

## **PEMBERIAN KAPUR ( $\text{CaCO}_3$ ) UNTUK PERBAIKAN KUALITAS TANAH TAMBAK DAN PERTUMBUHAN RUMPUT LAUT *Gracillaria* SP.**

*Liming by using  $\text{CaCO}_3$  for maintaining the quality of soil brackish water pond and the growth of seaweed *Gracillaria* sp.*

*Endang Arini*

Program Studi Budidaya Perairan,  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro, Semarang

*Diserahkan : 12 Desember 2010; Diterima : 4 Januari 2011*

### **ABSTRAK**

Semaraknya budidaya udang intensif tanpa diimbangi dengan penerapan manajemen budidaya yang benar telah menimbulkan dampak negatif yang cukup besar yakni terbentuknya tanah asam akibat penimbunan bahan organik yang berasal dari sisa pakan dan hasil metabolisme udang, sehingga tambak menjadi tidak produktif. Upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kualitas tanah adalah dengan pengapuran, dan komoditas yang masih bisa dikembangkan diantaranya rumput laut *Gracillaria* sp. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh berbagai dosis kapur terhadap pertumbuhan dan laju pertumbuhan terbaik. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan yaitu, A= tanpa kapur, B= dosis kapur 0,02 gr/cm<sup>2</sup>, C= dosis kapur 0,03 gr/cm<sup>2</sup>, D= dosis kapur 0,04 gr/cm<sup>2</sup>. Analisis data menggunakan analisis ragam (ANOVA) dan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis kapur berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap pertumbuhan dan laju pertumbuhan harian. Dosis 0,04 gr/cm<sup>2</sup> memberikan pertumbuhan (11,298 gram) dan lagi pertumbuhan harian (1,141 %/ hari) terbaik.

**Kata kunci** : tanah asam, kapur, pertumbuhan, *Gracillaria* sp.

### **ABSTRACT**

*The intensive of shrimp culture in pond without applying of aquaculture management would be affected on acid soil due to organic matter sources from the food and result of metabolic from the cultivar. Effort to maintenance soil quality can be occurred by using agriculture lime stone ( $\text{CaCO}_3$ ) and seaweed (*Gracillaria* sp) can be reared in the processes. The aims of the research were to know several doses of liming on the growth and the daily growth rate of *Gracillaria* sp. The research design applied was completely random design with four treatments and four repetitions. The following treatments were A (without liming), B (0,02 g/m<sup>2</sup>), C (0,03 g/m<sup>2</sup>) and D (0,04 g/m<sup>2</sup>). Data analyzed by using anova and Duncan's test. The results of the research were indicate that liming application was highly significant ( $P > 0,01$ ) on the growth and daily growth rate. The dose of 0,04 g/m<sup>2</sup> gave a highest result, that is 11,298 g for the growth and 1,141%/day for the daily growth rate.*

**Key words** : acid soil, liming, growth and *Gracillaria* sp.

### **PENDAHULUAN**

Semaraknya budidaya udang intensif tanpa diimbangi dengan penerapan manajemen budidaya udang yang benar telah menimbulkan dampak negatif yang cukup besar, yakni adanya penimbunan bahan organik yang berasal dari sisa pakan dan hasil metabolisme udang. Apabila kondisi seperti ini terus menerus terjadi

akan mengakibatkan tanah menjadi asam dan produktivitasnya menurun serta terjadi degradasi lingkungan tambak seperti yang terjadi pada beberapa pertambakan sepanjang pantai utara Jawa termasuk wilayah pertambakan di kecamatan Tugurejo, Kabupaten Semarang.

