

MONITORING BAHAN ORGANIK TOTAL DI SEKITAR TAMBAK INTENSIF UDANG VANAME, *Litopenaeus vannamei*

Mat Fahrur, Sutrisyani, dan Kurniah

Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau, Maros

ABSTRAK

Bahan Organik Total (BOT) dapat dijadikan sebagai bioindikator lingkungan suatu perairan. Pengamatan yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengaruh kegiatan budi daya udang vaname terhadap BOT di lingkungan tambak intensif udang vaname selama sebelas bulan. Pengambilan sampel menggunakan *kemerer water sampler* kemudian dimasukkan dalam botol 500 mL. Sampel tersebut dimasukkan dalam *cool box* yang berisi es selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk dianalisis. Hasil monitoring bahan organik total menunjukkan bahwa terjadi fluktuasi, dengan kandungan BOT tertinggi pada bulan Agustus yaitu 42,06 mg/L dan terendah terjadi pada bulan Maret yaitu 0,09 mg/L.

KATA KUNCI: Bahan Organik Total, udang vaname, tambak intensif

PENDAHULUAN

Budi daya udang vaname dengan *input* teknologi dikenal dengan beberapa istilah seperti semi intensif, intensif, dan super intensif. Yang sangat mendasar dari perbedaan tingkat teknologi tersebut adalah tingkat penebaran. Semakin tinggi penebaran, kebutuhan akan *input* teknologi semakin besar pula. Menurut Hudaedah & Supono (2007), udang vaname mampu tumbuh dengan baik pada padat tebar lebih dari 100 ekor/m² dibandingkan dengan udang windu yang hanya mampu tumbuh dengan baik dengan padat tebar maksimal 40 ekor/m². Sementara menurut Arifin *et al.* (2008), pada umumnya budidaya udang vaname di tambak menggunakan teknologi intensif padat tebar yang tinggi, bisa mencapai 100–300 ekor/m².

Sisa pakan yang tidak termakan akan mengalami pelarutan, pemangsaan oleh hewan lain, serta sedimentasi. Sisa pakan beserta feses yang terbuang ke dalam badan air merupakan potensi sumber bahan organik N (nitrogen) dan P (fosfat) yang dapat mempengaruhi tingkat kesuburan dan kelayakan kualitas air bagi kehidupan ikan budidaya (Rachmannsyah *et al.*, 2003). The World Shrimp Farming Annual (1995) dalam Siregar & Hasanah (2004) menghitung hanya 25% dari total pakan yang diberikan

menghasilkan biomassa udang yang dipanen. Diperkirakan sebanyak 77% nitrogen dan 85% fosfor dalam pakan udang yang terbuang. Limbah yang berupa bahan organik pada umumnya terdiri atas protein, karbohidrat, dan lemak yang berasal dari sisa kotoran ikan dan sisa pakan yang sebagian akan larut dan sebagian lagi mengendap di dasar perairan (Nurjana & Arifin 1997 dalam Siregar & Hasanah, 2004). Pada umumnya dalam budidaya udang sekarang ini menggunakan sistem tertutup, yaitu dalam jangka waktu tertentu tidak dilakukan pergantian air. Apabila sisa pakan dan hasil metabolisme yang menumpuk di dasar tambak selanjutnya di buang ke laut, dikhawatirkan dapat menyebabkan peningkatan kandungan bahan organik secara berlebihan sehingga dapat mempengaruhi lingkungan di sekitar pantai.

Peranan bahan organik pada dasarnya di dalam ekologi laut merupakan sumber energi (makanan), sumber bahan keperluan bakteri, tumbuhan maupun hewan, sumber vitamin, sebagai zat yang dapat mempercepat dan menghambat pertumbuhan sehingga memiliki peranan penting dalam mengatur kehidupan fitoplankton di laut (Mulya, 2002). Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk mengetahui pengaruh kegiatan budidaya udang vaname terhadap kandungan BOT di lingkungan sekitar tambak intensif.

