

# Kandungan Bakteri Sulfur Pada Tekstur Tanah Tambak Sungai Bendera Dusun Kenyamukan Desa Sangatta Utara

Supiarni<sup>1</sup>, Anshar Haryasakti<sup>2</sup>, Moh Saiful Azhar<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Ilmu Kelautan, Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur  
Jln. Soekarno Hatta Sangatta, Kutai Timur, Kalimantan Timur, Kode Pos 75387  
Email :[supiarni\\_pi@ymail.com](mailto:supiarni_pi@ymail.com)

<sup>2</sup> Program Studi Ilmu Kelautan, Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur  
Jln. Soekarno Hatta Sangatta, Kutai Timur, Kalimantan Timur, Kode Pos 75387

## ABSTRACT

*The research was conducted in March-April 2014, at third ponds in the Bendera River, North Sangatta Village, This research used descriptive method, samples were analyzed in the Laboratory of Fisheries and Marine Science of Mulawarman University and identify relationship between variabel data was obtained regression analysis with SPSS software of descriptive analysis presented in the form of tables and graphs. The research result was identified total populations of sulfur bacterial colonies obtained at first station ranges from  $4,35 \times 10^4$  log CFU/g to  $6,98 \times 10^6$  log CFU/g samples with an average  $6,51 \times 10^6$  log CFU/g samples with percentage of 42% silt, 20% clay, and 38% sand, then second ranges station from  $5,58 \times 10^5$  log CFU/g to  $7,50 \times 10^7$  log CFU/g samples with an average  $7,21 \times 10^7$  log CFU/g samples with percentage of 31% silt, 13% clay, and 56% sand, then the third station ranges from  $4,70 \times 10^4$  log CFU/g to  $5,91 \times 10^7$  log CFU/g samples with an average  $5,52 \times 10^7$  log CFU/g samples with percentage 40% silt, 9% clay, and 51% sand. The relationship between sulfur bacteria of dust partitions of anova was linearity means there was influenced significant between sulfur bacteria with soil texture, moreover the clay and sand partitions not significant means regression model did not criteria of linearity.*

**Keywords:** Organic Materials, Sulfur Bacteria, Sediment Soil, Pond

## 1 Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Kabupaten Kutai Timur merupakan salah satu di antara kabupaten di Provinsi Kalimantan Timur, yang memiliki potensi sumber daya pesisir dan laut yang relatif besar. Dalam hal pemanfaatan dan pengolahan sumber daya yang terkandung di dalamnya adalah 3.224,90 km<sup>2</sup>, sekitar 70% potensi belum dimanfaatkan untuk berbagai kegiatan usaha budidaya dikarenakan faktor teknis dan sosial ekonomi. Tambak yang ada dikelola secara tradisional tanpa pemberian pakan dan sirkulasi airnya (keluar dan masuk) hanya melalui satu pintu saluran. Tingkat produksi tambak masih rendah, hal ini selain padat penebaran yang relatif masih rendah juga tingkat kematian relatif tinggi yaitu mencapai 80%. Beberapa komponen penting yang berhubungan dengan kelayakan atau kesesuaian lahan untuk tambak yang perlu dipertimbangkan antara lain kemiringan lahan, sifat-sifat fisika dan kimia serta kesuburan tanah (DKP Kutim, 2011).

Terjadinya peningkatan konsentrasi senyawa anorganik beracun seperti H<sub>2</sub>S timbul sebagai akibat dari perombakan bahan organik yang tertimbun di sedimen tambak. Penimbunan bahan organik ini terjadi karena akumulasi sisa hasil metabolisme, sisa pakan dan limbah lainnya, yang kemudian membusuk dan tertumpuk di dasar perairan (Bay 1986 *dalam* Triani dkk, 2005). H<sub>2</sub>S di perairan sangat beracun untuk biota air meski dalam kondisi yang sangat rendah 0,1 mg/L (Boyd, 1982).

Konsentrasi H<sub>2</sub>S di tambak lokasi penelitian diperkirakan cukup tinggi, padahal menurut (Tsai, 1989 *dalam* Triani dkk, 2005) bahwa udang bisa kehilangan keseimbangan pada konsentrasi 0,1-0,2 ppm sedangkan konsentrasi optimum H<sub>2</sub>S adalah 0 ppm, hal ini tentu akan menimbulkan kematian udang sehingga mengakibatkan kerugian yang sangat besar, oleh sebab itu H<sub>2</sub>S perlu dioksidasi agar tidak terakumulasi di dalam tambak.

Bakteri yang dapat mengoksidasi senyawa sulfur adalah *Thiobacillus thiooxidans* dan *Thiobacillus ferrooxidans*. Kedua mikroorganisme ini mengoksidasi dan membentuk sulfur elemen yang disimpan dalam selnya. Keduanya mengoksidasi bahan anorganik seperti hidrogen sulfida, sulfur elemen dan besi mengubahnya menjadi asam sulfat. Bakteri dapat hidup pada keadaan yang sangat asam dengan nilai pH 2 (Edmons, 1978 *dalam* Saputra, 2006), sedangkan H<sub>2</sub>S dioksidasi menjadi sulfur elemen dengan ekstrak *Thiobacillus thiooxidans* dan *Thiobacillus thioparus* (Peck, 1959 *dalam* Saputra, 2006) dan ekstrak dari *Thiobacillus thioparus* telah menunjukkan beberapa aktivitas enzimatis yang mungkin terkait dengan oksidasi penguraian senyawa sulfur.

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian mengenai kandungan bakteri sulfur pada tekstur tanah tambak. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam pengelolaan lahan/tanah tambak yang baik.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Kegagalan panen rata-rata dialami petani tambak karena senyawa organik yang terakumulasi dalam tambak, dan adanya mikroorganisme (bakteri sulfur) pada sedimen tanah tambak. Bila aktivitas bakteri tersebut berlangsung intensif, maka daya dukung perairan menjadi rendah. Tingkat pengetahuan petani tambak mengenai kandungan bakteri dan pengelolaan tanah masam sulfat masih sangat kurang, yang berdampak pada kurangnya produksi lahan tambak di Sungai Bendera Desa Sangatta Utara Kabupaten Kutai Timur.