Menurut Hanafi (2008), pada tanah asam unsur-unsur hara seperti fosfor tak dapat diserap karena diikat oleh unsur aluminium (Al) dan Fe. Fosfor berfungsi untuk memperkuat pertumbuhan rumput laut dan sebagai bahan mentah untuk pembentukan sejumlah protein tertentu. Kekurangan fosfor dapat menyebabkan pertumbuhan lambat dan rumput laut mengecil. Winarso (2005) mengatakan bahwa proses penguraian bahan organik oleh mikroorganisme tanah umumnya dapat berjalan lancar apabila pH mendekati netral-alkalis (6-8). Apabila pH dalam keadaan terlalu asam maka proses penguraian bahan organik menjadi tidak sempurna.

Guna memperbaiki kondisi tambak diatas, upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kualitas tanah adalah dengan pengapuran. Menurut Hardjowigeno (2002) kapur mengandung unsur Ca, tetapi pemberian kapur kedalam tanah pada umumnya bukan karena tanah kekurangan unsur Ca melainkan tanah terlalu asam. Dengan naiknya nilai pH tanah, maka unsur-unsur hara seperti P akan mudah diserap dan tidak diikat oleh Fe maupun Al. Selain fosfor, nitrogen dan kalsium juga sangat dibutuhkan oleh rumput laut. Menurut Indriani dan Suminarsih (2003), ketiga unsur tersebut dibutuhkan untuk proses fotosintesis, pertumbuhan dan respirasi.

Guna mengefektifkan tambak yang tidak produktif lagi, selain untuk budidaya udang, sebagai alternatif lain adalah dengan menerapkan budidaya rumput laut. Rumput laut merupakan salah satu komoditas unggul yang menjadi prioritas utama pemerintah untuk dikembangkan, mengingat rumput laut mampu untuk pemenuhan pangan, masyarakat, proses industri, meningkatkan pendapatan nelayan dan pembudidaya, memperluas lapangan kerja dan pemasukan devisa non migas. Salah satu jenis rumput laut yang dibudidayakan di Indonesia adalah *Gracillaria* sp. *Gracillaria* sp. mengandung agar yang banyak digunakan dalam industri makanan, farmasi, industri kulit.

Pemberian kapur ( $\text{CaCO}_3$ ) pada media budidaya diharapkan mampu meningkatkan pH tanah dan mengefektifkan unsur-unsur hara agar dapat dimanfaatkan oleh *Gracillaria* sp. Untuk pertumbuhan.

Tujuan penelitian adalah; 1. Mengetahui pengaruh berbagai dosis kapur ( $\text{CaCO}_3$ ) terhadap pertumbuhan dan laju pertumbuhan harian. 2. Mengetahui dosis kapur yang dapat menghasilkan pertumbuhan dan laju pertumbuhan harian terbaik.

## METODE PENELITIAN

### Materi

Materi penelitian meliputi:

1. *Gracillaria* sp.; bibit diambil bagian ujung tumbuhan yang masih muda dan segar. Berat bibit 30 gram tiap ikat/ simpul.
2. *Wadah* budidaya, berupa bak-bak percobaan ukuran 40 x 30 x 32 cm<sup>3</sup> sebanyak 16 bak. Tiap bak dipasang 2 lajur bambu untuk pengikat *Gracillaria* sp., dan tiap lajur terdapat 2 ikatan.
3. Kapur, jenis kalsit ( $\text{CaCO}_3$ ) yang ditumbuk dengan kehalusan 100% dalam saringan ukuran mesh size 40. Penentuan kebutuhan olah kapur berdasarkan pada asumsi berat tanah lapisan olah yakni 2.000.000 kg/ha dan berat maksimal  $\text{CaCO}_3$  (Departemen pertanian, 2004), sehingga kapur ( $\text{CaCO}_3$ ) murni yang diperlukan berdasarkan perhitungan = 3000 kg/ha = 0,3 kg/m<sup>2</sup> = 0,03 gr/cm<sup>2</sup> atau 36 gr/1200 cm<sup>2</sup>.
4. Media: *tanah* diambil dari tanah bekas budidaya udang intensif di Kecamatan Tugurejo dan air dari perairan setempat yang diendapkan terlebih dulu.

