

EVALUASI KUALITAS SEDIMEN BEBERAPA TAMBAK UDANG DI KABUPATEN TULANG BAWANG PROVINSI LAMPUNG

Supono¹

Ringkasan Pond bottom management play an important role in the success of shrimp culture. Study on the use of pond bottom pond as an indicator of shrimp pond productivity is still limited. Shrimp culture has been developing in tulang Bawang Regency, Province of Lampung since early 1990. The waste produced by shrimp culture activity is possible to reduce pond bottom soil quality due to high organic compound and toxic material. The aim of this research was to evaluate the shrimp ponds bottom condition in Tulang Bawang Regency, Province of Lampung. This research was an explorative one. Data collection was done towards 12 shrimp pond units during water preparation period (pre-spreading) with the different locations of each pond from the watergate. The collected data of pond soil qualities were organic matter content, chlorophyll a, cation exchange capacity, oxidation-reduction potential, pH, and soil texture. The research results showed that soil qualities in shrimp ponds in Tulang Bawang Regency were still in range for shrimp culture. In generally, shrimp ponds in the area have soil texture of clay, sandy, and sandy clay. Chlorophyll a content, oxidation reduction potential (ORP) and organic carbon matter content were 21,5 µg/g, 76 mv and 1,26% in average respectively. Meanwhile

cation exchange capacity and soil pH were 11,2 me/100g and 6,8 in average.

Keywords : shrimp pond, Tulang Bawang, pond soil quality, chlorophyll a

Received: 2 September 2014

Accepted: 9 Nopember 2014

PENDAHULUAN

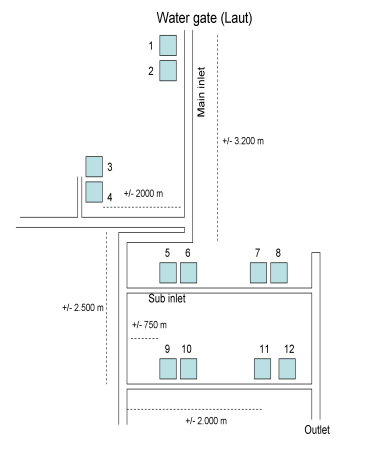
Salah satu faktor yang mempengaruhi produktivitas tambak udang adalah kualitas sedimen atau tanah dasar tambak. Tanah dasar tambak berperan sangat penting dalam mendukung keberhasilan budidaya udang karena udang hidup di dasar (*benthic organism*). Kualitas tanah dasar tambak mempunyai hubungan yang erat dengan kualitas air di atasnya. Konstruksi kolam yang berbeda-beda, seperti kolam tanah (*earthen pond*), kolam plastik (*lined pond*), maupun kolam semi plastik (*semi lined pond*) mempunyai kemampuan yang berbeda-beda dalam menopang tingkat kesuburan. Tanah dasar tambak berperan dalam mendukung proses dekomposisi dan pertukaran nutrisi baik yang ada dalam sedimen maupun kolom air di atasnya. Meskipun manajemen kualitas air dianggap salah satu faktor paling penting dalam budidaya udang, tetapi banyak bukti yang menunjukkan bahwa kondisi dasar tambak dan

¹Dosen Jurusan Budidaya Perairan Universitas Lampung. Jalan Prof. Soemantri Brodjonegoro No. 1 Bandar Lampung 35145
E-mail: supono_unila@yahoo.com

pertukaran substansi antara tanah dan air sangat berpengaruh terhadap kualitas air (Boyd et al., 2002).

