

KARAKTERISTIK KUALITAS AIR DAN SEDIMEN SERTA BEBAN BUANGAN PADA SISTEM BUDIDAYA TAMBAK

Oleh:

Lu k m a n dan W. Riyanto

Pendahuluan

Penurunan produksi udang windu yang terjadi di pesisir utara Jawa diantaranya merupakan akibat dari degradasi lingkungan dan terlampauinya daya dukung lahan serta terjadi pencemaran karena faktor budidaya itu sendiri (*self pollution*) sebagaimana dikemukakan Nurdjana (1997). Degradasi lingkungan akan sangat tinggi terutama pada kawasan tambak-tambak dengan penerapan pola intensif. Pada pola intensif tersebut peningkatan produksi udang harus diimbangi dengan pasokan pakan yang tinggi pula. Hal ini akan memberikan dampak kepada lingkungan, berupa peningkatan beban organik dan komponen turunannya, dari sisa feses dan kotoran udang. Boyd (1992) mengemukakan bahwa pakan tidak dimakan (sisa pakan) dan eksresi udang akan menambah bahan organik pada lingkungan tambak.

Proses intensifikasi tambak telah menghasilkan air buangan tambak yang memiliki kualitas air berada di atas baku mutu. Pada penelitian air buangan tambak di TIR Karawang, Bachtiar (1994) mendapatkan beberapa parameter kualitas air berada di atas baku mutu, yaitu kekeruhan, padatan teruspensi, COD, nitrit dan ammonia. Air buangan tambak juga telah memberikan pengaruh yang buruk terhadap komunitas bentik di pesisir Suwung Barat, Denpasar Bali (Arthana, 1991).

Telah dilakukan pengukuran beberapa parameter kualitas air, kadar organik sedimen, dan pengukuran beban air buangan dari komponen-komponen total fosfat (TP), total nitrogen (TN), total organik (COD) pada air dari tambak uji dan kadar organik pada sedimen untuk mengetahui tingkat beban dari berbagai parameter air buangan tambak udang windu.

Bahan dan Metode

Penelaahan kualitas air dan sedimen tambak uji dilakukan pada dua tambak uji di Kabupaten Kebumen Jawa Barat. Pelaksanaan telaahan dilakukan pada tiga periode, yaitu Oktober 2002, November 2002, dan Desember 2002.

Untuk pengukuran suhu, pH, kekeruhan, dan konduktivitas digunakan WQC (*Water Quality Checker*) merek Horiba, kadar TN (total nitrogen) dan TP (total fosfat) menggunakan metode spektrofotometri, padatan tersuspensi (SS; *suspended solid*) dengan metode gravimetri, kandungan organik total menggunakan metode titrimetri (Greenberg *et al*, 1992), sedangkan salinitas menggunakan refraktometer. Kadar organik (TOM) sedimen dianalisis dari tiga pengamatan menggunakan metode menggunakan metode pengabuan pada suhu 600°C dengan alat *muffle furnace* (Buchanan & Kain, 1984).

Tingkat pembebanan parameter total fosfat, total nitrogen dan bahan organik dievaluasi dari perbedaan kadar pada air tambak dan air laut yang menjadi inlet pasokan air tambak.

Hasil dan Pembahasan

Kondisi kualitas air pemasok air laut dan tambak uji ditunjukkan dengan suhu dan pH berada pada kisaran alami, konduktivitas cukup tinggi karena terdapatnya kadar garam dari air laut, dan salinitas berfluktuasi dipengaruhi pasang dan surut air laut. Tingkat kekeruhan masih cukup rendah, di bawah baku mutu untuk budidaya biota laut ($\leq 30 \text{ mg.l}^{-1}$) (Kep. 02/MENKLH/II/1998).

Tabel 1. Kondisi Kualitas Air Pemasok Air Laut Tambak

Parameter	Pengamatan I	Pengamatan II	Pengamatan III
Suhu	24,73	ta	25,6
(°C)	8,36	ta	7,44
pH	36,5	ta	5,29
Konduktivitas (mS.cm^{-1})	10	ta	4,5
Kekeruhan (NTU)	33	ta	3
Salinitas (‰)	0,855	0,961	0,193
Total nitrogen (mg.l^{-1})	0,119	0,062	0,193
Total fosfat (mg.l^{-1})	52,46	27,51	25,91
COD (mg.l^{-1})			

Kadar TN dan TP menunjukkan kondisi perairan cukup subur, kecuali kadar total nitrogen di air pemasok pada pengamatan III. Kandungan organik air, yang ditunjukkan oleh tingkat COD, berada pada kondisi baku mutu air laut untuk budidaya yang masih diperbolehkan ($\leq 80 \text{ mg.l}^{-1}$) (Kep. 02/MENKLH/II/1998).

