

## APLIKASI BAKTERI FOTOSINTETIK ANOKSIGENIK (BFA) SEBAGAI BIODIKONDISIONER PADA BUDIDAYA UDANG WINDU DI KOLAM ALIR

M. Badjoeri, Feizal Sabar, Triyanto, Tri Widiyanto,  
Rosidah dan Bambang Teguh Sudiyono

*Puslitbang Limnologi – LIPI*

### PENDAHULUAN

Kolam alir atau Race Way adalah salah satu sistem aliran tertutup yang terus dikembangkan untuk budidaya perikanan secara intensif. Teknologi dengan sistem aliran tertutup ini merupakan alternatif untuk mengantisipasi kondisi perairan dan lahan yang rawan dimasa mendatang baik dari kualitas maupun kuantitas ( Said dan Sabar, 1995).

Menurut Sabar (1997) teknik pemeliharaan udang secara intensif sangat beragam, tetapi jarang sekali pendataan secara objektif untuk menggambarkan kemampuan dan keamanan suatu sistem produksi.

Percobaan dengan menggunakan kolam alir pernah dilakukan dengan sistem kolam “roullette” (*oxygenation pond*) untuk budidaya udang windu, didapat hasil pertumbuhan udang cukup baik dengan tingkat pertumbuhan tertinggi 8 gram/15 hari dan produksi udang 32,5 ekor/kg (sabar, 1997).

Aplikasi Bakteri pada sistem budidaya udang (tambak) belum banyak dilaporkan. Akhir-akhir ini telah dikembangkan suatu pendekatan secara biologis dengan memanfaatkan aktivitas bakteri untuk mereduksi senyawa-senyawa toksik yang timbul pada sistem perairan tambak. Pendekatan ini disebut pendekatan biokondisioner atau biokontrol.

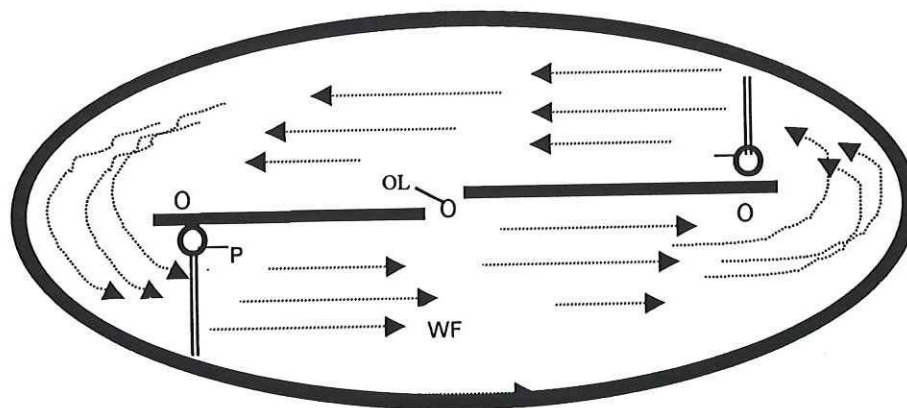
Salah satu pendekatan biokondisioner yang telah dilakukan untuk budidaya udang windu ialah bakteri fotosintetik yang dikenal dengan *Photosynthetic Sulfur Bacteria* (BFA) yang diketahui mampu mereduksi senyawa  $H_2S$ , menghambat blooming plankton dan uji dilaboratorium (invitro) mampu menghambat pertumbuhan bakteri *vibrio harveyi* (Tjahjadi et al, 1994 dalam Widiyanto, 1996).

Pada penelitian ini dilakukan uji coba budidaya udang windu (*Pinaeus monodon*) pada kolam alir dengan aplikasi BFA. Tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui

perkembangan kualitas air pada kolam, viabilitas BFA dan pertumbuhan udang windu yang dibudidayakan pada kolam alir.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Puslitbang Limnologi dari bulan November s/d bulan Desember 2000. Kolam alir yang digunakan berupa kolam dari semen (beton) berbentuk oval berukuran 3 m x 9 m x 1,5 m dengan satu sekat ditengah (gambar 1), volume kolam yang terisi air sekitar 30 m<sup>3</sup> atau luasan lahan 27 m<sup>2</sup> sebagai sarana budidaya udang windu dan uji BFA pada tambak skala pilot. Air kolam digerakan dengan 2 buah pompa submersibel (kapasitas 90 liter/detik dan 120 liter/detik).