Pelaksanaan penelitian:

1. Persiapan
  - a) Bak-bak percobaan disterilkan dengan kaporit selama 24 jam, penyiapan alat, bahan (kapur, *Gracillaria* sp.)
  - b) Mengambil sampel (sebelum pengapuran) untuk analisa kualitas tanah uji : pH, BO, Fe, Al, Ca, N, P.
  - c) Memasukkan tanah dalam wadah percobaan dengan ketinggian 10 cm, kemudian kapur dimasukkan dan diaduk rata, didiamkan selama 2 hari, dan diteruskan pengambilan sampel untuk analisa tanah setelah pemberian kapur
  - d) Pembuatan lajur dari bambu sebagai tempat penanaman *Gracillaria* sp.
  - e) Pengisian air ke wadah penelitian dengan ketinggian 25 cm dilengkapi blower dan selang aerasi
  - f) Seleksi bibit; muda, segar, bercabang banyak, tidak terdapat bercak, thallus tebal, bibit dari tanaman lain atau benda asing. Memotong ujung thallus seberat 30 gram untuk tiap ikat
2. Pelaksanaan
  - a) Penanaman *Gracillaria* sp. Dengan metode apung, 30 gr rumput laut diikat dengan tali ris sepanjang 20 cm, kemudian ujungnya digantungkan pada

lajur bambu. Dalam satu bak terdapat 2 lajur bambu, dan tiap lajur terdapat 2 ikatan, dengan jarak antar ikatan 10 cm. Rumput laut dipelihara 28 hari, selama kegiatan dilakukan pembersihan kotoran yang menempel.

- b) Penimbangan rumput laut setiap 7 hari sekali.
- c) Pengukuran kualitas air; salinitas, pH, suhu (3 hari sekali), O<sub>2</sub> terlarut (7 hari sekali), nitrat dan posphat pada awal dan akhir penelitian.
- d) Pengukuran kualitas tanah meliputi pH, Fe, Al, Ca, N, dan P pada saat awal (Sebelum dan sesudah diberi kapur), pertengahan dan akhir penelitian. Tekstur tanah pada akhir penelitian dan bahan organik sebelum pengapuran dan akhir penelitian.

**Metode Penelitian**

Metode penelitian adalah metode eksperimental. Sedangkan rancangan percobaan yang digunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Sebagai perlakuan adalah pemberian kapur jenis Calsit (CaCO<sub>3</sub>).

- A : tanpa kapur (0 gr/ cm<sup>2</sup>)
- B : 0,02 gr/ cm<sup>2</sup> (24 gr/ 1200 cm<sup>2</sup>)
- C : 0,03 gr/ cm<sup>2</sup> (36 gr/ 1200 cm<sup>2</sup>)
- D : 0,04 gr/ cm<sup>2</sup> (48 gr/ 1200 cm<sup>2</sup>)

Pengumpulan data:

- 1. Pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian  
Ditentukan dengan rumus Foog (1975) berikut ini:

$$W = W_t - W_0$$

Sedangkan laju pertumbuhan harian sesuai rumus Foog (1975) berikut ini:

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_0}{t_t - t_0} \times 100\%$$

Keterangan:

- W : Pertumbuhan mutlak tanaman uji (gram)
- SGR : Laju pertumbuhan harian tanaman uji (%)
- W<sub>t</sub> : Berat tanaman uji pada akhir penelitian (gram)
- W<sub>0</sub> : Berat tanaman uji pada awal pemeliharaan (gram)
- t<sub>t</sub> : Umur tanaman uji sampai pengukuran ke-h (hari)
- t<sub>0</sub> : Umur tanaman uji pada awal penelitian (hari)

2. Kualitas tanah dan air

Parameter kualitas tanah (pH, N total, P total, Fe, Al, Ca, bahan organik, tekstur tanah) maupun parameter kualitas air (pH, N, P, DO, Salinitas, Suhu) ditentukan secara laboratoris.

