

## TINGKAT FILTRASI RUMPUT LAUT (*Gracilaria sp*) TERHADAP KANDUNGAN ORTOFOSFAT ( $P_2O_5$ )

Wage Komarawidjaja dan Dian Ary Kurniawan  
Peneliti di Pusat Teknologi Lingkungan - BPPT  
Institut Pertanian Bogor

### Abstract

*The Concern of this study is to understand **Gracilaria sp.** function in biofiltration process as a way in removing exceeding nutrient.*

*Laboratory analysis indicated that **Gracilaria sp** has the ability to reduce organic substance as orthophosphate in see water up to range **0.0082 -00.0149 ppm/ days**. Application of *Gracilaria* in waste water filtrattion is expected to be an alternative approach in shrimp pond waste water treatment.*

**Key Words** : *Gracilaria sp.*, biofiltration, orthophosphate

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Rumput laut jenis *Gracilaria sp* merupakan salah satu jenis alga merah (Rhodophyta) yang tumbuh di daerah tropik dan subtropik yang tumbuh dominan tumbuh diperairan laut dangkal.

Dengan kondisi lingkungan dan salinitas yang sesuai serta pertukaran air yang baik rumput laut ini dapat dibudidayakan di kawasan pertambakan bandeng dan udang. Hal ini dimungkinkan, karena persyaratan lingkungan pertumbuhan rumput laut memiliki rentang yang sama dengan harapan kualitas lingkungan untuk budidaya udang dan bandeng.

Pertumbuhan rumput laut *Gracilaria sp.* sangat tergantung keapda ketersediaan unsur hara seperti Nitrogen (N), fosfor (P), karbon ( C ) dan lain lain. Oleh karena itu unsur hara yang tersedia dan terlarut dalam kolom air dibutuhkan oleh rumput laut Untuk pertumbuhan dan perkembangannya.

Dalam beberapa literaur disebutkan bahwa rumput laut ini sangat rakus untuk mengambil unsur hara tersedia dalam air sebanyak banyaknya. Dengan demikian kelebihan unsur hara pada saat pemberian pakan di lingkungan budidaya tambak, dimungkinkan dimanfaatkan oleh rumput laut untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan dan perkembangannya, sementara pemanfaatan kelebihan unsur hara oleh rumput laut akan berdampak positif kepada upaya pemulihan kualitas air pertambakan. Oleh karena itu, keberadaan rumput laut *Gracilaria sp* akan sangat berguna diintegrasikan penanamannya dalam budidaya tambak udang dan bandeng

### 1.2 Tujuan

Tujuan dari kajian ini adalah untuk mengetahui kemampuan rumput laut dalam melakukan filtrasi unsur hara Ortofosfat dalam kondisi terkendali di laboratorium.

## 2. METODOLOGI

Kajian ini dilakukan dengan menggunakan bahan-bahan antara lain rumput laut jenis *Gracilaria sp.*, air laut, pupuk Urea dan TSP. Sedangkan peralatan yang digunakan adalah meliputi akuarium, aerator, lampu penerangan, pH meter, SCT meter.

Ke dalam akuarium yang berisi 50 liter air laut ditambahkan pupuk TSP sebanyak 2 ppm P untuk **Perlakuan\_A** dan untuk **Perlakuan\_B** ditambahkan 1 ppm P. Selanjutnya masing masing akuarium ditambah pupuk Urea sebanyak 13,09 ppm N. Secara berkala setiap selang 3 (tiga) hari, kandungan unsur P Perlakuan\_A dan Perlakuan\_B dianalisa di Laboratorium.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ortofosfat merupakan salah satu bentuk fosfat yang dapat larut dalam air dan dapat dimanfaatkan langsung oleh tanaman air. Ortofosfat pada konsentrasi A memiliki konsentrasi yang lebih tinggi pada awal pengamatan jika dibandingkan dengan perlakuan B, hal ini disebabkan pemberian pupuk TSP pada perlakuan\_A lebih besar jika dibandingkan dengan perlakuan\_B. Data hasil analisa disajikan pada Tabel-1 dan Tabel-2.

Penurunan konsentrasi ortofosfat terjadi dari hari 1 sampai hari 12 pada setiap perlakuan, karena jumlah penambahan ortofosfat dari dekomposisi pupuk TSP lebih kecil jika dibandingkan dengan penyerapan ortofosfat oleh *Gracilaria spp.*

Tabel-1. Laju penurunan ortofosfat Pada Perlakuan\_A

Pengamatan	PERLAKUAN_A		
	Awal	Akhir	Laju Penurunan (ppm/hari)
1	0.784	0.3795	0.1348
2	0.3795	0.139	0.0802
3	0.139	0.1425	-0.0012
4	0.1425	0.118	0.0082
5	0.118	0.333	-0.0717

Tabel-2. Laju penurunan Ortofosfat pada Perlakuan\_B

Pengamatan	PERLAKUAN_B		
	Awal	Akhir	Laju Penurunan (ppm/hari)
1	0.4595	0.113	0.1155
2	0.113	0.1125	0.0002
3	0.1125	0.125	-0.0042
4	0.125	0.1045	0.0068
5	0.1045	0.3335	-0.0763

Pada hari 12 sampai hari 15 pada masing-masing perlakuan terjadi kenaikan kandungan ortofosfat yang disebabkan oleh dekomposisi dari sisa pupuk TSP yang belum terdekomposisi, sehingga meningkatkan kandungan ortofosfat didalam air.