Gambar 1. Skema Kolam alir (*race way*) model "Foster-Lucas"  
 Keterangan: P = pompa submersibel (2 buah)  
 OL = Lubang pembuangan  
 WF = arus air

Waktu penelitian selama 4 bulan (24 November 2000 – akhir Maret 2001). dan air laut yang digunakan diperoleh dari laut Jakarta (Ancol, Sea World).

Parameter kualitas air yang diamati ialah: pH, suhu, konduktivitas, turbiditas, DO, salinitas, total N, total P, BOD<sub>5</sub>, Alkalinitas, nitrit, ammonia dan TOM. Sedangkan pengamatan kualitas air kolam harian hanya parameter pH, suhu, salinitas, konduktivitas, turbiditas, kecerahan, warna air dan DO.

Tabel 1. Metode pengukuran parameter kualitas air

No.	Parameter kualitas air	Metode/alat pengukuran
1	pH air	<i>Water quality checker</i> (Horiba U-10)
2	Conduktivitas (mS/cm)	<i>Water quality checker</i> (Horiba U-10)
3	Turbiditas (NTU)	<i>Water quality checker</i> (Horiba U-10)
4	Suhu (°C)	<i>Water quality checker</i> (Horiba U-10)
5	Salinitas (ppt)	<i>Water quality checker</i> (Horiba U-10)
6	DO (mg/l)	Titrimetri (Winkler)
7	Total N (mg/l)	Spektrofotometri
8	Total P (mg/l)	Spektrofotometri
9	BOD <sub>5</sub> (mg/l)	Titrimetri (Winkler)
10	TOM (mg/l)	Gravimetri
11	N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	Spektrofotometri
12	N-NH <sub>4</sub> (mg/l)	Spektrofotometri
13	Alkalinitas (mg/l)	Titrimetri

Parameter biologi yang diamati ialah : populasi bakteri fotosintetik anoksigenik alami yang ada dikolam, komposisi jenis dan kelimpahan plankton, dan pertumbuhan udang windu (melihat panjang dan berat udang).

Sampel plankton diambil secara komposit pada kolam alir dengan menyaring air sebanyak 20 liter dengan menggunakan net plankton NO. 25, kemudian disimpan pada botol sampel volume 16 ml, sampel diawetkan dengan larutan lugol 1%. Identifikasi plankton dilakukan di laboratorium puslitbang Limnologi dengan menggunakan panduan Davis (1955), Prescott (1962), Mizuno (1970), Newell and Newell (1971) dan Yamaji (1984).

Analisis data untuk menilai struktur komunitas plankton yaitu dengan melakukan penghitungan indeks keragaman Shannon Winer ( $H'$ ) dan indeks keseragaman (E), Odum (1971).

#### 1. Indeks Keragaman Shannon Winer ( $H'$ )

$$H' = - \sum P_i \ln P_i$$

dimana:

$P_i$  = perbandingan antara individu ke-i dengan total individu.



2. Indeks Keseragaman (E), dengan rumus :

$$E = H' / \ln S$$

dimana:  $H'$  = indeks keragaman Shannon

$S$  = jumlah jenis

Untuk mendapatkan isolat BFA yang terdapat dikolam alir dilakukan pengambilan sampel air sebanyak 100 ml dan sedimen sebanyak 5 gr dengan menggunakan botol dan petridish steril. BFA diinokulasi dengan menggunakan media SWC agar (bakto pepton 5 gr, ekstrak yeas 1 gr, gliserol 3 gr, air laut 750 ml dan aquadest 250 ml dan bakto agar 15 gr), media disterilisasi pada autoklaf suhu 121 °C, tekanan 1 atm, selama 20 menit). Inokulasi BFA menggunakan metoda "*spread plate*" dengan pengenceran sampai  $10^6$ , inkubasi dilakukan selama 4 - 7 hari pada suhu kamar dengan diberi sinar lampu tungsrang 40 watt. unit koloni BFA yang tumbuh dihitung dengan dmenggunakan *counter*.