Lapisan oksigen pada permukaan sedimen sangat menguntungkan dan seharusnya dijaga selama siklus budidaya. Produk metabolisme dari dekomposisi aerobik antara lain karbon dioksida, air, amonia dan nutrien yang lain. Pada sedimen anaerobik, beberapa mikroorganisme menguraikan bahan organik dengan reaksi fermentasi yang menghasilkan alkohol, keton, aldehida dan senyawa organik lainnya sebagai hasil metabolisme. Mikro organisme lainnya dapat menggunakan O_2 dari nitrat, nitrit, besi dan mangan oksida, sulfat dan karbon dioksida untuk menguraikan material organik, tetapi mereka mengeluarkan gas nitrogen, amonia, ferrous, manganous manganese, hidrogen sulfida dan metan sebagai hasil metabolisme (Blackburn, 1987). Beberapa hasil metabolisme tersebut khususnya H_2S , nitrit, dan senyawa organik tertentu dapat masuk ke air dan berpotensi racun bagi ikan atau udang. Lapisan oksigen pada permukaan sedimen mencegah sebagian besar metabolisme yang beracun ke dalam air tambak karena akan dioksidasi menjadi bentuk yang tak beracun melalui aktifitas biologi ketika melewati lapisan aerobik. Nitrit akan dioksidasi menjadi nitrat, ferro dirubah menjadi ferri dan hidrogen sulfida (H_2S) dirubah menjadi sulfat. Karena itu sangat penting menjaga lapisan oksidasi pada permukaan sedimen/tanah tambak budidaya. Gas metan dan nitrogen melewati lapisan dan terdifusi dari air tambak ke atmosfer. Kedua gas tersebut tidak menyebabkan keracunan bagi organisme aquatik di bawah kondisi normal (Boyd et al., 2002).

Kabupaten Tulang Bawang merupakan produsen udang utama di Provinsi Lampung, bahkan di Indonesia. Pengembangan tambak udang di daerah tersebut mengalami pertumbuhan pesat sejak perusahaan swasta mendirikan industri tambak udang pada awal tahun 1990-an dengan menerapkan sistem intensif. Eksploitasi tambak selama bertahun-tahun tersebut dengan input bahan organik yang tinggi dapat mempe-



Gambar 1 Lokasi pengambilan sampel

ngaruhi kualitas sedimen/tanah dasar tambak. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi sedimen/tanah dasar beberapa tambak udang yang ada di Kabupaten Tulang bawang, Provinsi Lampung.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksploratif untuk mempelajari kualitas sedimen dasar tambak udang Kabupaten Tulang Bawang, Provinsi Lampung. Sampel yang dijadikan obyek penelitian ini sebanyak 12 unit tambak dengan letak yang berbeda. Letak tambak yang berbeda ini didasarkan pada jarak dengan pintu masuk air (Gambar 1), dengan asumsi bahwa letak tambak yang berbeda tersebut mempengaruhi kualitas sedimen. Parameter utama dalam penelitian ini adalah kualitas sedimen antara lain : kandungan karbon organik, Klorofil a, kapasitas pertukaran kation (KPK), potensial reduksi (*oxidation-reduction potential*, ORP), pH tanah, dan tekstur tanah.

Klorofil a Sedimen diukur dengan menggunakan metode dari (Vollenweider et al., 1974). Sampel sedimen (*top soil*) diambil ± 5 g, kemudian dilarutkan dengan 10 ml acetone 90%, dihomogenkan dengan menggunakan blender selama 2 menit dalam ruangan yang sedikit cahaya. Sedimen dan larutan acetone disimpan selama satu malam pada suhu $4^{\circ}C$. Suspensi diambil, dimasukkan dalam tabung reaksi, disentrifus dengan kecepatan rendah selama 5 menit,

kemudian dilihat kerapatan optiknya pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 665 nm. Penghitungan kandungan klorofil sedimen dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$\mu\text{g klorofil} - a = 11,9 \cdot D_{665} \cdot V/l \quad (1)$$

ket:

D_{665} : kerapatan optik pada panjang gelombang 665 nm

V : volume akhir acetone (ml)

l : panjang sel spektrofotometer (1 cm)

Kandungan bahan organik sedimen diukur dengan metode (Allen and Hajek, 1976). Sampel sedimen diambil dari tambak kemudian dikeringkan selama 12 jam dengan oven pada suhu 60°C. Sampel diambil dari tempat oven dan ditimbang sebanyak 10 gram. Berat sampel sedimen yang didapatkan ini sebagai berat awal (W_o). Sampel yang telah ditimbang ini selanjutnya diproses dalam tanur pengabuan (*muffel furnace*) dengan temperatur 550°C selama 4 jam. Setelah 4 jam sedimen yang ada dalam *muffel furnace* diambil dan ditimbang (W_t). Bahan organik yang hilang selama pengabuan (*loss on ignition*) diketahui sebagai bahan organik total yang dinyatakan dalam persen dengan menggunakan persamaan yaitu sebagai berikut :

$$L_i = \frac{W_o - W_t}{W_o} \cdot 100\% \quad (2)$$

ket:

