

## UJI COBA PENGEMBANGAN BUDIDAYA UDANG WINDU (*Penaeus monodon* Fabr.) PADA KOLAM ALIR

oleh:

Triyanto, Feizal Sabar, M. Badjoeri, Tri Widiyanto Hasan Fauzi, B. Teguh, S. dan Rosidah  
Pusat Penelitian Limnologi - LIPI

### Pendahuluan

Udang windu merupakan salah satu komoditas perikanan yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan merupakan primadona komoditi ekspor di sektor usaha perikanan. Beberapa kegiatan penelitian terus dikembangkan guna mencapai hasil yang optimal. Sistem budidaya udang windu yang berkembang saat ini adalah dengan menggunakan sistem luasan lahan darat atau yang dikenal dengan tambak. Sistem pemeliharaan masih mengandalkan pasokan air dan sistem pergantian air dengan frekuensi yang tinggi dalam menjaga kondisi kualitas air.

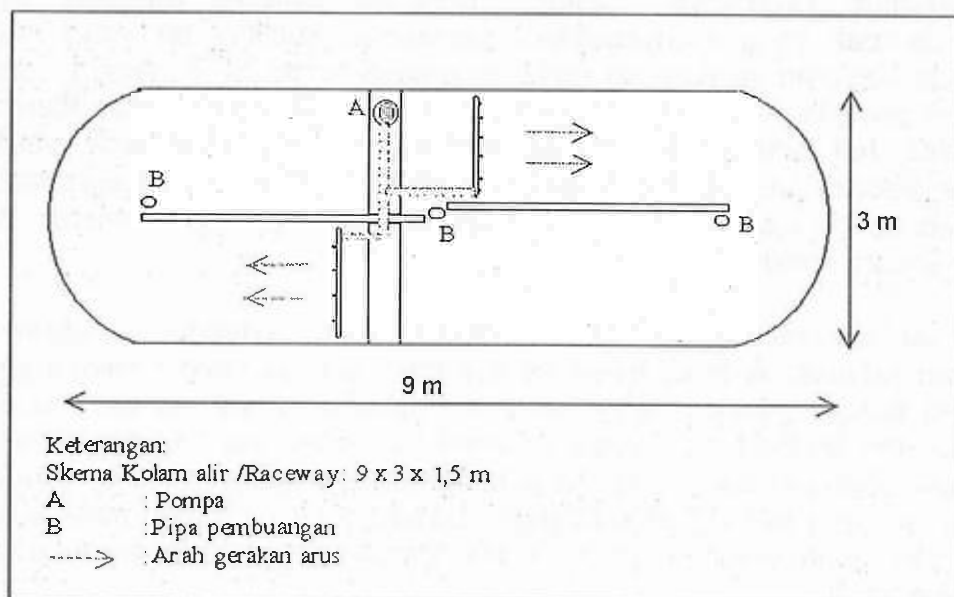
Ketergantungan akan sumber air yang memenuhi persyaratan untuk kehidupan udang windu menjadi salah satu faktor penentu dari keberhasilan usaha budidaya. Namun sayangnya akibat tingginya aktivitas manusia telah memberikan dampak yang menyebabkan penurunan kualitas air yang mulai dirasakan pada kegiatan perikanan pada umumnya termasuk budidaya udang windu. Sistem pemeliharaan pada sistem tertutup merupakan salah satu alternatif untuk mengatasi hal tersebut dimana inti dari sistem ini adalah tidak adanya pergantian air selama proses atau kegiatan budidaya. Proses pendegradasian hasil metabolisme dan sisa pakan diaktifkan dengan proses filterisasi dan resirkulasi air secara kontinyu.

Kolam alir atau race way adalah sistem pemeliharaan dengan penggunaan filter dasar dan sirkulasi air terus menerus dengan aliran air yang kontinyu yang digerakan oleh pompa. Sistem aliran ini memungkinkan gerak air berlangsung secara vertikal dan horizontal sehingga diharapkan proses oksidasi dapat terjadi secara optimal. Dengan sistem ini kegiatan budidaya tidak terlalu tergantung pada pasokan air yang tetap. Pengembangan budidaya udang windu pada kolam alir perlu dicoba guna mencari alternatif lain dalam pengembangan teknologi budidaya udang windu

## BAHAN DAN METODE

Pemeliharaan udang windu pada kolam alir dilakukan selama 130 hari. Kolam yang digunakan berbentuk oval dengan ukuran 9 x 3 x 1,5 m. Untuk mencegah masuknya air hujan kolam diberi atap yang terbuat dari plastik fiber. Pelaksanaan kegiatan pemeliharaan udang windu yang dilakukan meliputi: persiapan lahan, kultur plankton, penebaran benur, dan masa pemeliharaan.