Pengamatan pertumbuhan udang dengan mengukur panjang dan berat udang umur 47 hari sebanyak 35 ekor dengan menggunakan mistar skala 1 mm dan timbangan analitik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini masih berlangsung dan sebagian sampel masih dianalisa, seperti pengamatan plankton masih dalam proses identifikasi dan pembuatan BFA mutan rifamfisin (BFA rif) masih dalam proses isolasi, sehingga aplikasi BFA belum dapat dilaksanakan. Sampai tahap ini (15 Januari 2001) pengamatan yang sudah dapat dilaporkan adalah perkembangan kualitas air dikolam (tabel 2) dan pengamatan BFA alami dan pengamatan pertumbuhan udang windu pada umur 47 hari (gambar 1 dan 2).

## 1. Pemantauan perkembangan kualitas kolam alir

Tabel 2. Perkembangan kualitas air pada kolam alir budidaya udang windu setiap 10 hari.

Hari Ke-	Parameter													
	Tgl	pH	Cond mS/cm	Turb (NTU)	Suhu (°C)	Sal ppt	TN mg/l	TP mg/l	DO mg/l	BOD <sub>5</sub> mg/l	Alk mg/l	NO <sub>2</sub> mg/l	NH <sub>4</sub> -N mg/l	TOM mg/l
T0	24/11/00	7.93	32.4	7.75	28.55	20.4	4.1	0.7	5.8	183	1.89	0.154	0.102	85.49
T3	27/11/00	7.81	34	Err	28.3	21	Err	0.854	7.638	3.914	2.323	0.069	0.126	80.264
T10	4/12'00	8.04	34.6	Err	29.1	21.9	*	*	7.575	7.386	2.828	0.149	2.344	*
T20	13/12/00	7.94	32.7	Err	29.4	20.6	*	*	7.6	*	3.838	Err	2.089	*
T30	22/12/00	7.82	26.7	185	29.5	16.5	*	*	*	*	*	0.345	*	*
T40	4/1/'01	7.71	22.7	170	29.1	13.8	*	*	*	*	*	*	*	*
T50	15/1/'01													

Catatan : = = dalam proses analisis  
Err = data eror

## 2. Pengamatan Bakteri Fotosintetik Anoksigenik (BFA) alami

Uji coba kemampuan hidup (viabilitas sel) Bakteri Fotosintetik Anoksigenik (BFA) pada kolam alir belum dapat dilaksanakan dikarenakan belum didapatkan isolat BFA mutan Rifamphisin.

Pengamatan populasi BFA yang terdapat dikolam alir dilakukan untuk mengetahui apakah pada kolam alir tersebut sudah terdapat BFA (alami) atau tidak. Berdasarkan hasil pengamatan setelah kolam alir dioperasikan selama 1 bulan ditemukan BFA alami pada kolam tersebut baik pada air maupun pada sedimen. Populasi BFA alami di air sekitar  $2 \times 10^6$  sel/ml dan di sedimen  $12 \times 10^4$  sel/gram. Populasi BFA ini diduga masih

sangat sedikit karena air laut yang digunakan untuk mengisi kolam adalah air laut yang telah mengalami proses sterilisasi dengan uv (air laut diambil dari Ancol yang biasa diperuntukan untuk mengisi kolam atau aquarium di Sea World) dan diberi khlorin, sehingga mikroorganismenya (bakteri dan plankton) yang terdapat di air laut telah mengalami tekanan atau hambatan pertumbuhan.

