi tidak berbeda nyata dengan K_3. Pertambahan berat basah pada K_2 berbeda nyata dengan K_4. Pertambahan berat basah pada K_3 berbeda nyata dengan K_4. Pertambahan berat basah tertinggi tercapai pada K_2 dan K_3.

Rata-rata pertambahan berat basah pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada gambar di bawah ini :

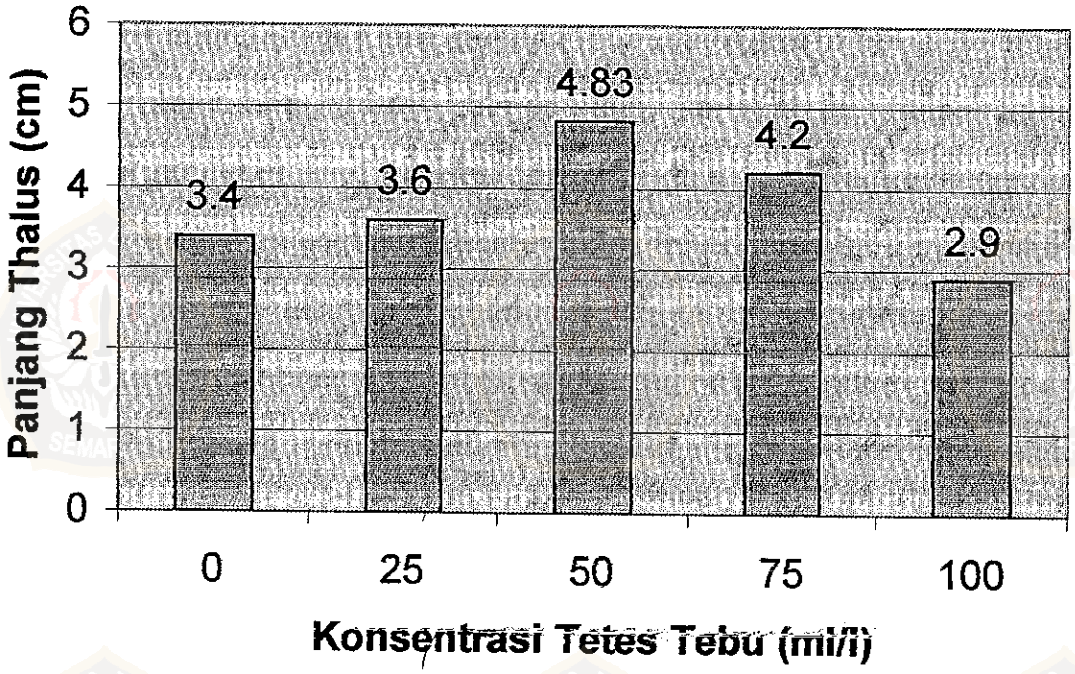


Gambar 1. Histogram Pertambahan Berat Basah *Gracilaria gigas* pada konsentrasi tetes tebu yang berbeda selama 42 hari

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

b. Panjang Thalus

Tabel 1. menunjukkan perbedaan pertambahan panjang thalus antar perlakuan. Pertambahan panjang thalus pada K_0 berbeda nyata dengan K_2 dan K_3 tapi tidak berbeda nyata dengan K_1 dan K_4. Pertambahan panjang thalus pada K_1 berbeda nyata dengan K_2 tapi tidak berbeda nyata dengan K_3 dan K_4. Pertambahan panjang thalus pada K_2 berbeda nyata dengan K_4. Pertambahan panjang thalus pada K_3 berbeda nyata dengan K_4. Pertambahan panjang thalus tertinggi tercapai pada K_2 dan K_3. Rata-rata pertambahan panjang thalus pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada gambar di bawah ini :