L_i : *loss on ignition* (%)

W_o : berat awal (gram)

W_t : berat akhir (gram)

Variabel pH Tanah diukur dengan menggunakan metode APHA (APHA, 1992). Sampel tanah dikeringkan di udara terbuka, kemudian digerus sampai halus dengan menggunakan ayakan ukuran 60 mesh. Sebanyak 10 g sampel dimasukkan ke dalam beaker glass 100 ml atau erlenmeyer 250 ml, kemudian ditambahkan 10 ml aquades. Larutan sampel tanah disentrifuse selama 1

jam, kemudian diukur dengan menggunakan pH meter.

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan dibandingkan dengan standar kualitas sedimen/tanah dasar tambak untuk budidaya udang (?).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data kualitas sedimen dari 12 tambak yang dijadikan sampel terdapat pada Tabel 1. Kandungan klorofil a tambak-tambak penelitian berkisar antara 6,29 $\mu\text{g/g}$ sampai 71,99 $\mu\text{g/g}$ dengan rata-rata 21,5 $\mu\text{g/g}$. Standar klorofil a untuk sedimen tambak udang belum diketahui secara pasti. Hal ini disebabkan masih terbatasnya informasi mengenai kandungan klorofil a pada sedimen tambak udang. Klorofil a sedimen mengindikasikan bahwa pada sedimen tersebut terdapat *benthic microalgae* terutama diatom. Dari hasil analisis data menunjukkan bahwa populasi diatom pada sedimen rata-rata mencapai 54 sel/cm² (Tabel 1). Semakin tinggi kandungan klorofil a semakin banyak pula populasi *benthic microalgae* dalam sedimen. *Benthic microalgae* dalam sedimen mempengaruhi produktivitas primer tambak. Produktivitas primer akan mempengaruhi pakan alami yang tersedia.

Kandungan karbon organik tambak-tambak penelitian berkisar antara 0,42% sampai 2,11% dengan rata-rata 1,26%. Tanah tersebut termasuk dalam kategori tanah mineral dengan kandungan bahan organik yang cukup dan sesuai untuk budidaya udang. Menurut (Boyd et al., 2002), kandungan karbon organik yang baik pada tanah untuk budidaya perairan adalah 1-3% (*mineral soil*). Kandungan karbon organik sangat mempengaruhi kualitas air yang ada di atasnya terutama pH dan oksigen terlarut. Nilai kandungan karbon organik sedimen dapat digunakan untuk menduga kandungan bahan organik secara keseluruhan. Menurut Boyd et al. (2002), kandungan karbon organik suatu sedimen adalah 45-50%

Tabel 1 Data Kualitas Sedimen Tambak-Tambak Penelitian

No. Tambak	Klorofil a sedimen ($\mu\text{g/g}$)	C Organik (%)	KPK (me/100g)	pH	ORP (mv)	Tekstur	Diatom (sel/cm ²)
1	15,31	2.11	14,4	6,5	34	Liat	24
2	8,62	0.84	14,3	7,1	99	Liat	123
3	27,83	0.61	3,1	7,0	18	Liat berpasir	55
4	17,24	0.42	3,1	7,4	47	Pasir	96
5	10,40	0.82	13,1	6,9	118	Liat	32
6	6,29	1.84	14,7	6,5	68	Liat	68
7	16,42	1.15	13,9	6,7	69	Liat	22
8	71,99	1.76	12,5	6,8	49	Liat	71
9	32,6	1.93	12,7	6,8	107	Liat	32
10	29,0	0.97	10,4	6,7	126	Liat berpasir	40
11	21,3	1.73	9,9	6,8	67	Liat berpasir	47
12	20,5	0.89	12,3	6,7	109	Liat	40
Rerata	21,5	1.26	11.20	6,8	76		54

kandungan bahan organik secara keseluruhan. Kandungan bahan organik yang tinggi akan meningkatkan kebutuhan oksigen yang diperlukan oleh bakteri untuk menguraikannya (Boyd, 2003). Namun demikian, bahan organik yang terlalu rendah dapat menyebabkan tingginya nilai pH sedimen dan air. Kandungan bahan organik yang rendah menyebabkan berkurangnya kandungan karbondioksida, sehingga pH tanah cenderung basa.