**Analisis Data**

Analisa ragam (ANOVA) dilakukan untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian. Apabila hasil analisis terdapat perbedaan dalam taraf kepercayaan 95% maupun 99% maka dilanjutkan uji terhadap nilai tengah dengan uji Duncan untuk mengetahui perlakuan yang terbaik (Steel and Torric, 1980; Sri Gandono, 1995). Adapun data kualitas tanah dan air dianalisis secara diskriptif.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil**

**1. Kualitas tanah**

Tabel 1. Nilai rerata parameter kualitas tanah sebelum pengapuran

parameter	Perlakuan				Nilai kelayakan menurut pustaka
	A	B	C	D	
pH	5,54	5,53	5,53	5,53	7 - 8,4 (Aska, 2004)
N Total (%)	0,08	0,08	0,08	0,08	0,16 - 0,20 (Hidayanto <i>et al.</i> , 2004)
P Total (%)	6,88	6,88	6,88	6,88	10,6 - 15 (Hidayanto <i>et al.</i> , 2004)
Ca (%)	0,80	0,80	0,80	0,80	1,28 - 2,81 (Hidayanto <i>et al.</i> , 2004)
Al (%)	13,15	13,15	13,15	13,15	< 0,08 (Aska, 2004)
Fe (%)	5,60	5,60	5,60	5,60	1,6 - 4,3 (Aska, 2004)
BO (%)	10,16	10,16	10,16	10,16	3,5 - 7 (Swastika, 2001)

Tabel 2. Nilai rerata parameter kualitas tanah setelah pengapuran

parameter	Perlakuan				Nilai kelayakan menurut pustaka
	A	B	C	D	
pH	5,53	6,75	7,14	7,29	7 - 8,4 (Aska, 2004)
N Total (%)	0,08	0,16	0,17	0,19	0,16 - 0,20 (Hidayanto <i>et al.</i> , 2004)
P Total (%)	6,88	11,25	12,64	14,37	10,6 - 20 (Hidayanto <i>et al.</i> , 2004)
Ca (%)	0,79	1,33	1,45	2,03	1,28 - 2,81 (Hidayanto <i>et al.</i> , 2004)
Al (%)	13,15	-	-	-	< 0,08 (Aska, 2004)
Fe (%)	5,60	3,24	2,95	1,97	1,6 - 4,3 (Aska, 2004)
BO (%)	10,16	8,36	6,10	5,25	3,5 - 7 (Swastika, 2001)

Tabel 3. Nilai rerata parameter kualitas tanah tengah penelitian

parameter	Perlakuan				Nilai kelayakan menurut pustaka
	A	B	C	D	
pH	5,53	6,95	7,26	7,38	7 - 8,4 (Aska, 2004)
N Total (%)	0,06	0,17	0,18	0,20	0,16 - 0,20 (Hidayanto <i>et al.</i> , 2004)
P Total (%)	6,39	17,42	18,65	19,21	10,6 - 20 (Hidayanto <i>et al.</i> , 2004)
Ca (%)	0,76	1,56	2,11	2,78	1,28 - 2,81 (Hidayanto <i>et al.</i> , 2004)
Al (%)	13,15	-	-	-	< 0,08 (Aska, 2004)
Fe (%)	5,20	1,79	1,56	1,22	1,6 - 4,3 (Aska, 2004)

Tabel 4. Nilai rerata parameter kualitas tanah akhir penelitian

parameter	Perlakuan				Nilai kelayakan menurut pustaka
	A	B	C	D	
pH	5,73	7,6	7,84	8	7 - 8,4 (Aska, 2004)
N Total (%)	0,03	0,11	0,13	0,14	0,16 - 0,20 (Hidayanto <i>et al.</i> , 2004)
P Total (%)	3,18	4,91	5,23	6,26	10,6 - 15 (Hidayanto <i>et al.</i> , 2004)
Ca (%)	0,53	1,17	1,21	1,37	1,28 - 2,81 (Hidayanto <i>et al.</i> , 2004)
Al (%)	11,47	-	-	-	< 0,08 (Aska, 2004)
Fe (%)	3,91	1,73	1,16	0,99	1,6 - 4,3 (Aska, 2004)
BO (%)	11,72	6,16	4,96	3,30	3,5 - 7 (Swastika, 2001)