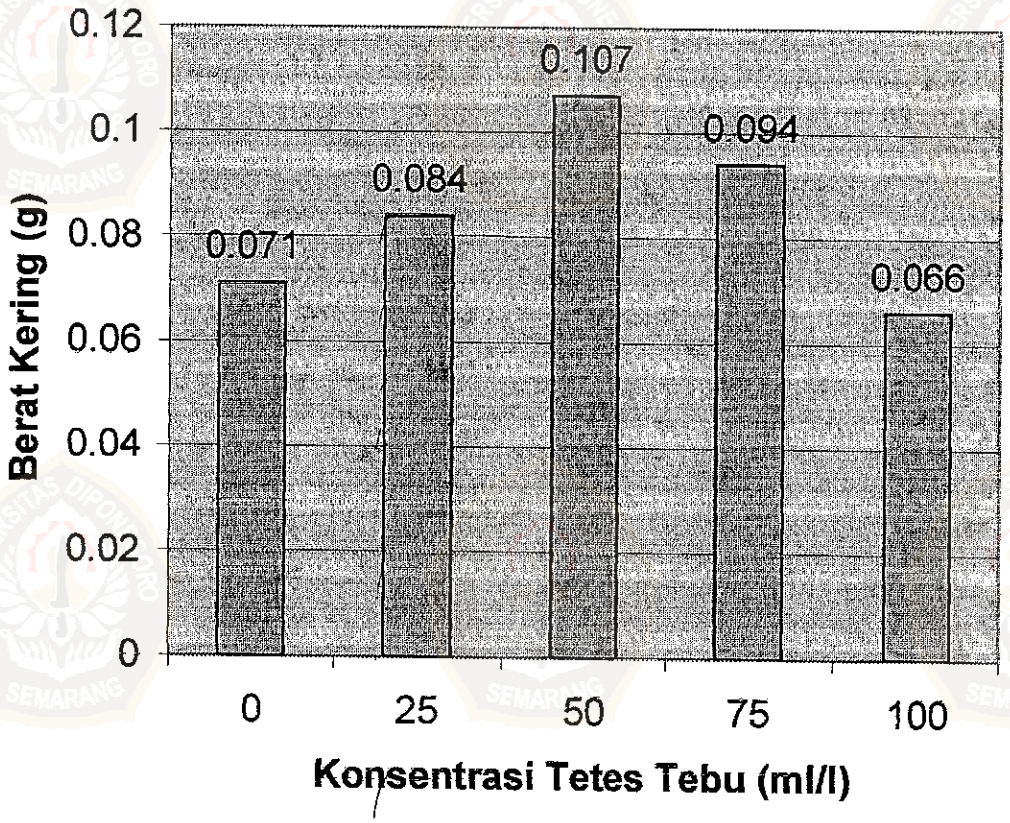


Gambar 2. Histogram Pertambahan Panjang Thalus *G. gigas* pada konsentrasi tetes tebu yang berbeda selama 42 hari

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

c. Berat Kering

Tabel 1.menunjukkan bahwa berat kering pada K_0 berbeda nyata dengan K_2 dan K_3 tapi tidak berbeda nyata dengan K_1 dan K_4. Berat kering pada K_1 tidak berbeda nyata dengan K_2, K_3 dan K_4. Berat kering pada K_2 berbeda nyata dengan K_4 tetapi tidak berbeda nyata dengan K_3 dan merupakan berat kering tertinggi. Berat kering pada K_3 berbeda nyata dengan K_0 dan K_4.



Gambar 3. Histogram Pertambahan Berat Kering *G. gigas* pada konsentrasi tetes tebu yang berbeda selama 42 hari

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

d. Kualitas Air Media

Parameter kualitas air yang diamati dalam penelitian ini meliputi salinitas air, suhu, oksigen terlarut, pH dan intensitas cahaya. Hasil pengamatan parameter kualitas air secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kisaran Kualitas Air Selama Penelitian

Parameter	Kisaran
Suhu	23 – 28 °C
Keasaman (pH)	7,00 – 8,1
Salinitas	25 – 26 ‰
Oksigen Terlarut	7,05 – 8,65 mg/l
Cahaya	1500 – 2000 lux