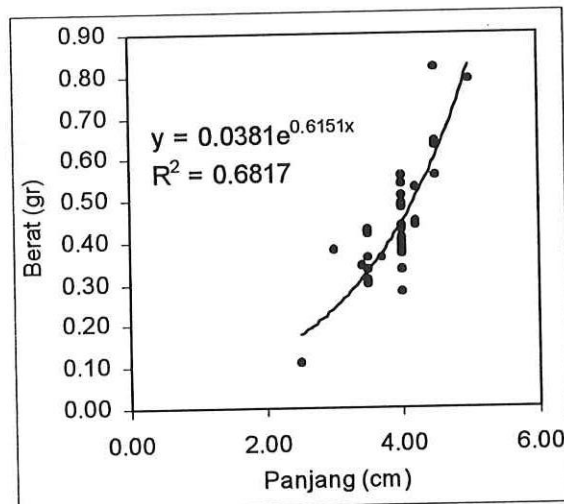
## 2. Pertumbuhan udang windu di kolam alir

Pengamatan perkembangan udang windu di kolam alir dilakukan baru 1 kali pada umur umur 47 hari (tabel 3) terlihat bahwa, didapatkan berat rata-rata 0.44 gr dan panjang rata-rata 3.91 cm. Pola pertumbuhan udang mengikuti pola eksponensial dan hubungan antara panjang dan berat menunjukkan korelasi positif (gambar 2).

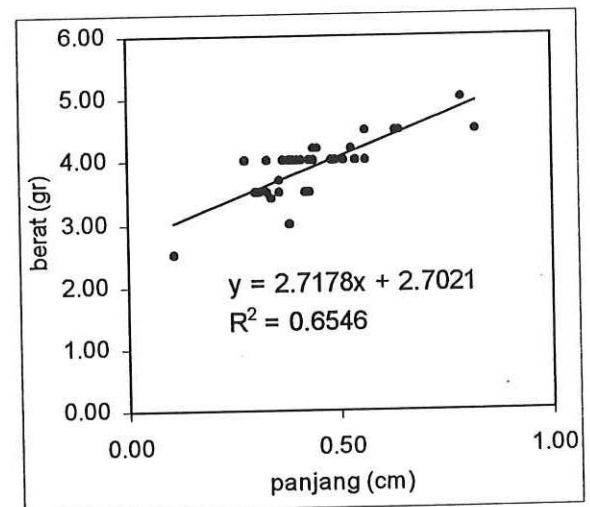
Tabel 3. Data pertumbuhan udang windu pada kolam alir umur 47 hari

No.	Panjang (cm)	Berat (gr)	No.	Panjang (cm)	Berat (gr)
1	3.70	0.36	19	3.50	0.36
2	4.00	0.38	20	4.50	0.63
3	4.50	0.82	21	4.00	0.56
4	5.00	0.79	22	3.50	0.43
5	4.00	0.39	23	4.00	0.43
6	4.50	0.56	24	3.40	0.34
7	4.00	0.28	25	4.00	0.33
8	4.20	0.45	26	4.00	0.48
9	4.00	0.41	27	3.50	0.30
10	4.00	0.37	28	4.50	0.64
11	3.50	0.31	29	4.00	0.54
12	4.20	0.44	30	3.50	0.36
13	3.50	0.42	31	4.00	0.51
14	4.00	0.49	32	4.00	0.44
15	4.00	0.44	33	4.00	0.40
16	4.00	0.49	34	2.50	0.11
17	3.50	0.33	35	3.00	0.38
18	4.20	0.53			





Gambar 2a.



Gambar 2b.

Gambar 2. Pola pertumbuhan (2a) dan korelasi panjang dan berat (2b) udang windu pada kolam alir umur 47 hari.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Said, D. S. dan F. Sabar. 1995. Desain dan Penampakan Sistem Resirkulasi pada Pemeliharaan Udang Galah *Macrobrachium rosenbergi*. Prosiding. Hasil Penelitian Puslitbang Limnologi, tahun 1994/1995. Pusat Penelitian dan Pengembangan Limnologi, LIPI. hal. 43 – 55.
- Sabar, F. 1997. Pertumbuhan, Kelangsungan Hidup dan Produksi Udang Windu pada Kolam Alir. Ekspose Hasil Penelitian. Puslitbang Limnologi 1996/1997. Acara dan Sari Makalah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Limnologi, LIPI. hal. 8.