Benur yang ditebar berasal dari pembenihan di wilayah Pelabuhan Ratu dengan ukuran PL 13 sebanyak 5000 ekor benur. Penebaran benur dilakukan pada tanggal 19 Juli 2001. Proses penebaran dilakukan dengan melakukan aklimatisasi selama 1,5 jam. Pemberian pakan dari 0 – 50 hari dilakukan sebanyak 2 kali, yaitu pagi (08.00) dan sore hari (16.00) dan pada umur udang 50 – 130 hari pemberian pakan dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pagi (08.00), siang (12.00) dan sore hari (16.00). Jumlah pemberian pakan yang diberikan yaitu sebanyak 5% – 7% dari berat tubuh udang. Pakan yang digunakan adalah pelet udang komersil (PT. Manggalindo) dengan kandungan protein sebesar 35% – 40%. Pengamatan pertumbuhan udang windu dilakukan setiap 10 hari sekali dengan mengukur panjang dan berat udang. Sampling pertumbuhan dimulai setelah udang berumur 30 hari. Sampel udang diambil dengan menggunakan anco sebanyak 30-50 ekor.



Gambar 1. Skema kolam alir (Raceway.)

Pengamatan kualitas air selama pemeliharaan dilakukan setiap 10 hari sekali bersamaan dengan dilakukannya sampling pertumbuhan. Faktor kualitas air yang diamati meliputi: faktor fisika (suhu, kecerahan, konduktifitas dan warna air), faktor kimia ( $\text{DO}$ ,  $\text{BOD}_5$ ,  $\text{N-NH}_4$ ,  $\text{N-NO}_3$ ,  $\text{N-NO}_2$ ,  $\text{P-PO}_4$ ,  $\text{TOM}$ ,  $\text{Ca}$ ,  $\text{Mg}$ , alkalinitas dan total organik karbon/ $\text{TOC}$ ), dan Faktor biologi (kelimpahan plankton). Analisa kualitas air dilakukan di laboratorium Hidro Kimia Puslit Limnologi-LIPI.

### Hasil Penelitian Sistem Kolam Alir

Sistem kolam alir yang di terapkan berdasarkan pendekatan model *Foster Lucas*. Kolam alir berbentuk oval dengan panjang total 9 m dan lebar 3 m serta tinggi kolam 1,5 m. Bagian tengah kolam di pisahkan oleh sekat yang memiliki celah di bagian tengahnya. Kolam terbuat dari semen dengan bagian dasar kolam berada 0,5 m di bawah permukaan tanah. Dasar kolam diisi oleh tanah setebal 20 cm, untuk menggerakkan air digunakan pompa air (*shallow deep pump*) dengan kapasitas 30 liter/menit dan daya 125 watt. Bentuk kolam alir dapat dilihat pada Gambar 1.

Pada udang usia 0 – 100 hari jumlah pompa yang digunakan sebanyak 2 buah, dengan kecepatan aliran air rata-rata adalah 1 liter/detik atau setara dengan 4,3 kali putaran per harinya. Memasuki usia udang 100 – 130 hari jumlah pompa yang digunakan 3 buah, dengan tinggi air pada kolam alir 100 cm. Kecepatan aliran air rata-rata adalah 1,5 liter/detik atau setara dengan 4,7 kali putaran per harinya. Perputaran aliran air yang digunakan sudah melebihi kebutuhan 100% perputaran air per hari, namun perputaran air yang digunakan pada sistem ini lebih kecil dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan perputaran air 16 kali perharinya (Sabar dan Said, 1997).

### Produksi dan Pertumbuhan Udang Windu

Hasil uji coba pemeliharaan udang windu di kolam alir selama 130 hari pemeliharaan menghasilkan produksi udang sebanyak 5.896 gram dengan berat rata-rata udang adalah 7,748 gram/ekor atau produksi ini setara dengan 235,228 gram/m<sup>2</sup>. Pengamatan pertumbuhan udang windu dilakukan setiap 10 hari sekali dimulai pada umur udang 29 hari sampai umur udang 121 hari. Hasil pengamatan pertumbuhan dapat dilihat pada Tabel 1.