Budidaya intensif bertujuan untuk meningkatkan produksi. Sistem budidaya ini dilaksanakan dengan padat penebaran tinggi, sehingga memerlukan jumlah pakan yang besar dan menyebabkan sisa hasil metabolisme meningkat seiring dengan umur udang. Selain itu, sisa pakan akan meningkatkan bahan organik dan senyawa yang lain seperti nitrat, nitrit, dan amoniak yang diiringi meningkatnya konsumsi oksigen di dalam tambak. Penurunan kualitas air tambak dapat pula memacu timbulnya bermacam-macam penyakit pada udang vaname (Komarawidjaja & Garno, 2008). Selain itu, limbah organik yang terbuang ini dapat menyebabkan ledakan plankton (*blooming*) dan masalah kekurangan oksigen pada perairan.

Bahan organik dalam air laut dapat dibagi atas dua bagian, yaitu bahan organik terlarut yang berukuran $<0,5 \mu\text{m}$ dan bahan organik tidak terlarut yang berukuran $>0,5 \mu\text{m}$ (Mulya, 2002). Jumlah bahan organik terlarut dalam air laut biasanya melebihi rata-rata bahan organik tidak terlarut dan sekitar 1/5 bahan organik tidak terlarut terdiri atas sel hidup.

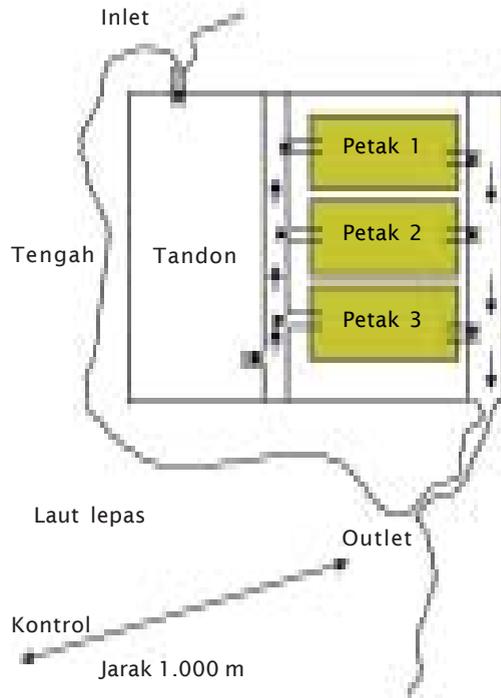
BAHAN DAN ALAT

Bahan yang digunakan dalam kegiatan ini adalah: sampel air laut sebanyak 300 mL, KMnO_4 0,01 N dan H_2SO_4 8 N. Sementara alat yang digunakan untuk analisis di laboratorium menggunakan peralatan seperti: erlenmeyer 300 mL, labu ukur 1.000 mL, dan 100 mL, *stop watch*, pemanas listrik, gelas ukur 5 mL, pipet ukur 10 mL, dan 100 mL, gelas piala 1.000 mL, buret 25 mL, batu didih, dan termometer.

Sedangkan alat yang digunakan di lapangan dalam kegiatan ini antara lain: *Kemerer water sampler*, botol 500 mL, *cool box*, dan alat bantu perahu.

TATA CARA

Pengambilan sampel dilakukan di Desa Bojo Kecamatan Malusetasi Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan. Pengambilan sampel dilakukan setiap bulan sekali, dengan empat titik yaitu pada bagian *inlet*, *outlet*, tengah, dan sebagai pembandingan adalah kontrol. Pengambilan menggunakan *kemerer water sampler*, kemudian sampel tersebut dimasukkan ke dalam botol 500 mL kemudian langsung dimasukkan dalam *cool box* yang sudah diisi es sebagai pengawet (Effendi, 2007). Sampel ini langsung dibawa ke laboratorium kualitas air Balai Riset Perikanan



Gambar 1. Posisi pengambilan sampel

Budidaya Air Payau Maros untuk dianalisis. Prosedur kerja, mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-6989.22-2004.

Prosedur Kerja

Dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Ambil Pipet 100 mL contoh sampel dengan pipet masukkan ke dalam erlenmeyer 300 mL dan ditambahkan 3 butir batu didih.
2. Tambahkan KMnO_4 0,01 N beberapa tetes ke dalam contoh sampel hingga terjadi warna merah muda.
3. Tambahkan 5 mL larutan H_2SO_4 8 N bebas zat organik
4. Panaskan di atas pemanas listrik pada suhu $105^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$, bila terdapat bau H_2S , pendidihan diteruskan beberapa menit.
5. Diambil dengan pipet larutan baku KMnO_4 0,01 N 10 mL.
6. Titrasi sampel dengan KmnO_4 0,01 N hingga warna merah muda.
7. Catat volume pemakaian KMnO_4 .
8. Apabila pemakaian larutan baku KMnO_4 0,01 N lebih dari 7 mL, ulangi pengujian dengan cara mengencerkan contoh uji.