Pada tambak uji I kadar TN dan TP masih di bawah kadar air laut, sedangkan kadar COD lebih tinggi namun masih berada pada kondisi ambang baku mutu yang diperbolehkan. Pada pengamatan I ini tampaknya kadar organik sudah berakumulasi, namun TN dan TP masih di bawah kadar air laut.

Tabel 2. Kondisi Kualitas Air Tambak Uji I

Parameter	Pengamatan I	Pengamatan II	Pengamatan III
Suhu (°C)	29,6	30,40	26,8
pH	8,71	7,47	7,30
Konduktivitas (mS.cm^{-1})	37,7	18,53	14,7
Kekeruhan (NTU)	10	78	7,6
Salinitas (‰)	24	11	8
Total nitrogen (mg.l^{-1})	0,764	1,370	0,197
Total fosfat (mg.l^{-1})	0,056	0,335	0,197
COD (mg.l^{-1})	60,67	53,97	61,65
TOM Sedimen (%)	10,12	13,44	13,87

Pada tambak uji II kadar TP masih di bawah kadar air laut, sedangkan TN lebih tinggi, demikian pula COD lebih tinggi namun masih berada pada kondisi ambang baku mutu yang diperbolehkan. Pada pengamatan I ini

tampak kadar organik dan TN sudah berakumulasi, namun TP masih di bawah kadar air laut.

Tabel 3. Kondisi Kualitas Air Tambak II

Parameter	Pengamatan I	Pengamatan II	Pengamatan III
Suhu (°C)	32,23	30,20	26,6
pH	8,79	7,98	7,42
Konduktivitas (mS.cm ⁻¹)	37,17	12,3	11,9
Kekeruhan (NTU)	10	49	8,2
Salinitas (‰)	23	7	7
Total nitrogen (mg.l ⁻¹)	1,166	0,982	0,138
Total fosfat (mg.l ⁻¹)	0,081	0,213	0,281
COD (mg.l ⁻¹)	59,41	57,39	60,67
TOM Sedimen (%)	10,17	7,9	12,62

Pada pengamatan II dan III bahan organik, nitrogen dan fosfat telah menunjukkan akumulasi, baik pada tambak uji I maupun tambak uji II. Pemberian pakan terhadap udang berdampak peningkatan kadar COD, sedangkan kadar TN dan TP tampaknya selain dipengaruhi oleh tingkat perombakan organik dari feses dan sisa pakan juga dipengaruhi oleh perkembangan fitoplankton.

Kadar organik (TOM) sedimen tampak mengalami peningkatan sejalan dengan periode operasional tambak. Kadar organik dari periode pengamatan I sampai III, menunjukkan peningkatan 3,75% pada tambak uji I dan 2,45% pada tambak uji II. Peningkatan kadar organik sedimen ini selain dari akumulasi sisa pakan dan feses, juga karena adanya penambahan bahan organik dari pupuk.

Pembebanan Limbah pada Buangan Air Tambak

Pembebanan limbah terutama ditinjau dari kadar organik (COD), TN, dan TP karena merupakan komponen utama dari sisa pakan dan feses dan fraksi turunannya. Pada tabel 4 dapat dilihat beban limbah air tambak dari komponen-komponen TOM, TN, dan TP.

Beban limbah total air buangan tambak udang akan tergantung pada kuantitas air yang digunakan dan digantikan. Selama periode awal pemeliharaan udang, selama 40 hari pertama (Pengamatan I), pergantian air hampir tidak dilakukan. Dengan demikian pada periode pengamatan pertama dapat dikatakan tidak ada limbah dari proses budidaya udang.

Pada periode selanjutnya, pengantian air dilakukan sebanyak $\pm 150\%$ untuk setiap dua mingguannya, sehingga volume air yang dilepas dari tambak udang mencapai 4.500 m³ (luas kolam 3.000 m²; kedalaman 1 m) per dua minggu atau 9.000 m³ per bulan. Muatan limbah air buangan tambak uji untuk setiap bulannya dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 4. Beban Limbah Air Tambak dari Komponen TOM, TN, dan TP

Pengamatan I (mg/l)				Pengamatan I (mg/l)			
	TOM	TP	TN		TOM	TP	TN
Kolam 1	60.67	0.056	0.764	Kolam 2	59.41	0.081	1.166
Inlet	52.46	0.119	0.855	Inlet	52.46	0.119	0.855
Beban limbah	8.21	-0.063	-0.091	Beban limbah	6.95	-0.038	0.311