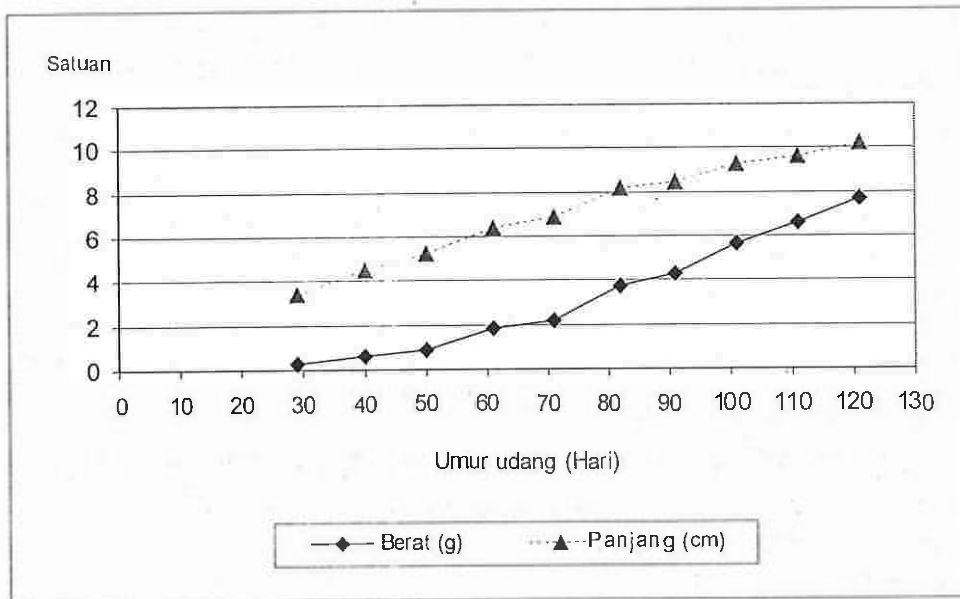
Secara umum pertumbuhan udang windu pada setiap periode umur mengalami peningkatan baik pada penambahan panjang ataupun penambahan berat. Untuk dapat lebih jelasnya pertumbuhan udang windu pada setiap periode umur dapat dilihat pada Gambar 2. Pertumbuhan udang windu setiap hari mengalami pertambahan panjang rata-rata sebesar 0,074 cm/hari dan pertambahan berat rata-rata sebesar 0,081 gram/hari. Pertumbuhan udang windu pada penelitian ini tergolong lambat dengan variasi panjang dan berat yang cukup besar, bila dibandingkan dengan pertumbuhan udang windu di tambak atau habitat aslinya yaitu daerah pesisir. Akan tetapi bila dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, pertumbuhan udang windu pada penelitian ini sedikit mengalami peningkatan yaitu 0,081 gram/ekor/hari, sedangkan pada penelitian sebelumnya hanya 0,075 gram/ekor/hari (Sabar dan Said, 1997).

Sebaran data panjang dan berat pada Gambar 2 dan 3 menunjukkan terjadinya variasi tumbuh yang tidak merata. Hal ini dapat disebabkan karena dua faktor utama yaitu adanya kompetisi alami dalam hal makanan dan ruang hidup dan variasi benur yang digunakan. Frekuensi pemberian pakan yang berlangsung hanya 2 dan 3 kali ikut berpengaruh terhadap variasi pertumbuhan udang windu.

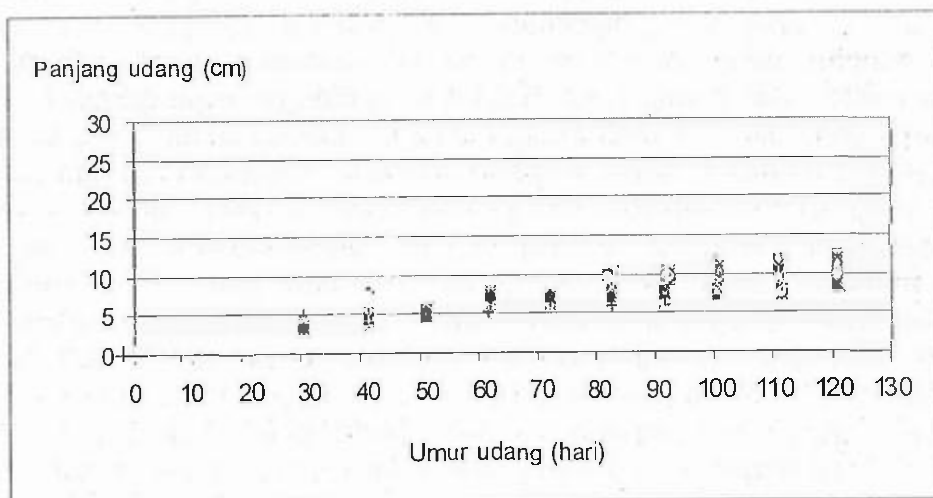
Tabel 1. Hasil sampling pertumbuhan udang windu pada kolam alir

N0.	Tanggal Sampling	Umur (hari)	Panjang (cm)	Pertambahan Panjang (cm)	Berat (g)	Pertambahan Berat (g)
1	16-Aug-01	29	3,436	-	0,289	-
2	27-Aug-01	40	4,530	1,094	0,639	0,350
3	6-Sep-01	50	5,240	0,710	0,900	0,261
4	17-Sep-01	61	6,410	1,170	1,810	0,910
5	27-Sep-01	71	6,870	0,460	2,169	0,359
6	07-Okt-01	82	8,185	1,315	3,719	1,550
7	17-Okt-01	91	8,470	0,285	4,290	0,571
8	26-Okt-01	100	9,270	0,800	5,670	1,380
9	06-Nop-01	111	9,642	0,372	6,605	0,935
10	16-Nop-01	121	10,210	0,568	7,730	1,125
			Jumlah	6,774	Jumlah	7,441
			Rata-rata	0,074	Rata-rata	0,081