Perhitungan nilai permanganat (KMnO_4 (mg/L)) adalah sbb:

$$\frac{[(10 + a)b - (10 \times c)] \times 31,6 \times 1.000}{d} \times f$$

di mana:

- a = Volume KMnO_4 0,01 N yang dibutuhkan pada titrasi
- b = Normalitas KMnO_4 yang sebenarnya
- c = Normalitas asam oksalat
- d = Volume contoh
- f = Faktor pengenceran contoh atau sampel

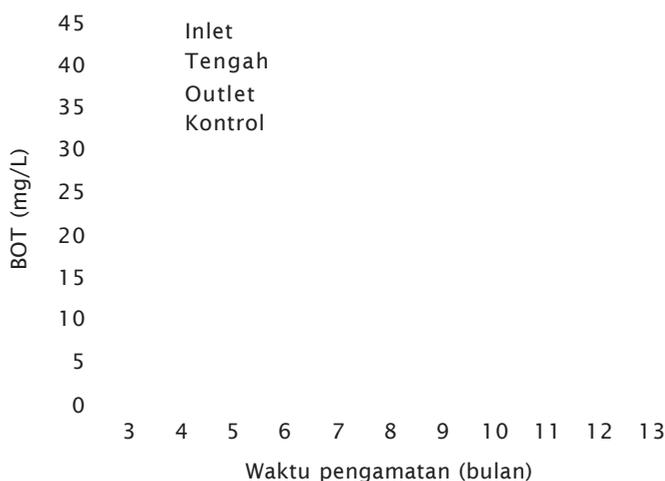
HASIL DAN BAHASAN

Hasil monitoring kandungan bahan organik total (BOT) di perairan, yang dilakukan selama sebelas bulan disajikan pada Gambar 2. Tampak bahwa terjadi fluktuasi BOT selama pengamatan, di mana kandungan bahan organik total (BOT) terendah diperoleh pada bulan 3 dan 4 (Maret-April) sekitar 0,3792 mg/L, dan kandungan Bahan Organik Total (BOT) tertinggi di peroleh pada bulan 9 (Agustus) sebesar 42,06 mg/L. Sementara kandungan BOT pada masing-masing titik amatan secara bersamaan yakni bagian *inlet* berkisar antara 0,67–39,34 mg/L, bagian tengah (antara *inlet* dan *outlet*) dengan kisaran antara 0,09–41,60 mg/L, bagian *outlet* berkisar antara 0,38–40,25 mg/L, sedangkan pada bagian kontrol (± 1.000 m dari *outlet*) kandungan BOT berkisar antara 0,38–42,06 mg/L. Menurut Boyd (1990), kandungan bahan organik total suatu perairan

normal maksimal 15 mg/L, apabila kandungan organik terlarut tinggi maka dapat menurunkan kandungan oksigen terlarut dalam air.

Tingginya BOT dipengaruhi oleh banyaknya sisa pakan dan hasil metabolisme udang yang kemudian teroksidasi dengan bantuan bakteri pengurai. Buangan limbah dari tambak dalam jumlah yang besar berupa senyawa asam amino dalam protein pakan udang yang mengandung nitrogen umumnya lebih cepat dimanfaatkan daripada senyawa karbohidrat (Tsai, 1989 *dalam* Sutrisyani & Sarihannah, 2005). Limbah yang berupa organik umumnya terdiri atas protein, karbohidrat, dan lemak yang berasal dari sisa kotoran ikan dan sisa pakan yang sebagian akan larut dan sebagian lagi akan mengendap di dasar (Nurjanna *dalam* Siregar, 2004). Sementara Rachmansyah (2006), mengatakan sebagian besar nitrogen yang masuk ke dalam tambak bersumber dari pakan yaitu 61,96%, kemudian disusul *inflau*, sebesar 30,93%, pupuk sebesar 6,52%, serta media probiotik dan benur masing-masing <1%. Begitu juga dengan fosfor dengan komposisi 87,75% dari pakan; 7,73% pupuk; 4,05% dari *inflau* dan dari media probiotik dan benur kurang dari 1%.