Tabel 5. Nilai pengukuran aafrakksi tanah

Lempung(%)	Debu (%)	Pasir (%)	Tekstur tanah
43,58	34,23	22,64	Liat berlumpur

## 2. Kualitas Air

Tabel 6. Nilai rerata parameter kualitas air minggu I

Parameter	Perlakuan				Nilai kelayakan menurut pustaka
	A	B	C	D	
pH	7,8	8	8,1	8,2	7,3 - 8,2 (Ditjen Perikanan, 1992)
Suhu (OC)	27	29	30	31	27 - 32 (Ditjen Perikanan, 1992)
Salinitas (ppt)	33	34	35	36	30 - 37 (Ditjen Perikanan, 1992)
DO (mg/l)	6,0	6,1	6,2	6,4	3 - 8 (Ditjen Perikanan, 1992)

Nitrat (mg/l)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1 (Aslan, 1998)
Fosfat (mg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01 (Aslan, 1998)

Tabel 7. Nilai rerata parameter kualitas air minggu II

Parameter	Perlakuan				Nilai kelayakan menurut pustaka
	A	B	C	D	
pH	7,9	8,1	8,2	8,2	7,3 - 8,2 (Ditjen Perikanan, 1992)
Suhu (0C)	28	30	31	32	27 - 32 (Ditjen Perikanan, 1992)
Salinitas (ppt)	33	34	35	36	30 - 37 (Ditjen Perikanan, 1992)
DO (mg/l)	6,2	6,3	6,4	6,5	3 - 8 (Ditjen Perikanan, 1992)

Tabel 8. Nilai rerata parameter kualitas air minggu III

Parameter	Perlakuan				Nilai kelayakan menurut pustaka
	A	B	C	D	
pH	7,9	8,0	8,1	8,2	7,3 - 8,2 (Ditjen Perikanan, 1992)
Suhu (0C)	29	31	32	32	27 - 32 (Ditjen Perikanan, 1992)
Salinitas (ppt)	34	35	36	36	30 - 37 (Ditjen Perikanan, 1992)
DO (mg/l)	6,3	6,4	6,5	6,7	3 - 8 (Ditjen Perikanan, 1992)

Tabel 9. Nilai rerata parameter kualitas air minggu IV

Parameter	Perlakuan				Nilai kelayakan menurut pustaka
	A	B	C	D	
pH	7,9	8,0	8,0	8,1	7,3 - 8,2 (Ditjen Perikanan, 1992)
Suhu (0C)	30	31	32	31	27 - 32 (Ditjen Perikanan, 1992)
Salinitas (ppt)	33	34	34	36	30 - 37 (Ditjen Perikanan, 1992)
DO (mg/l)	6,0	6,1	6,2	6,4	3 - 8 (Ditjen Perikanan, 1992)
Nitrat (mg/l)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1 (Aslan, 1998)
Fosfat (mg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01 (Aslan, 1998)

### 3. Pertumbuhan mutlak

Tabel 10. Rerata data berat basah (gram) *Gracillaria* sp. tiap minggu (dari 4 ulangan)

Perlakuan	W0	W1	W2	W3	W4
A	30,00	32,18	35,51	41,79	39,40
B	30,00	32,34	36,08	44,89	39,81
C	30,00	32,56	36,18	45,42	40,27
D	30,00	32,85	37,31	46,61	41,30