### 1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian bertujuan untuk :

1. Mengetahui kandungan bakteri sulfur pada tanah dasar tambak di Sungai Bendera Desa Kenyamukan Kecamatan Sangatta Utara
2. Mengetahui pengaruh kandungan bakteri sulfur terhadap tekstur tanah di Sungai Bendera Desa Kenyamukan Kecamatan Sangatta Utara.

Manfaat penelitian ini membuat pembaca memahami kandungan bakteri sulfur pada tanah dasar tambak di Sungai Bendera Desa Kenyamukan Sangatta, dan menjadikannya sebagai referensi penelitian serupa.

## 2 Metode

### 2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret-April 2014, pada tiga tambak berbeda di Sungai Bendera, Desa Sangatta Utara. Untuk penentuan jumlah bakteri dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Mulawarman.

### 2.2 Alat dan Bahan

Alat yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah:

**Tabel 1.** Alat yang digunakan selama penelitian

No	Alat	Kegunaan
1	Alat Tulis	untuk menulis hasil praktikum
2	Pipa	untuk mengambil sampel tanah
3	Aluminium Foil	untuk membungkus sampel tanah
4	Plastik Sampel	untuk membungkus sampel tanah
5	GPS	untuk menentukan lokasi penelitian
6	Kamera	untuk mengambil gambar saat penelitian
7	Tabung Uji	untuk pengenceran sedimen sampel
8	Inkubator	untuk penentuan jumlah bakteri

Sedangkan bahan yang digunakan selama penelitian adalah :

**Tabel 2.** Bahan yang digunakan selama penelitian

No	Bahan	Fungsi
1	Sampel Tanah	sebagai bahan yang akan diujikan
2	Larutan Garam Fisiologis 5%	untuk pengenceran sedimen tanah pertama
3	Larutan Media Cair <i>Thiosulfat</i> Steril	untuk pengenceran sedimen tanah kedua

## **2.3 Prosedur Kerja**

### **2.3.1 Penentuan Titik dan Pengambilan Sampel**

Pada tahap awal sampel akan diambil pada lahan tanah tambak di tiga stasiun masing-masing stasiun diambil tiga titik sehingga didapatkan 9 sampel tanah, kemudian sampel tanah dimasukkan kedalam plastik sampel dan dibungkus kembali dengan menggunakan aluminium foil. Tahap kedua mengukur pH tanah di setiap titik pengambilan sampel, serta penentuan letak tambak dengan menggunakan GPS.

### **2.3.2 Penentuan Jumlah Bakteri Pengoksidasi Sulfur di Laboratorium**

Langkah-langkah penentuan jumlah bakteri pengoksidasi sulfur pada seri pengenceran adalah sebagai berikut (Triani dkk, 2005):

- a. Sampel sedimen yang diperoleh dibuat seri pengenceran mulai dari konsentrasi  $10^{-1}$  –  $10^{-3}$  dengan menggunakan larutan garam fisiologis 5%
- b. Dari setiap pengenceran tersebut diambil 1 ml dan dimasukkan dalam tabung uji yang berisi 3 ml larutan medium cair *thiosulfat* steril
- c. Masing-masing pengenceran memiliki tiga tabung uji, demikian seterusnya dilakukan pada setiap seri pengenceran
- d. Sebagai tabung kontrol digunakan tabung uji tanpa diinokulasi sampel sedimen
- e. Kemudian media diinkubasi selama 96 jam pada suhu kamar

Untuk penghitungan jumlah bakteri pengoksidasi senyawa sulfur organik digunakan tabung yang menunjukkan reaksi positif (tabung positif) pada setiap seri pengenceran. Tabung positif ditandai dengan adanya endapan putih di dasar tabung.

## **2.4 Analisis Data**

### **2.4.1 Analisis Deskriptif**

Data yang telah diperoleh dianalisa secara deskriptif untuk mengetahui kandungan bakteri sulfur tersebut dengan tekstur tanah dasar tambak.

### **2.4.2 Analisis Regresi**

Untuk melihat hubungan antara bakteri sulfur dan tekstur tanah menggunakan persamaan regresi tunggal. Persamaan regresi adalah persamaan matematika yang memungkinkan nilai-nilai suatu peubah tak bebas dari nilai-nilai satu atau lebih peubah bebas dengan persamaan regresi:  $Y = a x + b$  menggunakan SPSS. Untuk melihat pengaruh kandungan bakteri sulfur terhadap tekstur tanah maka digunakan uji t dengan software microsoft excel.

### 3 Hasil Dan Pembahasan

#### 3.1 Deskripsi Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian merupakan tambak milik warga, dalam wilayah Bukit Pelangi Desa Sangatta Utara Kabupaten Kutai Timur. Pengambilan sampel dilakukan di tiga stasiun terpilih dan pada masing-masing stasiun terdapat tiga titik pengambilan sampel, adapun lokasi dari tiap stasiun adalah tersaji pada tabel 3 berikut ini:

**Tabel 3.** Letak pengambilan sampel

Stasiun I	Titik Koordinat Stasiun	
	Lintang Utara	Bujur Timur
Titik 1	00 <sup>0</sup> 30'40.6"	117 <sup>0</sup> 36'51.8"
Titik 2	00 <sup>0</sup> 30'40.3"	117 <sup>0</sup> 36'42.8"
Titik 3	00 <sup>0</sup> 30'40.0"	117 <sup>0</sup> 36'37.4"

Stasiun II	Titik Koordinat Stasiun	
	Lintang Utara	Bujur Timur
Titik 1	00 <sup>0</sup> 30'27.2"	117 <sup>0</sup> 36'50.6"
Titik 2	00 <sup>0</sup> 30'26.2"	117 <sup>0</sup> 36'48.3"
Titik 3	00 <sup>0</sup> 30'26.2"	117 <sup>0</sup> 36'45.0"