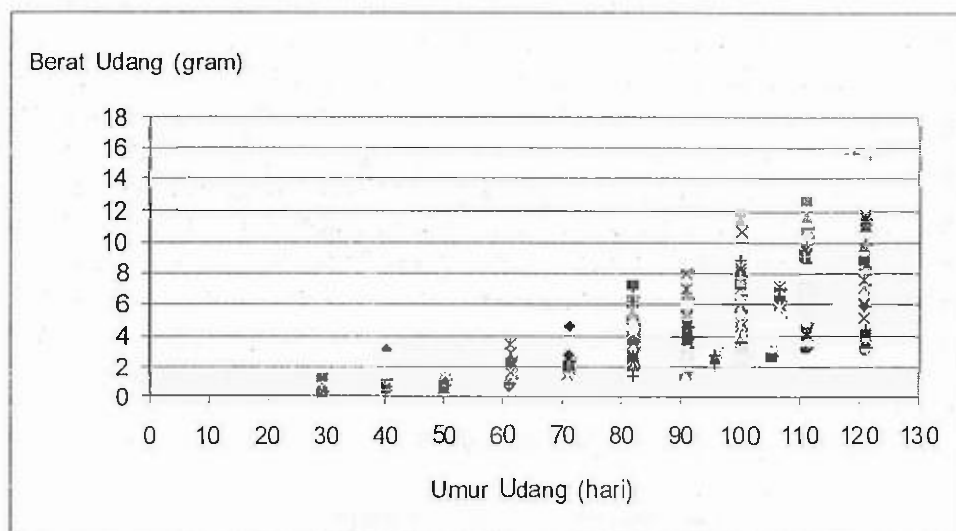




Gambar 2. Grafik pertumbuhan udang windu pada kolam alir



Gambar 3. Variasi pertumbuhan panjang udang windu pada kolam alir



Gambar 3. Variasi pertumbuhan berat udang windu pada kolam alir

Ada fenomena kondisi habitat yang diduga berpengaruh terhadap pertumbuhan udang windu yang dipelihara di habitat aslinya, yaitu di wilayah pesisir/pantai dengan yang dipelihara di daerah dataran tinggi, seperti di Cibinong-Jawa Barat. Salah satu faktor habitat yang diduga berpengaruh adalah intensitas cahaya yang diterima oleh sistem kolam. Lokasi kolam yang berada dibawah pepohonan membuat sinar matahari terhalang ditambah dengan waktu pemeliharaan yang telah memasuki musim penghujan dimana intensitas sinar matahari sangat kecil. Menurut Goodwin (1960) dalam Suharto dan Satyani (1983) sinar matahari akan merangsang pertumbuhan pigmen melanofora, pigmen ini berperan dalam hal pewarna tubuh dan mengatur metabolisme crustacea pada umumnya. Selanjutnya ditekankan oleh Grudnitzky (1982) dalam Sabar dan Said (1997) bahwa proses transformasi energi pada setiap spesies berbeda sesuai dengan kemampuan adaptasi pada perubahan kondisi dan ontogenesis. Diduga udang windu pada sistem ini mampu beradaptasi tetapi secara ontogenesis tidak sesuai sehingga pertumbuhannya lambat.

Keberhasilan produksi udang windu ditentukan oleh banyak faktor antara lain yaitu, kualitas dan proses persiapan lahan, kualitas benur, dan pengelolaan selama pemeliharaan berlangsung meliputi manajemen pakan, manajemen kualitas air serta penanganan dan pencegahan penyakit. Produksi udang windu

pada uji coba ini juga tergolong rendah, yaitu 5.896 atau setara dengan 235,228 gram/m<sup>2</sup>. Tingkat kelangsungan hidup hanya sekitar 15,22 % dari 5000 ekor benur yang ditebar. Hal ini tidak terlepas dari kondisi kualitas benur yang digunakan pada saat tebar. Benur yang ditebar adalah PL 13, berasal dari pembenihan di wilayah Pelabuhan Ratu. Kondisi kualitas benur kurang baik yaitu ditandai dengan tingkat keragaman ukuran yang tinggi (3-4 ukuran), kondisi lemah hanya sekitar 25% yang menentang arus saat test fisik pada air yang diputar dan dari stress test yang dilakukan pada salinitas 0 ppt selama 30 menit, 10 ekor mati dari 14 ekor benur yang digunakan atau hanya 28,57% yang mampu hidup. Estimasi awal dari tingkat kehidupan benur setelah ditebar pada tambak/kolam pemeliharaan merupakan kunci pokok dalam menentukan keberhasilan dan kelangsungan kegiatan budidaya udang windu. Penggunaan *survival bag* merupakan salah satu pendekatan untuk melihat tingkat kehidupan benur setelah ditebar pada kolam/tambak dan pendekatan ini perlu dilakukan untuk penelitian selanjutnya.

Uji coba budidaya udang windu pada kolam alir yang diterapkan merupakan salah satu bentuk dari sistem pemeliharaan tertutup (*closed system*) Kondisi lingkungan stabil dan terkontrol, sehingga dari kondisi ini benur yang ditebar dengan kualitas yang rendah masih mampu untuk hidup dan berkembang sampai masa pemeliharaan 130 hari walaupun tingkat kelangsungan hidupnya sangat rendah. Hal ini membuktikan sistem pemeliharaan udang windu pada kolam alir yang menerapkan sistem pemeliharaan tertutup memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai sistem pemeliharaan udang windu.

