



STUDI KUALITAS AIR PADA BUDIDAYA RUMPUT LAUT
(*Koppaphycus alvarezii*) DI HABITAT KARANG PERAIRAN PANTAI
DESA AENG BATUBATU, KECAMATAN GALESONG UTARA DAN
DESA PUNAGA, KECAMATAN MANGARABOMBANG.
KABUPATEN TAKALAR

SKRIPSI

Anshari Mukhcitra Soma



PERPUSTAKAAN PUSAT UNIV. HASANUDDIN	
Tgl. Terima	19-9-2006
Asal Dari	Sale - Kelantan
Banyaknya	1 (satu) dks
Harga	H
No. Inventaris	340/19-9-6
No. Klas	34762

PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERIKANAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2006



**STUDI KUALITAS AIR PADA BUDIDAYA RUMPUT LAUT
(*Koppaphycus alvarezii*) DI HABITAT KARANG PERAIRAN PANTAI
DESA AENG BATUBATU, KECAMATAN GALESONG UTARA DAN
DESA PUNAGA KECAMATAN MANGARABOMBANG.
KABUPATEN TAKALAR**

**Anshari Mukhcitra Soma
L 211 01 022**



**Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
pada
Jurusan Perikanan
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin**

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERIKANAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2006**

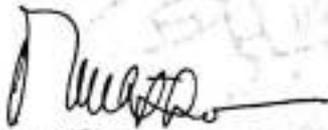
HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Studi Kualitas Air Pada Budidaya Rumput Laut (*Koppaphycus alvarezzi*) di Habitat Karang Perairan Pantai Desa Aeng Batubatu, Kecamatan Galesong Utara dan Desa Punaga, Kecamatan Mangarabombang. Kabupaten Takalar.

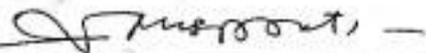
Nama : Anshari Mukhcitra Soma

Stambuk : L 211 01 022

Skripsi ini Telah Diperiksa dan Disetujui oleh ;
Komisi Pembimbing



Ir. Daud Thana, M.Si
Pembimbing Utama



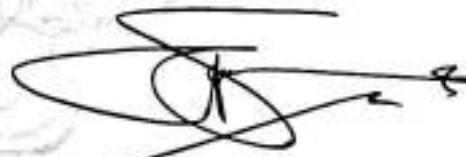
Ir. H. Rahmad Sofyan P, M.Si
Pembimbing Anggota

Mengetahui :



Prof. Dr. Ir. H. Sudirman, M.P
Dekan

Fak. Ilmu Kelautan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin



Dr. Ir. Sharifuddin Bin A.Omar, M.Sc.
Ketua Program Studi
Manajemen Sumberdaya Perairan

Tanggal Pengesahan : Agustus 2006

KATA PENGANTAR



Assalamu Alaikum Wr. Wb

Tiada kata yang terindah yang senantiasa patut terucap selain Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas berkat, rahmat, kemudahan dan hidayah-Nya di alam semesta ini sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan. Serta salawat dan salam kepada nabiullah Muhammad SAW, sebagai teladan yang telah mengilhami penulis mengisi dan memberikan warna dalam perjalanan hidup, sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis menghanturkan terima kasih khususnya kepada kedua orang tuaku tercinta Ayahanda *Muhammadan, S.pi* dan Ibunda *Sitti Kila*, serta kepada saudariku *Sri Mukdamayana AMD, Ria Mukhcitra, Nila Muklestari* atas motivasi dan doa dan kasih sayangnya yang telah diberikan selama ini.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak memperoleh bantuan dan masukan dari berbagai pihak, terutama dari Bapak *Ir. Daud Thana M.Si* sebagai pembimbing utama dan Bapak *Ir. H. Rahmad Sofyan P, M.Si.* selaku Pembimbing anggota, dengan sabar dalam membimbing, memberikan petunjuk, memberikan saran dan bantuan dari awal persiapan penelitian hingga selesainya penyusunan skripsi ini.

Melalui kesempatan ini, Izinkan penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Sharifuddin Bin Andy Omar, M.Sc yang banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak Ir Rustam M.Si., Ir Budiman Yunus, M.S., Ir, Abd Rahim Hade,MS. Ir. Nadiarti,M.si., Sri Wahyuni, ST,M.Si. selaku tim penguji dalam penyelesaian tugas akhir dalam mencapai gelar sarjana di Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin.



3. Seluruh staf dosen dan pegawai Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin..
4. Sahabat-sahabatku tercinta, yang sudah sangat banyak membantu.
5. Teman-temanku Edi Suharman Halim, AMD., Hamzah M, Askal Basir,AMD., Adriansyah F, AMD., Iwan.akes, Akhmad Sumardin Halim, Sirajuddin Ali, Alfian Asmara., udin.
6. Teman-temanku angkatan '01 yang tergabung dalam tim kakap, tim udang, tim udang putih, tim kepiting, dan tim rumput laut.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu saran dan kritik yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan dari berbagai pihak yang sempat membaca skripsi ini demi untuk perbaikan pembuatan laporan-laporan selanjutnya.

Akhirnya penulis harap kiranya skripsi ini dapat menambah wawasan dan pengetahuan bagi kita semua terutama bagi penulis pribadi, dan Mudah-mudahan skripsi ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa dalam penyusunan laporan ataupun karya tulis lainnya. *Amin*

Wassalam

Makassar, Agustus 2006
Penulis

Anshari Mukhcitra Soma

RINGKASAN

Anshari Mukhcitra Soma (L 211 01 022)

Studi Kualitas Air Pada Budidaya Rumput Laut (*Koppaphycus alvarezzi*) di Habitat Karang Perairan Pantai Desa Aeng Batubatu, Kecamatan Galesong Utara dan Desa Punaga, Kecamatan Mangarabombang. Kabupaten Takalar. Dibawah bimbingan Bapak Ir Daud Thana, M. Si selaku pembimbing Utama dan Bapak Ir. H. Rahmad Sofyan Patajai, M.Si selaku pembimbing anggota.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi kualitas air pada lokasi/habitat karang budidaya rumput laut. Kegunaan penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan informasi tentang kondisi kualitas air pada perairan yang menjadi habitat budidaya rumput laut peruntukannya bagi kelangsungan hidup rumput laut dan karang. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Oktober sampai bulan Desember 2005, yang dilakukan di perairan pantai Desa Aeng Batubatu. Kecamatan Galesong Utara dan Desa Punaga. Kecamatan Mangarabombang, Kabupaten Takalar. Sampel air dianalisis di laboratorium kualitas air Jurusan Perikanan. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.

Stasiun pengamatan ditentukan berdasarkan daerah pembudidayaan rumput laut yang terdapat pada: Stasiun A : Berada di areal budidaya rumput laut berhabitat karang di Desa Aeng Batubatu. Kecamatan Galesong Utara, Kabupaten Takalar. Stasiun B : Berada di areal budidaya rumput laut berhabitat karang di Desa Punaaga. Kecamatan Mangara Bombang, Kabupaten Takalar. Pengukuran parameter dilakukan di habitat karang pada areal budidaya, pengukuran parameter intensitas cahaya, kecerahan, suhu, salinitas, kecepatan arus, tinggi gelombang, pH, oksigen terlarut, dilakkan di lokasi penelitian, sedangkan untuk parameter kekeruhan, nitrat dan phosfat pengukurannya di laboratorium dengan alat-alat ukur yang tertera pada Tabel 1. Pengukuran kualitas air di laboratorium dilakukan dengan mengambil sampel air bersama-sama dengan pengukuran yang dilakukan di lapangan, sampel air diawetkan dengan menggunakan styrofoam. Pengambilan sampel dilakukan dengan interval waktu 7 hari selama penelitian, dalam penelitian ini dilakukan pula pengngukur laju pertumbuhan rumput laut setiap 7 hari selama penelitian. Data yang diperoleh akan divisualisasikan dalam bentuk Tabel dan Grafik, selanjutnya dianalisis secara deskriptis dengan membandingkan data dengan kondisi kualitas air yang mendukung kehidupan rumput laut dan karang berdasarkan pustaka-pustaka yang ada.

Hail penelitian menunjukkan bahwa Kualitas air di habitat/lokasi karang budidaya rumput laut di perairan Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga dapat mendukung kehidupan rumput laut dan karang. Kualitas air di habitat/lokasi karang budidaya rumput laut di perairan Desa Aeng Batubatu lebih mendukung pertumbuhan rumput laut dari pada Desa Punaga.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
PENDAHULUAN	
Latar Belakang.....	1
Tujuan dan Kegunaan.....	3
METODOLOGI PENELITIAN	
Waktu dan Tempat.....	4
Budidaya Rumput laut.....	4
Pengukuran dan Pengambilan Sampel.....	5
Stasiun Pengambilan Sampel.....	7
Analisis Data.....	9
TINJAUAN PUSTAKA	
Budidaya Rumput Laut.....	11
Parameter Kualitas Air.....	14
Parameter Fisika.....	14
Intensitas cahaya.....	14
Kecerahan.....	15
Suhu.....	16
Kekeruhan.....	18
Tinggi gelombang.....	19
Kecepatan arus.....	21
Kedalaman.....	22
Parameter Kimia.....	23
Salinitas.....	23
Derajat keasaman (pH).....	24
Oksigen terlarut.....	25
Nitrat.....	26
Phosfat.....	29
HASIL DAN PEMBAHASAN	
Parameter Kualitas Air.....	32
Parameter Fisika.....	32

Intensitas cahaya.....	32
Kecerahan	34
Suhu	36
Kekeruhan.....	38
Tinggi gelombang.....	41
Kecepatan arus	43
Kedalaman.....	45
Parameter Kimia.....	47
Salinitas	47
Derajat keasaman (pH).....	49
Oksigen terlarut.....	51
Nitrat	53
Phosfat	55
Pertumbuhan Rumput laut.....	57

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan.....	62
Saran.....	62

DAFTAR PUSTAKA.....

LAMPIRAN.....

RIWAYAT HIDUP.....

DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
1.	Budidaya Rumput laut Metode apung sistim penanaman tali panjang (rawai).....	5
2.	Peta Lokasi Penelitian	8
3.	Rumput laut jenis <i>Kappaphycus alvarezii</i>	13
4.	Daur Nitrogen di Laut	28
5.	Daur Phosfor di Laut	30
6.	Grafik Pengukuran Intensitas cahaya di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga	32
7.	Grafik Pengukuran Kecerahan di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga	35
8.	Grafik Pengukuran Suhu di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga	37
9.	Grafik Pengukuran Kekeruhan di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga	39
10.	Grafik Pengukuran Tinggi gelombang di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga	41
11.	Grafik Pengukuran Kecepatan arus di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga	43
12.	Grafik Pengukuran kedalaman di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga	46
13.	Grafik Pengukuran Salinitas di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga	48
14.	Grafik Pengukuran Drajat keasaman di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga	49
15.	Grafik Pengukuran Oksigen terlarut di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga	51
16.	Grafik Pengukuran Nitrat di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga	53
17.	Grafik Pengukuran Phosfat di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga	55
18.	Grafik normal untuk tiap parameter berdasarkan analisis regresi desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga	58
19.	Grafik pertumbuhan <i>Kappaphycus alvarezii</i>	61

DAFTAR TABEL

<i>Tabel</i>	<i>Teks</i>	<i>Halaman</i>
1.	Parameter kualitas air dan alat pengukuran yang digunakan pada penelitian	7
2.	Kondisi kualitas air yang mendukung kehidupan rumput laut berdasarkan pustaka-pustaka.....	9
3.	Kondisi kualitas air yang mendukung kehidupan karang berdasarkan pustaka-pustaka.....	10
4.	Hasil pengukuran intensitas cahaya di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga	32
5.	Hasil pengukuran kecerahan di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga	34
6.	Hasil pengukuran suhu di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga	36
7.	Hasil pengukuran kekeruhan di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga	38
8.	Hasil pengukuran tinggi gelombang di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga	41
9.	Hasil pengukuran kecepatan arus di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga	43
10.	Hasil pengukuran kedalaman di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga	45
11.	Hasil pengukuran salinitas di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga	47
12.	Hasil pengukuran drajat keasaman di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga	49
13.	Hasil pengukuran oksigen terlarut di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga	51
14.	Hasil pengukuran nitrat di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga	53
15.	Hasil pengukuran fosfat di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga	55
16.	Perbandingan parameter kualitas air di dua lokasi penelitian dengan kisaran yang mendukung pertumbuhan rumput laut	59
17.	Hasil pengukuran laju pertumbuhan spesifik (nilai rata-rata) di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga	60

DAFTAR LAMPIRAN

<i>Tabel</i>	<i>Teks</i>	<i>Halaman</i>
	1. Data kualita air di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga serta data bobot basah dan laju pertumbuhan spesifik rumput laut	67
	2. Analisis regresi kualita air di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga terhadap laju pertumbuhan rumput laut	71

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki panjang pantai sekitar 81.000 km yang merupakan pantai yang terpanjang kedua di dunia. Wilayah pesisir dan lautan Indonesia terkenal dengan kekayaan dan keanekaragaman sumberdaya alam, baik sumberdaya yang dapat pulih (renewable resources) maupun sumberdaya yang tidak dapat pulih (non-renewable resources), juga dikenal sebagai negara dengan kekayaan keanekaragaman hayati (biodiversity) laut terbesar di dunia (Dahuri, *et al*, 2001). Sehubungan dengan keanekaragaman dan produktifitas sumberdaya alam di kawasan pesisir yang tinggi, kawasan ini berpotensi sebagai tempat berlangsungnya berbagai macam kegiatan pemanfaatan terhadap sumberdaya hayati perairan tersebut. Sumberdaya pesisir yang telah dimanfaatkan antara lain adalah rumput laut (seaweed) melalui kegiatan budidaya laut yang merupakan salah satu jenis kegiatan disektor perikanan yang mempunyai peluang untuk dikembangkan di wilayah pesisir Indonesia.

Pemanfaatan sumberdaya hayati perairan melalui budidaya rumput laut telah lama dilakukan oleh masyarakat pesisir hampir diseluruh provinsi, termasuk provinsi Sulawesi Selatan. Kabupaten Takalar, daerah tersebut telah dikenal sebagai daerah yang masyarakat pesisirnya aktif melakukan pembudidayaan rumput laut jenis *Kappaphycus alvarezii*.

Budidaya rumput laut jenis *Kappaphycus alvarezii* kini telah banyak dibudidayakan pada habitat karang dengan maksud untuk meningkatkan produksi dan menyesuaikan dengan habitat aslinya yaitu tumbuh di rata-rata terumbu karang dangkal sampai kedalaman 6 m, melekat di batu karang, cangkang karang dan benda keras lainnya. Jenis ini telah dibudidayakan dengan cara diikat pada tali sehingga tidak perlu melekat pada substrat karang (Jana, 2006).

Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga adalah daerah yang terdapat di kabupaten Takalar, yang daerah pesisirnya dimanfaatkan sebagai areal pembudidayaan rumput laut jenis *Kappaphycus alvarezii*. Masyarakatnya di kedua daerah tersebut membudidayakan rumput laut dengan menggunakan metode rawai pada habitat karang. Meningkatnya produksi rumput laut melalui kegiatan budidaya pada lahan-lahan yang ada yaitu pada habitat karang, dengan menggunakan metode apung atau rawai, hal tersebut menentukan kondisi lingkungan yang secara langsung atau tidak langsung turut menentukan keberhasilan budidaya yang dilakukan dan menentukan kondisi kualitas air pada habitat karang dimana karang membutuhkan kualitas air yang baik dan optimal sehingga dapat mendukung kehidupan dan penyebarannya pada suatu perairan.

Mengingat pentingnya peranan kualitas air pada areal yang dijadikan sebagai areal pembudidayaan rumput laut sebagai landasan menjamin keberhasilan dalam melakukan kegiatan pembudidayaan rumput laut. Maka berdasarkan uraian di atas, perlu diketahui kondisi kualitas air perairan budidaya rumput laut yang dilakukan di lokasi/habitat karang.

Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi kualitas air pada lokasi/habitat karang budidaya rumput laut. Kegunaan penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan informasi tentang kondisi kualitas air pada perairan yang menjadi habitat budidaya rumput laut peruntukannya bagi kelangsungan hidup rumput laut dan karang.

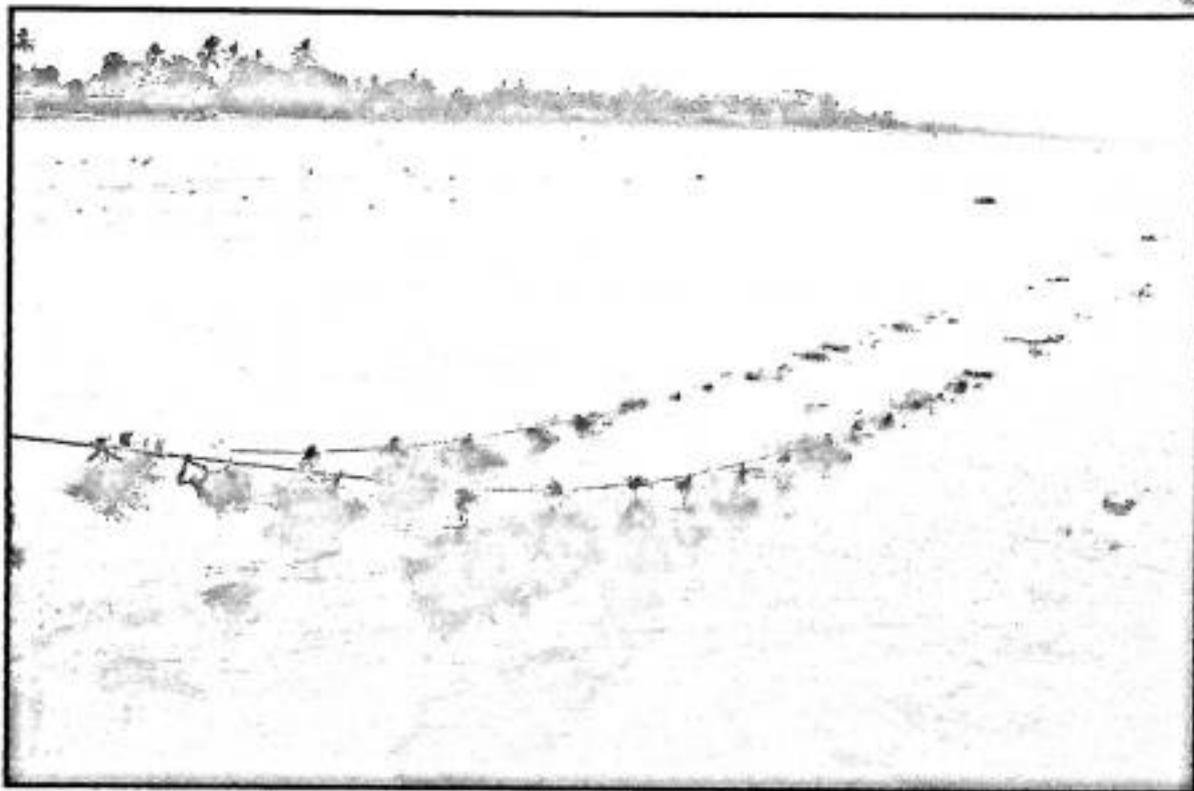
METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Oktober sampai bulan Desember 2005, yang dilakukan di perairan pantai Desa Aeng Batubatu. Kecamatan Galesong Utara dan Desa Punaga. Kecamatan Mangarabombang, Kabupaten Takalar. Sampel air dianalisis di laboratorium kualitas air Jurusan Perikanan. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.

Budidaya Rumput Laut

Pada penelitian tersebut diawali dengan melakukan pembudidayaan rumput laut menggunakan metode apung dengan sistim penanaman tali panjang (rawai) (Gambar 1), dengan menggunakan 7 tali rish, jarak antara tali rish 1 meter, masing-masing tali rish memiliki panjang 12 meter dengan jarak tanam 30 cm. Penanaman rumput laut yang dilakukan berasal dari sumber bibit yang sama, dengan berat penanaman awal 25 gram, kemudian diberikan penomoran tiap rumpun sebelum diikatkan pada tali rish, rumput laut yang telah diikat pada tali rish siap untuk diletakkan pada lokasi budidaya yang telah ditentukan.



Gambar 1. Budidaya Rumput Laut Metode Apung Sistim Penanaman Rawai

Pengukuran dan Pengambilan Sampel

Pengukuran parameter dilakukan di habitat karang pada areal budidaya, pengukuran parameter intensitas cahaya, kecerahan, suhu, salinitas, kecepatan arus, tinggi gelombang, pH, oksigen terlarut, dilakkan di lokasi penelitian, sedangkan untuk parameter kekeruhan, nitrat dan phosfat pengukurannya di laboratorium dengan alat-alat ukur yang tertera pada Tabel 1. Pengukuran kualitas air di laboratorium dilakukan dengan mengambil sampel air bersama-sama dengan pengukuran yang dilakukan di lapangan, sampel air diawetkan dengan menggunakan styrofoam.