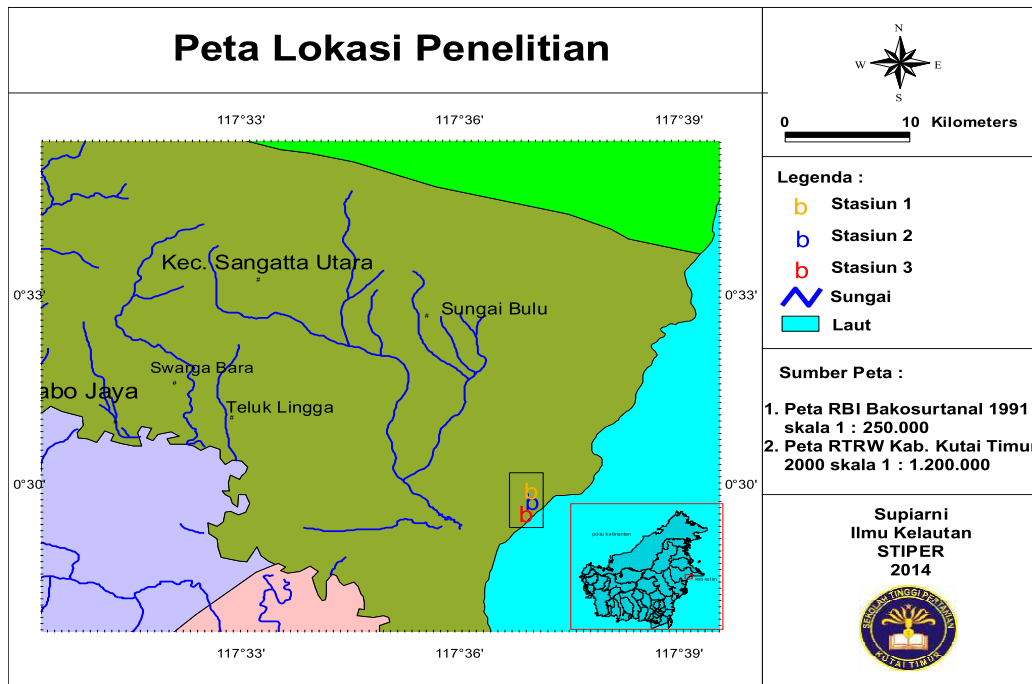
Stasiun III	Titik koordinat Stasiun	
	Lintang Utara	Bujur Timur
Titik 1	00 <sup>0</sup> 30'11.6"	117 <sup>0</sup> 36'51.7"
Titik 2	00 <sup>0</sup> 30'13.2"	117 <sup>0</sup> 36'50.9"
Titik 3	00 <sup>0</sup> 30'15.5"	117 <sup>0</sup> 36'49.5"

Lokasi tambak pada stasiun I berjarak 700 meter dari jalan raya yang dapat ditempuh dengan kendaraan selama 10 menit perjalanan, wilayah tambak di stasiun I ini berbentuk persegi panjang, lokasi tambak berada 50 meter dari dari sungai dan 1000 meter dari bibir pantai, lokasi tambak pada stasiun 1 di sekeliling tambak ditumbuhi mangrove dengan jarak sekitar 50 meter. Pengolahan tambak dilakukan secara tradisional tanpa pemberian pakan dan sirkulasi air hanya melalui 1 pintu saluran tambak di stasiun sudah lama tidak beroperasi dikarenakan pintu air mengalami kerusakan.

Tambak stasiun II berjarak 200 m dari tambak I, wilayah tambak di stasiun II hampir sama dengan stasiun I yang juga berbentuk persegi panjang, stasiun II ini merupakan satu-satunya tambak yang beroperasi dan telah dioperasikan selama 6 bulan.

Pengolahan tambaknya juga dilakukan secara tradisional tanpa pemberian pakan dan sirkulasi air hanya melalui 1 pintu saluran.

Tambak stasiun III berjarak 300 m dari stasiun I, berbentuk persegi panjang dan sekelilingnya ditumbuhi mangrove. Pengolahan tambak dilakukan secara tradisional tanpa pemberian pakan dan sirkulasi air hanya melalui 1 pintu saluran, tambak sudah lama tidak beroperasi dikarenakan pintu air juga mengalami kerusakan seperti pada stasiun I. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



**Gambar 1.** Peta lokasi penelitian pada 3 stasiun di tambak bukit pelangi

### 3.2 Parameter Penelitian

#### 3.2.1 Tekstur Tanah

Hasil pengukuran tekstur tanah pada stasiun I tambak penelitian (Gambar.2), menunjukkan bahwa pada titik 1 terdiri atas 38% pasir, 42% liat dan 20% debu, dapat dikategorikan sebagai tanah dengan tekstur lempung (L), pada titik 2 terdiri atas 25% pasir, 20% liat, dan 55% debu, dapat dikategorikan sebagai tekstur lempung berdebu (SIL) dan pada titik 3 terdiri atas 58% pasir, 18% liat dan 24% debu, dapat dikategorikan sebagai tanah dengan tekstur lempung berpasir (SL)



**Gambar 2.** Persentase fraksi tanah pada tiga titik stasiun I lokasi tambak penelitian

Presentase fraksi tanah pada gambar 2 setelah dirata-ratakan dan stasiun I tergolong dalam tekstur tanah lempung maka tekstur tanah tambak tersebut dalam kondisi yang cocok untuk kegiatan budidaya. Tekstur tanah tambak ini sesuai dengan pendapat ( Ilyas dkk,1987 *dalam* Mustafa dkk, 2008) yang menyatakan bahwa tekstur tanah yang baik untuk tambak adalah liat, lempung berliat, lempung liat berdebu, lempung berdebu, lempung, lempung liat berpasir dan lempung berpasir.

Hasil pengukuran tekstur tanah pada stasiun II tambak penelitian menunjukkan pada titik 1 terdiri atas 56% pasir, 13% liat, dan 31% debu dengan tekstur lempung berpasir (SL), sedangkan pada titik 2 terdiri atas 51% pasir, 8% liat, dan 41% dengan tekstur yaitu lempung (L), dan pada titik 3 terdiri dari 54% pasir, 13% liat, dan 33% debu dengan tekstur tanah lempung berpasir (SL).