Secara sederhana, perhitungan jumlah limbah yang berasal dari pakan telah di laporkan oleh Huisman *dalam* Siregar & Hasanah (2004) bahwa pakan yang bermutu baik, dengan kadar protein 35%–45%, menghasilkan *Food Conversion Ratio* (FCR) sebesar 1,5; artinya untuk menghasilkan



Gambar 2. Dinamika Bahan Organik Total (mg/L) di sekitar tambak intensi udang vaname (*L. vannamei*)

udang 1 kg diperlukan 1,5 kg pakan. Apabila udang yang diproduksi sebesar 1 ton maka pakan yang diberikan adalah 1,5 ton dan limbah yang dihasilkan dalam bentuk tersuspensi adalah 0,514 ton. Siregar & Hasanah (2004) melaporkan bahwa hanya sekitar 16% pakan udang yang diubah menjadi biomassa udang. Selebihnya terbuang ke lingkungan pesisir karena tidak dikonsumsi, menjadi kotoran udang (feses) dan ekskresi. Menurut Suryadiputra (1995) dalam Siregar & Hasanah (2004) bahan organik di dalam air terdiri atas tiga bentuk, yaitu terlarut (dissolved), koloid, dan partikulat yang bersifat mudah didegradasi secara biologis (biodegradable) dan yang tidak dapat didegradasi secara biologi (non biodegradable).

Kandungan bahan organik yang tinggi lebih dari 60 mg/L menunjukkan kualitas air yang menurun (Murdjani *et al.*, 2007). Ahmad dalam Gunarto (2000) melaporkan bahwa konsentrasi bahan organik total di air tambak yang ditumbuhi bakau lebih dipengaruhi oleh limpasan debit air dari pada dipengaruhi oleh keberadaan bakau. Pada bulan Agustus produksi tambak sedang maksimal, sehingga diduga pada bulan tersebut dilakukan pergantian air secara bersamaan dalam jumlah yang besar. Padahal budidaya tambak secara intensif biasanya menggunakan sistem tertutup, di mana pergantian air dilakukan sangat minim. Pada saat pergantian air secara bersama-sama ini air limbah dalam jumlah besar terbuang secara bersamaan dan akan mengalami pengenceran setelah bertemu dengan air laut. Pengenceran ini terjadi pada saat pasang yang membawa air baru dengan kualitas yang lebih bagus tercampur dengan air buangan dari tambak. Pada saat kondisi itu air hampir tidak ada gerakan (tidak pasang juga tidak surut) sehingga pencampuran air tidak sempurna.

Pecampuran yang lambat serta pergerakan arus yang lemah dapat dimanfaatkan oleh bakteri pengurai, tingginya bakteri pengurai dalam proses oksidasi dapat menyebabkan tingginya BOT dalam perairan. Menurut Gunarto (2003) dan Muliati *et al.* (2000), kandungan BOT di perairan berkaitan erat dengan berkembangnya populasi bakteri, di mana semakin tinggi kandungan BOT maka populasi bakteri di dalam air juga akan semakin tinggi. Skopintsev (1949) dalam Riley & Chester (1971) dalam Mulya (2002), menyatakan bahwa 70% organik karbon tidak terlarut di dalam kultur akan mati akan dioksidasi

menjadi karbondioksida (CO₂) dan setelah enam bulan ditemukan sekitar 5% yang diubah ke dalam bahan organik terlarut.

Bahan organik dalam tambak akan menyebabkan menurunnya konsentrasi oksigen di dalam perairan. Oksigen dibutuhkan mikroorganisme (bakteri) aerob untuk merombak bahan organik menjadi senyawa yang lebih sederhana. Bila aktivitas bakteri pengurai ini berlangsung intensif, maka tambak akan kekurangan oksigen dan menyebabkan kematian udang. Selain itu, bahan organik dalam bentuk suspensi menyebabkan kekeruhan dan mengurangi penetrasi cahaya ke dalam air sehingga akan mempengaruhi regenerasi oksigen secara fotosintetik. Sedimen, air tambak, dan ikan menggunakan oksigen sebanyak masing-masing 51%, 45%, dan 4%, penggunaan total oksigen dalam tambak udang windu *Penaeus monodon*, ataupun *Penaeus vannamei* (Madenjian, 1990 dalam Siregar & Hasanah, 2004). Apabila air buangan limbah dan sedimen di buang begitu saja ke perairan tanpa melalui pengelolaan terlebih dahulu, dikhawatirkan akan menyebabkan penurunan kualitas air yang akhirnya membahayakan kehidupan ekosistem di sekitar tambak intensif udang vaname.