Pengambilan sampel dilakukan dengan interval waktu 7 hari selama penelitian, dalam penelitian ini dilakukan pula pengukuran laju pertumbuhan rumput laut setiap 7 hari selama penelitian, dilakukan dengan cara sebagai berikut;

- a. Menghitung berat tanaman dengan menggunakan timbangan analitik pada pertama kali sampling (pada usia 7 hari).
- b. Menimbang kembali berat tanaman yang sama pada hari ke-14 kemudian menghitung laju pertumbuhannya. Penimbangan *sample* dan perhitungan laju pertumbuhan dilakukan berkali-kali setiap tujuh hari.

Laju pertumbuhan dihitung dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Zonneveld/Hurtado :

$$\text{LPS} = ((\ln W_t - \ln W_0)/t) \times 100 \%$$

Keterangan ;

LPS = Laju pertumbuhan spesifik rumput laut (%)

W_t = Pertambahan berat rumput laut (gram)

W₀ = Berat awal (gram)

t = Lama pemeliharaan (hari)

Tabel 1. Parameter kualitas air dan alat pengukuran yang digunakan pada penelitian.

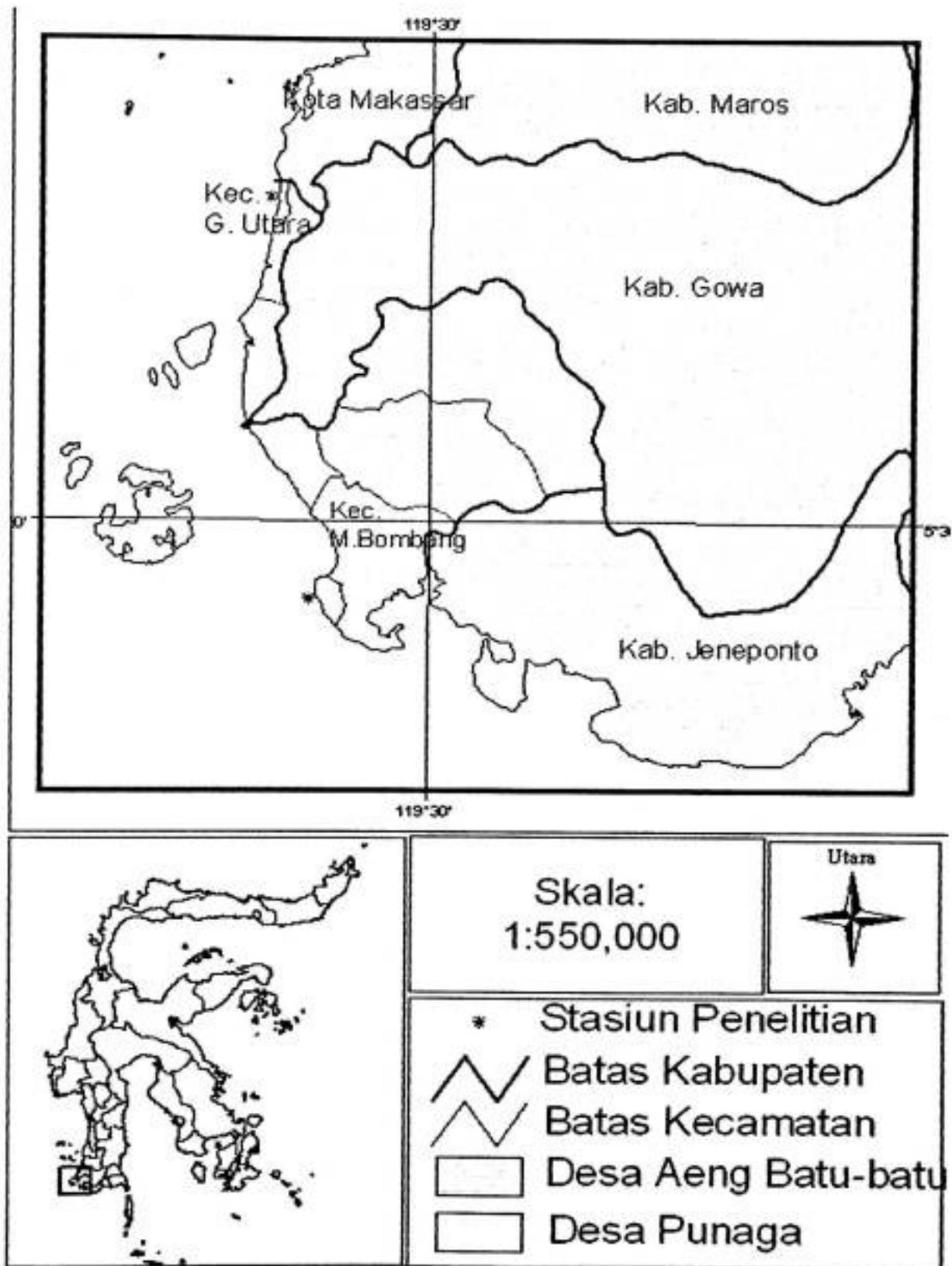
No	Parameter	Alat	Keterangan
1	Intensitas cahaya	Lux meter	In situ
2	Kecerahan	Pinggian secchi	In situ
3	Suhu	DO meter	In situ
4	Salinitas	Hendrefraktometer	In situ
5	Kecepatan arus	Layangan arus dan stopwatch	In situ
6	Tinggi gelombang	Patok skala dan stopwatch	In situ
7	Kedalaman	Patok skala	In situ
8	pH Air	pH meter	In situ
9	Oksigen terlarut	DO-meter	In situ
10	Kekeruhan	Turbidimeter	Laboratorium
11	Nitrat (NO_3^{2-})	Spektrofotometer	Laboratorium
12	Phosphat (PO_4^{3-})	Spektrofotometer	Laboratorium

Stasiun Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode partisipatif yaitu menentukan lokasi sesuai dengan objek penelitian, yakni areal budidaya rumput laut pada habitat karang. Stasiun pengamatan ditentukan berdasarkan daerah pembudidayaan rumput laut yang terdapat pada:

Stasiun A : Berada di areal budidaya rumput laut berhabitat karang di Desa Aeng Batubatu. Kecamatan Galesong Utara, Kabupaten Takalar.

Stasiun B : Berada di areal budidaya rumput laut berhabitat karang di Desa Punaaga. Kecamatan Mangara Bombang, Kabupaten Takalar.



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian

Analisis Data

Data yang diperoleh akan divisualisasikan dalam bentuk Tabel dan Grafik, selanjutnya dianalisis secara deskriptis dengan membandingkan data dengan kondisi kualitas air yang mendukung kehidupan rumput laut dan karang berdasarkan pustaka-pustaka yang ada.

Tabel 2. Kondisi kualitas air yang mendukung kehidupan rumput laut

Parameter Kualitas Air	Nilai/Kisaran	Pustaka
Intensitas cahaya (lux)	4000 – 5000 333 – 1000	Djawad (1987) Mairh <i>et al</i> (1995 <i>dalam</i> Yusuf, 2005)
Kecerahan (cm)	60 – 500	Atmadja, dkk (1996)
Suhu (°C)	26 – 33	Afrianto dan Liviawaty (1989)
Salinitas (ppt)	15 – 35	Aslan (1999)
Kekeruhan (NTU)	10 – 40 < 20	Boyd (1979) Walhi (2006)
Tinggi Gelombang (cm)	10 – 30 30 – 60	Arifudin, dkk (1990) Atmadja. Dkk (1996)
Kedalaman (cm)	60 – 200	Sulistijo et al. (1996)
Drajat Keasaman	7,3 – 8,2 7,5 – 8,4	Kadi dan Atmadja (1988) Tono (1989 <i>dalam</i> Yusuf, 2005)
O ₂ terlarut (mg/l)	2,0 – 3,5	Doty dan Noritis <i>dalam</i> Yusuf (2005)
Kecepatan Arus (m/dtk)	0,20 – 0,40	Jana (2006)
Nitrat (mg/l)	0,9 – 3,5	Sulistidjo dan Atmadja (1996)
Phosfat (mg/l)	0,1 – 3,5	Kapraun (1978, <i>dalam</i> Yusuf, 2005)

Tabel 3. Kondisi kualitas air yang mendukung kehidupan karang

Parameter Kualitas Air	Nilai/Kisaran	Pustaka
Intensitas cahaya	cukup	Jompa, dkk (2004)
Kecerahan	100 %	Jompa., dkk (2004)
Suhu (°C)	20 – 36 18 – 30	Wells (1954 <i>dalam</i> Supriharyono, 2000b) Sukmara dkk (2001)
Salinitas (ppt)	30 – 60 34 – 36	To.no, dkk (2005) Kisman (1964 <i>dalam</i> Supriharyono, 2000a)
Kekeruhan (NTU)	< 20 Rendah	Walhi (2006) Mawardi (2003)
Tinggi Gelombang (cm)	> besar	Mawardi (2003)
Kedalaman (cm)	< 500	Sukmara, dkk (2001)
Drajat Keasaman	6,5 – 9	Mawardi (2003)
O ₂ terlarut (mg/l)	> 2	Swingle (1968 <i>dalam</i> Salmin, 2005)
Kecepatan Arus (m/dtk)	cukup	Supriharyono (2000a) dan Timotius (2003)
Nitrat (mg/l)	0,1 - 45	Tambaru dan Samawi (1996)
Phosfat (mg/l)	0,06 – 10	Boyd (1989)

TINJAUAN PUSTAKA

Budidaya Rumput Laut

Luas perairan laut Indonesia serta keragaman jenis rumput laut merupakan cerminan dari potensi rumput laut Indonesia. Dari 782 jenis rumput laut di perairan Indonesia, hanya 18 jenis dari 5 genus yang sudah diperdagangkan. Dari ke lima marga tersebut, hanya genus-genus *Eucheuma* dan *Gracilaria* yang sudah dibudidayakan. Wilayah sebaran budidaya genus *Eucheuma* berada hampir diseluruh perairan di Indonesia (Jana, 2006).

Budidaya rumput laut di Indonesia kini semakin digalakkan, dengan menggunakan lahan-lahan yang ada (Aslan, 1999). Produksi rata-rata selama 5 tahun (1995 – 1999) sebesar 38000 ton per tahun dipanen dari lahan seluas kurang lebih 2500 ha (tambak dan laut). Dengan demikian, baru termanfaatkan sebesar 9,7 % dari potensi lahan yang ada (Jana, 2006).

Keberhasilan budidaya rumput laut sangat ditentukan oleh lokasi pembudidayaannya. Hal ini dikarenakan produksi dan kualitas rumput laut dipengaruhi oleh faktor-faktor ekologi yang meliputi kondisi substrat perairan, kualitas air, iklim, dan geografis dasar perairan. Faktor lain yang tidak kalah pentingnya sebagai lokasi pembudidayaan rumput laut yaitu faktor kemudahan, resiko (keamanan), serta konflik kepentingan.

Rumput laut adalah tanaman tingkat rendah yang tidak memiliki perbedaan susunan kerangka seperti akar-batang-daun (Kadi dan Admadja, 1988). Kemudian ditambahkan oleh Anderias (1997) bahwa rumput laut merupakan alga betik yang bentuknya mirip dengan tumbuhan tingkat tinggi, namun struktur dan fungsinya sangat berbeda dengan tumbuhan tingkat tinggi. Lebih lanjut dikatakan bahwa rumput laut tidak mempunyai akar, batang dan daun yang jelas, seluruh tubuh rumput laut disebut thalus yang terdiri atas; holdfast, stipe dan blade. Holdfast mirip dengan akar pada tumbuhan tingkat tinggi, tetapi struktur dan fungsinya berbeda. Fungsi utama holdfast ialah melekat pada benda-benda lain (substrat). Stipe mirip dengan batang pada tumbuhan tingkat tinggi, yang berfungsi sebagai tempat terjadinya proses fotosintesis dan penyerapan unsur hara dari air. Blade mirip dengan daun, bentuknya bervariasi dan berfungsi untuk fotosintesis, menyerap nutrient dari air dan untuk reproduksi. Selanjutnya dikatakan bahwa dalam ekosistem laut, rumput laut berperan penting dalam rantai makanan, karena dapat memproduksi unsur-unsur organik dari unsur anorganik.

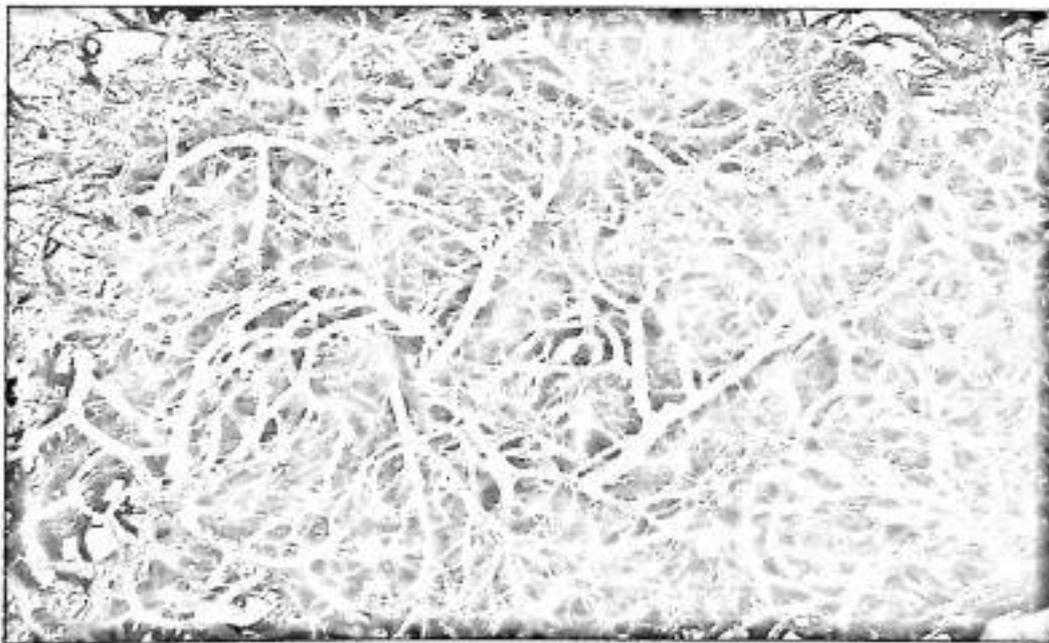
Rumput laut jenis *Kappaphycus alvarezii* telah dibudidayakan dengan cara diikat pada tali sehingga tidak perlu melekat pada substrat karang atau benda lain (Jana, 2006). Selanjutnya Admadja, dkk (1996), menyatakan bahwa rumput laut jenis *Kappaphycus alvarezii* memiliki ciri-ciri yaitu; thallus silindris, permukaan licin, mempunyai tulang rawan (*cartilagineus*), serta berwarna hijau terang, hijau *olive* dan coklat kemerahan. Percabangan thalus berujung runcing atau tumpul, ditumbuhi *nodulus* (tonjolan-tonjolan) dan duri lunak/tumpul, percabangan bersifat

alternatus (berseling), tidak teratur, serta dapat bersifat *dichotomus* (percabangan dua-dua) atau *trichotomus* (sistim percabangan tiga-tiga).

Rumput laut jenis *Kappaphycus alvarezii* memiliki klasifikasi taksonomi sebagai berikut ;

- Divisio : Rhodophyta
- Kelas : Rhodophyceae
- Bangsa : Gigartinales
- Suku : Solierisceae
- Marga : *Eucheuma*
- Jenis : *Eucheuma spinosum*

Eucheuma cottonii (*Kappaphycus alvarezii*) (Jana, 2006).



Gambar 3. Rumput laut *Kappaphycus alvarezii*

Parameter Kualitas Air

Parameter fisika

Intensitas Cahaya

Radiasi matahari menentukan intensitas cahaya pada suatu kedalaman tertentu dan juga sangat mempengaruhi suhu perairan. Sinar matahari yang jatuh di permukaan air sebagian akan dipantulkan dan sebagian lagi menembus ke dalam air, cahaya yang menembus permukaan air adalah penting bila ditinjau dari segi produktivitas perairan (Sutika, 1989). Bagi biota laut, cahaya mempunyai pengaruh besar secara tidak langsung, yakni sebagai sumber energi untuk proses fotosintesis tumbuh-tumbuhan yang menjadi tumpuan hidup mereka karena menjadi sumber makanan (Romimohtarto, 2001).

Hutabarat dan Evans (2001), mengatakan bahwa penyinaran cahaya matahari akan berkurang secara cepat sesuai dengan makin tingginya kedalaman perairan. Adanya bahan-bahan yang melayang (*suspended metter*) dan tingginya nilai kekeruhan di perairan dekat pantai penetrasi cahaya akan berkurang di tempat ini.

Intensitas cahaya yang diterima sempurna oleh thalus merupakan faktor utama dalam proses fotosintesis yang menentukan tingkat pertumbuhan rumput laut. Penetrasi cahaya lebih optimal bila menggunakan metode terapung dalam pembudidayaan rumput laut. Rumput laut jenis *Kappaphycus alvarezii* berkembang baik pada intensitas cahaya 4000 lux dan untuk pertumbuhan optimal diperlukan

intensitas cahaya sekitar 5000 lux (Djawad, 1987). Ditambahkan oleh Mairh *et al* (1995 dalam Yusuf, 2005), intensitas cahaya yang baik untuk pertumbuhan rumput laut jenis *K alvarezii* adalah 333-1000 lux.

Mawardi (2003), mengatakan bahwa cahaya merupakan faktor penting dalam membatasi sebaran terumbu karang. Tanpa cahaya yang cukup, laju proses fotosintesis oleh alga yang hidup di dalam polip karang akan berkurang dan sebagai akibatnya kemampuan karang dalam menghasilkan kalsium karbonat dan membentuk terumbu akan berkurang pula. Alga yang hidup di dalam polip karang membutuhkan intensitas cahaya matahari untuk proses fotosintesis (Suharsono, 1996). Lebih lanjut ditambahkan oleh Veron (1986 dalam Bijaksana, 1997), masing-masing spesies karang bersama *zooxanthellae* memiliki toleransi minimum dan maksimum yang berbeda terhadap cahaya. Jumlah spesies karang berkurang secara nyata pada kedalaman penetrasi cahaya sebesar 15-20 % dari penetrasi cahaya permukaan yang secara cepat menurun mulai dari kedalaman 10 m.

Kecerahan

Menurut Sutika (1989), Kecerahan adalah sejumlah atau sebagian cahaya yang diteruskan pada kedalaman tertentu. Cahaya ini adalah cahaya dari beberapa panjang gelombang di daerah spektrum cahaya yang terlihat dan jatuh tegak lurus pada lapisan permukaan air pada kedalaman 1 meter. Selanjutnya ditambahkan oleh Dahuri, dkk (2001) bahwa penetrasi sinar matahari menentukan kedalaman dimana proses fotosintesis terjadi pada organisme alga bentik.

Penetrasi cahaya pada suatu perairan sangat dipengaruhi oleh (1) intensitas cahaya yang masuk pada permukaan air, (2) kelarutan bahan/zat-zat di dalam air dan (3) suspensi bahan dalam air. Intensitas dan kualitas cahaya yang masuk ke dalam air dapat menentukan aktivitas fotosintesis bagi jasad nabati yang pada akhirnya menentukan kehidupan organisme dalam perairan (Sutika, 1989).

Kecerahan perairan merupakan salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan rumput laut, dalam perkembangannya rumput laut membutuhkan tingkat kecerahan yang tinggi untuk proses fotosintesis. Atmadja, dkk (1996), mengemukakan bahwa kecerahan air yang baik untuk pertumbuhan rumput laut yang normal dan ideal berkisar antara 0,6 - 5 m.

Mawardi (2003), menjelaskan bahwa kelangsungan hidup karang dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yaitu meliputi kecerahan perairan, alga yang hidup di dalam polip karang membutuhkan kecerahan yang cukup untuk fotosintesis sehingga dapat mendukung kehidupannya di perairan. Kemudian ditambahkan oleh Tomascik, *et. al* (1997) bahwa pada perairan jernih karang dapat hidup pada kedalaman 40 m dan pada perairan keruh kurang dari 15 m. Ditambahkan pula oleh Jompa., dkk (2004), kecerahan air yang baik untuk karang pada kedalaman 1-5 meter adalah 100 %.

Suhu

Dahuri, dkk (2001), menyatakan bahwa di perairan nusantara kita suhu air laut umumnya berkisar antara 28-38 °C. Suhu Permukaan Laut (SPL) Indonesia secara

umum berkisar antara 26-19 °C karena perairan Indonesia dipengaruhi oleh angin musim, maka sebaran SPL-nya pun mengikuti perubahan musim. Suhu di laut adalah faktor yang amat penting bagi kehidupan organisme karena suhu memengaruhi aktivitas metabolisme maupun perkembangan organisme (Nybakken, 2000). Selanjutnya ditambahkan oleh Romimohtarto (2001) bahwa suhu merupakan faktor fisik yang sangat penting di laut, perubahan suhu dapat memberi pengaruh besar kepada sifat-sifat air laut lainnya dan kepada biota laut.