**Gambar 3.** Presentase fraksi tanah pada tiga titik stasiun II lokasi tambak penelitian

Presentase fraksi tanah pada gambar 3 setelah dirata-ratakan, stasiun II tergolong dalam tekstur tanah lempung berpasir maka tekstur tanah tambak tersebut dalam kondisi yang cocok untuk kegiatan budidaya, sesuai dengan pembahasan pada stasiun I, stasiun II pun memiliki tekstur tanah yang baik untuk budidaya tambak.

Hasil pengukuran tekstur tanah pada stasiun III tambak penelitian (Gambar. 4), menunjukkan pada titik 1 terdiri atas 51% pasir, 9% liat, dan 40% debu dengan tekstur lempung (L), pada titik 2 terdiri atas 57% pasir, 8% liat, dan 35% debu dengan tekstur lempung berpasir (SL) dan pada titik 3 terdiri atas 53% pasir, 12% liat, dan 35% debu dengan tekstur lempung berpasir (SL)

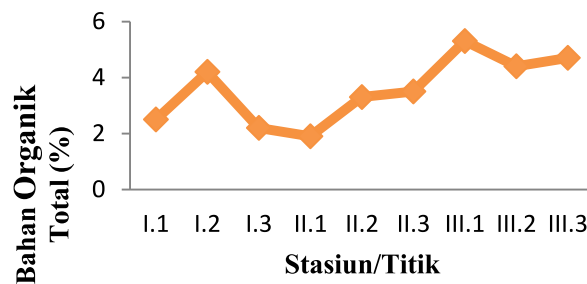


**Gambar 4.** Presentase fraksi tanah pada tiga titik stasiun III lokasi tambak penelitian

Presentase fraksi tanah pada gambar 4 setelah dirata-ratakan, stasiun III juga tergolong dalam tekstur tanah lempung berpasir. Tekstur tanah ditiga stasiun baik untuk kegiatan budidaya namun pada stasiun II dan stasiun III kurang baik untuk penyimpanan unsur hara tambak.

### 3.2.2 Bahan Organik

Hasil pengukuran kandungan bahan organik total pada lokasi tanah tambak adalah sebagai berikut: pada stasiun I titik 1 kandungan organiknya 2,5%, titik 2 sebesar 4,2% dan titik 3 sebesar 2,2% dengan rata-rata 3,0% pada stasiun 2 titik 1 sebesar 1,9%, titik 2 sebesar 3,3%, titik 3 sebesar 3,5% dengan rata-rata 2,9% dan stasiun 3 titik 1 kandungan organiknya 5,3%, titik 2 sebesar 4,4% dan titik 3 sebesar 4,7% dengan rata-rata 4,8%. Rata-rata kandungan bahan organik dari ketiga stasiun tersebut tergolong rendah sampai dengan yang dikategorikan masih baik untuk budidaya tambak sesuai dengan pendapat Boyd (1995) dalam Rahmansyah dkk (2010) yang menjelaskan bahwa kandungan bahan organik <8% tergolong baik untuk budidaya tambak.



**Gambar 5.** Kandungan Bahan Organik pada semua stasiun sedimen tambak

Kandungan bahan organik total pada tambak penelitian rendah berhubungan dengan jenis tekstur tambak di lokasi tersebut yang cenderung berpasir, yang apabila sedimen tambak memiliki tekstur yang kasar dan berpasir kandungan bahan organiknya lebih rendah dikarenakan partikel halus yang tidak dapat mengendap, hal tersebut sesuai dengan pendapat (Wood, 1987) bahwa terdapat hubungan antara kandungan bahan organik dan ukuran partikel sedimen. Pada sedimen yang halus bahan organik lebih tinggi daripada sedimen yang kasar, ini berhubungan dengan kondisi lingkungan yang tenang sehingga memungkinkan pendapatan sedimen yang kasar kandungan bahan organiknya lebih rendah, karena partikel yang halus tidak mengendap. Dari nilai rata-rata angka presentase tambak, bahan organik tertinggi terdapat di stasiun III dengan rata-rata 4,8% dan kemudian stasiun I yang memiliki prosentase rata-rata 3,0% dan yang terakhir prosentase rata-rata stasiun 2 yaitu 2,9%.

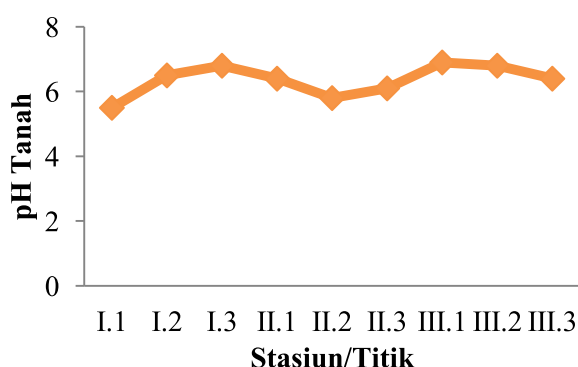


Perbedaan kandungan bahan organik tanah ini sangat ditentukan oleh keberhasilan pengelolaan pakan dan lingkungan tambak serta kecepatan degradasi bahan organik. Bahan organik akan terakumulasi menurut waktu yang kerapatannya antara lain dipengaruhi oleh faktor lingkungan perairan, pengelolaan serta kecepatan degradasi bahan organik ( Budiardi, 1998).

### 3.2.3 Nilai pH tanah

Analisa reaksi tanah bertujuan untuk mengetahui taraf keasaman tanah. Keasaman tanah dapat menyebabkan hidolisa mineral-mineral liat (pada ph di bawah 4,0) yang menimbulkan peristiwa penting, yaitu:

- a. Terbebasnya ion Al dalam jumlah yang banyak sehingga menimbulkan keracunan
- b. Penghancuran kompleks absorpsi (penyerapan) anorganik yang selanjutnya menjadi daya simpan hara yang tersedia, daya dukung uasana kimiawi serta daya simpan kadar air menurun sekali.