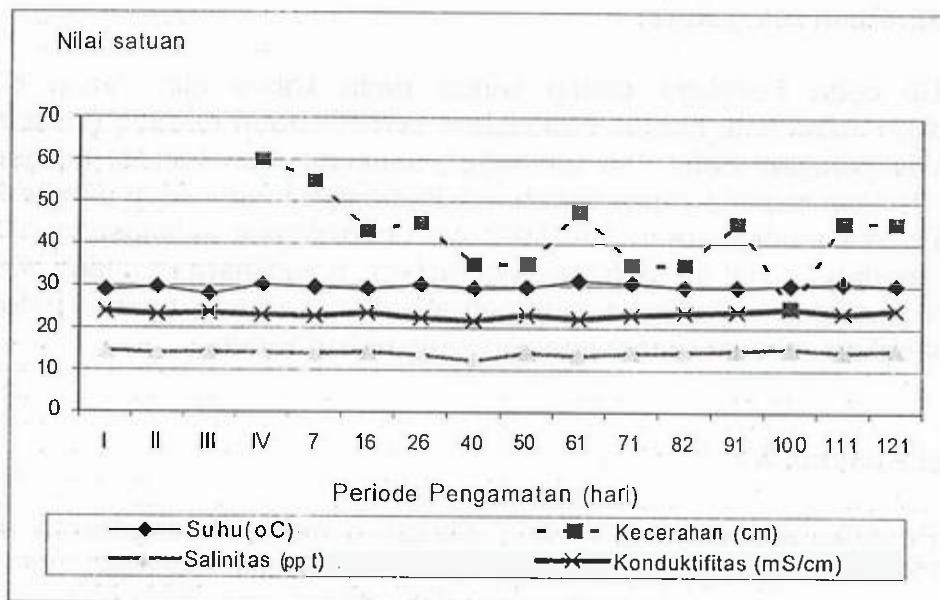
### Kondisi Kualitas Air

Pengukuran kualitas air yang dilakukan meliputi pengukuran parameter fisika, kimia dan biologi dilakukan setiap 10 hari sekali dilakukan mulai tahapan sebelum penebaran benur dan setelah penebaran benur sampai masa pemeliharaan udang 121 hari. Hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil pengukuran kualitas air sebelum penebaran benur menunjukkan kondisi yang sesuai untuk kehidupan benur udang windu. Dari 4 periode pengukuran yang dilakukan selama masa persiapan tebar beberapa parameter utama, seperti oksigen terlarut, pH air, N-NO<sub>2</sub>, N-NH<sub>4</sub> dan N-NO<sub>3</sub> suhu air dan salinitas menunjukkan hasil yang baik dan memenuhi persyaratan untuk hidup udang windu, yaitu suhu air 28,1 – 30,2 °C, salinitas 14,1 – 14,6 ppt, pH air 8,01

– 8,11, N-NO<sub>2</sub> < 0,02 mg/l, N-NH<sub>4</sub> 0,015 – 0,054 mg/l, N-NO<sub>3</sub> 0,055 mg/l. Hanya kecerahan yang masih dalam proses hal ini terlihat pada periode I, II dan III kecerahan masih sampai dasar dan baru pada periode ke IV kecerahan mencapai 60 cm dari tinggi air 80 cm.

Kondisi kualitas air selanjutnya setelah proses penebaran benur mengalami beberapa perubahan. Memasuki umur udang 40 hari beberapa parameter kimia mengalami peningkatan yang cukup signifikan dan mengalami fluktuasi yang cukup tinggi, sedangkan parameter fisika relatif tetap stabil. Grafik perkembangan parameter kualitas air selama pemeliharaan dapat dilihat pada Gambar 5, 6, 7 dan 8.



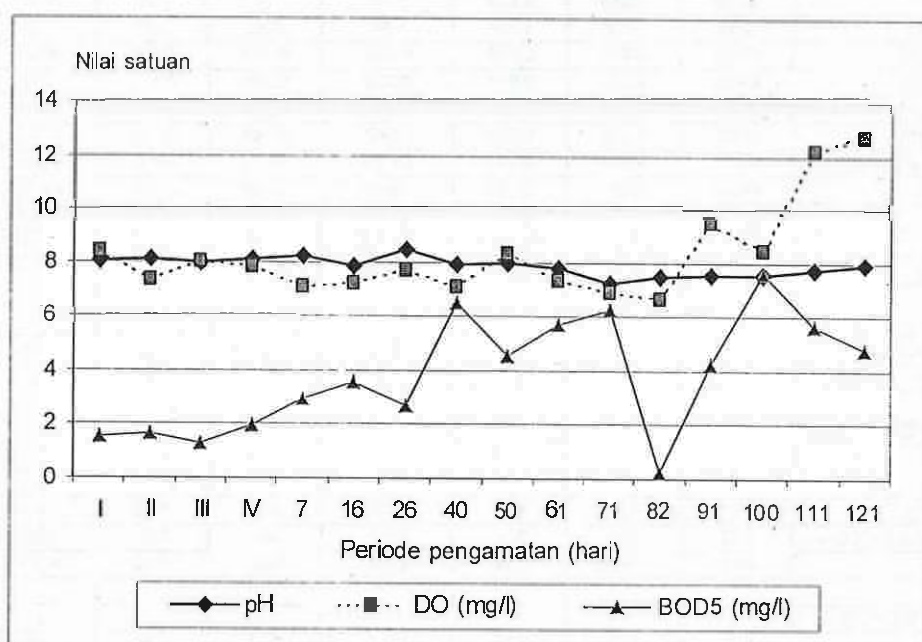
Gambar 5. Dinamika suhu, kecerahan, salinitas dan konduktifitas pada sistem pemeliharaan udang windu di kolam alir