Suhu mempengaruhi daya larut gas-gas yang diperlukan untuk fotosintesis seperti CO₂ dan O₂, gas-gas ini mudah terlarut pada suhu rendah dari pada suhu tinggi akibatnya kecepatan fotosintesis ditingkatkan oleh suhu rendah. Panas yang diterima permukaan laut dari sinar matahari menyebabkan suhu di permukaan perairan bervariasi berdasarkan waktu. Perubahan suhu ini dapat terjadi secara harian, musiman, tahunan atau dalam jangka waktu panjang (Romimohtarto, 2001).

Pada perairan tropis sebagaimana di Indonesia dengan kelimpahan sinar matahari yang cukup sepanjang tahun, begitu pula dengan suhu air yang relatif konstan (sekitar 28 °C) menyebabkan pertumbuhan rumput laut dapat berlangsung terus-menerus (Sadhori, 1989). Pada umumnya rumput laut tumbuh dengan baik di daerah yang mempunyai kisaran suhu 26-33 °C. Selanjutnya ditambahkan oleh Aslan (1999) bahwa suhu yang baik untuk budidaya rumput laut berkisar antara 26-33 °C.

Suhu berperan dalam membatasi sebaran terumbu karang sehingga karang ditemukan. Karang terdapat khususnya pada laut bersuhu hangat, keadaan lingkungan yang menyenangkan pertumbuhan karang meliputi suhu air ($>18\text{ }^{\circ}\text{C}$) (Romimohtarto, 2001). Selanjutnya ditambahkan bahwa suhu optimal untuk pertumbuhan hewan karang berkisar $25\text{-}29\text{ }^{\circ}\text{C}$ sedangkan suhu minimal $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan suhu maksimum $36\text{ }^{\circ}\text{C}$. Kisaran suhu yang relatif sempit ini (stenotermal), menyebabkan penyebaran karang hanya pada daerah tropic (Sukmara, dkk, 2001).

Kekeruhan

Kekeruhan didefinisikan sebagai suatu ukuran biasan cahaya di dalam air yang disebabkan oleh adanya partikel koloid dan suspensi dari suatu material yang ada bahan-bahan anorganik lamban terurai, buangan industri, sampah dan sebagainya yang terkandung dalam perairan (Winamo, 1996 *dalam* Yusuf 2005). Selanjutnya ditambahkan oleh Sutika (1989) bahwa kekeruhan merupakan gambaran sifat optik air oleh adanya bahan padatan terutama bahan tersuspensi (partikel tanah liat, lumpur, koloid tanah dan organisme perairan) dan sedikit dipengaruhi oleh warna perairan. Kekeruhan yang tinggi dapat mengakibatkan terhambatnya penetrasi cahaya ke dalam air (Effendi, 2003).

Sutika (1989), mengatakan bahwa kekeruhan dapat mempengaruhi (a) terjadinya gangguan respirasi, (b) dapat menurunkan kadar oksigen dalam air dan (c)

terjadinya gangguan terhadap habitat. Selanjutnya Walhi (2006), menyatakan bahwa kekeruhan standar untuk lingkungan rumput laut sebesar 20 mg/l.

Kekeruhan merupakan faktor lingkungan perairan secara langsung atau tidak langsung mempengaruhi kehidupan karang. Gilmour (1999), menyatakan bahwa kekeruhan air dapat mempengaruhi penetrasi atau intensitas cahaya di dalam air. Sedimen terlarut dapat menghalangi fertilisasi karang serta kemampuan hidup larva pada suatu habitat. selanjutnya ditambahkan oleh Tostorok dan Bilyard (1985 dalam Supriharyono, 2000a) bahwa partikel-partikel terlarut yang memiliki ukuran yang cukup besar atau banyak sehingga secara tidak langsung terjadi penurunan penetrasi cahaya matahari dan berkurangnya energi yang dikeluarkan oleh organisme karang untuk menghalau partikel-partikel terlarut tersebut. Kemudian ditambahkan pula oleh Walhi (2006) bahwa kekeruhan standar untuk lingkungan terumbu karang adalah 20 mg/l.

Tinggi gelombang

Besar atau kecilnya gelombang permukaan sangat dipengaruhi oleh kecepatan angin dan besarnya perubahan kecepatan angin menjadi energi kinetik dan energi potensial gelombang. Pengaruh gelombang ini terbatas pada lapisan air yang paling atas dan tidak berpengaruh pada pemindahan massa air yang lebih besar (Sutika, 1989).

Adanya gelombang membantu proses turbulensi perairan yang berperan mencampur air sehingga homogenisasi suhu, salinitas, kandungan oksigen dan

sebagainya dapat dipertahankan. Namun demikian, pengaruh ombak dapat pula berdampak negatif dimana ombak yang kuat akan melemparkan organisme laut ke pantai sehingga dapat mengakibatkan kematian. Gelombang juga dapat mengurangi penetrasi cahaya yang masuk kedalam air. Pengaruh lainnya adalah mencampur dan mengaduk gas-gas atmosfer ke dalam air, sehingga mengakibatkan kandungan oksigen di daerah tersebut tidak pernah mengalami defisit (Nybakken, 1988).

Koesobiono (1981), menyatakan bahwa pengaruh gelombang dapat merugikan, hempasan yang kuat dapat mengakibatkan kematian. Selain itu daya ombak dapat pula mengurangi penetrasi cahaya ke dalam air. Dalam pembudidayaan rumput laut jenis *Kappaphycus alvarezii* membutuhkan gelombang namun tidak besar karena dapat menghanyutkan tanaman atau mengakibatkan tanaman menjadi patah-patah (Jana, 2006). Selanjutnya ditambahkan oleh Arifudin, dkk (1990) bahwa tinggi gelombang yang optimal dibutuhkan oleh rumput laut adalah 10 – 30 cm.

Karang umumnya lebih berkembang pada daerah yang bergelombang besar. Selain memberikan pasokan oksigen bagi karang, gelombang juga memberi plankton yang baru untuk koloni karang. Selain itu gelombang sangat membantu dalam menghalangi pengendapan pada koloni karang. Sebaliknya, gelombang yang sangat kuat, seperti halnya gelombang tsunami, dapat menghancurkan karang secara fisik (Mawardi, 2003). Ditambahkan oleh Supriharyono (2000a), adanya gelombang dapat membersihkan polip dari kotoran yang menempel, sehingga karang yang hidup di daerah berombak kuat lebih berkembang dibanding tenang dan terlindung.

Kecepatan arus

Sutika (1989), menyatakan bahwa arus merupakan gerakan yang mengakibatkan perpindahan massa air. Selanjutnya ditambahkan oleh Hutabarat dan Evans (2001) bahwa arus laut permukaan merupakan pencerminan langsung dari pola angin yang bertiup pada waktu itu. Jadi arus permukaan ini digerakkan oleh angin. Angin yang mendorong Bergeraknya air permukaan, menghasilkan gerakan arus horizontal yang lambat dan dapat mengangkat suatu volume air yang besar melintasi jarak jauh di lautan walaupun angin sangat berpengaruh dalam terjadinya arus (Romimohtarto, 2001).

Muson (1981), menyatakan bahwa berdasarkan kecepatan arusnya, perairan dikelompokkan menjadi 5 kelompok yaitu perairan berarus sangat cepat (> 100 cm/detik), cepat (50-100 cm/detik), lambat (10-25 cm/detik) dan sangat lambat (< 10 cm/detik). ditambahkan oleh Sutika (1989), arus berperan penting dalam memperbaiki kondisi pertukaran zat hara dan menghindarkan pengendapan untuk menunjang perkebangan organisme. Arus air yang baik akan membawa nutrisi bagi organisme, tumbuhan akan bersih karena kotoran maupun endapan yang menempel akan hanyut oleh arus.

Menurut Jana (2006) dalam pembudidayaan rumput laut jenis *Kappaphycus alvarezii* harus terlindung dari arus yang terlalu kuat. Apabila ini terjadi, arus akan menghanyutkan tanaman. Arus yang optimal bagi pembudidayaan rumput laut berkisar antara 0,20-0,40 m/detik. Dengan kondisi seperti ini, akan mempermudah

pergantian dan penyerapan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman, tetapi tidak sampai merusak tanaman. Selanjutnya ditambahkan oleh Aji, dkk (2002) bahwa arus yang sesuai untuk persyaratan hidup rumput laut jenis *Kappaphycus alvarezii* adalah 0,50 m/detik.

Supriharyono (2000a), mengatakan bahwa arus dapat membersihkan polip dari kotoran yang menempel, sehingga karang yang hidup di daerah berarus kuat lebih berkembang di banding tenang dan terlindung. Selanjutnya ditambahkan oleh Timotius (2003) bahwa larva planula akan dapat melanjutkan ke tahap penempelan pada dasar perairan bila kondisi arus cukup untuk adanya makanan.

Kedalaman

Yulianto et al.(1990 dalam Yusuf, 2005), menyatakan bahwa faktor kedalaman berhubungan erat dengan stratifikasi suhu secara vertikal, penetrasi cahaya, densitas, kandungan oksigen, dan unsur-unsur hara. Menurut Sulistijo et al. (1996) dan Atmadja. Dkk (1996), kedalaman yang diharapkan dapat mendukung pertumbuhan rumput laut adalah kedalaman 30 – 60 cm. Pada kedalaman 0 – 30 cm dan 60 – 200 cm, pertumbuhan rumput laut masih dapat berlangsung cukup baik terutama untuk rumput laut jenis *K. Alvarezii*. Ditambahkan oleh Sandhori (1989), kedalaman yang ideal dalam pembudidayaan rumput laut jenis *Kappaphycus alvarezii* adalah antara 60 – 80 cm selama pasang surut terendah.

Menurut Aji. N. Dkk (2002), pada kedalaman 7 – 10 m kondisi penetrasi matahari masih cukup mendukung pertumbuhan rumput laut.

Hewan karang yang hidup di polip karang pada kedalaman tertentu membutuhkan penetrasi cahaya matahari yang optimal untuk melangsungkan proses fotosintesis sehingga dapat mendukung pertumbuhannya. Menurut Sukmara, dkk (2001), kondisi alam yang cocok untuk pertumbuhan karang diantaranya adalah pada perairan yang kedalaman air kurang dari 50 meter.

Parameter kimia

Salinitas

Salinitas didefinisikan sebagai jumlah bahan padat yang terkandung dalam tiap kilogram air laut, dinyatakan dalam gram per-kilogram atau perseribu (Sutika, 1989). Salinitas penting artinya bagi kelangsungan hidup organisme, hampir semua organisme laut hanya dapat hidup pada daerah-daerah yang mempunyai perubahan salinitas yang kecil (Hutabarat dan Evans, 2001).

Menurut Dahuri (2001) Secara umum salinitas permukaan perairan Indonesia rata-rata berkisar antara 32 - 34 per mil. Selanjutnya ditambahkan oleh Sutika (1989) bahwa salinitas air laut pada umumnya berkisar 33 ‰ sampai 37 ‰ dan berubah-ubah berdasarkan waktu dan ruang. Nilai salinitas sangat dipengaruhi oleh suplai air tawar ke air laut, curah hujan, musim, topografi, pasang surut dan evaporasi (Nybakken, 2000). ditambahkan pula oleh Nontji (1987) bahwa sebaran salinitas dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti pola sirkulasi air, penguapan, curah hujan

dan aliran sungai. Salinitas merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan rumput laut. Kondisi salinitas yang baik untuk pertumbuhan rumput laut yaitu berkisar antara 15-35 ppm (Aslan, 1999).

Salinitas merupakan salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi kehidupan dan persebaran karang di perairan. Tomo, dkk (2005), mengatakan bahwa kondisi alamiah yang cocok bagi pertumbuhan karang adalah perairan laut dengan salinitas antara 30 – 60 ppm (3 – 6% kadar garam). Ditambahkan oleh Kisman (1964 dalam Supriharyono, 2000a), binatang karang hidup subur pada kisaran salinitas sekitar 34 – 36 ppm. Lebih lanjut di tambahkan bahwa salinitas 15 ppm dapat menyebabkan kematian kerang (Sukmara dkk, 2001).

Derajat keasaman (pH)

Sutika (1989), mengatakan bahwa derajat keasaman atau kadar ion H dalam air merupakan salah satu faktor kimia yang sangat berpengaruh terhadap kehidupan organisme yang hidup disuatu lingkungan perairan. Tinggi atau rendahnya nilai pH air tergantung dalam beberapa faktor yaitu; kondisi gas-gas dalam air seperti CO₂, konsentrasi garam-garam karbonat dan bikarbonat, proses dekomposisi bahan organik di dasar perairan.

Drajat keasaman merupakan faktor lingkungan kimia air yang berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan rumput laut. kisaran pH yang mendukung pertumbuhan rumput laut jenis *Kappaphycus alvarezii* adalah 7,3 - 8,2 (Kadi dan Admadja, 1988). Selanjutnya ditambahkan oleh Tono (1989) dalam Yusuf (2005)

bahwa pH air yang optimal untuk budidaya rumput laut *Kappaphycus alvarezii* berkisar antara 7,5 - 8,4. Mawardi (2003) mengatakan bahwa kisaran pH yang baik bagi karang adalah berkisar antara 6,5 - 9. Sedangkan menurut Susana (2005), batasan nilai pH yang ideal bagi kehidupan biota laut yaitu berkisar antara 6,5 - 8,5.

Oksigen terlarut

Oksigen sangat penting karena dibutuhkan oleh organisme perairan dan sangat mempengaruhi kehidupan organisme baik langsung maupun tidak langsung. Oksigen terlarut dalam air diperoleh langsung dari udara yaitu dengan difusi langsung dari udara dan melalui pergerakan air yang teratur juga dihasilkan dari fotosintesis tanaman yang berklorofil (Sutika, 1989).

Effendi (2003), menjelaskan bahwa hubungan antara kadar oksigen terlarut jenuh dengan suhu yaitu semakin tinggi suhu maka kelarutan oksigen dan gas-gas lain juga berkurang dengan meningkatnya salinitas, sehingga kadar oksigen terlarut di laut cenderung lebih rendah dari pada kadar oksigen di perairan tawar. Selanjutnya dikatakan bahwa peningkatan suhu sebesar 1 °C akan meningkatkan konsumsi oksigen sekitar 10 % (Brown, 1978 dalam Effendi, 2003)

Distribusi oksigen secara vertikal dipengaruhi oleh gerakan air, proses kehidupan di laut dan proses kimia (Achmad, 2006). Menurut Sutika (1989) pada dasarnya proses penurunan oksigen dalam air disebabkan oleh proses kimia, fisika dan biologi yaitu proses respirasi baik oleh hewan maupun tanaman, proses penguraian (*dekomposisi*) bahan organik dan proses penguapan. Kelarutan oksigen

ke dalam air terutama dipegaruhi oleh faktor suhu, oleh sebab itu, kelarutan gas oksigen pada suhu rendah relatif lebih tinggi jika dibandingkan pada suhu tinggi. Sedangkan Fardiaz (1992), menyatakan bahwa kejenuhan oksigen dalam air dipegaruhi oleh suhu air, semakin tinggi suhu, maka kosentrasi oksigen terlarut semakin turun. Kosentrasi dan distribusi oksigen di laut ditentukan oleh kelarutan gas oksigen dalam air dan proses biologis yang mengontrol tingkat konsumsi dan pembebasan oksigen.

Dalam pembudidayaan rumput laut jenis *Kappaphycus alvarezii* membutuhkan oksigen terlarut untuk pertumbuhannya. Kondisi oksigen terlarut yang optimal dibutuhkan oleh rumput laut tersebut adalah berkisar antara 2,0-3,5 mg/liter (Doty dan Noritis dalam Yusuf, 2005). Swingle (1968 dalam Salmin, 2005), mengemukakan bahwa kandungan oksigen terlarut minimum adalah 2 ppm dalam keadaan normal dan tidak tercemar oleh senyawa beracun (*toksik*). Kandungan oksigen terlarut minimum ini sudah cukup mendukung kehidupan organisme perairan termasuk karang.

Nitrat

Effendi (2000), menjelaskan bahwa nitrat adalah bentuk nitrogen utama dalam perairan alami dan merupakan nutrient utama bagi pertumbuhan alga. Nitrat sangat mudah larut dalam air dan stabil. Nitrat dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. Selanjutnya dikemukakan oleh Sastrawijaya (1991) bahwa nitrat terbentuk karena tiga proses, yakni badai listrik, organisme pegikat

nitrogen dan bakteri yang menggunakan amoniak. Nitrat merupakan nutrient yang dapat mempercepat pertumbuhan organisme juga dapat menurunkan konsentrasi oksigen terlarut di dalam perairan.

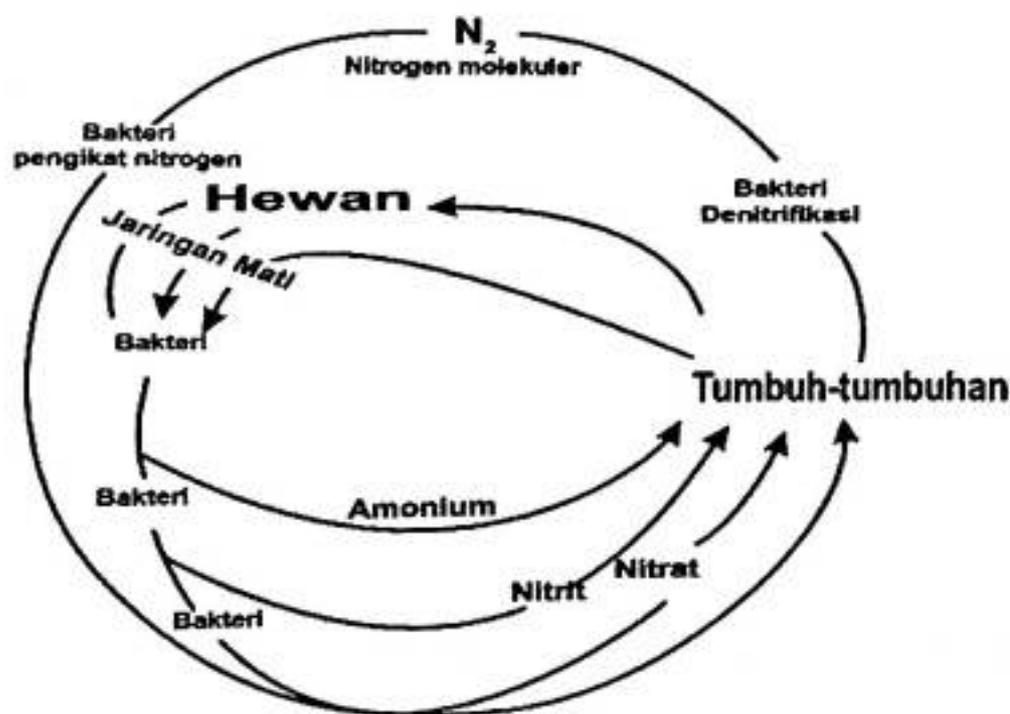
Dibeberapa perairan laut, nitrat menggambarkan senyawa mikronutrien penghasil produktifitas primer di lapisan permukaan daerah eufotik (*euphotic zone*). Kadar nitrat di daerah eufotik dipengaruhi oleh transportasi nitrat ke daerah tersebut, oksidasi amoniak oleh mikroorganisme dan pengambilan nitrat untuk produktivitas primer (Hutagalung, dkk, 1997).

Distribusi vertikal nitrat di laut menunjukkan kadar nitrat semakin tinggi bila kedalaman laut bertambah sedangkan distribusi horizontal kadar nitrat semakin tinggi menuju kearah pantai dan kadar tertinggi biasanya ditemukan diperairan mura. Peningkatan kadar nitrat di laut disebabkan oleh masuknya limbah domestik atau pertanian (pemupukan) yang umumnya banyak mengandung nitrat. Selanjutnya Alearts dan Santika (1984), menambahkan bahwa kosentarasasi nitrat yang tinggi dapat mengakumulasi pertumbuhan ganggang yang tidak terbatas, sehingga air kekurangan oksigen terlarut, kadar nitrat secara alamiah biasanya agak rendah, namun nitrat dapat tinggi pada air tanah di daerah-daerah yang diberi pupuk mengandung nitrat.

Nitrogen dibutuhkan oleh tanaman untuk proses fotosintesis. Pertumbuhan alga yang baik membutuhkan kisaran nitrat sebesar 0,9 - 3,50 ppm (Andarias, 1992). Selanjutnya ditambahkan oleh Tambaru dan Samawi (1996) bahwa kebutuhan nitrat oleh setiap alga sangat beragam. Apabila kadar nitrat dibawah 0,1 atau diatas 45

mg/l, maka nitrat merupakan faktor pembatas yang berarti pada kadar demikian, nitrat bersifat toksik.

Alga yang hidup di dalam polip karang membutuhkan nitrat untuk kehidupannya yaitu untuk proses fotosintesis. Wood (1983), menyatakan bahwa karang memiliki kemampuan hidup dalam perairan miskin nutrisi dan mampu beradaptasi terhadap kenaikan nutrisi yang bersifat periodik, karang tidak dapat beradaptasi terhadap kenaikan nutrisi secara mendadak dalam jumlah besar.