**Gambar 6.** Nilai pH tanah tambak

Nilai pH dapat digunakan sebagai indikator kesuburan kimiawi tanah, karena dapat mencerminkan ketersediaan hara dalam tanah tersebut. Nilai pH tanah tambak pada stasiun I berkisar 5,5-6,8 dengan rata-rata 6,27, di stasiun II berkisar 5,8-6,4 dengan rata-rata 6,1, dan pada stasiun III berkisar 6,4-6,9 dengan rata-rata 6,7. Boyd (1992), pH tanah mempengaruhi kecepatan bahan organik di dasar tambak. Ditinjau dari ketersediaan hara, maka pH tanah dasar tambak yang baik adalah 6,5-8,0 (Potter 1976 dalam Meagaung 2000). Berdasarkan hal tersebut maka nilai pH tanah tambak penelitian layak untuk budidaya. Perbedaan pH tanah dari 3 stasiun tersebut di atas juga dipengaruhi oleh umur dan aktif tidaknya suatu lahan budidaya.

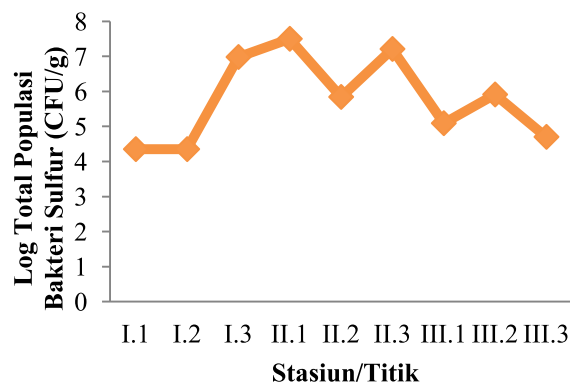
Reaksi tanah rendah akan meningkatkan kandungan bahan organik total tanah. Hal ini disebabkan karena pH tanah berpengaruh secara langsung dengan aktivitas mikroorganisme tanah untuk melakukan proses penguraian bahan organik tanah (Boyd, 1992). Umumnya mikroorganisme tanah melakukan penguraian bahan organik secara optimal pada pH tanah 7,5-8,5. Bila pH tanah rendah maka aktivitas mikroorganisme

tanah untuk melakukan penguraian bahan organik akan terhambat sehingga menyebabkan akumulasi bahan organik didasar tambak.

### 3.2.4 Total Bakteri Sulfur Tambak

Populasi bakteri pengoksidasi sulfur anorganik di tambak dapat dipengaruhi oleh jenis tanah dasar tambak. Jumlah total populasi koloni bakteri sulfur yang didapatkan pada stasiun I berkisar antara  $4,35 \times 10^4$  koloni per gram tanah hingga  $6,98 \times 10^6$  koloni per gram tanah, dengan rata-rata  $6,51 \times 10^6$  koloni per gram tanah, kemudian di stasiun II berkisar antara  $5,58 \times 10^5$  koloni per gram tanah hingga  $7,50 \times 10^7$  koloni per gram tanah, dengan rata-rata  $7,21 \times 10^7$  koloni per gram tanah dan pada stasiun III berkisar  $4,70 \times 10^4$  koloni per gram tanah hingga  $5,91 \times 10^7$  koloni per gram tanah, dengan rata-rata  $5,52 \times 10^7$  koloni per gram tanah.

Rata-rata jumlah populasi bakteri lebih banyak ditemukan pada sedimen dasar tambak yang memiliki kandungan pasir (*sand*) yang tinggi atau tekstur tanah lempung berpasir (SL), kandungan bakteri sulfur tertinggi terdapat di stasiun II dengan prosentase 31% debu, 13% liat, dan 56% pasir disusul stasiun I dengan prosentase 42% debu, 20% liat, dan 38% pasir, pada stasiun III dengan prosentase 40% debu, 9% liat, dan 51% liat.



**Gambar 7.** Total populasi bakteri (Log CFU/g sampel) tanah tambak

Dari hasil tersebut stasiun I tergolong dalam tanah tambak lempung sedangkan stasiun II dan III tergolong kedalam tanah tambak lempung berpasir, kandungan bakteri sulfur tertinggi terdapat pada stasiun II. Buwono(1992), persyaratan tanah dasar tambak memegang peranan penting karena selain berfungsi menahan air, juga berfungsi menyediakan unsur hara tanah dan menjadi tempat untuk tumbuhnya mikroorganisme. Dikatakan pula, tanah yang banyak mengandung unsur pasir mempunyai prioritas cukup tinggi, sehingga dengan sifatnya yang porous tersebut menyebabkan kandungan oksigen yang terkait lebih tinggi, sehingga dapat mempertahankan kondisi aerob dasar tambak untuk pertumbuhan bakteri pengoksidasi sulfur. Perbedaan tingkat populasi bakteri sulfur disebabkan juga karena lokasi tambak pada stasiun II merupakan tambak yang aktif sedangkan tambak yang berada distasiun I dan III merupakan tambak yang

sedang dalam masa istirahat, pada tambak yang aktif bahan organik akan terakumulasi (sisa pakan, feces, organisme yang mati dll) pada dasar tambak dan menimbulkan peluang timbulnya H<sub>2</sub>S.

Populasi bakteri pengoksidasi sulfur anorganik di tambak mempengaruhi kadar H<sub>2</sub>S dalam tanah dasar tambak, karena peningkatan kadar H<sub>2</sub>S timbul sebagai akibat dari perombakan bahan organik yang tertimbun di sedimen tambak oleh mikroba. Penimbunan bahan organik ini terjadi karena akumulasi sisa hasil metabolisme, sisa pakan, dan limbah lain, yang kemudian membusuk dan tertumpuk di dasar perairan (Boyd, 1986 *dalam* Umar dkk, 2001) hal tersebut dipengaruhi oleh besarnya populasi bakteri pengoksidasi sulfur. Dengan jumlah bakteri yang lebih besar menyebabkan aktivitas bakteri dalam kondisi H<sub>2</sub>S lebih tinggi, semakin meningkatnya umur udang, jumlah bahan organik yang terakumulasi juga akan semakin tinggi, yang berasal dari sisa pakan sisa hasil metabolisme. Sebaliknya pada dasar tambak yang banyak kandungan pasirnya memiliki kandungan oksigen yang lebih besar dibandingkan dengan jenis tanah dasar tambak liat pasir dan liat lempung. Dengan banyaknya oksigen oksidasi H<sub>2</sub>S dapat berlangsung dengan sempurna sehingga akumulasi H<sub>2</sub>S di dalam tambak dengan dasar tambak rendah.