Tabel 2. Hasil pengukuran kualitas air pada sistem pemeliharaan udang windu di kolam alir.

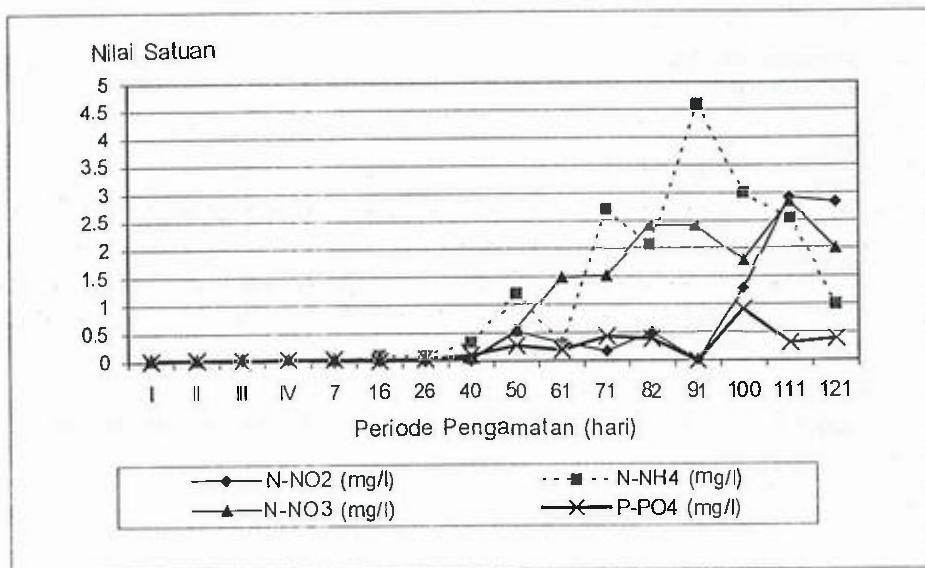
PARAMETER KUALITAS AIR		Periode Sampling						
		15-Jun-01	25-Jun-01	05-Jul-01	16-Jul-01	25-Jul-01	03-Agt-01	13-Agt-01
		I	II	III	IV	7	16	26
								40
<b>A. PARAMETER FISIKA</b>								
1	Suhu ( $^{\circ}$ C)	29	29,7	28,1	30,2	29,8	29,3	30,3
2	Kecerahan (cm)	-	-	-	60	55	43	45
3	Salinitas (ppt)	14,6	14,2	14,4	14,1	14	14,4	13,7
4	Konduktifitas (mS/cm)	23,9	23,3	23,6	23,2	22,9	23,7	22,5
5	Warna Air	ck	ck	hijau	hijau	hijau	hijau	coklat
<b>B. PARAMETER KIMIA</b>								
1	pH	8,04	8,1	8,01	8,11	8,25	7,89	8,49
2	DO (mg/l)	8,415	7,388	8,022	7,85	7,11	7,26	7,72
3	BOD <sub>5</sub> (mg/l)	1,53	1,65	1,284	1,98	2,95	3,57	2,71
4	N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	0,015	0,015	0,015	0,015	0,002	0,005	0,011
5	N-NH <sub>4</sub> (mg/l)	0,015	0,015	0,054	0,023	0,015	0,111	0,091
6	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055
7	P-PO <sub>4</sub> (mg/l)	0,021	0,033	0,019	0,037	0,045	0,006	0,050
8	Alkalinitas (mgCaCO <sub>3</sub> )	99,15	96,53	96,53	57,68	51,19	109,88	105,58
9	TOM (mg/l)	44,24	37,92	37,92	20,22	20,22	27,81	40,45
10	Ca (mg/l)	148,700	148,700	150,300	165,350	233,670	88,310	89,220
11	Mg (mg/l)	28,917	28,917	417,960	405,200	281,800	375,550	381,220
12	TOC (mg/l)	25,88	23,02	29,80	26,61	26,27	29,12	27,83
<b>C. PARAMETER BIOLOGI</b>								
1	Fitoplankton (ind/liter)	361	-	-	131	609	222	3994
2	Zooplankton (ind/liter)	-	-	94	38	1	9	19
<b>A. PARAMETER FISIKA</b>								
1	Suhu ( $^{\circ}$ C)	29,6	31,2	30,6	29,7	29,8	30,3	30,7
2	Kecerahan (cm)	35	47,5	35	35	45	25	45
3	Salinitas (ppt)	14,1	13,5	14,1	14,4	14,7	15,2	14,5
4	Konduktifitas (mS/cm)	23,2	22,3	23,2	23,7	24	24,8	23,7
5	Warna Air	hijau	coklat	hijau	hijau	hijau	hijau	hijau
<b>B. PARAMETER KIMIA</b>								
1	pH	8,01	7,78	7,25	7,51	7,54	7,58	7,71
2	DO (mg/l)	8,34	7,38	6,93	6,67	9,51	8,48	12,24
3	BOD <sub>5</sub> (mg/l)	4,54	5,74	6,29	0,25	4,26	7,59	5,67
4	N-NO <sub>2</sub> (mg/l)	0,525	0,318	0,171	0,498	0,015	1,258	2,920
5	N-NH <sub>4</sub> (mg/l)	1,203	0,297	2,708	2,071	4,59	3,002	2,55
6	N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	0,538	1,486	1,521	2,405	2,407	1,790	2,845
7	P-PO <sub>4</sub> (mg/l)	0,278	0,197	0,428	0,384	0,001	0,913	0,299
8	Alkalinitas (mgCaCO <sub>3</sub> )	139,285	134,590	101,385	131,670	168,250	170,340	172,430
9	TOM (mg/l)	40,45	25,28	47,4	48,032	53,088	94,8	75,84
10	Ca (mg/l)	402,280	213,600	180,280	179,120	178,388	135,550	142,685
11	Mg (mg/l)	423,890	470,600	482,160	392,170	412,640	443,790	389,286
12	TOC (mg/l)	36,82	32,78	29,80	51,14	52,08	39,00	45,68
<b>C. PARAMETER BIOLOGI</b>								
1	Fitoplankton (ind/liter)	1950	675	73781	39779	10800	132675	20483
2	Zooplankton (ind/liter)	75	244	643	375	2044	1144	1031