Gambar 4. Daur Nitrat di Laut (Romimohtarto dan Juwana, 1999)

Anonim (2006), menyatakan bahwa sebagian besar gas nitrogen berasal dari difusi udara, sehubungan dengan jumlahnya yang besar di atmosfer (78 % dari total gas). Nitrogen dapat difiksasi secara langsung oleh jenis tumbuhan air tertentu, sehingga masuk dalam siklus N di perairan. Fiksasi nitrogen juga terjadi oleh adanya

kilat pada saat hujan, sehingga terbentuk NO (Nitrit oxide) yang akan teroksidasi lebih lanjut membentuk NO_3^- (Nitric acid) dan terbawa hujan masuk ke perairan.

Dalam daur nitrogen, tumbuh-tumbuhan menyerap nitrogen anorganik dalam salah satu bentuk gabungan atau sebagai nitrogen molekuler. Tumbuh-tumbuhan ini membuat protein yang kemudian dimakan hewan dan diubah menjadi protein hewan. Jaringan organik yang mati diurai oleh berbagai jenis bakteri, termasuk di dalamnya baketeri pengikat nitrogen yang mengikat nitrogen molekuler menjadi bentuk-bentuk gabungan (NO_2 , N_2 , NH_4) dan bakteri denitrifikasi yang melakukan hal sebaliknya. Nitrogen lepas ke udara dan diserap dari udara selama daur berlangsung (Romimohtarto dan Juwana, 1999).

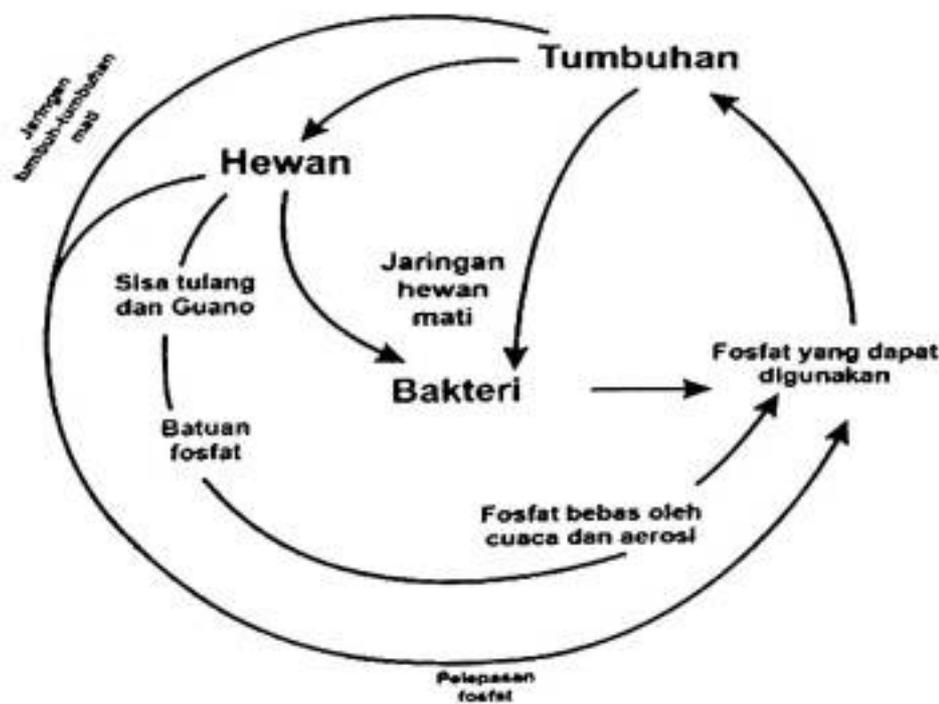
Phosfat

Orto fosfat merupakan bahan organik yang mempunyai kandungan unsur P (fosfor) yang sangat dibutuhkan oleh alga (sutika, 1989). Hatchinson (1967 dalam Ismail (1994), mengemukakan bahwa fosfat merupakan salah satu unsur esensial bagi metabolisme dan pembentukan protein, dimana fosfat ini akan diserap oleh jasad hidup nabati perairan dalam bentuk orto-fosfat yang larut dalam perairan. Selanjutnya dikatakan bahwa senyawa anorganik ini dalam perairan terdapat dalam jumlah yang kecil, yang merupakan faktor pembatas bagi produktifitas primer.

Pada umumnya dalam perairan alami kadungan fosfat terlarutnya tidak lebih dari 0,1 ppm, kecuali pada perairan penerima limbah rumah tangga dan industri tertentu serta limpahan air dari daerah pertanian yang umumnya mengalami

penumpukan fosfat. Selanjutnya dikatakan bahwa hanya fosfat dalam bentuk ortofosfat yang diserap oleh organisme nabati, oleh karena itu ortofosfat dalam perairan dapat menggambarkan kesuburan perairan (Joshomura dalam wardoyo, 1975).

Siklus P lebih sederhana daripada siklus N karena kegiatan bakteri yang melakukan pemecahan senyawa phosfat organik lebih sederhana. Siklus P dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Daur Fosfor di Laut (Romimohtarto dan Juwana, 1999)

Phosfat merupakan unsur yang esensial bagi tumbuhan tingkat tinggi dan algae, sehingga unsur ini menjadi faktor pembatas bagi tumbuhan dan algae aquatik serta sangat mempengaruhi tingkat produktivitas perairan (Effendi H, 2003). Selanjutnya dikemukakan oleh Hartati dan Ismail (1984) bahwa kisaran phosfat yang layak bagi pertumbuhan rumput laut jenis *Kappaphycus alvarezii* adalah 0,09 – 1,80

ppm. Kemudian ditambahkan oleh Kapraun (1978) dan Anderias (1997) dalam Yusuf (2005), menyatakan bahwa kisaran fosfat yang baik untuk rumput laut (*K. alvarezii*) adalah berkisar 0,1 – 3,5 ppm dan 0,9- 1,8 ppm.

Wood (1983), mengatakan bahwa karang memiliki kemampuan hidup dalam perairan miskin nutrisi dan mampu beradaptasi terhadap kenaikan nutrisi yang bersifat periodik. Karang tidak dapat beradaptasi terhadap kenaikan nutrisi secara mendadak dalam jumlah besar. Selanjutnya ditambahkan oleh Boyd (1989) bahwa suatu perairan dikatakan subur bila kadar fosfatnya 0,06 – 10 mg/l.

Dalam daur fosfat, banyak interaksi yang terjadi antara tumbuh-tumbuhan dan hewan, antara senyawa organik dan anorganik, dan antara kolom air dan permukaan serta substrat. Misalnya, beberapa hewan membebaskan sejumlah besar fosfat terlarut dalam kotorannya. Fosfat ini kemudian terlarut dalam air sehingga tersedia bagi tumbuh-tumbuhan. Sebagian senyawa fosfat anorganik mengendap sebagai mineral ke dasar laut (Romimohtarto dan Juwana, 1999).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Kualitas Air

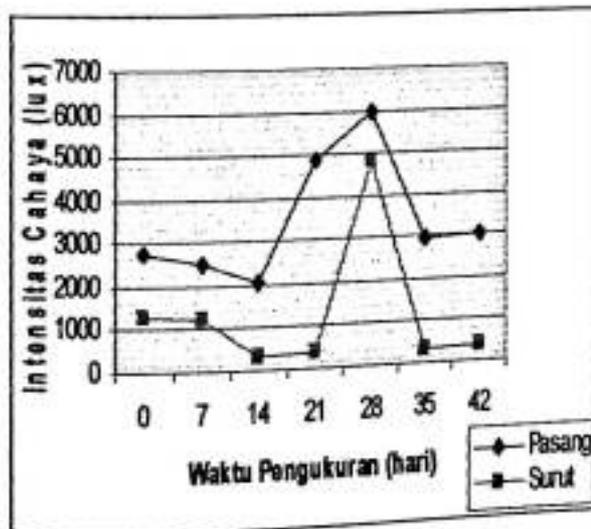
Parameter fisika

Intensitas cahaya

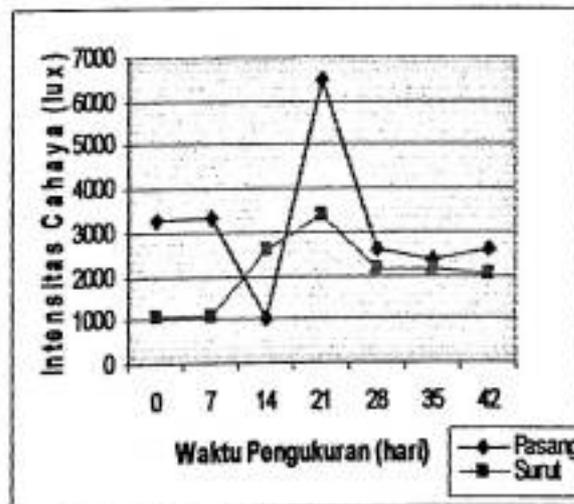
Hasil pengukuran intensitas cahaya pada kedua lokasi penelitian ditunjukkan pada Tabel 4, Gambar 6 serta Lampiran 1.

Tabel 4. Hasil pengukuran intensitas cahaya (lux) di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga.

Lokasi		Intensitas cahaya (lux)							rata-rata	Nilai Kisaran Intensitas Cahaya (lux) yang mendukung kehidupan	
		Waktu Pengukuran (hari)								Rumput laut	Karang
		0	7	14	21	28	35	42			
Aeng Batubatu	Pagi	2750	2490	2080	4880	5960	2930	3040	3447.14	4000 – 5000 atau 333 – 1000	Cukup
	Sore	1270	1240	350	400	4830	330	370	1255.71		
Punaga	Pagi	3270	3330	1010	6470	2590	2380	2610	3094.29		
	Sore	1050	1100	2600	3410	2150	2150	2010	2067.14		



(1)



(2)

Gambar 6. Grafik Intensitas cahaya di Desa Aeng Batubatu (1) dan Desa Punaga (2)

Kisaran Intensitas cahaya yang diperoleh di perairan Desa Aeng Batubatu pada saat pasang 2080 – 5960 lux dan surut 330 – 4830 lux dengan nilai rata-rata pada saat pasang 3447,14 lux dan surut 1255,71 lux. Sedangkan di perairan Desa Punaga kisaran intensitas cahaya pada saat pasang 1010 – 6470 lux dan surut 1050 – 3410 lux dengan nilai rata-rata pada saat pasang 3094,29 lux dan pada saat surut 2067,14 lux.

Intensitas cahaya berpengaruh secara langsung maupun tidak langsung khususnya pada alga, yakni sebagai sumber energi untuk proses fotosintesis (Romimohtarto, 2001). Kisaran intensitas cahaya yang terukur selama penelitian pada kedua lokasi tersebut masih dalam kisaran yang dapat ditolerir sehingga cukup mendukung pertumbuhan rumput laut. Menurut Djawad (1987), rumput laut jenis *Kappaphycus alvarezii* berkembang baik pada intensitas cahaya 4000 lux dan untuk pertumbuhan optimal diperlukan intensitas cahaya sekitar 5000 lux. Sedangkan menurut Mairh *et al* (1995 dalam Yusuf, 2005), intensitas cahaya yang baik untuk pertumbuhan rumput laut jenis *K alvarezii* adalah 333-1000 lux.

Tanpa cahaya yang cukup, laju proses fotosintesis oleh alga yang hidup di dalam polip karang (*zooxanthellae*) akan berkurang. Aktifitas fotosintesis yang optimal akan memacu pertumbuhan karang (kalsifikasi) (Jompa, dkk, 2004). Kisaran intensitas cahaya yang terukur selama penelitian pada kedua lokasi tersebut memungkinkan terjadinya proses fotosintesis oleh alga bentik sehingga dapat mendukung kehidupan karang. Menurut Veron (1986 dalam Bijaksana, 1997), masing-masing spesies karang bersama *zooxanthellae* memiliki toleransi minimum

dan maksimum yang berbeda terhadap cahaya. Jumlah spesies karang berkurang secara nyata pada kedalaman penetrasi cahaya sebesar 15-20 % dari penetrasi cahaya permukaan yang secara cepat menurun mulai dari kedalaman 10 m.

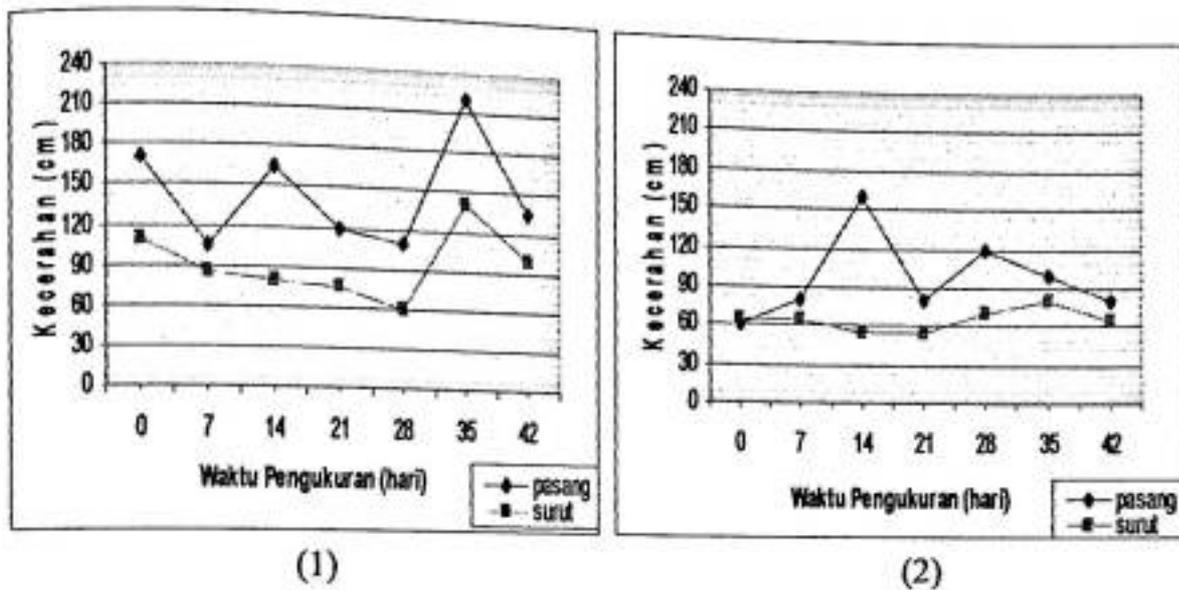
Kecerahan

Hasil pengukuran kecerahan perairan pada kedua lokasi penelitian ditunjukkan pada Tabel 5, Gambar 7 serta Lampiran 1.

Tabel 5. Hasil pengukuran kecerahan (cm) di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga

Lokasi		Kecerahan (cm)							rata-rata	Nilai Kisaran Kecerahan (cm) yang mendukung kehidupan	
		Waktu pengukuran (hari)									
		0	7	14	21	28	35	42			
Aeng Batubatu	Pasang	170	105	165	120	110	220	135	146.43	60 – 500	100 %
	Kedalaman (cm)	195	120	170	130	125	235	150	160.71		
	Surut	110	85	80	75	60	140	100	92.86		
	Kedalaman (cm)	120	90	80	75	65	165	100	99.29		
Punaga	Pasang	60	80	160	80	120	100	80	97.14		
	Kedalaman (cm)	60	80	160	80	120	100	90	98.57		
	Surut	64	65	55	55	70	80	65	64.86		
	Kedalaman (cm)	64	65	55	60	70	80	65	65.57		

Kisaran kecerahan perairan yang terukur di Desa Aeng Batubatu pada saat pasang 105 – 220 cm dan surut 60 – 140 cm dengan nilai rata-rata pada saat pasang 146,43 cm dan surut 92,86 cm. Sedangkan di perairan Desa Punaga kisaran kecerahan pada saat pasang 60 – 160 cm dan surut 55 – 80 cm dengan nilai rata-rata pada saat pasang 97,14 cm dan surut 64,86 cm. Grafik kecerahan di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik kecerahan di Desa Aeng Batubatu (1) dan Desa Punaga (2)

Selama penelitian, kisaran kecerahan air yang terukur pada kedua daerah tersebut memungkinkan proses fotosintesis rumput laut dapat berlangsung dengan baik sehingga mampu mendukung pertumbuhan rumput laut. Hal ini disebabkan karena rumput laut yang ditanam hanya berkisar antara 30 – 40 cm dari permukaan laut, sehingga intensitas cahaya yang masuk ke perairan cukup optimal. Menurut Atmadja, dkk (1996), kecerahan air yang baik untuk pertumbuhan rumput laut yang normal dan ideal adalah 0,6 - 5 m.

Penyebaran dan kelangsungan hidup karang di suatu perairan ditentukan oleh tingkat kecerahan yang dimiliki perairan yang memungkinkan organisme karang dapat berfotosintesis (Nybakken, 2000). Kisaran kecerahan perairan yang terukur selama penelitian di dua daerah tersebut, dengan kisaran kedalaman yang ditunjukkan pada Tabel 3, memungkinkan terjadinya proses fotosintesis oleh alga yang hidup di dalam polip karang, sehingga dapat mendukung kehidupan karang (kalsifikasi).

Tomascik (1997 dalam Sukmara dkk, 2001), mengatakan bahwa pada perairan jernih karang dapat hidup pada kedalaman 40 m dan pada perairan keruh kurang dari 15 m. Ditambahkan Jompa., dkk (2004), kecerahan air yang baik untuk karang pada kedalaman 1-5 meter adalah 100 %. Supriharyono (2000b), menjelaskan bahwa cahaya bersama-sama dengan adanya *zooxanthellae*, merupakan faktor lingkungan yang mengontrol distribusi vertikal karang, laju pembentukan terumbu, bentuk terumbu dan bentuk individu dari setiap koloni karang.

Suhu

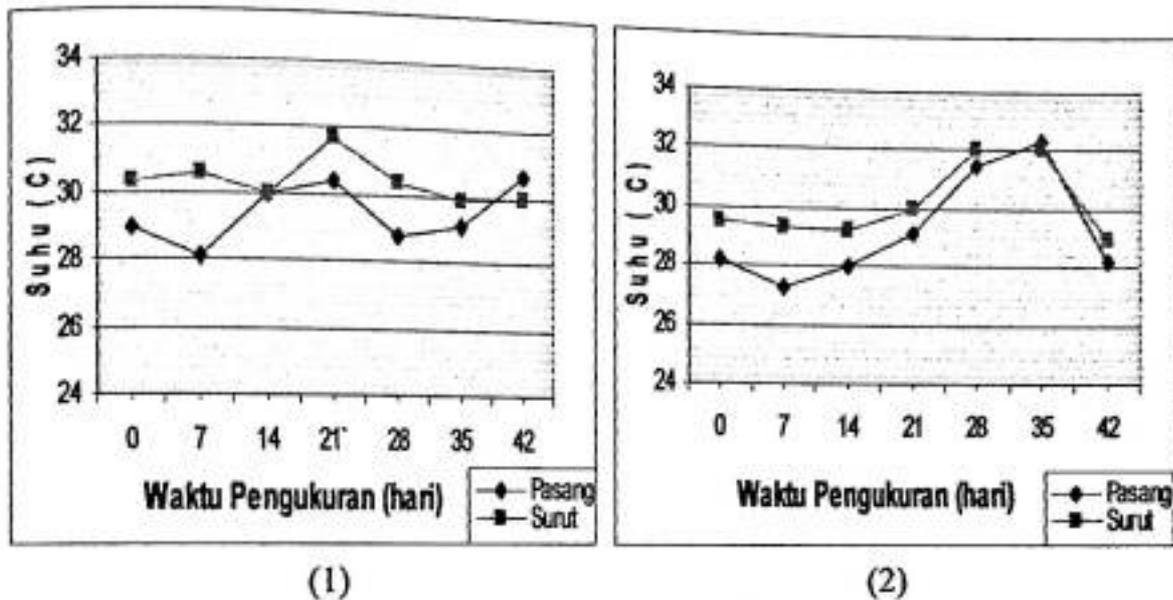
Hasil pengukuran suhu perairan pada kedua lokasi penelitian ditunjukkan pada Tabel 6, Gambar 8 serta Lampiran 1.