Berdasarkan tabel-1, laju penurunan ortofosfat pada perlakuan\_A adalah sebesar 0.1348 ppm/hari pada hari 1 sampai 3 dan pada hari 3 sampai 6 laju penurunan sebesar hanya 0.0802 ppm/hari. Selanjutnya pada hari 9 sampai 12 perlakuan\_A laju penurunan ortofosfat menjadi sebesar 0.0082 ppm/hari. Peningkatan kandungan ortofosfat pada perlakuan A terjadi pada hari ke 6 sampai 9 dengan laju peningkatan sebesar 0.0012 ppm/hari dan 0.0717 ppm/hari pada hari 12 sampai 15.

Pada perlakuan B penurunan ortofosfat terjadi pada hari 1 sampai 3 sebesar 0.115 ppm/hari, hari 3 sampai 6 sebesar 0.0002 ppm/hari, dan pada hari 9 sampai 12 sebesar 0.0068 ppm/hari. Peningkatan ortofosfat pada perlakuan B terjadi pada hari 6 sampai 9 sebesar 0.0042 ppm/hari, dan hari 12 sampai 15 sebesar 0.0763 ppm/hari.

Berdasarkan data selama periode pengamatan, laju penurunan kandungan ortofosfat yang paling tinggi terjadi pada hari 1 sampai 3 untuk semua perlakuan, hal ini diduga terjadi karena ortofosfat yang terdapat dalam air langsung diserap oleh

*Gracillaria spp* dan mengakumulasi ortofosfat tersebut didalam sel. Penyerapan ortofosfat secara cepat dan dalam jumlah yang besar diduga dilakukan oleh *gracillaria spp*, ortofosfat diakumulasi dalam sel dan akan digunakan jika diperlukan dalam pembentukan sel.

Oleh karena itu, berdasarkan hasil pengamatan, ternyata laju penurunan ortofosfat yang paling tinggi sebagaimana disajikan pada Tabel-3 adalah pada perlakuan A sebesar 0.0149 ppm/hari, sedangkan pada Perlakuan B laju penurunan ortofosfat hanya mencapai 0.0082 ppm/hari. Diketahui bahwa akuarium berisi air sebagai media tumbuh sebanyak 50 liter.

Tabel-3. Laju penurunan Ortofosfat pada tiap perlakuan selama pengamatan

	A	B
<b>Laju Penurunan (ppm/hari)</b>	<b>0.0149</b>	<b>0.0082</b>

Dengan demikian telah terjadi penurunan  $P_{\text{Ortofosfat}}$  sebanyak  $50 \times 0.0149 \text{ ppm} = 0.75 \text{ mg P / hari}$  pada air di akuarium dengan Perlakuan A dan telah terjadi penurunan  $P_{\text{Ortofosfat}}$  sebanyak  $50 \times 0.0082 \text{ ppm} = 0.41 \text{ mg P / hari}$  pada air di akuarium dengan Perlakuan B.

#### 4. KESIMPULAN

- Rata rata penurunan Ortofosfat yang terukur pada Perlakuan A (2 ppm P) sebesar **00.0149 ppm/hari** dan perlakuan B(1 ppm P) sebesar **0.0082 ppm/hari**.
- Laju penurunan Ortofosfat pada akuarium Perlakuan\_A adalah 0.75 mg P / hari dan Perlakuan\_B adalah 0.41 mg P / hari.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Dahuri, R. 2002. Pemanfaatan sumberdaya perairan di pesisir bagi pembangunan yang berkelanjutan melalui pengembangan industri budidaya. Prosiding Seminar Nasional Limnologi 2002. ISBN 979-8163-11-7. : 1-22.
- Komarawidjaja, W. 2005. Rumput Laut *Gracillaria sp*. Sebagai Fitoremediasi Bahan Organik Perairan Tambak Budiaya. Jurnal Teknologi Lingkungan, **Vol.6, No. 2**, Hal: 410-415. Mei 2005. **ISSN 1411-318X**. Penerbit Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan \_ BPPT.
- Komarawidjaja, W. 2003. Peluang Pemanfaatan Rumput Laut Sebagai Agen Biofiltrasi Pada Ekosistem Perairan Payau Yang Tercemar. Jurnal Teknologi Lingkungan, **Vol.4, No. 3**, Hal: 155-159. September 2003. **ISSN 1411-318X**. Penerbit Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan \_ BPPT
- Lee T M, Y C Chang and Y H Lin. 1999. Differences in physiological responses between winter and summer *Gracillaria tenuistipitata* to varying temperature. Bot. Bull. Acad. Sin.49 : 93-100.
- Jones A B, N P Preston and W C Dennison 2003. The efficiency and condition of oysters and macroalgal used as biological filters of shrimp pond effluent. Aquaculture Research 33 : 1-19
- Jones, A B. 1993. Macroalgal Nutrient Relationships. Department of Botany, Univ. of Queensland. Unpublished.
- Shpigel M, Neori A, Propper D M and Gordin H. 1993. A proposed model for "Environmentally clean" land based

- culture of fish, bivalves and seaweeds;. Aquaculture 117 : 115-128.
8. Msuya F E and A. Neori. 2002. *Ulva reticulata* and *Gracilaria crassa*: macroalgae that can biofilter effluent from tidal fishponds in Tanzania. Western Indian Ocean J. Mar. Sci. 1 (2) : 117-126.
  9. Costanzo S D, M J O'Donohue and W C Dennison. 2000. *Gracilaria edulis* as a biological indicator of pulsed nutrients in oligotrophic waters. J. Phycol. 36 : 680-685
  10. Soriano E M, C Morales & W S C Moreira. 2002. Cultivation of *Gracilaria* (Rhodophyta) in shrimp pond effluents in Brazil. Aquaculture Research, Volume 33, Issue 13. p. : 1081
  11. Nelson, S., Glenn E., Moore D., Walsh T. and Fitzsimmons K. 2001. Use of an edible red seaweed to improve effluent from shrimp farms. Environmental