$\text{N-NO}_2$ ,  $\text{N-NH}_4$  dan  $\text{N-NO}_3$  secara nyata mengalami peningkatan. Hal ini dapat disebabkan karena sudah terakumulasinya sisa pakan dan sisa metabolisme yang menyebabkan penambahan senyawa nitrogen dalam perairan. Kondisi lingkungan yang mulai memasuki musim penghujan menyebabkan intensitas cahaya sangat kurang akibatnya pemanfaatan senyawa nitrogen oleh fitoplankton dalam proses fotosintesis tidak optimal. Perkembangan fitoplankton dan zooplankton juga berfluktuasi (Gambar 9) mengikuti perkembangan kualitas air yang ada. Proses perombakan oleh mikroorganisme diduga belum mampu menurunkan senyawa organik dalam perairan walaupun aktifitas perombakan terlihat meningkat yang ditandai dengan tingginya nilai kebutuhan oksigen biologis ( $\text{BOD}_5$ ), yaitu mencapai 6,53 mg/l.

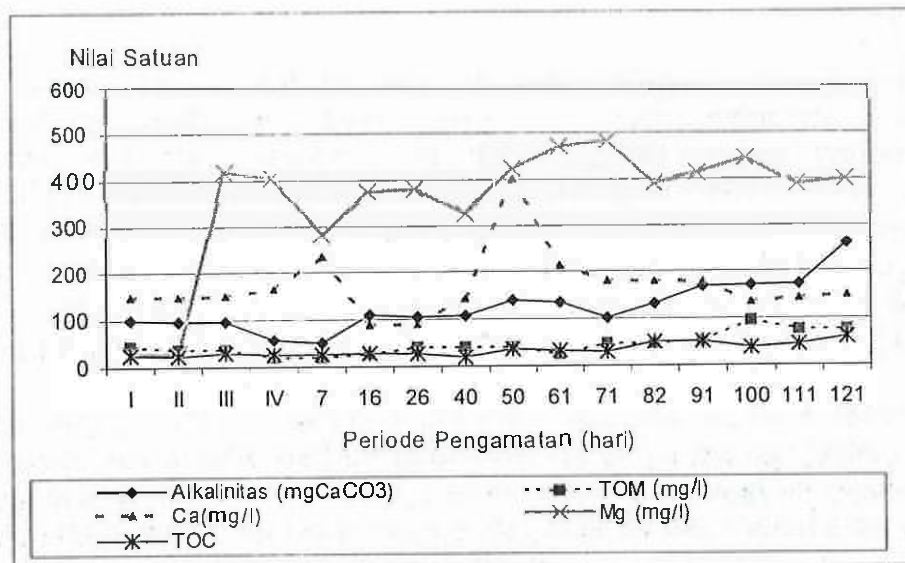


Gambar 6. Dinamika pH, Oksigen terlarut (DO) dan nilai kebutuhan oksigen biologis ( $\text{BOD}_5$ ) pada sistem pemeliharaan udang windu di kolam alir