KESIMPULAN

- Dari monitoring yang dilakukan selama sebelas bulan yaitu mulai bulan Maret 2008 sampai bulan Januari 2009 di sekitar tambak udang vaname ternyata kandungan BOT mengalami fluktuasi yang sangat tinggi terutama pada bulan Agustus, September, dan Oktober sedangkan kandungan BOT terendah terjadi pada bulan Maret.
- Peningkatan kandungan BOT di tambak udang vaname intensif berpengaruh pada kualitas lingkungan pesisir dan usaha petambak udang vaname karena mempengaruhi sumber air areal pertambakan.

DAFTAR ACUAN

- Arifin, A.Z., Andrat, K., & Subiyanto. 2008. Teknik Produksi Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Secara Sederhana. <http://budidayaudang.blogspot.com/2008/07/teknik-produksi-zaenal-arifin-komang.html> 18/03/09
- Effendi, H. 2003. Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan. Penerbit Kanisius.

- Efendi, 2007. Preparasi, stabilisasi, penyimpanan dan transportasi sampel air. *Makalah disampaikan pada Kursus Teknik Sampling Dan Pemantauan Air Dan Sedimen Pada Sungai Dan Danau Berbasis Kompetensi*. Bandung, 23-27 Juli 2007.
- Gunarto *et al.*, 2003. Budidaya Udang Windu Menggunakan Tandon Mangrove Dengan Pola Resirkulasi Yang Berbeda. *J. Pen. Perik. Indonesia*, 9(2): 57-63.
- Hudaedah, S. & Supono. 2007. Laporan Akhir Penelitian Dosen Muda Studi Tentang Pertumbuhan dan Tingkat Kelulushidupan Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*) di Tambak Plastik. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
- Murdjani, M. 2007. Penerapan Best Manajemen Praktis (BMP) Pada Budidaya Udang Windu, *Penaeus monodon* Fabricius intensif. Departemen Kelautan dan Perikanan. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau, Jepara. hlm. 1-77.
- Muliani, Atmomarsono, M., & Nurhidayah. 2000. Patogenesis beberapa bakteri *vibrio* yang diisolasi dari sedimen tambak terhadap udang windu *penaeus monodon*. *J. Pen. Perikanan Indonesia*, 6.
- Mulya, M.B. 2002. Bahan Organik Terlarut dan Tidak Terlarut Dalam Air Laut. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Biologi. Universitas Sumatera Utara.
- Siregar, P.R & Hasanah. 2004. Keberlanjutan, Keadilan, dan Ketergantungan Wajah Tambak Udang Indonesia. WALHI. hlm. 26-30.
- Sutrisyani & Sahrijannah, A. 2005. Peubah kualitas air pada tambak intensif udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur, IV(2): 1-5.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-6989.22-2004. Air dan Air Limbah- Bagian 22: Cara Uji Nilai Permanganat secara Titrimetri. BSN.
- Rachmansyah, Makmur, & Kamaruddin. 2004. Pendugaan Laju Sedimentasi dan Dispersi Limbah Partikel Organik dari Budidaya Bandeng dalam Keramba Jaring Apung di Laut" diterbitkan dalam Jurnal Ilmiah Nasional. *J. Pen. Perik. Indonesia*, 10: 2.
- Rachmansyah, Kamaruddin, & Usman. 2003. Pendugaan Beban Limbah Dari Budidaya Bandeng Dalam Keramba Jaring Apung di Laut. *J. Pen. Perik. Indonesia*, 9(2): 65.
- Rachmansyah, Suwoyo, H.S., Undu, M.C., & Makmur. 2006. Pendugaan Nutrien Budget Tambak Intensif Udang, *Litopenaeus vannamei*. *J. Ris. Akuakultur*, 2: 181-202.