Kapasitas pertukaran kation (KPK) tambak-tambak penelitian berkisar antara 3,1 me/100g sampai 14,7 me/100g dengan rata-rata 11,2 me/100g. Kapasitas pertukaran kation (KPK) atau *Cation exchange capacity* (CEC) merupakan kapasitas tanah untuk menyerap atau menukar kation yang dinyatakan dalam miliequivalen/100 g tanah (Boyd, 1990). KPK masing-masing lokasi bervariasi antara 3,10 me/100g sampai 14,70 me/100g dengan rata-rata 11,20 me/100g. Kapasitas pertukaran ion dipengaruhi oleh tekstur tanah. Semakin tinggi kandungan liat, semakin tinggi kapasitas pertukaran kation tanah. Sebaliknya tanah yang banyak mengandung pasir mempunyai nilai KPK yang lebih rendah (Boyd, 1990).

Nilai pH tambak-tambak penelitian berkisar antara 6,5 sampai 7,4 dengan rata-rata 6,8. Nilai pH sedimen tersebut masih sesuai dengan nilai standar untuk budidaya udang. Nilai pH yang paling baik adalah

mendekati netral atau 7, meskipun demikian sebagian besar mikroorganisme dapat berkembang biak dengan baik pada pH 7 sampai 8 (Boyd, 1995). Nilai pH tersebut menggambarkan bahwa tanah dasar tambak tersebut tidak mengandung pirit serta kandungan bahan organik cukup sehingga bakteri dapat tumbuh dengan baik untuk menguraikan bahan organik serta menghasilkan karbondioksida.

Tanah tambak yang mengandung ion pirit akan menyebabkan pH tanah rendah (<5). Jika tanah yang mengandung pirit mengalami oksidasi akan menghasilkan asam sulfat yang menyebabkan pH tanah turun secara drastis. Peningkatan pH tanah pirit dapat dilakukan dengan melakukan pengapuran misalnya dengan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ atau CaO (*quick lime*). Nilai pH tanah di bawah 7,5, perlu diturunkan tingkat keasamannya melalui pengapuran (*liming*). Nilai pH tanah di bawah 7,5 akan mengakibatkan dekomposisi bahan organik menjadi lambat, mengurangi ketersediaan fosfor, menurunkan produktivitas primer serta menurunkan kandungan alkalinitas (Boyd and Queiroz, 2014). Nilai pH tanah yang terlalu rendah juga dapat mengurangi ketersediaan nutrisi primer dan menurunkan kesuburan tanah (Adhikari, 2003).

Sumber utama keasaman pada tanah tambak adalah ion aluminium. Tanah liat dan partikel bahan organik di tanah, menarik

kation ke permukaannya. Ion aluminium pada posisi pertukaran kation di tanah berada pada kesetimbangan dengan ion aluminium di air yang mengelilingi partikel tanah. Ion aluminium terhidrolisis menjadi aluminium hidroksida, mengeluarkan ion hidrogen. Semakin banyak proporsi ion aluminium pada kation tanah, semakin tinggi pula tingkat keasamannya. Kapur pertanian (CaCO_3) yang diaplikasikan ke tanah tambak akan menetralkan tanah yang bersifat asam. Ion Ca^{2+} akan menggantikan posisi ion Aluminium (Al^{3+}) yang berikatan dengan tanah sehingga akan mengurangi reaksi yang bersifat asam (Boyd et al., 2002).