### 3.3 Analisis Regresi

Analisis regresi digunakan untuk memprediksi pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Analisis regresi juga dapat dilakukan untuk mengetahui linear variabel terikat dengan variabel bebasnya, selain itu juga dapat menunjukkan ada atau tidaknya data yang outlinear atau data yang ekstrim.

#### 3.3.1 Pengaruh Bakteri Sulfur dengan partisi debu/silt

Hubungan antara bakteri sulfur dengan partisi debu dapat dilihat pada tabel 4 berikut ini :

**Tabel 4.** Model summary debu/silt (%)

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,744 <sup>a</sup>	,553	,489	,88431

a. Predictors: (Constant), Debu / Silt (%)

Nilai R merupakan nilai koefisien korelasi, dapat dilihat pada tabel di atas korelainya adalah 0,744. Nilai ini dapat diinterpretasikan bahwa hubungan antara kedua variabel kuat. Nilai R square/koefisien determinan yang menunjukkan seberapa bagus model regresi yang dibentuk oleh interaksi debu dan bakteri sulfur. Nilai koefisien determinan yang diperoleh adalah 55,3% yang dapat ditafsirkan bahwa debu memiliki pengaruh kontribusi sebesar 55,3% terhadap bakteri sulfur dan 44,7% lainnya dipengaruhi oleh faktor lain diluar debu.

Hasil analisis pengaruh bakteri sulfur dengan partisi debu tersaji pada tabel 5 berikut ini :

**Tabel 5.** Anova debu/silt

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	6,775	1	6,775	8,664	,022 <sup>b</sup>
Residual	5,474	7	,782		
Total	12,249	8			

a. Dependent Variable: Bakteri Sulfur (Log Cfu/g Sampel)

b. Predictors: (Constant), Debu / Silt (%)

Dari tabel 5 diatas untuk menentukan taraf signifikansi atau linier dari regresi. Kriterianya dapat ditentukan berdasarakan uji F atau uji nilai signifikansi (Sig.). cara yang paling mudah adalah dengan uji Sig, dengan ketentuan jika nilai Sig. < 0,05, maka model regresi adalah linier, dan berlaku sebaliknya. Berdasarkan hasil diperoleh nilai Sig. = 0,022 yang berarti < kriteria signifikansi (0,05) dengan demikian model persamaan regresi berdasarkan data penelitian adalah signifikan artinya model regresi memenuhi kriteria linieritas.

Hasil analisis pengaruh bakteri sulfur dengan partisi debu tersaji pada tabel 6 berikut ini :

**Tabel 6.** coefficients debu/silt

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	9,782	1,392		7,026	,000
Debu / Silt (%)	-,107	,036	-,744	-2,943	,022

a. Dependent Variable: Bakteri Sulfur (Log Cfu/g Sampel)

Pada tabel 6 terlihat model persamaan yang diperoleh dengan koefisiensi variabel yang ada di kolom *Unstandardized Coefficients* B, berdasarkan dari hasil tabel diperoleh persamaan regresi bakteri sulfur (Log. Cfu/g Sampel) = 9,782 – 0,107 debu/ silt (%)

### 3.3.2 Pengaruh Bakteri Sulfur dengan partisi liat/clay

Hubungan antara bakteri sulfur dengan partisi liat dapat dilihat pada tabel 7 berikut ini :

**Tabel 7.** Model summary liat/clay (%)

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,264 <sup>a</sup>	,070	-,063	1,27590

a. Predictors: (Constant), Liat / Clay (%)

Nilai R merupakan nilai koefisien korelasi, dapat dilihat pada tabel 7 di atas korelainya adalah 0,264. Nilai ini dapat diinterpretasikan bahwa hubungan antara kedua variabel kuat. Nilai R square/koefisien determinan yang menunjukkan seberapa bagus model regresi yang dibentuk oleh interaksi liat dan bakteri sulfur. Nilai koefisien determinan yang diperoleh adalah 7,0% yang dapat ditafsirkan bahwa liat memiliki pengaruh kontribusi sebesar 7,0% terhadap bakteri sulfur dan 93,0% lainnya dipengaruhi oleh faktor lain di luar liat, hasil analisis pengaruh bakteri sulfur dengan partisi liat tersaji pada tabel 8 berikut ini :

**Tabel 8.** Anova liat/clay

ANOVA <sup>a</sup>					
Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	,854	1	,854	,525	,492 <sup>b</sup>
Residual	11,395	7	1,628		
Total	12,249	8			

a. Dependent Variable: Bakteri Sulfur (Log Cfu/g Sampel)

b. Predictors: (Constant), Liat / Clay (%)

Dari tabel 8 di atas untuk menentukan taraf signifikansi atau linier dari regresi. Kriterianya dapat ditentukan berdasarkan uji F atau uji nilai signifikansi (Sig.). cara yang paling mudah adalah dengan uji Sig, dengan ketentuan jika nilai Sig. < 0,05, maka model regresi adalah linier, dan berlaku sebaliknya. Berdasarkan hasil diperoleh nilai Sig. = 0,492 yang berarti > kriteria signifikansi (0,05) dengan demikian model persamaan regresi berdasarkan data penelitian adalah tidak signifikan artinya model regresi tidak memenuhi kriteria linieritas.