Tabel 11. Data pertumbuhan mutlak (gr) *Gracillaria* sp selama penelitian

ulangan	Perlakuan			
	A	B	C	D
1	9,430	9,910	10,140	11,250
2	9,570	9,870	10,350	11,170
3	9,520	9,770	10,280	11,400

4	9,080	9,680	10,290	11,370
Jumlah	37,600	39,230	41,060	45,190
rerata ± SD	9,400a ± 0,221	9,808b ± 0,103	10,265c ± 0,089	11,298d ± 0,107

Keterangan:

A (tanpa dosis)

B (dosis kapur 0,02gr/cm<sup>2</sup>)

C (dosis kapur 0,03 gr/cm<sup>2</sup>)

D (dosis kapur 0,04 gr/cm<sup>2</sup>)

Tabel 12. Analisis ragam data pertumbuhan mutlak (gram) *Gracillaria* sp.

Sumber Keterangan	DB	JK	KT	F hit	F Tab	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	8,010	2,670	135,190**	3,49	5,95
Error/ Galat	12	0,237	0,020			
Total	15	8,247				

Keterangan: \*\* Berbeda sangat nyata

Hasil analisis ragam (Setelah dilakukan uji normalitas, homogenitas, additivitas) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian dosis kapur memberikan pengaruh sangat nyata

(P<0,01) terhadap pertumbuhan mutlak *Gracillaria* sp., selanjutnya dilanjutkan uji Wilayah Ganda Duncan untuk mengetahui perlakuan terbaik.

Tabel 13. Uji Wilayah Ganda Duncan

Perlakuan	Nilai tengah	Selisih
D	11,298	D
C	10,265	1,033** C
B	9,808	1,49** 0,457** B
A	9,400	1,898** 0,865** 0,408** A

Keterangan: \*\*= Berbeda sangat nyata

#### 4. Laju Pertumbuhan Harian

Tabel 14. Rerata laju pertumbuhan harian (%) *Gracillaria* sp. tiap minggu

Perlakuan	Hari ke-				
	0	7	14	21	28
A	0	1,001	1,203	1,578	0,973
B	0	1,074	1,318	1,919	1,010
C	0	1,170	1,338	1,975	1,051
D	0	1,295	1,558	2,099	1,141

Tabel 15. Rerata data laju pertumbuhan harian (%) *Gracillaria* sp.

ulangan	Perlakuan			
	A	B	C	D
1	0,976	9,910	10,140	11,250
2	0,989	9,870	10,350	11,170
3	0,984	9,770	10,280	11,400
4	0,944	9,680	10,290	11,370

jumlah	3,894	39,230	41,060	45,190
rerata ± SD	0,973a ± 0,020	1,010b ± 0,009	1,051c ± 0,008	1,141d ± 0,009

Keterangan:

A (tanpa dosis)

B (dosis kapur 0,02gr/cm<sup>2</sup>)

C (dosis kapur 0,03 gr/cm<sup>2</sup>)

D (dosis kapur 0,04 gr/cm<sup>2</sup>)

Angka dengan huruf super skrip yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan sangat nyata (P<0,01) menurut uji Wilayah Ganda Duncan.

Tabel 16. Analisis ragam laju pertumbuhan harian (%) *Gracillaria* sp.

Sumber keterangan	DB	JK	KT	F hit	F Tab	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	0,0627	0,0209	104,5**	3,49	5,95
Error/ Galat	12	0,0019	0,0002			
Total	15	0,0646				

Keterangan: \*\*Berbeda sangat nyata

Tabel 17. Uji Wilayah Ganda Duncan laju pertumbuhan harian (%/hari) *Gracillaria* sp.