4. 2. Pembahasan

a. Parameter Pertumbuhan

Pengaruh konsentrasi tetes tebu yang berbeda terhadap pertumbuhan *G. gigas* diketahui dengan mengamati parameter pertumbuhan *G. gigas* tersebut yaitu berat basah, panjang thalus dan berat kering. Pengamatan parameter pertumbuhan *G. gigas* dapat dilihat pada Tabel 1 dan dibuat histogramnya pada Gambar 1, 2 dan 3. Hasil Analisis Sidik Ragam menunjukkan bahwa konsentrasi tetes tebu yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap ketiga parameter tersebut.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

Penambahan konsentrasi tetes tebu sampai dengan batas tertentu berpengaruh meningkatkan pertumbuhan. Hal ini berkaitan dengan penambahan tetes tebu bisa menaikkan konsentrasi dari unsur hara dalam tanaman uji. Penambahan tetes tebu dengan konsentrasi 25 ml/lt mulai menunjukkan peningkatan pertumbuhan sampai dengan konsentrasi 75 ml/lt kemudian konsentrasi 100 ml/lt berpengaruh menurunkan pertumbuhan. Penambahan tetes tebu dengan konsentrasi 50 ml/lt kelihatannya menunjukkan pertumbuhan *G. gigas* yang tertinggi, kemudian diikuti oleh perlakuan penambahan tetes tebu dengan konsentrasi 75 ml/lt, 25 ml/lt, kontrol dan konsentrasi 100 ml/lt. Akan tetapi hasil uji Duncan (Lampiran 1, 2 dan 3) menunjukkan bahwa penambahan tetes tebu dengan konsentrasi 50 ml/lt dan 75 ml/lt diperoleh pertumbuhan yang nyata dengan kontrol. Hal ini diduga bahwa pemberian tetes tebu dengan konsentrasi 50 ml/lt dan 75 ml/lt merupakan konsentrasi yang sesuai untuk pertumbuhan *G. gigas*. Kenaikan konsentrasi tetes tebu (penambahan tetes tebu dengan konsentrasi 100 ml/lt) justru mengakibatkan pertumbuhan *G. gigas* yang terendah (Gambar 1,2 dan 3) dan tidak berbeda nyata dengan kontrol.

Rerata berat basah, panjang thalus, dan berat kering meningkat pada *G. gigas* yang ditumbuhkan pada konsentrasi 50 ml/l dan 75 ml/l. Hal ini dapat terjadi karena peningkatan konsentrasi tetes tebu dapat meningkatkan konsentrasi unsur hara, sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan *G. gigas*. Dengan semakin meningkatnya pertumbuhan *G. gigas* akan meningkat pula biomassanya, karena terjadi peningkatan penyerapan nutrien. Menurut Goldman (1985), di dalam air laut unsur kalsium, nitrogen, phospor dan besi selalu berada dalam konsentrasi yang

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

rendah, sehingga merupakan faktor pembatas bagi pertumbuhan alga, untuk itu perlu dilakukan penambahan unsur-unsur yang dibutuhkan alga.

Penambahan tetes tebu pada dasarnya untuk membantu meningkatkan pertumbuhan dengan jalan memberikan unsur hara secara periodik dalam jumlah yang cukup untuk kehidupan *Gracilaria*. Hal ini sesuai dengan pendapat Dwidjoseputro (1990) bahwa tanaman akan tumbuh subur apabila unsur-unsur hara yang dibutuhkan tanaman tersedia dalam jumlah yang cukup dan mudah diserap oleh tanaman. Pernyataan tersebut sesuai dengan hukum minimum Liebig, bila suatu media kekurangan suatu unsur hara, maka penambahan zat hara dapat menghasilkan pertumbuhan yang meningkat sebanding dengan penambahannya. Tetapi pada saat zat hara tersebut sudah berada dalam jumlah cukup, penambahan zat hara tidak menghasilkan pertumbuhan yang sebanding dengan penambahannya.