Tabel 6. Hasil pengukuran suhu ($^{\circ}\text{C}$) di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga

Lokasi		suhu ($^{\circ}\text{C}$)							rata-rata	Nilai Kisaran suhu ($^{\circ}\text{C}$) yang mendukung kehidupan	
		Waktu Pengukuran (hari)								Rumput laut	Karang
		0	7	14	21	28	35	42			
Aeng BAubatu	Pasang	29	28.1	30	30.4	28.8	29.1	30.7	29.44	26 - 33	18 - 36
	Surut	30.3	30.6	30	31.7	30.4	29.9	30	30.41		
Punaga	Pasang	28.2	27.3	28	29.1	31.5	32.3	28.2	29.23		
	Surut	29.5	29.3	29.2	30	32	32	29	30.14		

Kisaran suhu perairan yang terukur selama penelitian di Desa Aeng Batubatu pada saat pasang 28,1 – 30,7 $^{\circ}\text{C}$ dan surut 29,9 – 31,7 $^{\circ}\text{C}$ dengan nilai rata-rata pada saat pasang 29,44 $^{\circ}\text{C}$ dan surut 30,41 $^{\circ}\text{C}$. Sedangkan di perairan Desa Punaga kisaran suhu pada saat pasang 27,3 – 32,3 $^{\circ}\text{C}$ dan surut 29 – 32 $^{\circ}\text{C}$ dengan nilai rata-

rata pada saat pasang 29,23 °C dan surut 30,14 °C. Grafik suhu di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga dapat dilihat paa Gambar 8.



Gambar 8. Grafik suhu di Desa Aeng Batubatu (1) dan Desa Punaga (2)

Kisaran suhu yang terukur selama penelitian pada kedua lokasi tersebut masih dalam kisaran suhu yang baik untuk pertumbuhan rumput laut *Kappapycus alvarezii*, sehingga rumput laut jenis ini dapat tumbuh dengan baik. Menurut Afrianto dan Liviawaty (1989), suhu yang baik untuk pertumbuhan rumput laut jenis *Kappapycus alvarezii* adalah berkisar 26 – 33 °C. Ditambahkan oleh Romimohtarto (1991), telaah tentang pengaruh suhu pada biota tropis menunjukkan bahwa suhu sekitar 35 °C adalah kritis dan mematikan.

Kisaran suhu yang terukur selama penelitian di dua lokasi tersebut memungkinkan karang dapat hidup dan berkembang dengan baik. Wells (1954 dalam Supriharyono, 2000a), menyatakan bahwa suhu optimal untuk pertumbuhan hewan karang berkisar 25 - 30 °C sedangkan suhu minimum 20 °C dan suhu

maksimum 36 °C. Kisaran suhu yang relatif sempit ini (stenotermal) menyebabkan penyebaran karang hanya pada daerah tropis. Ditambahkan oleh Romimohtarto (2001), keadaan lingkungan yang menyenangkan pertumbuhan karang meliputi suhu air (>18 °C). Ditambahkan pula oleh Sukmara, dkk (2001) bahwa kondisi alam yang cocok untuk pertumbuhan karang diantaranya adalah pada perairan yang bertemperatur di antara 18 – 30 °C.

Lebih lanjut Mayor (1918 dalam Supriharyono, 2000b), menjelaskan bahwa kebanyakan karang akan kehilangan kemampuan untuk menangkap makanan pada suhu di atas 33,5 °C dan di bawah 16 °C. Pengaruh suhu terhadap karang tidak saja yang ekstrim maksimum dan minimum saja, namun perubahan mendadak dari suhu alami sekitar 4 °C – 6 °C di bawah atau di atas suhu normal dapat mengurangi pertumbuhan karang bahkan mematikannya.

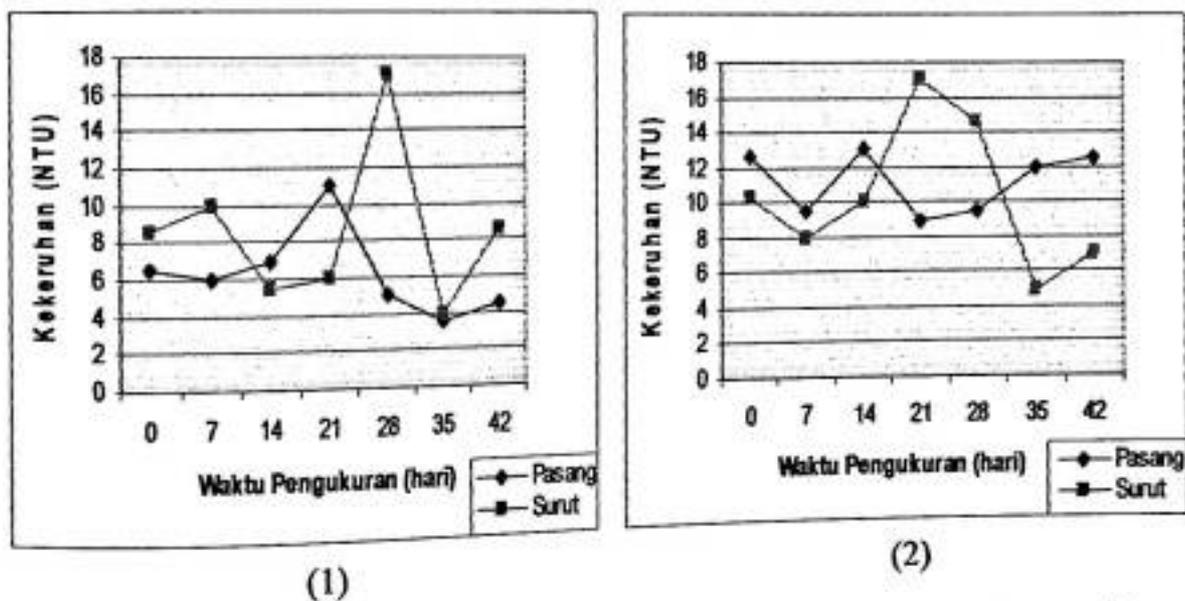
Kekeruhan

Hasil pengukuran kekeruhan perairan pada kedua lokasi penelitian ditunjukkan pada Tabel 8, Gambar 10 serta Lampiran 1.

Tabel 8. Hasil pengukuran kekeruhan (NTU) di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga

Lokasi		Kisaran kedalaman (cm)	kekeruhan (NTU)							rata-rata	Nilai Kisaran kekeruhan (NTU) yang mendukung kehidupan	
			Waktu Pengukuran (hari)								Rumput laut	Karang
			0	7	14	21	28	35	42			
Aeng Batubatu	Pasang	120 - 235	6.5	6.0	7.0	11.0	5.0	3.5	4.5	6.214	10 - 40	> 20
	Surut	65 - 165	8.6	10.0	5.5	6.0	17.0	4.0	8.6	8.514		
Punaga	Pasang	60 - 160	12.6	9.5	13.0	9.0	9.5	12.0	12.5	12.586		
	Surut	55 - 80	10.3	8.0	10.0	17.0	14.5	5.0	7.0	10.250		

Kisaran kekeruhan perairan yang terukur selama penelitian di Desa Aeng Batubatu pada saat pasang 3,5 – 11,0 NTU dan surut 4,0 – 17,0 NTU dengan nilai rata-rata pada saat pasang 6,214 NTU dan surut 8,514 NTU. Sedangkan di perairan Desa Punaga kisaran kekeruhan pada saat pasang 9,0 – 13,0 NTU dan surut 5,0 – 17,0 NTU dengan nilai rata-rata pada saat pasang 12,586 NTU dan surut 10,250 NTU. Berdasarkan hal tersebut maka Desa Aeng Batubatu memiliki kisaran kekeruhan yang lebih rendah daripada perairan Desa Punaga. Grafik kekeruhan di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Grafik kekeruhan di Desa Aeng Batubatu (1) dan Desa Punaga (2)

Tingkat kekeruhan yang terukur selama penelitian pada kedua lokasi tersebut masih dalam kisaran yang dapat ditolerir sehingga dapat mendukung pertumbuhan rumput laut. Menurut Boyd (1979), kondisi kekeruhan yang baik untuk budidaya rumput laut ($10 < 40$ NTU). Sedangkan menurut Walhi (2006), kekeruhan standar untuk lingkungan rumput laut adalah kurang dari 20 NTU.

Kisaran kekeruhan yang terukur di dua lokasi penelitian menunjukkan tingkat kekeruhan yang rendah, sehingga dengan kondisi demikian memungkinkan karang dapat bertahan hidup atau dengan kata lain kisaran kekeruhan yang terdapat pada kedua lokasi tersebut masih dalam batas yang dapat ditolerir oleh karang. Menurut Mawardi (2003), daerah yang memiliki kekeruhan yang rendah merupakan media yang baik untuk pertumbuhan karang. Apabila perairan yang memiliki kekeruhan tinggi sulit menjadi tempat yang baik bagi pertumbuhan karang. tingginya kekeruhan menyebabkan menurunnya penetrasi cahaya matahari yang penting untuk proses fotosintesis *zooxanthellae* dan mengakibatkan binatang karang tersebut banyak mengeluarkan energi untuk menghalau sedimen, sehingga dapat menghambat laju pertumbuhan karang.

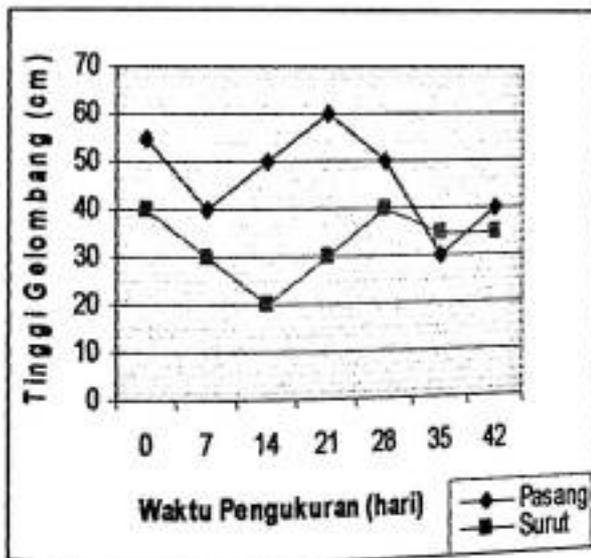
Menurut Tomascik (1997 dalam Sukmara dkk, 2001), pada perairan jernih karang dapat hidup pada kedalaman 40 m dan pada perairan keruh kurang dari 15 m. Ditambahkan oleh Walhi (2006), kekeruhan standar untuk lingkungan terumbu karang adalah 20 NTU.

Tinggi Gelombang

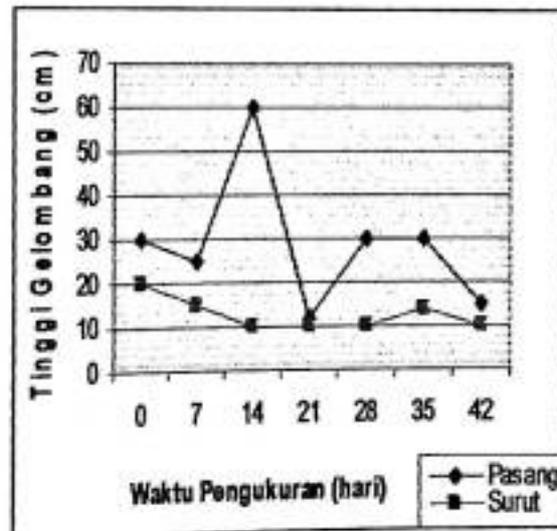
Hasil pengukuran tinggi gelombang perairan pada kedua lokasi penelitian ditunjukkan pada Tabel 9, Gambar 11 serta Lampiran 1.

Tabel 9. Hasil pengukuran tinggi gelombang (cm) di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga

Lokasi		tinggi gelombang (cm)							rata-rata	Nilai Kisaran tinggi gelombang (cm) yang mendukung kehidupan	
		Waktu Pengukuran (hari)								Rumpet laut	Karang
		0	7	14	21	28	35	42			
Aeng Batubatu	Pasang	55	40	50	60	50	30	40	46.43	10 - 60	> besar
	Surut	40	30	20	30	40	35	35	32.86		
Punaga	Pasang	30	25	60	12	30	30	15	28.86		
	Surut	20	15	10	10	10	14	10	12.71		



(1)



(2)

Gambar 11. Grafik tinggi gelombang di Desa Aeng Batubatu (1) dan Desa Punaga (2)

Kisaran tinggi gelombang yang terukur selama penelitian di Desa Aeng Batubatu pada saat pasang 30 – 60 cm dan surut 20 – 40 cm dengan nilai rata-rata pada saat pasang 46,43 cm dan surut 32,86 cm. Sedangkan di Desa Punaga kisaran

tinggi gelombang pada saat pasang 12 – 60 cm dan surut 10 – 20 cm dengan nilai rata-rata pada saat pasang 28,86 cm dan surut 12,71 cm. Berdasarkan hal tersebut maka Desa Aeng Batubatu memiliki kisaran tinggi gelombang yang besar daripada perairan Desa Punaga. Hal ini diduga disebabkan oleh kondisi perairan Desa Punaga yaitu merupakan perairan yang dangkal dengan keberadaan komunitas lamun sehingga dapat meredam gelombang sedangkan perairan Desa Aeng Batubatu merupakan daerah yang langsung menghadap ke perairan terbuka, sehingga gelombang yang terjadi di daerah tersebut sangat ditentukan oleh faktor angin.

Arifudin, dkk (1990), menyatakan bahwa tinggi gelombang yang optimal dibutuhkan untuk pertumbuhan rumput laut adalah 10 – 30 cm. Berdasarkan hal tersebut maka kisaran tinggi gelombang yang terukur selama penelitian pada kedua lokasi tersebut tidak begitu sesuai dengan kondisi optimal yang dibutuhkan untuk pertumbuhan rumput laut, namun kondisi tersebut sudah cukup untuk mendukung pertumbuhan rumput laut.

Kisaran tinggi gelombang yang terukur selama penelitian di kedua daerah tersebut masih dalam kisaran yang dapat ditolerir sehingga memungkinkan karang dapat bertahan hidup. Menurut Mawardi (2003), umumnya karang lebih berkembang pada daerah yang bergelombang besar, selain memberikan pasokan oksigen bagi karang, gelombang juga memberi plankton yang baru untuk koloni karang dan menghalangi pengendapan pada koloni karang. Ditambahkan oleh Supriharyono (2000a) bahwa gelombang dapat membersihkan polip dari kotoran yang menempel,

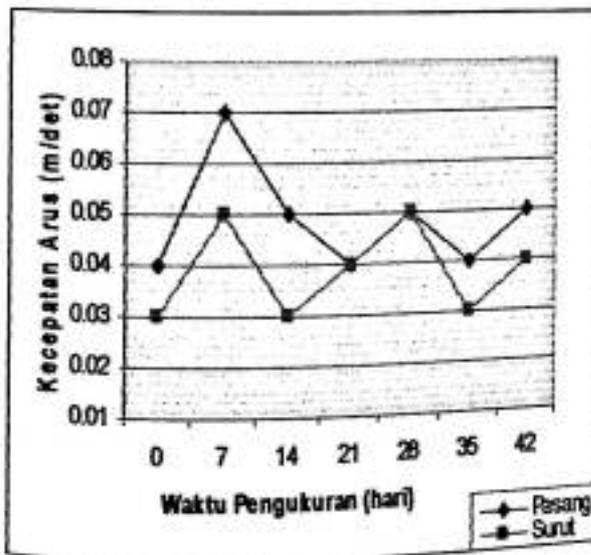
sehingga karang yang hidup di daerah berombak kuat, lebih berkembang dibanding tenang dan terlindung.

Kecepatan Arus

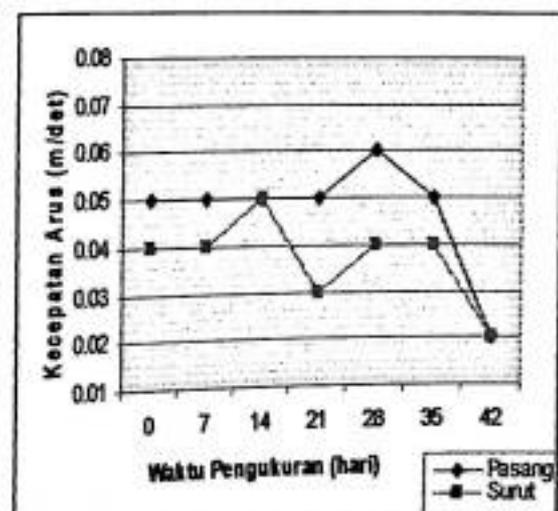
Hasil pengukuran kecepatan arus pada kedua lokasi penelitian ditunjukkan pada Tabel 13, Gambar 15 serta Lampiran 1.

Tabel 13. Hasil pengukuran kecepatan arus (m/detik) di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga

Lokasi		Kecepatan arus (m/det)							rata-rata	Nilai Kisaran Kecepatan arus (m/det) yang mendukung kehidupan	
		Waktu Pengukuran (hari)								Rumput laut	Karang
		0	7	14	21	28	35	42			
Aeng Batubatu	Pasang	0.04	0.07	0.05	0.04	0.05	0.04	0.05	0.05	0.20 – 0.40	cukup
	Surut	0.03	0.05	0.03	0.04	0.05	0.03	0.04	0.04		
Punaga	Pasang	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.05	0.02	0.05		
	Surut	0.04	0.04	0.05	0.03	0.04	0.04	0.02	0.04		



(1)



(2)

Gambar 15. Grafik kecepatan arus di Desa Aeng Batubatu (1) dan Desa Punaga (2)

Kisaran kecepatan arus yang terukur selama penelitian di Desa Aeng Batubatu pada saat pasang 0,04 – 0,07 m/detik dan surut 0,03 – 0,05 m/detik dengan nilai rata-rata pada saat pasang 0,05 m/detik dan surut 0,04 m/detik. Sedangkan di Desa Punaga kisaran kecepatan arus pada saat pasang 0,02 – 0,06 m/detik dan surut 0,02 – 0,05 m/detik dengan nilai rata-rata pada saat pasang 0,05 m/detik dan surut 0,04 m/detik. Berdasarkan hal tersebut maka perairan Desa Aeng Batubatu memiliki kisaran kecepatan arus yang cukup kuat daripada perairan Desa Punaga. Hal ini diduga disebabkan perairan Desa Punaga merupakan perairan yang dangkal dengan keberadaan komunitas lamun yang dapat memperlambat gerak arus sedangkan perairan Desa Aeng Batubatu merupakan daerah yang langsung menghadap ke perairan terbuka. Menurut Sutika (1989), Perairan yang dangkal dan kerapatan lamun yang tinggi akan memperkecil arus.

Arus berperan penting dalam memperbaiki kondisi pertukaran zat hara dan tumbuhan akan bersih karena kotoran maupun endapan yang menempel akan hanyut oleh arus (Sutika, 1989). Menurut Jana (2006), kecepatan arus yang optimal bagi rumput laut jenis *Kappapycus alvarezii* berkisar antara 0,20 – 0,40 m/detik. Berdasarkan hal tersebut maka kisaran kecepatan arus yang terukur selama penelitian pada kedua lokasi tersebut kurang maksimal dengan kebutuhan optimal rumput laut, namun sudah cukup mendukung pertumbuhan rumput laut walaupun kecepatan arusnya relatif tenang.

Karang mendapat pengaruh dengan adanya arus, kisaran kecepatan arus yang terukur selama penelitian di kedua lokasi tersebut memungkinkan karang dapat hidup. Menurut Supriharyono (2000a), arus dapat membersihkan polip dari kotoran yang menempel, sehingga karang yang hidup di daerah berarus kuat lebih berkembang dibanding berarus tenang dan terlindung. Ditambahkan oleh Timotius (2003), larva planula akan dapat melanjutkan ke tahap penempelan pada dasar perairan bila kondisi arus cukup untuk adanya makanan.

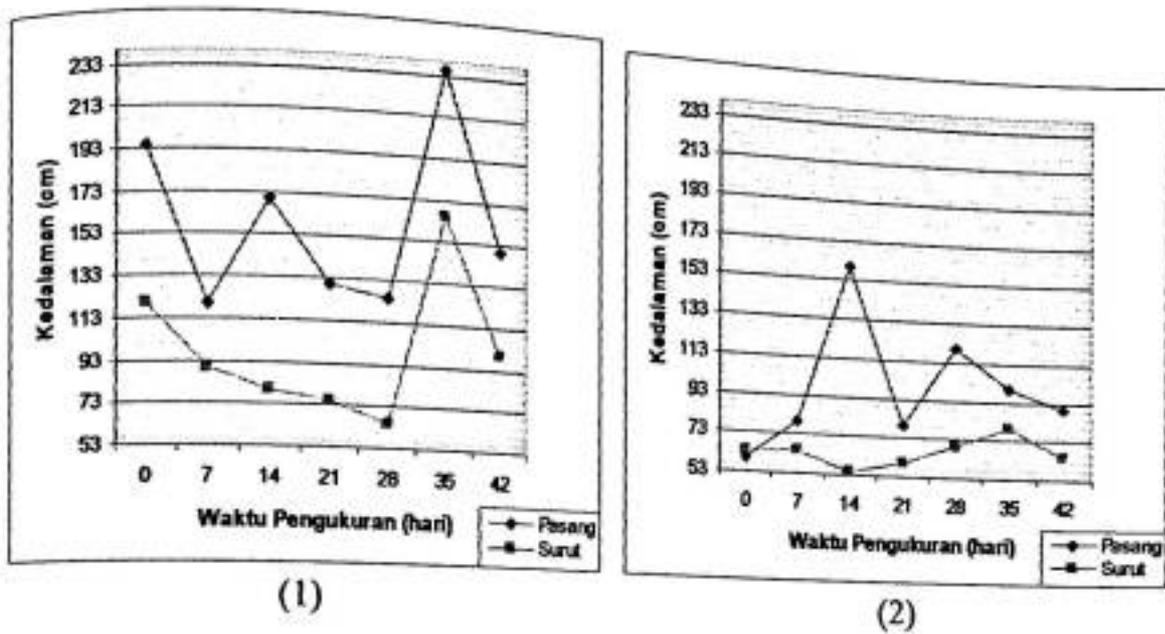
Kedalaman

Hasil pengukuran kedalaman pada kedua lokasi penelitian ditunjukkan pada Tabel 10, Gambar 12 serta Lampiran 1.