**Tabel 9.** Coefficients liat/clay

Coefficients <sup>a</sup>						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	6,644	1,271		5,226	,001
	Liat / Clay (%)	-,065	,090	-,264	-,724	,492

a. Dependent Variable: Bakteri Sulfur (Log Cfu/g Sampel)

Pada tabel 9 terlihat model persamaan yang diperoleh dengan koefisiensi variabel yang ada di kolom *Unstandardized Coefficients* B, berdasarkan dari hasil tabel diperoleh persamaan regresi bakteri sulfur (Log. Cfu/g Sampel) = 6,644 – 0,065 liat/clay (%)

### 3.3.3 Pengaruh Bakteri Sulfur dengan partisi pasir/sand

Analisis pengaruh bakteri sulfur dengan partisi pasir pada tabel 10 berikut ini :

**Tabel 10.** Model summary pasir/sand (%)

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,707 <sup>a</sup>	,499	,428	,93608

- a. Predictors: (Constant), Pasir / Sand (%)

Nilai R merupakan nilai koefisien korelasi, dapat dilihat pada tabel 10 di atas korelainya adalah 0,707 berarti hubungan antar variabel sebesar 70,7% sedangkan sisanya sebesar 29,3% dijelaskan oleh faktor lain. Nilai ini dapat diinterpretasikan bahwa hubungan antara kedua variabel kuat. Nilai R square/koefisien determinan yang menunjukkan seberapa bagus model regresi yang dibentuk oleh interaksi pasir dan bakteri sulfur. Nilai koefisien determinan yang diperoleh adalah 49,9% yang dapat ditafsirkan bahwa pasir memiliki pengaruh kontribusi sebesar 49,9% terhadap bakteri sulfur dan 50,1% lainnya dipengaruhi oleh faktor lain di luar pasir, hasil analisis pengaruh bakteri sulfur dengan partisi pasir tersaji pada tabel 11 berikut :

**Tabel 11.** Anova pasir/sand

ANOVA						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,854	1	,854	,525	,492 <sup>b</sup>
	Residual	11,395	7	1,628		
	Total	12,249	8			

a. Dependent Variable: Bakteri Sulfur (Log Cfu/g Sampel)

b. Predictors: (Constant), Liat / Clay (%)

Dari tabel 11 di atas untuk menentukan taraf signifikansi atau linier dari regresi. Kriterianya dapat ditentukan berdasarkan uji F atau uji nilai signifikansi (Sig.). cara yang paling mudah adalah dengan uji Sig, dengan ketentuan jika nilai Sig. < 0,05 maka model regresi adalah linier, dan berlaku sebaliknya. Berdasarkan hasil diperoleh nilai Sig. = 0,492 yang berarti > kriteria signifikansi (0,05) dengan demikian model persamaan regresi berdasarkan data penelitian adalah tidak signifikan artinya model regresi tidak memenuhi kriteria linieritas.

**Tabel 12.** Coefficients pasir/sand

Coefficients <sup>a</sup>						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	6,644	1,271		5,226	,001
	Liat / Clay (%)	-,065	,090	-,264	-,724	,492

a. Dependent Variable: Bakteri Sulfur (Log Cfu/g Sampel)

Pada tabel 12 terlihat model persamaan yang diperoleh dengan koefisiensi variabel yang ada di kolom *Unstandardized Coefficients* B, berdasarkan dari hasil tabel diperoleh persamaan regresi bakteri sulfur (Log. Cfu/g Sampel) = 6,644 – 0,065 pasir/sand (%).

### 3.4 Uji t

Pengujian ini dilakukan untuk menguji pengaruh tiap variabel bebas (*independent*) terhadap variabel tak bebas (*dependent*) yang di mana tiap masing –masing partisi debu,

liat dan pasir sedangkan bakteri sulfur sebagai variabel tak bebas.

### 3.4.1 Hubungan Kandungan Bakteri Sulfur Terhadap Partisi Debu

Hasil pengolahan uji t bakteri sulfur terhadap partisi debu dapat dilihat pada tabel 13 berikut ini :

**Tabel 13.** *Paired Two Sample for Means* Sulfur Terhadap Partisi Debu

t-Test: Paired Two Sample for Means

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Mean	5,770028	37,4
Variance	1,524312	73,8425
Observations	9	9
Pearson Correlation	-0,74312	
Hypothesized Mean Difference	0	
Df	8	
t Stat	-9,93981	
P(T<=t) one-tail	4,44E-06	
t Critical one-tail	1,859548	
P(T<=t) two-tail	8,88E-06	
t Critical two-tail	2,306004	

Nilai rata-rata untuk bakteri sulfur yaitu 5,77 dan partisi debu 37,4. Hasil varians untuk bakteri sulfur 1,52 dan partisi tanah sebesar 73,84 dan jumlah observasi sampel yang digunakan yaitu 9 dengan degree *offreedom* yaitu 9 – 1 adalah 8, selain itu ada deskriptif berupa kolerasi pearson yaitu -0,74 sehingga dapat dikatakan hubungan yang erat. Berdasarkan hasil diketahui t stat -9,94. Hipotesisi yang digunakan *two tail* hasilnya T tabel yaitu 2,30 dengan p value sebesar 8,88 oleh karena itu p value lebih kecil dari alfa 5% atau dengan melihat T hitung > T tabel maka keputusannya Ho. Ho diterima, sehingga disimpulkan bahwa antara bakteri sulfur dengan partisi debu adalah signifikan.

### 3.4.2 Hubungan Kandungan Bakteri Sulfur Terhadap Partisi Liat

Hasil pengolahan uji t bakteri sulfur terhadap partisi liat dapat dilihat pada tabel 14. Rata-rata untuk bakteri sulfur yaitu 5,77 dan partisi debu 13,33. Hasil varians untuk bakteri sulfur 1,52 dan partisi tanah sebesar 25,20 dan jumlah observasi sampel yang digunakan yaitu 9 dengan degree *offreedom* yaitu 9 – 1 adalah 8, selain itu ada deskriptif berupa kolerasi pearson yaitu -0,26 sehingga dapat dikatakan hubungan yang erat. Berdasarkan hasil diketahui t stat -4,14. Hipotesisi yang digunakan *two tail* hasilnya T tabel yaitu 2,30 dengan p value sebesar 0,003, oleh karena itu p value lebih kecil dari alfa

5% atau dengan melihat  $T_{hitung} < T_{tabel}$  maka keputusannya tolak  $H_0$ .  $H_0$  ditolak, sehingga disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara bakteri sulfur dengan partisi debu.