Thalus yang ditumbuhkan pada media dengan konsentrasi 25 ml/lt menunjukkan nilai berat basah, berat kering dan panjang thalus lebih kecil dibandingkan dengan media konsentrasi 50 dan 75 ml/lt. Hal ini disebabkan karena media dengan konsentrasi 25 ml/lt, kandungan unsur hara yang terlarut didalamnya lebih rendah. Jumlah nutrien yang sedikit dalam media akan mengakibatkan menurunnya pertumbuhan *G. gigas*. Menurut Grasner dan Schramm (1971) *dalam* Subbaraju, *et al* (1982), kalsium, nitrogen dan fosfat akan berkurang pada kondisi larutan yang lebih encer, padahal kalsium berfungsi menguatkan dinding sel dan mempergiat pembelahan sel-sel di meristem. Selain itu, kekurangan fosfat dapat menghambat suplai energi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan. Hal ini didukung

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

oleh pendapat Kuhl (1984) bahwa fosfat sangat diperlukan oleh alga, khususnya transformasi energi yang digunakan dalam proses metabolisme.

Selain unsur fosfat, unsur nitrogen juga berperan penting dalam pertumbuhan tanaman. Rumput laut menggunakan nitrogen dalam bentuk ion nitrat dan ion ammonium. (Mahida, 1993). Peranan unsur nitrogen yang terpenting adalah sebagai penyusun protein dan pembentukan klorofil dalam proses fotosintesa rumput laut. Dengan tidak terbentuknya klorofil maka fotosintesis terhambat dan produksi karbohidrat menurun. Besi (Fe) dan Mg, juga mempunyai peranan di dalam pembentukan klorofil dan merupakan bagian dari enzim-enzim dalam proses fotosintesis. Timah hitam (Pb) biasanya dihubungkan dengan aktivitas racunnya di dalam metabolisme tanaman jika berada dalam jumlah yang banyak. Timah hitam dapat menghambat penyerapan besi (Fe), mengganggu kerja kalsium dan menghambat kerja enzim untuk biosintesis ATP (Fitter dan Hay, 1987).

Rendahnya pertumbuhan pada konsentrasi tetes tebu 100 ml/l, kemungkinan disebabkan karena air dalam protoplasma makin banyak yang mengalir keluar. Dwidjoseputro (1990), menjelaskan apabila tekanan osmosis di dalam suatu sel lebih tinggi dari pada tekanan larutan disekitarnya, maka air akan meninggalkan sel sampai tekanan osmosis keduanya sama besar. Apabila fenomena ini terjadi dalam suasana yang cukup ekstrim (perbedaan tekanan atau konsentrasi yang tinggi), maka protoplasma akan kehilangan banyak air, sehingga terlepas dari dinding sel dan terjadi plasmolisis. Meningkatnya konsentrasi ion juga dapat merusak membran, organela, dan enzim melalui berbagai macam cara yaitu : sebagai katalisator dalam

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

mempercepat peruraian, merusak membran sel sehingga permeabilitasnya terganggu, dan menduduki tempat unsur - unsur esensial tetapi tidak menggantikan peranannya (Loban, 1995). Wilkins (1990), menjelaskan bahwa sel yang mengalami plasmolisis ini tidak dapat mempertahankan perbedaan tekanan apapun di permukaannya. Sel yang demikian sangat sulit untuk kembali ke keadaan semula, sehingga sangat besar kemungkinannya untuk mati.

Berat basah thalus dipengaruhi oleh kadar air pada jaringan tanaman. Berat kering tanaman mencerminkan akumulasi senyawa organik yang berhasil disintesis tanaman dari senyawa anorganik, air dan CO_2. Unsur hara yang telah diserap digunakan dalam sintesis senyawa organik dalam jaringan tanaman dan akan memberikan kontribusi terhadap pertambahan berat kering tanaman. Menurut Liliek (1990),kira-kira lebih dari 90% bobot kering pada tanaman terdiri dari C, H dan O yang tergabung dalam karbohidrat. Bobot kering tanaman sebagian besar ditentukan oleh bobot dinding sel tanaman yang sebagian besar tersusun dari selulosa. Panjang thalus dipengaruhi oleh pembelahan sel pada zona meristem, yang menurut Lakitan (1995), zona tersebut berada sejauh 10 cm dari ujung batang tanaman.