Tabel 10. Hasil pengukuran kedalaman (cm) di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga.

Lokasi		Kedalaman (cm)							rata-rata	Nilai Kisaran Kedalaman (cm) yang mendukung kehidupan	
		Waktu Pengukuran (hari)								Rumput laut	Karang
		0	7	14	21	28	35	42			
Aeng Batubau	Pasang	195	120	170	130	125	235	150	160.71	60 - 200	< 500
	Surut	120	90	80	75	65	165	100	99.29		
Punaga	Pasang	60	80	160	80	120	100	90	98.57		
	Surut	64	65	55	60	70	80	65	65.57		

Kisaran kedalaman yang terukur di perairan Desa Aeng Batubatu pada saat pasang 120 - 235 cm dan surut 65 - 165 cm dengan nilai rata-rata pada saat pasang 160.71 cm dan surut 99.29 cm. Sedangkan di perairan Desa Punaga kisaran kedalaman pada saat pasang 60 - 160 cm dan surut 55 - 80 cm dengan nilai rata-rata pada saat pasang 98.57 cm dan pada saat surut 65.57 cm.



Gambar 12. Grafik kedalaman di Desa Aeng Batubatu (1) dan Desa Punaga (2)

Yulianto et al.(1990 dalam Yusuf, 2005), menyatakan bahwa faktor kedalaman berhubungan erat dengan stratifikasi suhu secara vertikal, penetrasi cahaya, densitas, kandungan oksigen, dan unsur-unsur hara. Kisaran kedalaman yang terukur di dua lokasi penelitian tersebut sudah cukup mendukung pertumbuhan rumput laut *K. Alvarezii*. Hal tersebut sesuai dengan Sulistijo et al. (1996) dan Atmadja, Dkk (1996), yang menyatakan bahwa kedalaman yang diharapkan dapat mendukung pertumbuhan rumput laut adalah kedalaman 30 – 60 cm. Pada kedalaman 0 – 30 cm dan 60 – 200 cm, pertumbuhan rumput laut masih dapat berlangsung cukup baik terutama untuk rumput laut jenis *K. alvarezii*. Ditambahkan oleh Sandhori (1989), kedalaman yang ideal dalam pembudidayaan rumput laut jenis *Kappaphycus alvarezii* adalah antara 60 – 80 cm selama pasang surut terendah. Menurut Aji. N.

Dkk (2002), pada kedalaman 7 – 10 m kondisi penetrasi matahari masih cukup mendukung pertumbuhan rumput laut.

Hewan karang yang hidup di polip karang pada kedalaman tertentu membutuhkan penetrasi cahaya matahari yang optimal untuk melangsungkan proses fotosintesis sehingga dapat mendukung pertumbuhannya. Kisaran kedalaman yang terukur di dua lokasi penelitian ini dengan kisaran intensitas cahaya, kecerahan dan kekeruhan yang ada, dapat mendukung kehidupan karang. Menurut Sukmara, dkk (2001), kondisi alam yang cocok untuk pertumbuhan karang diantaranya adalah pada perairan yang kedalaman air kurang dari 50 meter.

Parameter kimia

Salinitas

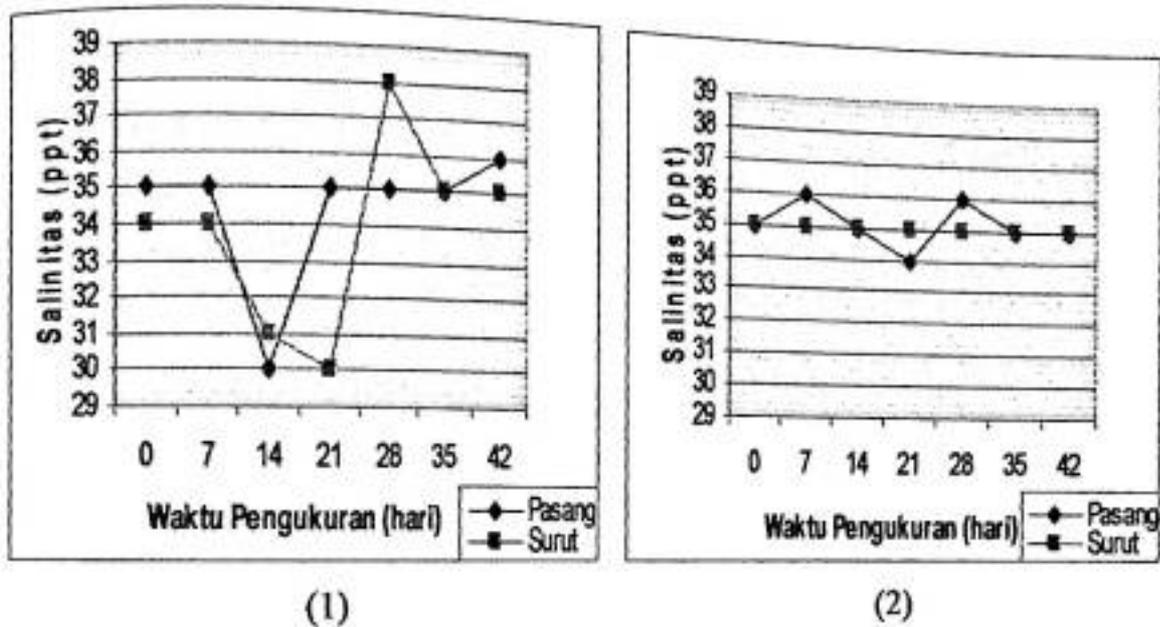
Hasil pengukuran salinitas perairan pada kedua lokasi penelitian ditunjukkan pada Tabel 7, Gambar 9 serta Lampiran 1.

Tabel 7. Hasil pengukuran salinitas (ppt) di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga

Lokasi		salinitas (ppt)							rata-rata	Nilai Kisaran salinitas (ppt) yang mendukung kehidupan	
		Waktu Pengukuran (hari)								Rumput laut	Karang
		0	7	14	21	28	35	42			
Aeng Batubatu	Pasang	35	35	30	35	35	35	36	34.43	15 - 35	30 - 60
	Surut	34	34	31	30	38	35	35	33.86		
Punaga	Pasang	35	36	35	34	36	35	35	35.00		
	Surut	35	35	35	35	35	35	35	35.00		

Kisaran salinitas perairan yang terukur selama penelitian di Desa Aeng Batubatu pada saat pasang 30 – 36 ppt dan surut 30 – 38 ppt dengan nilai rata-rata

pada saat pasang 34,43 ppt dan surut 33,86 ppt. Sedangkan di perairan Desa Punaga kisaran salinitas pada saat pasang 34 – 36 ppt dan surut 35 ppt dengan nilai rata-rata pada saat pasang 35,14 ppt dan surut 35,00 ppt.



Gambar 9. Grafik salinitas di Desa Aeng Batubatu (1) dan Desa Punaga (2)

Kisaran salinitas yang terukur selama penelitian di kedua lokasi tersebut masih dalam kisaran yang dapat ditolerir sehingga mampu mendukung pertumbuhan rumput laut. Menurut Aslan (1999), kondisi salinitas yang baik untuk budidaya rumput laut berkisar antara 15-35 ppt. Ditambahkan oleh Afrianto dan Liviawati (1989), rumput laut jenis *Kappaphycus* sp hidup dan tumbuh pada perairan dengan kisaran salinitas 33-35 permil dengan nilai optimal 33 permil.

Selama penelitian, kisaran salinitas yang terukur di kedua lokasi tersebut juga dapat mendukung kehidupan karang. Hal ini sesuai dengan pendapat Tomo, dkk (2005) bahwa kondisi alamiah yang cocok bagi pertumbuhan karang adalah perairan

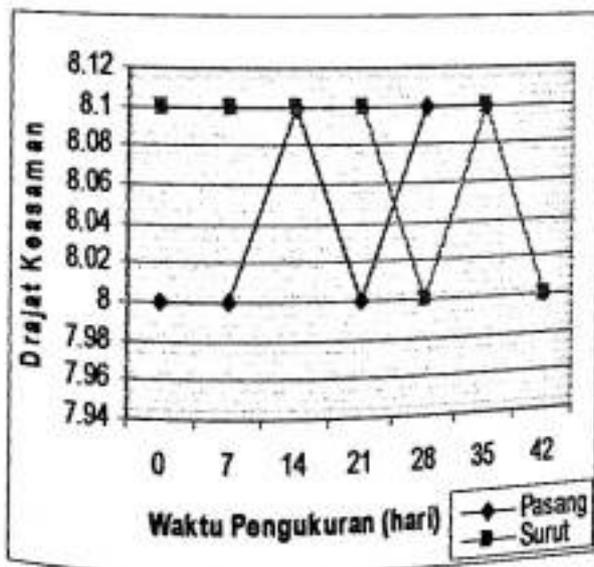
laut dengan salinitas antara 30 – 60 ppt (3 – 6% kadar garam). Ditambahkan oleh Kisman (1964 dalam Supriharyono, 2000a), binatang karang hidup subur pada kisaran salinitas 34 – 36 ppt.

Drajat keasaman (pH)

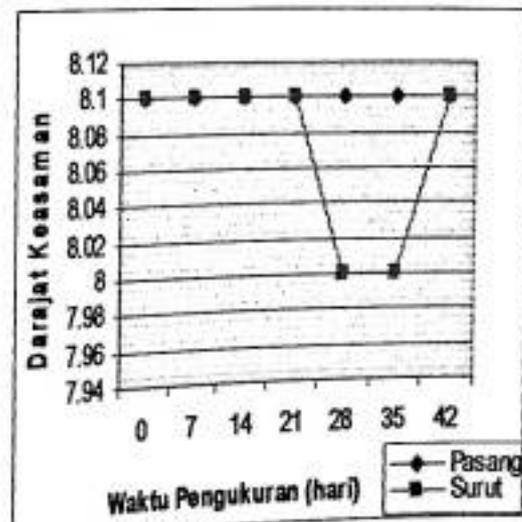
Hasil pengukuran pH perairan pada kedua lokasi penelitian ditunjukkan pada Tabel 11, Gambar 13 serta Lampiran 1.

Tabel 11. Hasil pengukuran drajat keasaman di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga

Lokasi		Drajat keasaman							rata-rata	Nilai Kisaran pH yang mendukung kehidupan	
		Waktu Pengukuran (hari)								Rumput laut	Karang
		0	7	14	21	28	35	42			
Aeng Batubatu	Pasang	8	8	8.1	8	8.1	8.1	8	8.04	7,3 – 8.4	6.5 - 9
	Surut	8.1	8.1	8.1	8.1	8	8.1	8	8.07		
Punaga	Pasang	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.10		
	Surut	8.1	8.1	8.1	8.1	8	8	8.1	8.07		



(1)



(2)

Gambar 13. Grafik drajat keasaman di Desa Aeng Batubatu (1) dan Desa Punaga (2)

Kisaran drajat keasaman yang terukur selama penelitian di Desa Aeng Batubatu pada saat pasang 8 – 8,1 dan surut 8 – 8,1 dengan nilai rata-rata pada saat pasang 8,04 dan surut 8,07. Sedangkan di Desa Punaga kisaran drajat keasaman pada saat pasang 8,1 dan surut 8 – 8,1 dengan nilai rata-rata pada saat pasang 8.10 dan surut 8.07.

Pertumbuhan dan kehidupan rumput laut dipengaruhi oleh drajat keasaman suatu perairan (Kadi dan Admadja, 1988). Kisaran drajat keasaman yang terukur selama penelitian di dua lokasi tersebut sesuai dengan kebutuhan rumput laut jenis *Kappaphycus alvarezii* untuk pertumbuhannya. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Kadi dan Atmadja (1988) dan Tono (1989 dalam Yusuf, 2005) bahwa pH air yang optimal untuk rumput laut adalah masing-masing 7,3 - 8,2 dan 7,5 - 8,4. Kondisi perairan yang demikian menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tumbuhan dalam kondisi optimal.

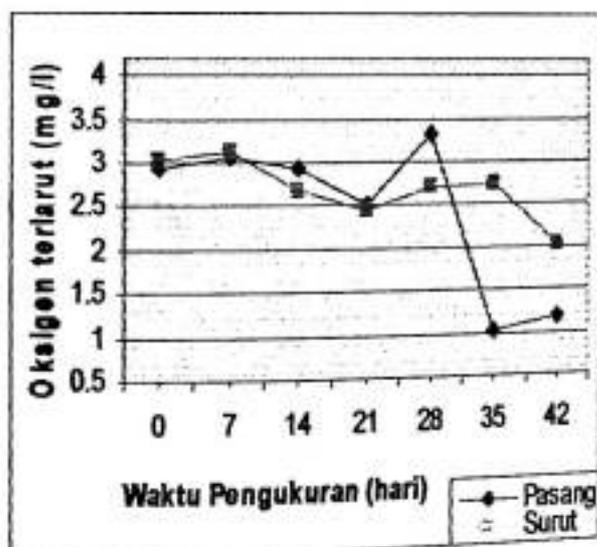
Kisaran drajat keasaman yang terukur selama penelitian di kedua daerah tersebut juga dapat mendukung kehidupan karang. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Mawardi (2003) bahwa kisaran pH yang baik bagi karang adalah berkisar antara 6,5 – 9. Ditambahkan oleh Susana (2005), batasan nilai pH yang ideal bagi kehidupan biota laut yaitu berkisar antara 6,5 – 8,5.

Oksigen terlarut

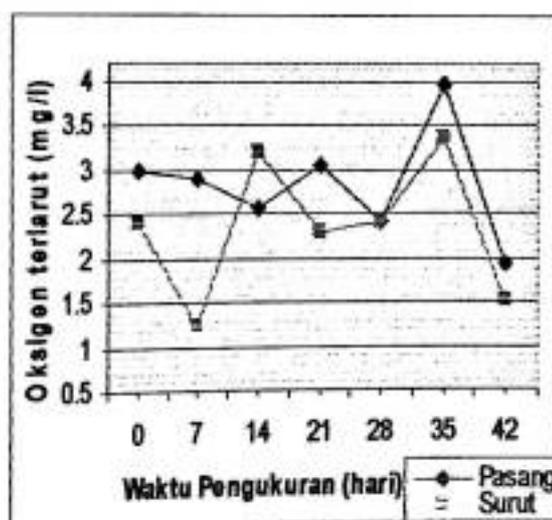
Hasil pengukuran oksigen terlarut pada kedua lokasi penelitian ditunjukkan pada Tabel 12, Gambar 14 serta Lampiran 1.

Tabel 12. Hasil pengukuran oksigen terlarut (mg/l) di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga.

Lokasi		oksigen terlarut (mg/l)							rata-rata	Nilai Kisaran oksigen terlarut (mg/l) yang mendukung kehidupan	
		Waktu Pengukuran (hari)								Rumput laut	Karang
		0	7	14	21	28	35	42			
Aeng Batubatu	Pasang	2.95	3.07	2.93	2.5	3.33	1.02	1.18	2.43	2.0 – 3.5	> 2
	Surut	3.02	3.12	2.68	2.46	2.71	2.73	2.01			
Punaga	Pasang	3	2.9	2.55	3.05	2.41	3.95	1.93	2.83		
	Surut	2.4	1.22	3.19	2.3	2.42	3.34	1.5			



(1)



(2)

Gambar 14. Grafik oksigen terlarut di Desa Aeng Batubatu (1) dan Desa Punaga (2)

Kisaran oksigen terlarut yang terukur selama penelitian di Desa Aeng Batubatu pada saat pasang 1,02 – 3,33 mg/l dan surut 2,01 – 3,12 mg/l dengan nilai

rata-rata pada saat pasang 2.43 mg/l dan surut 2.68 mg/l. Sedangkan di Desa Punaga kisaran oksigen terlarut pada saat pasang 1,93 – 3,95 mg/l dan surut 1,22 – 3,34 mg/l dengan nilai rata-rata pada saat pasang 2.83 mg/l dan surut 2.34 mg/l.

Kisaran oksigen terlarut yang diperoleh selama penelitian di dua lokasi tersebut sudah cukup mendukung pertumbuhan rumput laut *K. alvarezii*. Menurut Doty dan Noritis dalam Yusuf (2005), kondisi oksigen terlarut yang optimal dibutuhkan oleh rumput laut jenis *Kappaphycus alvarezii* berkisar antara 2,0-3,5 mg/l.

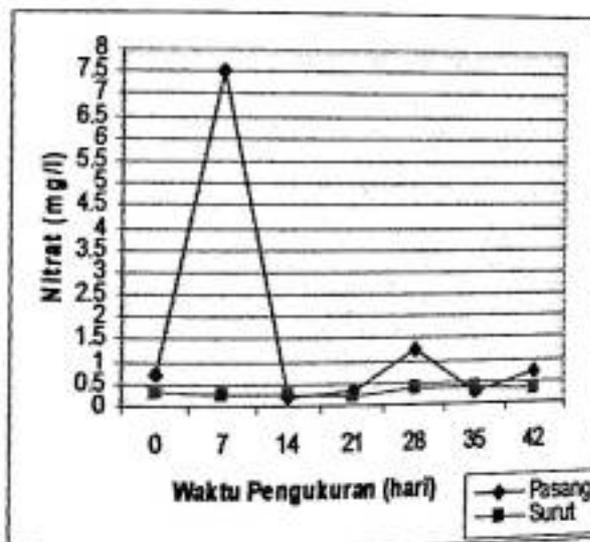
Kisaran oksigen terlarut yang diperoleh selama penelitian di kedua daerah tersebut masih dalam kisaran yang dapat ditolerir sehingga mampu untuk mendukung kehidupan karang. Menurut Swingle (1968 dalam Salmin, 2005), kandungan oksigen terlarut minimum adalah 2 ppm dalam keadaan normal dan tidak tercemar oleh senyawa beracun (*toksik*). Kandungan oksigen terlarut minimum ini sudah cukup mendukung kehidupan organisme perairan termasuk karang.

Nitrat

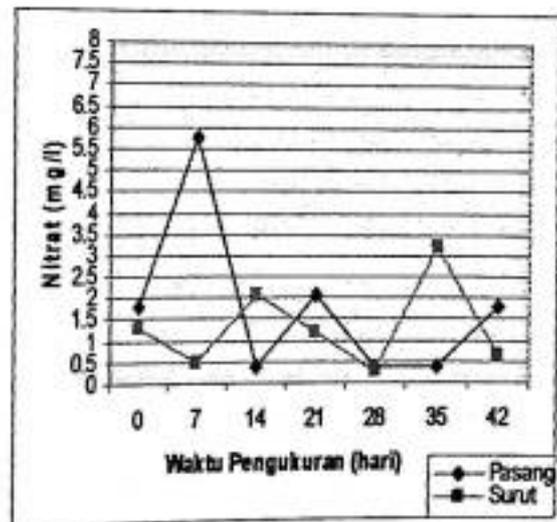
Hasil pengukuran nitrat pada kedua lokasi penelitian ditunjukkan pada Tabel 14, Gambar 16 serta Lampiran 1.

Tabel 13. Hasil pengukuran nitrat (mg/l) di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga

Lokasi		Nitrat (mg/l)								rata-rata	Nilai Kisaran Nitrat (mg/l) yang mendukung kehidupan	
		Waktu Pengukuran (hari)									Rumput laut	Karang
		0	7	14	21	28	35	42				
Aeng batubatu	Pasang	0.719	7.489	0.191	0.345	1.274	0.278	0.719	1.574	0.9 – 3.5	0.1 – 45	
	Surut	0.310	0.291	0.298	0.224	0.365	0.365	0.307	0.308			
Punaga	Pasang	1.800	5.770	0.398	2.050	0.365	0.378	1.790	1.793	0.9 – 3.5	0.1 – 45	
	Surut	1.312	0.472	2.091	1.174	0.298	3.215	0.632	1.313			



(1)



(2)

Gambar 16. Grafik nitrat di Desa Aeng Batubatu (1) dan Desa Punaga (2)

Kisaran nitrat yang terukur selama penelitian di Desa Aeng Batubatu pada saat pasang 0,191 – 7,489 mg/l dan surut 0,224 – 0,365 mg/l dengan nilai rata-rata pada saat pasang 1,574 mg/l dan surut 0,308 mg/l. Sedangkan di Desa Punaga

kisaran nitrat pada saat pasang 0,365 – 5,770 mg/l dan surut 0,298 – 3,215 mg/l dengan nilai rata-rata pada saat pasang 1,793 mg/l dan surut 1,313 mg/l.