**Tabel 14.** Paired Two Sample for Means Sulfur Terhadap Partisi Liat

t-Test: Paired Two Sample for Means

	Variable 1	Variable 2
Mean	5,770028	13,3333
Variance	1,524312	25,2025
Observations	9	9
Pearson Correlation	-0,26299	
Hypothesized Mean Difference	0	
Df	8	
t Stat	-4,1435	
P(T<=t) one-tail	0,001619	
t Critical one-tail	1,859548	
P(T<=t) two-tail	0,003238	
t Critical two-tail	2,306004	

### 3.4.3 Hubungan Kandungan Bakteri Sulfur Terhadap Partisi Pasir

Hasil pengolahan uji t bakteri sulfur terhadap partisi pasir dapat dilihat pada tabel 15 berikut ini :

**Tabel 15.** Paired Two Sample for Means Sulfur Terhadap Partisi Pasir

	Variable 1	Variable 2
Mean	5,770028	49,26667
Variance	1,524312	119,2625
Observations	9	9
Pearson Correlation	0,705628	
Hypothesized Mean Difference	0	
Df	8	
t Stat	-12,9357	
P(T<=t) one-tail	6,04E-07	
t Critical one-tail	1,859548	
P(T<=t) two-tail	1,21E-06	
t Critical two-tail	2,306004	

Rata-rata untuk bakteri sulfur yaitu 5,77 dan partisi debu 49,26. Hasil varians untuk bakteri sulfur 1,52 dan partisi tanah sebesar 119,26 dan jumlah observasi sampel yang digunakan yaitu 9 dengan degree *offreedom* yaitu  $9 - 1$  adalah 8, selain itu ada deskriptif



berupa kolerasi pearson yaitu -0,70 sehingga dapat dikatakan hubungan yang erat. Berdasarkan hasil diketahui t stat -12,93. Hipotesisi yang digunakan *two tail* hasilnya T tabel yaitu 2,30 dengan p value sebesar 1,21 oleh karena itu p value lebih kecil dari alfa 5% atau dengan melihat T hitung > T tabel maka keputusannya Ho. Ho diterima, sehingga disimpulkan bahwa antara bakteri sulfur dengan partisi debu adalah signifikan.

## **4 Penutup**

### **4.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Kandungan bakteri sulfur tertinggi terdapat di stasiun II dengan prosentase 31% debu, 13% liat, dan 56% pasir, jumlah populasi bakteri lebih banyak ditemukan pada sedimen dasar tambak yang memiliki kandungan pasir (*sand*) yang tinggi atau tekstur tanah lempung berpasir (SL), disusul stasiun I dengan prosentase 42% debu, 20% liat, dan 38% pasir tekstur tanah lempung (L), dan pada stasiun III dengan prosentase 40% debu, 9% liat, dan 51% liat tekstur lempung berpasir (SL).
2. Hubungan antara bakteri sulfur dengan partisi debu pada Anova adalah linear artinya ada pengaruh yang signifikan antara bakteri sulfur dengan tekstur tanah tersebut, sedangkan untuk partisi liat dan partisi pasir tidak signifikan artinya model regresi tidak memenuhi kriteria linieritas.

### **4.2 Saran**

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap isolasi dan identifikasi jenis-jenis bakteri sulfur yang berpotensi mengoksidasi senyawa sulfur di tambak.

## **Daftar Pustaka**

- Boyd CE. 1995. Bottom Soil Sediment and Pond Aquaculture. Chapman & Hall. New York. 348 p.
- Boyd, C.E. 1982. Water Quality Management for Fish Pond Culture. Elsevier Sci. Publication Co., Amsterdam
- Boyd, C.E. 1992. Shrimp Pond Bottom and Sediment Management, in Wyban, J (Editor) proceeding of the special session on shrimp farming. World Aquaculture Society, Baton Rouge, L.A. U.S.A 161-181p.
- Budiardi, T. 1998. Evaluasi Akumulasi Bahan Organik Penyimpanan dan Produksi Udang Windu (*Penaeus Monodon Fab*) pada Budidaya Intensif. Tesis Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Buwono, D.I. 1992. *Tambak Udang Windu Sistem Pengelolaan Berpola Intensif*. Yogyakarta: Kanisius.

- Dinas Kelautan dan Perikanan Kutim. 2011. Rencana Strategis Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil.
- Meagaung WDM. 2000. Karakterisasi dan pengelolaan residu bahan organik pada dasar tambak udang intensif [disertasi]. Makassar. Program Pasacasarjana Universitas Hasanuddin. 128 hal.
- Mustafa, A., Rachmansyah, dan Anugriati., 2010. Distribusi Kebutuhan Kapur Berdasarkan Nilai  $S_{POS}$  Tanah Untuk Tambak Tanah Sulfat Masam di Kabupaten Mamuju Provinsi Sulawesi Barat. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur hal 1109-1120.
- Rachmansyah., A. Mustafa. dan M. Paena. 2010. Karakteristik, Keseuaian, dan Pengelolaan Lahan Tambak di Kota Pekalongan Provinsi Jawa Tengah. Jurnal Riset Akuakultur. 5(3):505-521.
- Saputra, H., 2006. Penerapan Biofilter Untuk Penghilang  $NH_3$  Dan  $H_2S$  Dengan Menggunakan Bakteri Nitrosomonas sp dan Thiobacillus sp Di Pabrik Lateks Pekat. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Triani, W., Pangastuti, A, dan Parama A.O., 2005. Populasi Bakteri Pengoksidasi Sulfur Anorganik dan Kadar  $H_2S$  di Tambak Udang Putih (*Penaeus Vannamei Boone*) Sistem Intensif. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta.
- Umar, C., S.E. Kartamihardja, dan H. Supriyadi. 2001. Kemampuan bakteri *Desulphovibrio* sp. dalam penguraian senyawa belerang dan analisis laju sedimentasi, untuk perbaikan kualitas air pada budidaya keramba jaring apung. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 7 (2):1-5.
- Wood MS. 1987. Subtidal Ecology. Edward Arnold Pty. Limited. Sydney Australia.