b. Parameter Kualitas Air Media

Kondisi perairan memiliki arti yang sangat penting bagi organisme yang hidup di dalamnya (Sukisno, 1987). Berdasarkan data hasil pengukuran parameter kualitas air media selama penelitian (tersaji pada Tabel 2.), ternyata kondisi air media selama penelitian masih berada dalam kisaran yang baik untuk pertumbuhan *G. gigas*

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

- **Salinitas**

Salinitas mempunyai pengaruh dalam keseimbangan osmotik protoplasma rumput laut dengan media air lingkungannya. Proses dari osmoregulasi pada organisme baik flora maupun fauna ditentukan oleh kondisi salinitas air lingkungan dimana organisme tersebut hidup. Salinitas air media selama penelitian antara 25‰ – 26‰ . Menurut Kjeldsen dan Phinney (1992) mayoritas alga dapat tumbuh optimum pada kisaran salinitas 25‰ – 30‰.

- **Suhu**

Suhu air media pada penelitian bervariasi mulai dari 23 sampai 28°C. Kisaran ini masih dalam batas normal karena *G. gigas* dapat tumbuh optimal pada kisaran suhu 20 - 28°C (Luning, 1990). Suhu sangat penting dalam kultur rumput laut karena suhu akan mempengaruhi kandungan oksigen yang penting untuk respirasi, disamping itu suhu juga akan mempengaruhi laju reaksi metabolisme dalam sel. Penelitian ini menggunakan aerasi sehingga ada sirkulasi air, diharapkan suhu di dasar dan dipermukaan air sama.

- **DO (Oksigen Terlarut)**

Data pengamatan kondisi lingkungan pada Tabel 2 , menunjukkan oksigen yang terlarut dalam media berada dalam kisaran 7,07 – 8,65 mg/l. Menurut Sylvester (1968) *dalam* Wardoyo (1990), kebutuhan O_2 terlarut bagi *Gracilaria sp* harus lebih besar dari 4 mg/l. Kebutuhan O_2 berkaitan erat dengan suhu dan salinitas, jika suhu dan salinitas tinggi maka O_2 dalam air akan turun. Untuk mencegah terjadinya hal tersebut maka pergantian air dan ketersediaan oksigen sangat dibutuhkan.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

Keberadaan O_2 dalam media berasal dari proses fotosintesis dan difusi yang dilakukan organisme dalam media. Tambahan oksigen didapat dari proses aerasi yang digunakan dalam penelitian.

- Tingkat Keasaman (pH)

Tingkat keasaman (pH) dari media selama pengamatan relatif konstan yaitu antara 7,05 – 8,1. Nilai ini masih baik untuk pertumbuhan alga, karena *Gracilaria* dapat hidup pada kisaran pH 6,8 – 8,2 (Aslan, 1991). Menurut Nybaken (1992) air laut mempunyai pH sedikit basa, hal ini dikarenakan kehadiran CO_2 dan sifat basa yang kuat dari ion natrium, kalium dan kalsium dalam air laut. Naik turunnya pH akan mengakibatkan perubahan terhadap kegiatan enzim (Angka, 1979).

- Intensitas Cahaya

Intensitas cahaya selama penelitian berkisar antara 1500 – 2200 lux. Cahaya ini berasal dari lampu TL 40 watt. Menurut Bardach (1972) *dalam* Iwan (1997) bahwa intensitas cahaya yang layak untuk pertumbuhan *Gracilaria* antara 500 – 4000 lux. Mutu dan kuantitas cahaya berpengaruh terhadap produksi spora dan pertumbuhannya. Pembentukan spora dan pembelahan sel dapat terangsang oleh cahaya merah berintensitas tinggi. Kebutuhan cahaya pada alga merah agak rendah dibanding alga coklat. Persporaan *G. gigas* berkembang baik pada intensitas cahaya 1400 lux.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)