Perlakuan	Nilai tengah	Selisih			
D	1,141	D			
C	1,051	0,09**	C		
B	1,010	0,131**	0,041**	B	
A	0,973	0,168**	0,078**	0,037**	A

Keterangan: \*\* Berbeda sangat nyata

**Pembahasan**

**Kualitas tanah**

Pada tabel 1 (sebelum pengapuran) terlihat nilai pH, N total, P total sangat rendah, sedangkan Al, Fe, dan BO cukup tinggi, hal ini disebabkan karena unsur-unsur hara seperti fosfor diikat oleh Al dan Fe (Hanafi, 2001). Setelah pengapuran nilai pH, N maupun P mulai naik. Naiknya pH tanah sesuai pendapat Hardjowigeno (2002), bahwa fungsi kapur antara lain untuk menaikkan pH tanah sekaligus dapat membebaskan N dan P dari ikatan Al dan Fe. Sebaliknya Nilai Fe dan BO menjadi turun, bahkan Al untuk perlakuan B,C,D tidak terdeteksi nilainya. Tanah yang bersifat alkalis menjadikan unsur-unsur hara Ca, N, dan P dapat diserap *Gracillaria* sp.. Selain itu dalam kapur terdapat bahan Ca yang berguna untuk pertumbuhan *Gracillaria* sp.. Selama penelitian sampai akhir penelitian nilai pH tanah masih menunjukkan kenaikan, akan tetapi nilai N, P, dan Ca (baik yang diberi kapur maupun tanpa kapur) terjadi penurunan. Hal ini disebabkan ke-3 unsur tersebut telah dimanfaatkan *Gracillaria* sp. untuk pertumbuhannya, fotosintesis dan respirasi (Indriani dan Suminarsih, 2003).

**Kualitas air**

Kualitas air sejak awal sampai akhir penelitian memperlihatkan kondisi yang layak untuk pertumbuhan *Gracillaria* sp.. Hal ini disebabkan karena selain sumber air diambil dari tambak yang tidak bermasalah juga karena adanya kontribusi dari kapur yang menyebabkan parameter kualitas air (pH, suhu, salinitas, DO, N, P) menjadi layak untuk pertumbuhan *Gracillaria* sp.

**Pertumbuhan Mutlak**

Pertumbuhan suatu tumbuhan air dipengaruhi oleh faktor internal adalah genetik dari rumput laut, sedangkan faktor eksternal meliputi salinitas, temperature, kedalaman, O<sub>2</sub> terlarut, pH air dan unsure hara (Aska, 2004). Gambar 1 dan 2, *Gracillaria* sp. pada hari ke-0 sampai ke-7 menunjukkan pertumbuhan dan laju pertumbuhan yang lambat (log phase). Disini *Gracillaria* sp. masih berusaha beradaptasi terhadap lingkungan budidaya dan unsur-unsur Ca, N, P belum maksimal diserap oleh thallusnya. Mulai hari ke-8 sampai ke-21, pertumbuhan dan laju pertumbuhan harian relatif naik sedikit demi sedikit sampai

mencapai puncak per hari ke-21. (eksponential phase). Kenaikan ini disebabkan oleh penyerapan unsure-unsur Ca, N, dan P serta didukung oleh sinar matahari dan kondisi lingkungan yang mendukung pertumbuhan *Gracillaria* sp. (Aska, 2004). Hal ini dibuktikan dalam tabel 3, meskipun sudah digunakan untuk pertumbuhan, nilai ke-3 parameter masih tinggi. Sedangkan Al dan Fe terlihat mulai turun. Selanjutnya mulai hari ke-22 sampai ke-28 pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian *Gracillaria* sp. sudah menunjukkan penurunan yang tajam dan bisa dikatakan phase kematian (death phase). Pada tabel 4 terlihat nilai parameter Ca, N, dan P sudah berada dibawah nilai kelayakan untuk pertumbuhan *Gracillaria* sp.. Menurunnya pertumbuhan ini disebabkan semakin menipisnya ketersediaan unsur-unsur Ca, N, P yang dibutuhkan oleh *Gracillaria* sp..