Menurut Anderias (1997) dalam Yusuf (2005), rumput laut jenis *K. alvarezii* membutuhkan kisaran nitrat 0,9 - 3,5 mg/l. Berdasarkan hal tersebut maka kisaran nitrat untuk budidaya rumput laut pada penelitian ini belum maksimal sesuai dengan kebutuhan rumput laut, namun sudah cukup mendukung pertumbuhan *K. alvarezii*. Menurut Chu (1943, dalam Rasyid, 2001), kandungan nitrat terendah untuk pertumbuhan jenis alga adalah 0,3-0,9 ppm.

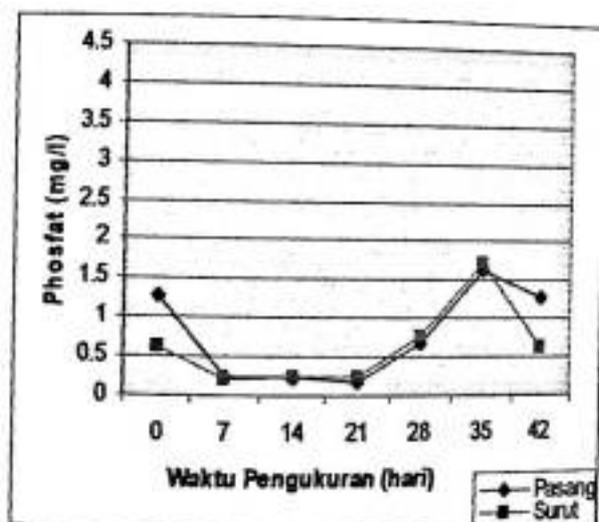
Kisaran nitrat yang diperoleh di kedua lokasi tersebut selama penelitian diduga masih dalam kisaran yang dapat ditolerir oleh alga yang hidup di dalam polip karang sehingga proses kalsifikasi dapat terus berlangsung. Menurut Tambaru dan Samawi (1996), kebutuhan nitrat oleh setiap alga sangat beragam. Apabila kadar nitrat di bawah 0,1 atau di atas 45 mg/l, maka nitrat merupakan faktor pembatas yang berarti pada kadar demikian, nitrat bersifat toksik. Ditambahkan oleh Wood (1983) bahwa karang memiliki kemampuan hidup dalam perairan miskin nutrisi dan mampu beradaptasi terhadap kenaikan nutrisi yang bersifat periodik, karang tidak dapat beradaptasi terhadap kenaikan nutrisi secara mendadak dalam jumlah besar.

Phosfat

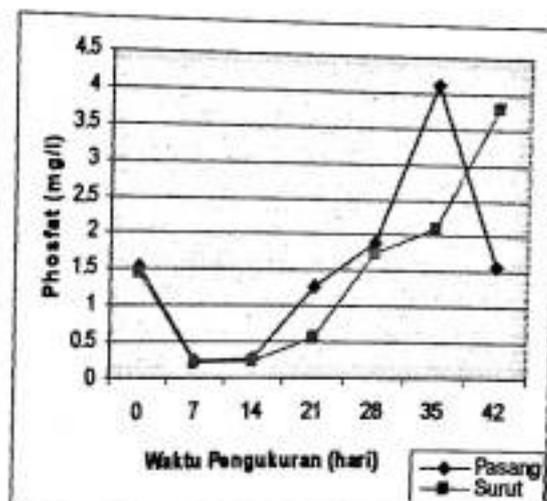
Hasil pengukuran phosfat pada kedua lokasi penelitian ditunjukkan pada Tabel 15, Gambar 17 serta Lampiran 1.

Tabel 15. Hasil pengukuran phosfat (mg/l) di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga

Lokasi		Phofat (mg/l)							rata-rata	Nilai Kisaran Phofat (mg/l) yang mendukung kehidupan	
		Waktu Pengukuran (hari)								Rumput laut	Karang
		0	7	14	21	28	35	42			
Aeng batubatu	Pasang	1.275	0.224	0.243	0.166	0.682	1.638	1.275	0.786	0.1 - 3.5	0.06 - 10
	Surut	0.633	0.205	0.224	0.224	0.778	1.714	0.628			
Punaga	Pasang	1.549	0.243	0.281	1.275	1.886	4.122	1.559	1.559	0.1 - 3.5	0.06 - 10
	Surut	1.449	0.205	0.243	0.568	1.753	2.116	3.778			
									1.444		



(1)



(2)

Gambar 16. Grafik phosfat di Desa Aeng Batubatu (1) dan Desa Punaga (2)

Kisaran phosfat yang terukur selama penelitian di Desa Aeng Batubatu pada saat pasang 0,166 – 1,638 mg/l dan surut 0,205 – 1,714 mg/l dengan nilai rata-rata pada saat pasang 0,786 mg/l dan surut 0,629 mg/l. Sedangkan di Desa Punaga

kisaran fosfat pada saat pasang 0,243 – 4,122 mg/l dan surut 0,205 – 3,778 mg/l, nilai rata-rata pada saat pasang 1,559 mg/l dan surut 1,444 mg/l.

Kisaran fosfat yang terukur selama penelitian pada kedua daerah tersebut masih dalam kisaran yang dapat ditolerir sehingga mampu mendukung pertumbuhan rumput laut. Hal ini sesuai dengan Kapraun (1978, dalam Yusuf, 2005), kisaran fosfat yang layak untuk pertumbuhan rumput laut adalah 0,1-3,5 mg/l. Menurut Hartati dan Ismail, (1984), kisaran fosfat yang baik bagi pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii* adalah 0,09 – 1,80 ppm.

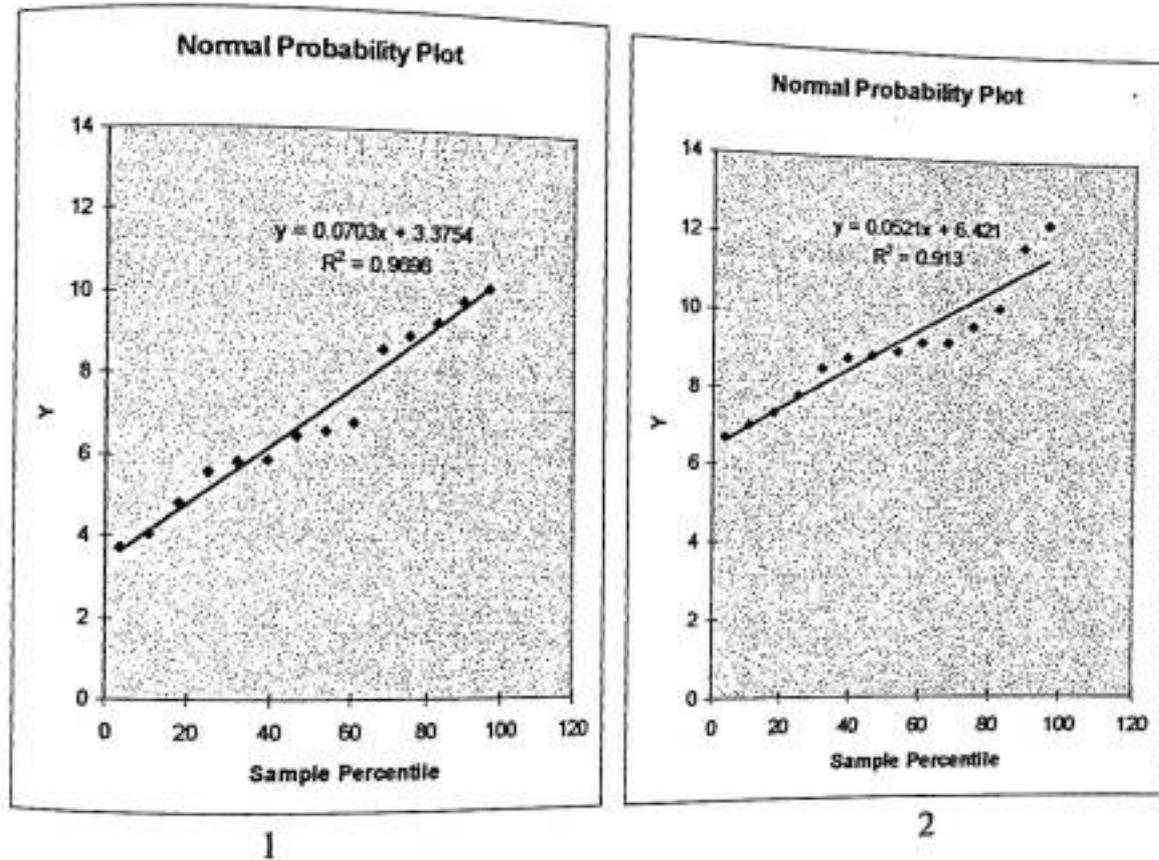
Kisaran fosfat yang diperoleh di kedua lokasi penelitian memungkinkan karang dapat hidup atau dengan kata lain karang masih dapat bertahan hidup pada kisaran fosfat seperti yang diperoleh dari penelitian ini. Menurut Wood (1983), karang memiliki kemampuan hidup dalam perairan miskin nutrisi dan mampu beradaptasi terhadap kenaikan nutrisi yang bersifat periodik. Karang tidak dapat beradaptasi terhadap kenaikan nutrisi secara mendadak dalam jumlah besar. Ditambahkan oleh Boyd (1989) bahwa suatu perairan dikatakan subur bila kadar fosfatnya 0,06 – 10 mg/l dan dalam kisaran tersebut memungkinkan karang dapat hidup.

Pertumbuhan Rumput Laut

Berdasarkan perbandingan parameter kualitas air yang terukur di dua lokasi penelitian dengan kisaran kualitas air yang mendukung pertumbuhan rumput laut (Tabel 16), maka kedua lokasi penelitian pada setiap parameter kualitas air dapat mendukung pertumbuhan rumput laut. Hal ini pula dibuktikan berdasarkan analisis regresi, pada kedua lokasi menunjukkan bahwa, antara parameter kualitas air dengan laju pertumbuhan rumput laut memiliki hubungan yang kuat. Hal ini ditunjukkan dengan nilai R pada lokasi Aeng Batubatu yaitu 0,999 dan nilai R pada lokasi Punaga yaitu 0,992. Berdasarkan nilai R pada kedua lokasi tersebut melalui analisis regresi (Lampiran 2) diketahui, bahwa Desa Aneng Batubatu memiliki hubungan yang kuat atau parameter kualitas air berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan rumput laut di bandingkan Desa Punaga (0,999 : 0,992).

Berdasarkan analisis regresi untuk melihat parameter yang berpengaruh terhadap pertumbuhan rumput laut didapatkan persamaan regresi ($Y = a + bX$) untuk Desa Aeng Batubatu adalah $Y = 2,912 + 10,912 X$ dan Desa Punaga adalah $Y = 4,825 + 2,873 X$. Berdasarkan hal tersebut maka pada lokasi Aeng Batubatu dapat diketahui setelah membandingkan t-hitung dengan t-tabel pada setiap parameter maka diketahui parameter intensitas cahaya, kecepatan arus, pH, salinitas, oksigen terlarut, kedalaman, tinggi gelombang, kecerahan, kekeruhan dan nitrat adalah paling berpengaruh terhadap laju pertumbuhan rumput laut sedangkan yang tidak berpengaruh adalah parameter suhu, kedalaman dan fosfat. Sedangkan Desa

Punaga parameter yang paling berpengaruh terhadap laju pertumbuhan rumput laut adalah parameter intensitas cahaya, suhu, kecepatan arus, pH, salinitas, kedalaman, oksigen terlarut, tinggi gelombang, kecerahan, kekeruhan sedangkan yang tidak berpengaruh adalah parameter fosfat dan nitrat.



Gambar 17. Garafik normal untuk tiap parameter berdasarkan analisis regresi desa Aeng Batubatu(1) dan Desa Punaga (2)

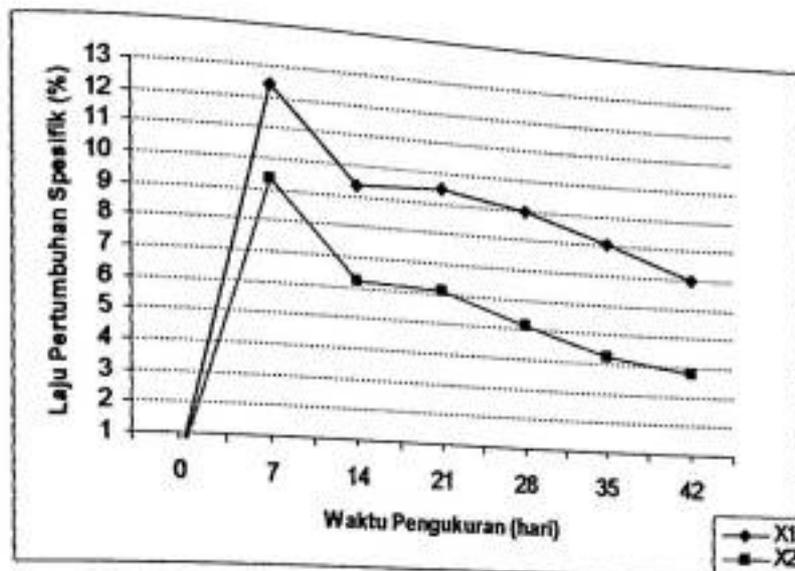
Tabel 16. Perbandingan Parameter kualitas air di dua lokasi penelitian dengan kisaran yang mendukung pertumbuhan rumput laut

Parameter Kualitas air		Aeng Batubatu	Punaga	Kisaran yang mendukung pertumbuhan rumput laut	Perbandingan rata-rata kualitas air di perairan Aeng Batubatu dan Punaga
					Aeng : Punaga
Int. Cahaya (lux)	Pagi	2080 - 5960	1010 - 6470	333 - 5000	3447.14 : 3094.29
	Sore	330 - 4830	1050 - 3410		1255.71 : 2067.14
Kecerahan (cm)	Pagi	105 - 220	60 - 160	60 - 500	146.43 : 97.14
	Sore	60 - 140	55 - 80		92.86 : 64.86
Suhu (°C)	Pasang	28,1 - 30,7	27,3 - 32,3	26 - 33	29,44 : 29,23
	Surut	29,9 - 31,7	29 - 32		30,41 : 30,14
Salinitas (ppt)	Pasang	28,1 - 30,7	27,3 - 32,3	15 - 35	34,43 : 35,14
	Surut	29,9 - 31,7	29 - 32		33,86 : 35,00
Kekeruhan (NTU)	Pasang	3,5 - 11,0	9,0 - 13,0	10 - 40	6,214 : 12,586
	Surut	4,0 - 17,0	5,0 - 17,0		8,514 : 0,250
Tinggi Gel (cm)	Pasang	30 - 60	12 - 60	10 - 30	46,43 : 28,86
	Surut	20 - 40	10 - 20		32,86 : 12,71
Kedalaman (cm)	Pasang	120 - 235	60 - 160	60 - 200	160,7 : 98,57
	Surut	65 - 165	55 - 80		99,29 : 65,57
pH	Pasang	8 - 8,1	8,1	7,3 - 8,4	8,04 : 8,10
	Surut	8 - 8,1	8 - 8,1		8,07 : 8,07
O ₂ terlarut (mg/l)	Pasang	1,02 - 3,33	1,93 - 3,95	2,0 - 3,5	2,43 : 2,83
	Surut	2,01 - 3,12	1,22 - 3,34		2,68 : 2,34
Kec. Arus (m/det)	Pasang	0,04 - 0,07	0,02 - 0,06	0,20 - 0,40	0,05 : 0,04
	Surut	0,03 - 0,05	0,02 - 0,05		0,05 : 0,04
Nitrat (mg/l)	Pasang	0,191 - 7,489	0,365 - 5,770	0,9 - 3,5	1,574 : 1,793
	Surut	0,224 - 0,365	0,298 - 3,215		0,308 : 1,313
Phosfat (mg/l)	Pasang	0,166 - 1,638	0,243 - 4,122	0,1 - 3,5	0,786 : 1,559
	Surut	0,205 - 1,714	0,205 - 3,778		0,629 : 1,444
Rata-rata LPS (%)		9,22	5,81		

Tabel 17. Hasil pengukuran rata-rata Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS) di Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga.

Lokasi	Rata-rata Laju Pertumbuhan Spesifik (%)
Aeng Batubatu (X1)	9.22
Punaga (X2)	5.81

Nilai rata-rata laju pertumbuhan spesifik rumput laut selama penelitian di Desa Aeng Batubatu yaitu 9,22 % sedangkan Desa Punaga 5,81 %. Berdasarkan hal tersebut maka laju pertumbuhan rumput laut di Desa Aeng Batubatu lebih baik daripada di Desa Punaga. Tingginya persentase pertumbuhan rumput laut di Desa Aeng Batubatu diduga disebabkan oleh proses fotosintesis yang berlangsung secara optimal yang didukung oleh kondisi intensitas cahaya, kecerahan, kekeruhan dan pergerakan air (arus dan gelombang) yang lebih baik dibutuhkan oleh rumput laut sehingga dapat memicu pertumbuhan rumput laut. Hal tersebut menurut Geider dan Osborne (1992), proses fotosintesis dapat memacu aktivitas dari pembelahan sel, sehingga terjadi proses pelebaran dan proses perpanjangan sel, dimana pada akhirnya rumput laut cenderung tumbuh dan berkembang. Sedangkan rendahnya persentase pertumbuhan rumput laut di Desa Punaga diduga disebabkan oleh adanya ikan-ikan herbivor yang memakan rumput laut sehingga mempengaruhi laju pertumbuhan rumput laut. Grafik pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii* dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Grafik Pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii*

Lebih lanjut Geider dan Osborne (1992), menjelaskan bahwa adanya perbedaan laju' pertumbuhan spesifik harian antara alga satu dengan lainnya disebabkan karena perbedaan kemampuan dalam mengabsorbpsi nutrien dari perairan atau lingkungannya. Ditambahkan oleh Jana (2006), pertumbuhan rumput laut sangat dipengaruhi oleh toleransi fisiologi dari biota tersebut terhadap faktor oseanografi perairan (fisika, kimia dan pergerakan atau dinamika air laut).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan dan analisis data secara deskriptis maka dapat disimpulkan

- Kualitas air di habitat/lokasi karang budidaya rumput laut di perairan Desa Aeng Batubatu dan Desa Punaga dapat mendukung kehidupan rumput laut dan karang
- Kualitas air di habitat/lokasi karang budidaya rumput laut di perairan Desa Aeng Batubatu lebih mendukung pertumbuhan rumput laut daripada Desa Punaga.
- Laju pertumbuhan rumput laut jenis *Kappaphycus alvarezii* di Desa Aeng Batubatu lebih baik daripada Desa Punaga (9,22 % : 5,81 %),

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui pengaruh oseanografi perairan terhadap budidaya rumput laut di habitat karang dalam waktu yang lebih panjang serta penelitian lanjutan untuk mengetahui hubungan kualitas air dengan laju pertumbuhan karang pada areal pembudidayaan rumput laut.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto dan Liviawaty.,1989. *Beberapa Metode Budidaya Ikan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Aji. N, dkk. 2002. *Forum Rumput Laut*. Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Alaerts G dkk.,1987. *Metode Pnelitian Air*. Usaha Nasional. Surabaya.
- Andarias, I. 1992. *Pengaruh Takaran Urea dan TSP Terhadap Produksi Bobot Kering Klekap*. Buletin Ilmu Perikanan dan Peternakan.
- Anonim. 2006. *Parameter Kualitas Air*. (serial online). [http://www. O-Fish.Com](http://www.O-Fish.Com), diakses 12 April 2006.
- Arifudin R, dkk., 1990. *Petunjuk teknis Budidaya Rumput Laut*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.
- Aslan .M., 1999. *Budidaya Rumput laut*. Kanisius. Yogyakarta.
- Atmadja,dkk., 1996. *Pengenalan Jenis-Jenis Rumput Laut Indonesia*. Puslitbang Oseanologi-LIPL Jakarta.
- Baeda.A.Y., 2006. *Pengantar Fisika Oseanografi*. Universitas Hasanuddin.Makassar.
- Basri M. 2001. *Penentuan Sebaran Terumbu Karang di Taman Nasional Takabonerate (TN-TBR) Kabupaten Selayar dengan Teknologi Pengindraan Jauh Citra Lensat-Tm*. FIKP. UNHAS. Makassar.
- Bijaksana U., 1997. *Taksiran Kondisi Dan Faktor Pembatas Serta Manajemen Terumbu Karang Poto Tono Di Kabupaten Dati II Sumbawa Propinsi Nusa Terumbu Karang* . tesis. Universitas Hasanuddin.Makassar.
- Boyd., 1979. *Water Quality in Warm Water Fish Pond*. Auburn University. Albana.
- Dahuri R., dkk., 2001. *Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Dawes, C.J. 1987. *The Biology of Commercially Important Tropical Marine Algae*. Departement of Biology University of South Florida, USA.
- Effendi H., 2003. *Telaah Kualitas Air*. Kanisius. Yokyakarta.