Pengamatan II (mg/l)				Pengamatan II (mg/l)			
	TOM	TP	TN		TOM	TP	TN
Kolam 1	53.97	0.335	1.37	Kolam 2	57.39	0.213	0.982
Inlet	27.51	0.062	0.961	Inlet	27.51	0.062	0.961
Beban limbah	26.46	0.273	0.409	Beban limbah	29.88	0.151	0.021

Pengamatan III (mg/l)				Pengamatan III (mg/l)			
	TOM	TP	TN		TOM	TP	TN
Kolam 1	61.65	0.197	0.197	Kolam 2	60.67	0.281	0.138
Inlet	25.91	0.193	0.193	Inlet	25.91	0.193	0.193
Beban limbah	35.74	0.004	0.004	Beban limbah	34.76	0.088	-0.055

Tabel 5. Muatan Limbah Air Buangan Tambak per Bulan dari Komponen TOM, TP, dan TN untuk Pengamatan II dan III

Tambak Uji	TOM (gram)		TP (gram)		TN (gram)	
	II	III	II	III	II	III
Tambak Uji I	238.140	268.920	2.475	36	3.681	36
Tambak Uji II	321.660	312.840	1.359	612	189	0

Muatan komponen organik total pada air limbah tambak mencapai 238 – 269 kg per bulan pada tambak uji I, lebih rendah dibanding pada tambak uji II yang berkisar antara 313 – 322 kg per bulan. Perbedaan muatan komponen organik dari kedua tambak uji diduga terkait dengan tingkat efisiensi pakan dari udang yang dipelihara. Namun demikian, jika dilihat kadar organik pada sedimen (Tabel 2, 3) tampak bahwa pada tambak uji I akumulasi organik pada sedimen lebih tinggi dibanding tambak uji II. Proses pensuspensian kembali dan sedimentasi bahan organik pada sedimen sebagai akibat dari pergerakan air dengan adanya kincir diduga memberikan pengaruh terhadap muatan organik pada kolom air.

Muatan komponen total fosfat air limbah pada tambak uji I, tampak lebih tinggi dibanding pada tambak uji II, sedangkan komponen nitrogen cenderung rendah baik pada tambak uji I maupun II. Komponen total fosfat cenderung akan berada lebih konsisten sehingga akan terakumulasi pada kolom air. Sementara itu komponen nitrogen akan dipengaruhi oleh proses-proses nitrifikasi dan denitrifikasi, yang mana keberadaannya akan tergantung kepada kedua proses tersebut dan komponen-komponen nitrogen tertentu akan lepas ke udara. Beban muatan fosfat dari tambak uji berkisar antara 0,036 – 2,5 kg per bulan sedangkan muatan nitrogen antara 0 – 3,7 kg per bulan.

Daftar Pustaka

- Arthana, I. W., 1991, Pengaruh Budidaya Tambak Udang terhadap Kualitas Lingkungan Pantai di Suwung Barat, Denpasar Bali, Tesis, Program Pascasarjana IPB.
- Bachtiar, B., 1994, Pengaruh Limbah Organik Tambak Udang terhadap Kualitas Lingkungan Perairan Pesisir (Studi Kasus pada PP Tambak Inti Rakyat, Karawang), Tesis, Program Pascasarjana IPB.
- Boyd, 1982, Water Quality Management for Pond Fish Culture, Elsevier Sci. Pub. Co. New York, 317 pp
- Buchanan, J. B., and J. M. Kain. 1984. Measurement of the Physical and Chemical Environment. *In*: Holme, N. A., and A. D. Mc Intire (Ed.). Methods for the Study of Marine Benthos. IBP Handbook No. 16. International Biological Programme. Blackwell Sci. Publ., Oxford. p.31-58.
- Budiardi, T., 1998, Evaluasi Akumulasi Bahan Organik, Penyifonan dan Produksi Udang Windu (*Penaeus monodon* Fab.) pada Budidaya Intensif, Tesis, Program Pascasarjana IPB, 65 hal.
- Greenberg, A. E., L. S. Clesceri & A. D. Eaton (eds.), 1992, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18th edition, APHA-AWWA-WEF
- Nurjana, M. L. 1999. Development of Shrimp Culture in Indonesia. *In*: Bangkok FAO Technical Consultation on Policies for Sustainable Shrimp Culture. Bangkok, Thailand, 8 – 11 December 1997. FAO Fisheries Report No. 572, Supplement. FAO- United Nations, Roma. p. 68-76