Berdasarkan hasil analisis ragam (tabel 12) terlihat bahwa pemberian dosis kapur pada media budidaya memberikan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap pertumbuhan dan laju pertumbuhan *Gracillaria* sp.. Menurut Swastika (2001), kapur mengandung senyawa Ca yang mampu menetralkan pengaruh buruk dari Al dan pengaruh kurang menguntungkan dari kemasaman tanah. Senyawa Ca dalam tumbuhan berhubungan erat dengan pH, selain itu Ca juga mempengaruhi ketersediaan unsur hara seperti N dan P. Hasil uji wilayah ganda Duncan (tabel 13) menunjukkan bahwa perlakuan D ( $0,04 \text{ gram/cm}^2$  atau  $0,48 \text{ gram/1200 cm}^2$ ) merupakan dosis kapur yang dapat memberikan pertumbuhan mutlak (11,298 gram) dan laju pertumbuhan harian (1,141 %/hari) terbaik untuk *Gracillaria* sp.. Hal ini dapat diartikan pada dosis kapur tersebut diatas mampu meningkatkan pH tanah yang optimum dan ketersediaan unsur-unsur Ca, N, P tak lagi diikat oleh Al dan Fe sehingga dapat diserap secara efisien dan bersama-sama dengan parameter kualitas air untuk mendukung pertumbuhan *Gracillaria* sp..

## KESIMPULAN

Pemberian kapur ( $\text{CaCO}_3$ ) dengan dosis yang berbeda berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian rumput laut *Gracillaria* sp. dan perlakuan D ( $0,04 \text{ gram/cm}^2$ ) merupakan dosis kapur ( $\text{CaCO}_3$ ) yang dapat memberikan pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian terbaik dari rumput laut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aska, Y. 2004. *Pengaruh Perbedaan Frekuensi Reklamasi Tambak Tanah Sulfat Masam Terhadap Keasaman Tanah dan Pertumbuhan Rumput Laut (Gracillaria sp.)*. Skripsi. Universitas Diponegoro. Semarang (tidak dipublikasikan)
- Aslan, M.I. 1998. *Budidaya Rumput Laut*. Kanisius Yogyakarta. 95 hal
- Departemen Pertanian. 2004. *Penentuan Kebutuhan Kapur dan Cara Pemberian Kapur Pertanian*. Jakarta. 23 hal
- Direktorat Jenderal Perikanan. 1992. *Petunjuk Teknis Budidaya Rumput Laut*. Direktorat Bina produksi; Jakarta. 23 hal
- Foog, G.E. 1975. *Algae Cultures and Phytoplankton ecology* The Athalone Press University of London.
- Hardjowigeno, S. 2002. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo, Jakarta. 283 hal
- Hanafi, A. 2000. *Pemanfaatan Tambak Tanah Sulfat Masam untuk Budidaya Rumput Laut (Gracillaria verrucosa)*. Balai Penelitian Perikanan Pantai.
- Hidayanto, M., Heru, A.W., Yossita, F. 2004. *Analisis Tanah Tambak Sebagai Indikator Tingkat Kesuburan Tambak*. *Journal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian* Vol. 7, No. 2. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Samarinda. 190 hal
- Indriani, H. dan Suminarsih, E. 2003. *Budidaya, Pengolahan, dan Pemasaran Rumput Laut*. Penebar Swadaya, Jakarta. 99 hal
- Srigandono, B. 1987. *Rancangan Percobaan*. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Steel, R.G. dan J.H. Torric. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika (Suatu Pendekatan Biometrik)* Alih Bahasa: Bambang Sumantri. Gramedia Pustaka. Utama, Jakarta. 748 hal
- Swastika, J. 2001. *Pengamatan Laju Dekomposisi Bahan Organik Pada Proses Pengeringan Tanah Dasar Tambak*. Balai Budidaya Lampung. 227 hal



Winarso, Sugeng. 2005. Kesuburan Tanah  
Dasar (Kesehatan dan Kualitas tanah)

Gava Media, Yogyakarta. 250 hal