- Fardiaz . S ., 1992. *Polusi Air Dan Udara*. Kanisius. Yokyakarta.
- Geider, R. J. Dan B.A. Osborne. 1992. *Algal Photosynthesis : The Measurement of Algal Gas Exchange*. Current Phycologi 2. Chapman and Hall Inc., New York
- Harijadi. 1995. *Pengaruh Metode Budidaya Terhadap Kandungan Agar Rumput Laut Gracilaria Verrucosa yang Dibudidayakan di Laut*. Jurusan Perikanan. Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Harjadi, S.S. 1979. *Pengantar Agronomi*. PT. Gramedia. Jakarta.
- Hutabarat dan Evans., 2001. *Pengantar Oseanografi*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Hutagalung H.P dan Rozak A.,1997. *Metode Analisis Air Laut, Sedimen dan Biota Laut*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Jana T. dkk., 2006. *Rumput Laut*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Jompa., dkk. 2004. *Pertumbuhan tahunan karang keras porites lutea di Kepulauan spermonde hubungannya dengan suhu dan Curah hujan*. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Unhas, Makassar . <http://www.unhas.ac.id/195-203>
- Mason C. F., 1981. *Biology of Freshwater Pollution*. Longmas. London.
- Mawardi. 2003 . *Ekosistem Terumbu Karang Peranan, Kondisi Dan Konservasinya*. Makalah Falsafah Sains (PPs 702). Program Pasca Sarjana / S3. Institut Pertanian Bogor. http://tumoutou.net/702_05123/
- Mula. U., 1989. *Hubungan Antara Parameter Kimia - Fisika Air Dengan Produktivitas dan Biomassa Fitoplankton*. Tesis. Jurusan perikanan Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Nontji. A., 1987., *Laut Nusantara*. Djambatan. Jakarta.
- Nybakken. J.W., 2000. *Biologi laut suatu pendekatan Ekologi*. PT. Gramedia. Jakarta.
- Prosiding., 1998. *Seminar Kelautan LIPI-UNHAS Ke-2*. Pusat Kajian Penelitian Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Rasyid, R. 2001. *Studi Parameter Fisika dan Kimia Oseanografi Perairan Tanjung Katapang - Tanjung Labellang untuk Areal Budidaya Rumput Laut di Kecamatan Mallusetasi Kabupaten Barru*. Desertasi. Universitas Hasanuddin. Makassar.

- Romimohtarto., 2001. *Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir secara Berkelanjutan*. Djambatan. Jakarta.
- Romimohtarto, K. 1991. *Ekosistem Laut dan Pantai*. Gramedia. Jakarta.
- Sadhori. S., 1989. *Budidaya Rumput Laut*. Balai Pustaka. Jakarta.
- Salmin., 2005. *Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan oksigen biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan*. Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI. Jakarta.
- Sastrawijaya .,1991. *Pencemaran Lingkungan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Soesono., 1989. *Limnology*. Direktorat jendral perikanan. Departemen pertanian. Bogor.
- Sukmara dkk.,2001 *Panduan Pemantauan Terumbu Karang Berbasis-Masyarakat Dengan Metoda Manta Tow Coastal Resources Center*. Proyek Pesisir, CRC/URI CRMP, NRM Secretariat, Ratu Plaza Building. Jakarta.
- Sutika N., 1989. *Ilmu air*. Universitas Padjadjaran. BUNPAD Bandung. Bandung.
- Susana, T., 2005. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*. LIPI. Jakarta.
- Supriharyono. 2000a. *Pengelolaan Ekosistem Terumbu Karang*. Djambatan. Jakarta. 118 hal.
- Supriharyono. 2000b. *Pelestarian dan Pengelolaan Sumber Daya Alam di Wilayah Tropis*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 246 hal.
- Syafiuddin., 2004. *Makalah Falsafah Sains (PPS – 702) Program S3*. Tumoutou.net/. IPB. Bogor.
- Tambaru, R. dan F. Samawi. 1996. *Beberapa Parameter Kimia Fisika Air di Muara Sungai Tallo Kota Makassar*. TORANI Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Timotius., 2003. *Biologi Terumbu Karang*. Yayasan Terumbu Karang Indonesia (Terangi). <http://www.terangi.or.id>
- Tomo.,dkk. 2005. *Mengenal Lingkungan Laut*. <http://www.dewanmaritim.dkp.go.id/yopi/files/PDF%20SMP.pdf>. Diakses tanggal 15 juli 2006.

- Walhi., 2006. *Dampak Lingkungan Hidup Operasi Pertambangan Tembaga dan Emas Freeport-Rio Tinto di Papua*. WALHI. Jakarta. Indonesia.
<http://www.walhi.or.id>.
- Wardoyo.S.T.H., 1975. *Kriteria Kualitas Air Untuk Keperluan Pertanian dan Perikanan*. Pusdi-PSL. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Winarno,F.G., 1990. *Teknologi Pengelolaan Rumput Laut*. Pustaka Sinar Harapan Jakarta.
- Wisnu Sujatmiko.....*Teknik Budidaya Rumput Laut Dengan Metode Tali Panjang*. Direktorat Kebijakan Pengembangan dan Penerapan Teknologi II – BPPT
<http://www.iptek.net.id/ttg/artlkp/artikel18>.
- Yusuf M.I ., 2005. *Laju Pertumbuhan Harian, Produksi dan Kualitas Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty, 1988 Yang Dibudidayakan Dengan Sistem Aliran Air Media dan Tllus Benih Yang Berbeda*. Desertasi. Universitas Hasanuddin.Makassar.

Campiran

AMPIRAN 1.

DATA KUALITAS AIR DI PERAIRAN AENG BATU-BATU DAN PUNAGA
KABUPATEN TAKALAR

Lokasi	Waktu Pengukuran (hari)	Intensitas Cahaya (Lux)		Suhu (C)		Kecepatan Arus (cm/det)		Drajat Keasaman (pH)		Salinitas (permil)		Oksigen Terlarut (mg/l)	
		pasang	surut	pasang	surut	pasang	surut	pasang	surut	pasang	surut	pasang	surut
J O N	t-0	2750	1270	29	30.3	0.04	0.03	8	8.1	35	34	2.95	3.02
	t-7	2490	1240	28.1	30.6	0.07	0.05	8	8.1	35	34	3.07	3.12
	t-14	2080	350	30	30	0.05	0.03	8.1	8.1	30	31	2.93	2.68
	t-21	4880	400	30.4	31.7	0.04	0.04	8	8.1	35	30	2.5	2.46
	t-28	5960	4830	28.8	30.4	0.05	0.05	8.1	8	35	38	3.33	2.71
	t-35	2930	330	29.1	29.9	0.04	0.03	8.1	8.1	35	35	1.02	2.73
t-42	3040	370	30.7	30	0.05	0.05	8	8	36	35	1.175	2.01	
Rata-rata	3447.14	1255.71	29.44	30.41	0.05	0.04	8.04	8.07	34.43	33.86	2.43	2.68	
Rata-rata	t-0	3270	1050	28.2	29.5	0.05	0.04	8.1	8.1	35	35	2.9	2.4
	t-7	3350	1100	27.3	29.3	0.05	0.04	8.1	8.1	36	35	2.9	1.22
	t-14	1010	2600	28	29.2	0.05	0.05	8.1	8.1	35	35	2.55	3.19
	t-21	6470	3410	29.12	30	0.05	0.03	8.1	8.1	34	35	3.05	2.3
	t-28	2590	2150	31.5	32	0.06	0.04	8.1	8	36	35	2.41	2.42
	t-35	2380	2150	32.3	32	0.05	0.04	8.1	8	35	35	3.95	3.34
t-42	2610	2010	28.26	29	0.02	0.02	8.1	8.1	35	35	1.93	1.5	
Rata-rata	3097.14	2067.14	29.24	30.14	0.05	0.04	8.10	8.07	35.14	35.00	2.82	2.34	

Lokasi	Waktu Pengukuran (hari)	Kedalaman (cm)		Tinggi Gelombang (cm)		Kecerahan (cm)		Kekeruhan (NTU)		Nitrat (mg/l)		Fosfat (mg/l)	
		pasang	surut	pasang	surut	pasang	surut	pasang	surut	pasang	surut	pasang	surut
J O N G O A	0	195	120	55	40	170	110	6.5	8.5	0.719	0.310	1.275	0.633
	7	120	50	40	30	105	85	6.0	10.0	7.489	0.291	0.224	0.205
	14	170	80	50	20	165	80	7.0	5.5	0.191	0.298	0.243	0.224
	21	130	75	60	30	120	75	11.0	6.0	0.345	0.224	0.166	0.224
	28	125	65	50	40	110	60	5.0	17.0	1.274	0.365	0.682	0.778
	35	235	165	30	35	220	140	3.5	4.0	0.278	0.365	1.638	0.778
42	150	100	40	35	135	100	4.5	8.6	0.719	0.307	1.275	1.714	
	Rata-rata	160.71	99.29	46.43	32.86	146.43	92.86	6.214	8.514	1.574	0.308	0.786	0.629
P U N A A G A	0	60	64	30	20	60	60	12.5	10.3	1.800	1.312	1.549	1.449
	7	80	65	25	15	80	65	9.5	8.0	5.770	0.472	0.243	0.205
	14	160	55	60	10	160	55	13.0	10.0	0.398	2.091	0.281	0.243
	21	80	60	12	10	80	55	19.0	17.0	2.050	1.174	1.275	0.568
	28	120	70	30	10	120	70	9.5	14.5	0.365	0.298	1.886	1.753
	35	100	80	30	14	100	80	12.1	5.0	0.378	3.215	4.122	2.116
42	90	65	15	10	80	65	12.5	7.0	1.790	0.632	1.559	3.778	
	Rata-rata	98.57	65.57	28.86	12.71	97.14	64.29	12.586	10.250	1.793	1.313	1.559	1.444

**BOBOT BASAH DAN LAJU PERTUMBUHAN SPESIFIK TIAP MINGGU
RUMPUT LAUT (*Kappaphycus alvarezii*)
PADA HABITAT KARANG PERAIRAN AENG BATUBATU
KABUPATEN TAKALAR**

Bobot Basah (gram)

No	t-0	t-7	t-14	t-21	t-28	t-35	t-42
1	25	68.7	105.1	219.8	361.8	620.0	610.0
2	25	66.2	102.3	210.8	357.8	498.5	584.8
3	25	62.4	100.3	201.1	330.8	487.9	548.5
4	25	60.7	97.9	192.2	329.6	483.9	546.9
5	25	59.9	94.8	190.0	327.6	465.8	519.7
6	25	59.3	92.3	181.0	310.2	417.7	481.4
7	25	59.3	91.9	180.5	309.9	413.2	479.0
8	25	58.4	91.0	178.4	297.1	401.8	476.4
9	25	57.9	89.6	175.6	293.5	384.8	446.3
10	25	57.7	88.7	174.2	293.4	383.4	444.9
11	25	57.6	88.7	173.5	290.3	382.0	440.7
12	25	57.4	87.6	172.3	287.7	381.0	430.1
13	25	57.3	87.0	170.9	278.2	367.9	413.8
14	25	57.3	87.0	170.3	278.0	367.5	413.1
15	25	57.0	86.5	170.0	272.1	365.9	410.0
25	59.81	92.71	184.04	307.87	428.09	483.04	

Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS)

Rumus Zonneveld/Hurtado : $LPS = ((\ln W_t - \ln W_0) / t) \times 100 \%$

No	t-0	t-7	t-14	t-21	t-28	t-35	t-42
1	0	14.44	10.26	10.35	9.54	9.17	7.61
2	0	13.91	10.06	10.15	9.50	8.55	7.51
3	0	13.07	9.92	9.93	9.22	8.49	7.35
4	0	12.67	9.75	9.71	9.21	8.47	7.35
5	0	12.48	9.52	9.66	9.19	8.36	7.22
6	0	12.34	9.33	9.43	8.99	8.05	7.04
7	0	12.34	9.30	9.41	8.99	8.01	7.03
8	0	12.12	9.23	9.36	8.84	7.93	7.02
9	0	12.00	9.12	9.28	8.80	7.81	6.85
10	0	11.95	9.05	9.24	8.80	7.80	6.83
11	0	11.92	9.05	9.23	8.76	7.79	6.77
12	0	11.87	8.96	9.19	8.73	7.78	6.68
13	0	11.85	8.91	9.15	8.61	7.68	6.68
14	0	11.85	8.91	9.14	8.60	7.67	6.66
15	0	11.77	8.87	9.13	8.53	7.67	6.66
0	12.44	9.35	9.49	8.95	8.08	7.03	9.22

**OBOT BASAH DAN LAJU PERTUMBUHAN SPESIFIK TIAP MINGGI
RUMPUT LAUT (*Kappaphycus alvarezii*)
PADA HABITAT KARANG PERAIRAN PUNAGA
KABUPATEN TAKALAR**

Bobot Basah (gram)

No	t-0	t-7	t-14	t-21	t-28	t-35	t-42
1	25	57.9	70.7	108.4	121.7	125.0	139.8
2	25	51.0	64.6	99.8	118.1	120.0	136.3
3	25	49.8	64.0	99.8	116.8	119.4	134.4
4	25	49.3	62.0	96.9	114.9	114.9	131.8
5	25	48.7	61.0	95.1	107.1	113.3	130.9
6	25	48.0	60.0	89.6	104.5	109.5	128.2
7	25	47.8	59.6	88.2	103.4	109.5	124.4
8	25	47.6	59.2	86.9	102.9	109.2	123.5
9	25	47.4	57.9	85.2	100.1	106.2	118.5
10	25	47.0	57.5	85.2	99.8	106.0	118.4
11	25	46.8	57.4	84.3	99.2	106.0	117.5
12	25	46.0	57.0	83.4	98.5	104.0	114.9
13	25	45.7	56.7	82.5	97.2	103.4	114.2
14	25	45.7	56.7	81.7	96.7	103.2	113.9
15	25	45.6	55.7	81.7	96.3	103.2	112.8
	25	48.29	60.00	89.91	105.15	110.19	123.97

Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS)

Rumus Zonneveld/Hurtado : $LPS = ((\ln W_t - \ln W_0)/t) \times 100 \%$

No	t-0	t-7	t-14	t-21	t-28	t-35	t-42
1	0	12.00	7.43	6.99	5.65	4.60	4.10
2	0	10.18	6.78	6.59	5.55	4.48	4.04
3	0	9.84	6.71	6.59	5.51	4.47	4.00
4	0	9.70	6.49	6.45	5.45	4.36	3.96
5	0	9.53	6.37	6.36	5.20	4.32	3.94
6	0	9.32	6.25	6.08	5.11	4.22	3.89
7	0	9.26	6.21	6.00	5.07	4.22	3.82
8	0	9.26	6.21	6.00	5.07	4.21	3.80
9	0	9.20	6.16	5.93	5.05	4.21	3.80
10	0	9.14	6.00	5.84	4.95	4.13	3.70
11	0	9.02	5.95	5.84	4.94	4.13	3.70
12	0	9.02	5.95	5.84	4.94	4.13	3.68
13	0	8.96	5.94	5.79	4.92	4.07	3.63
14	0	8.71	5.89	5.74	4.90	4.06	3.62
15	0	8.62	5.85	5.69	4.85	4.05	3.61
	0	8.62	5.85	5.64	4.83	4.05	3.59
	0	9.38	6.24	6.08	5.12	4.23	3.81

5.81

DESA AENG BATUBATU

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics	
Multiple R	0.998927696
R Square	0.997856542
Adjusted R Square	0.972135048
Standard Error	0.35628992
Observations	14

ANOVA

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	12	59.09629321	4.924691101	38.79465759	0.124882181
Residual	1	0.126942507	0.126942507		
Total	13	59.22323571			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	128.4478587	44.10761546	2.91214697	0.210576902	-431.9925337	688.8882511	-431.9925337	688.8882511
X Variable 1	0.002556912	0.000234302	10.91289112	0.058174026	-0.000420177	0.005534002	-0.000420177	0.005534002
X Variable 2	-0.008111466	0.21153972	-0.038344886	0.975600841	-2.695978454	2.679755521	-2.695978454	2.679755521
X Variable 3	-176.3427342	27.56005739	-6.398489368	0.098696915	-526.5264658	173.8409975	-526.5264658	173.8409975
X Variable 4	-19.90063062	5.355720238	-3.715771127	0.167363758	-87.95150847	48.15024722	-87.95150847	48.15024722
X Variable 5	1.357353116	0.397728071	3.412766696	0.181461136	-3.696261187	6.41096742	-3.696261187	6.41096742
X Variable 6	-0.074425485	0.381268442	-0.195204944	0.877271991	-4.918900369	4.770049399	-4.918900369	4.770049399
X Variable 7	0.148194623	0.06040303	2.45343031	0.24639383	-0.619298636	0.915687883	-0.619298636	0.915687883
X Variable 8	0.29218795	0.030232591	9.664667834	0.065637266	-0.091953541	0.676329441	-0.091953541	0.676329441
X Variable 9	-0.212807689	0.061705114	-3.448785313	0.179665499	-0.996845495	0.571230116	-0.996845495	0.571230116
X Variable 10	-0.644737097	0.068355788	-9.43207767	0.067243978	-1.513279728	0.223805534	-1.513279728	0.223805534
X Variable 11	-0.483762611	0.227246783	-2.128798507	0.279574698	-3.371206755	2.403681533	-3.371206755	2.403681533
X Variable 12	0.044221261	0.186406608	0.237230114	0.851715779	-2.324299261	2.412741782	-2.324299261	2.412741782

DESA PUNAGA

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics	
Multiple R	0.992168697
R Square	0.984398724
Adjusted R Square	0.797183415
Standard Error	0.733843806
Observations	14

ANOVA						
	df	SS	MS	F	Significance F	
Regression	12	33.9795947	2.831632891	5.258110182	0.329492805	
Residual	1	0.538526732	0.538526732			
Total	13	34.51812143				

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	848.483624	175.851022	4.825013891	0.130099648	-1385.915464	3082.882712	-1385.915464	3082.882712
X Variable 1	0.0021923	0.000763178	2.87259151	0.213265695	-0.007504802	0.011889402	-0.007504802	0.011889402
X Variable 2	10.23825419	3.00402939	3.408173778	0.18169262	-27.93155826	48.40806665	-27.93155826	48.40806665
X Variable 3	-177.5141131	83.19211004	-2.13378544	0.279001881	-1234.570096	879.5418694	-1234.570096	879.5418694
X Variable 4	-158.7272263	36.58475109	-4.338617091	0.144214751	-623.5805638	306.1261111	-623.5805638	306.1261111
X Variable 5	2.934120486	0.881203248	3.329675071	0.185739648	-8.262628389	14.13086936	-8.262628389	14.13086936
X Variable 6	19.89288315	5.659795033	3.514770947	0.176464128	-52.02163129	91.8073976	-52.02163129	91.8073976
X Variable 7	-1.173808005	0.411392031	-2.853258977	0.214604007	-6.401039374	4.053423364	-6.401039374	4.053423364
X Variable 8	-0.555151413	0.150804878	-3.681256327	0.168860672	-2.471309073	1.361006247	-2.471309073	1.361006247
X Variable 9	1.458660068	0.490233304	2.97544058	0.206407868	-4.770344666	7.687664801	-4.770344666	7.687664801
X Variable 10	-2.460582548	0.634205453	-3.879787748	0.160590953	-10.51892688	5.597761787	-10.51892688	5.597761787
X Variable 11	1.360548066	0.777611638	1.749649825	0.330553564	-8.519944611	11.24104074	-8.519944611	11.24104074
X Variable 12	2.447552578	2.249511115	1.088037557	0.473174202	-26.1351962	31.03030136	-26.1351962	31.03030136

RIWAYAT HIDUP



Anshari Mukhcitra Soma di lahirkan di Mandati / Wanci / Buton, Sulawesi Tenggara, pada Tanggal 23 juli 1983. Anak ke dua dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Muhammadan dan Ibu Sitti Kila. Penulis memasuki pendidikan formal pada Tahun 1987 di TK Perwanida dan selesai pada Tahun 1990 kemudian melanjutkan pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 3 Lamangga dan selesai pada Tahun 1995. Pada Tahun yang sama melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 2 Bau-Bau hingga selesai pada tahun 1998. Pendidikan selanjutnya pada Sekolah Menengah Umum Negeri 2 Bau-Bau hingga selesai pada tahun 2001. Pada tahun yang sama yaitu pada tahun 2001 penulis mengikuti seleksi untuk memasuki perguruan tinggi negeri melalui jalur UMPTN dan diterima diprogram studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Jurusan perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Makassar.

Selama menempuh pendidikan S1 di Universitas Hasanuddin penulis pernah aktif di Himpunan Mahasiswa Islam (HMI) dan aktif sebagai pengurus di Lingkar Studi Tomia (LST), aktif sebagai pengurus (Sekretaris Umum, Stering Comite, Dewan Pembina Organisasi) di Himpunan Pemuda Pelajar Mahasiswa Tomia- Makassar (HIPPMAT-Makassar).