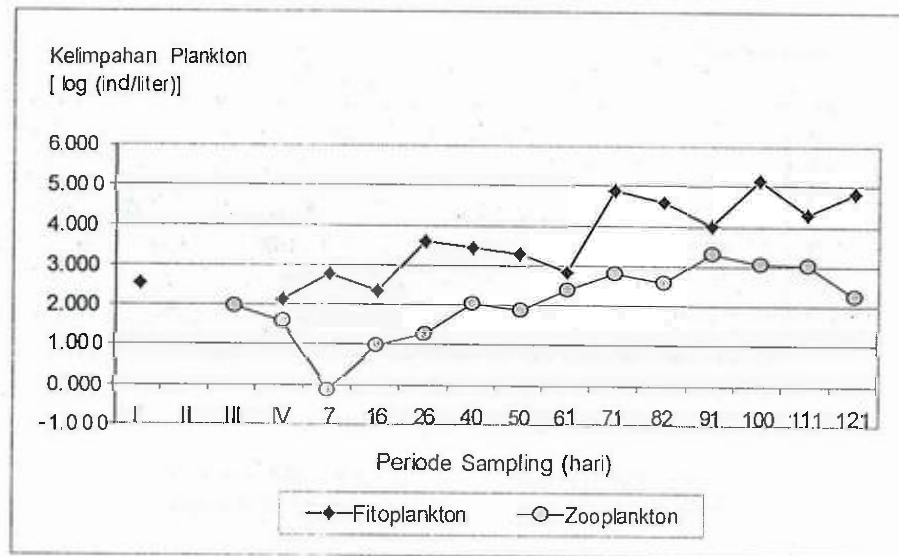
Beberapa parameter yang bersifat toksik telah melewati batas ambang kriteria dalam pemeliharaan udang windu, seperti nilai  $\text{N-NO}_2$  mencapai 2,920 mg/l dan nilai  $\text{N-NH}_4$  mencapai 4,59 mg/l. Menurut Spotte (1979) kadar nitrit yang dapat diterima oleh sistem akuarium air tawar sebesar 0,1 mg/l dan kadar amonia sebesar 0,6 mg/l. Namun demikian selama pengamatan tidak ditemukan adanya kematian udang akibat kondisi tersebut. Kematian udang yang dijumpai selama pemeliharaan hanya karena akibat proses kanibalisme.



Gambar 7. Dinamika N-NH<sub>4</sub>, N-NO<sub>3</sub>, N-NO<sub>2</sub>, dan P-PO<sub>4</sub> pada sistem pemeliharaan udang windu di kolam alir



Gambar 8. Dinamika alkalinitas, bahan organik total (TOM) Ca, Mg dan Total organik karbon (TOC) pada sistem pemeliharaan udang windu di kolam alir



Gambar 9. Perkembangan fitoplankton dan zooplankton pada sistem pemeliharaan udang windu di kolam alir

## Kesimpulan

Hasil uji coba pemeliharaan udang windu di kolam alir selama 130 hari pemeliharaan menghasilkan produksi udang sebanyak 5.896 gram dengan berat rata-rata udang adalah 7,748 gram/ekor atau produksi ini setara dengan 235,228 gram/m<sup>2</sup>. Produksi ini tergolong rendah, hal ini disebabkan karena beberapa faktor utama yaitu faktor pertumbuhan yang lambat serta faktor kualitas benur yang di tebar. Tingkat kelulusan hidup udang windu hanya sebesar 15,22% dan pertumbuhan udang windu setiap hari mengalami pertambahan panjang rata-rata sebesar 0,074 cm/hari dan pertambahan berat rata-rata sebesar 0,081 gram/hari.

Kondisi kualitas air dapat bertahan pada kondisi optimal dari masa persiapan tebar sampai masa pemeliharaan 40 hari. Akumulasi sisa pakan dan hasil metabolisme hewan uji memberikan pengaruh terhadap kondisi kualitas air. Sehingga parameter yang bersifat toksik mencapai nilai diatas kriteria kehidupan udang windu. Walaupun kondisi beberapa parameter kualitas air kurang mendukung, udang windu dalam sisitem ini mampu bertahan dan beradaptasi sampai akhir masa pemeliharaan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Sabar, F dan Said, DS. 1997. Percobaan Produksi Udang Windu (*Penaeus monodon* Fabr.) pada Sistem Resirkulasi. Limnotek Perairan Darat Tropis di Indonesia Volume V (1): 59-65
- Spotte S., 1979. Fish and Invertebrate Culture, Water Management in Closed System, Second Edition, John Wiley & Sons. New York, 179 pp.
- Suharto H.H dan Satyani, D. 1983. Pemeliharaan Larva Udang galah dengan Berbagai Padat Penebaran di Dalam dan di Luar Ruangan. Bull. Penelitian Perikanan Darat Vol 4 (1): 10-13.