Potensial redoks atau *oxidation reduction potential* (ORP) tambak-tambak penelitian berkisar antara 18 mv sampai 126 mv dengan rata-rata 76 mv. Nilai potensial reduksi oksidasi (*oxidation reduction potential*/ORP) tersebut di atas nol (positif) yang menunjukkan bahwa tanah dasar tambak cukup baik untuk budidaya udang. Kondisi ini akan mengurangi kebutuhan oksigen (*oxygen demand*) untuk penguraian bahan organik. Tingginya nilai ORP tersebut disebabkan oleh rendahnya kandungan bahan organik di dasar tambak (<10%). Persiapan tambak yang benar baik melalui pengeringan dasar tambak maupun pengangkatan limbah organik akan meningkatkan nilai ORP. Tambak-tambak yang dijadikan sampel telah dikeringkan dan limbahnya dibuang sebelum diisi air.

Tekstur tanah tambak-tambak penelitian termasuk dalam kategori liat, berpasir dan liat berpasir. Tekstur tanah pada tambak-tambak penelitian terdiri dari liat (tambak no. 1,2,5,6,7,8,9,12), pasir (tambak no. 4), dan liat berpasir (tambak no. 3, 10,11). Tekstur tanah dasar tambak udang yang baik adalah liat berpasir dengan kandungan liat 5 sampai 10% (Boyd et al., 2002). Kandungan liat yang terlalu tinggi akan menyulitkan dalam manajemen dasar tambak, baik untuk pengeringan, pembalikan tanah, maupun pemupukan. Kandungan liat yang terlalu rendah juga kurang cocok untuk tambak karena dapat menyebabkan kehilangan air karena rembesan (*seepage*).

Secara umum kualitas tanah tambak dari sampel yang diambil masih layak untuk budidaya udang. Variabel kualitas tanah perlu mendapat perhatian adalah pH tanah (<7). Peningkatan pH tanah dapat dilakukan dengan pengapuran (Boyd and Queiroz, 2014). Disamping itu untuk meningkatkan tingkat kesuburan tanah dasar tambak perlu dilakukan pemupukan terutama yang mengandung unsur nitrogen (N) dan fosfor (P). Rasio N:P tanah yang optimal untuk budidaya perairan sekitar 4:1 (Adhikari, 2003).

SIMPULAN

Kualitas tanah dasar tambak di beberapa lokasi di Kabupaten Tulang Bawang secara umum masih layak untuk budidaya udang. Beberapa variabel kualitas tanah dasar/sedimen tambak seperti kandungan karbon organik (1,26%), klorofil a (21,5 $\mu\text{g/g}$), pH tanah (6,8), kapasitas pertukaran kation (11,20 me/100g), potensial redoks (76 mv), maupun tekstur tanah (liat-liat berpasir) masih sesuai dengan standar untuk budidaya udang.

Pustaka

- Adhikari, S. (2003). Fertilization, soil and water quality management in small-scale ponds : Fertilization requirements and soil properties. *Aquaculture Asia*, 8(4):6-8.
- Allen, B. L. and Hajek, B. F. (1976). *Mineral occurrence in soil environments*. Soil Science Society of America, 2 edition.
- APHA (1992). *Standart Methods for The Examination of Water and Wastewater*. American Public Health Association, 16 edition.
- Blackburn, T. H. (1987). Role and impact of anaerobic microbial processes in aquatic systems. In Moriarty, D. J. W. and Pullin, R. S., editors, *Detritus and Microbial Ecology in Aquaculture*, pages 32-53. International Center for Living Aquatic Resources Management.

- Boyd, C. E. (1990). *Water Quality in Pond for Aquaculture*. Department of Fisheries and Allied Aquacultures.
- Boyd, C. E. (1995). *Bottom Soils, Sediment, and Pond Aquaculture*. Chapman and Hall.
- Boyd, C. E. (2003). Organic matter in pond bottom sedimen. *Global Aquaculture Advocate*.
- Boyd, C. E. and Queiroz, J. F. (2014). The role and management of bottom soils in aquaculture ponds. *Infofish International*, 2:22–28.
- Boyd, C. E., Wood, C. W., and Thunjai, T. (2002). Aquaculture pond bottom soil quality management. Technical report, Oregon State university.
- Vollenweider, R. A., Talling, J. F., and Westlake, D. F. (1974). *A Manual on Methods for Measuring Primary Production in Aquatic Environment*, 2 edition.