

PENELITIAN PENGARUH PEMANFAATAN KONSORSIUM MIKROBA PENITRIFIKASI DALAM BUDIDAYA UDANG

Wage Komarawidjaja

Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan
Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi

Abstract

Research on application of consortia of Nitrifying bacteria on shrimp culture was conducted in Grinting, Brebes, Central Java . The experiment method used consortia of nitrifying bacteria as a sole treatment on Pond A and Pond B as a control. Intensive observation on some water qualities parameter such as temperature, salinity, pH and turbidity was conducted during shrimp cultural period. The research result is indicated by distinction of survival rate (SR) between Pond A and Pond B. The SR for Pond A is greater (32,5%) than in Pon B (14%), but it is still low SR for aquaculture activity.

Keywords : Nitrifying bacteria, water quality, shrimp pond.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada umumnya, dalam kegiatan budidaya udang tradisional dan intensif, ada dua kendala utama yang berpengaruh terhadap tingkat keberhasilan, yang dikenal sebagai **faktor eksternal** dan **factor internal**.

Pertama, kendala factor eksternal adalah beberapa hal seperti fluktuasi kualitas air tawar dan air laut yang digunakan. Pada tambak udang dengan sistim tradisional, kualitas air sangat tergantung kepada suplai air yang diterima, sedangkan pada budidaya udang secara intensif, fluktuasi kualitas air tambak dapat ditekan dengan memasukan air laut dan air tawar terlebih dahulu kedalam kolam tandon (equalization pond), sehingga setelah kualitas air yang dibutuhkan untuk budidaya udang dicapai, baru disalurkan ketambak yang akan ditanami.⁽¹⁾

Kedua, kendala faktor internal adalah mencakup pengolahan tanah / sedimen setelah panen, aerasi dan pemberian pakan selama periode pemeliharaan udang. Pengolahan tanah biasanya dilakukan baik pada lahan budidaya tradisional maupun intensif. Sedangkan perlakuan aerasi lebih banyak dijumpai pada budidaya intensif, terutama untuk memasok kebutuhan oksigen udang. Untuk mencapai produksi yang optimal pada budidaya udang intensif, selain kondisi lingkungan yang baik faktor pemberian pakan sangat menentukan.^(1,2,3)

Untuk budidaya udang secara intensif, dimana kepadatan udang per satuan luas meningkat, maka jumlah sisa pakan yang mengendap

didasar tambak akan semakin bertambah. Oleh karena itu, jika rata-rata konversi pakan sebesar 1,6 maka berarti setiap 1,6 kg pakan yang diberikan kepada udang akan dihasilkan 1kg udang dan 0,6kg limbah atau sekitar 37,5% akan terakumulasi pada dasar tambak.⁽¹⁾ Akumulasi dari bahan organik tersebut akan menimbulkan kondisi lingkungan anaerob pada substrat dasar tambak, sehingga akan terjadi proses dekomposisi anaerob yang menghasilkan senyawa seperti *Amonia, fosfat dan sulfida* yang bersifat toksik terhadap lingkungan budidaya udang dan dapat mengakibatkan gangguan pertumbuhan, penyakit dan kematian udang.⁽²⁾

Menurut beberapa ahli dalam Suastika Jaya (1994), mengungkapkan bahwa peningkatan kadar senyawa toksik tersebut timbul sejalan dengan berlangsungnya kegiatan budidaya itu sendiri, sehingga dapat dikatakan telah terjadi penyuburan tambak udang oleh bahan organik yang berasal dari akumulasi sisa pakan dan feses serta detritus plankton.^(1,2,3)

Beban pencemaran di tambak udang menurut Philips dalam Suastika Jaya (1994) adalah berkisar antara 438-636 kg/ton produksi ikan untuk beban pencemaran total carbon (C), nitrogen (N) berkisar antara 80-116 kg/ton produksi ikan dan posfor (P) berkisar antara 20.4-28.8 kg/ton produksi. Pada kondisi aerob menurut Santschi et al (1990) dalam Suastika Jaya (1994) nutrien yang dihasilkan adalah nitrat (NO₃) dan karbon dioksida (CO₂) sedangkan pada kondisi anaerob dihasilkan amonia (NH₄) dan asam sulfida (H₂S) . Namun mengingat akumulasi limbah bersifat anaerob, maka senyawa NH₄ akan lebih dominan dijumpai. Oleh karena itu

Hussenot dan Martin (1993) dalam Suastika Jaya (1994) menyatakan bahwa terdapat korelasi yang kuat antara produksi amoniak yang meningkat pada substrat dasar tambak dengan meningkatnya biomas udang.⁽³⁾

Dengan kondisi lingkungan tambak yang demikian, maka proses perbaikan kualitas perairan budidaya dengan melakukan aplikasi konsorsium mikroba penitrifikasi pada substrat dasar tambak merupakan alternatif yang memungkinkan. Keberhasilan proses degradasi tersebut dipengaruhi oleh karakteristik bahan organik, kemampuan mikroba dan kondisi lingkungan yang ideal bagi aktifitas mikroba. Lebih lanjut Hadijaya dkk (1986) didalam Suastika Jaya dan Warni (1994) mengemukakan bahwa untuk meningkatkan proses degradasi limbah diperlukan kondisi rasio C/N yang rendah.⁽⁴⁾ Bahkan dalam hasil Penelitian Perfettini dan Bianchi (1990) disebutkan bahwa untuk meningkatkan proses nitrifikasi diperlukan rangsangan berupa penambahan mikroba dan bahan organik.⁽⁵⁾

Lebih lanjut Furukawa et. al. (1993) mengungkapkan bahwa untuk mempercepat perkembangan mikroba penitrifikasi diperlukan prekondisi sebelum diaplikasikan kedalam suatu limbah untuk melakukan proses nitrifikasi.⁽⁶⁾

1.2 Perumusan Pemecahan Masalah

Bahwa kegiatan penelitian yang dilakukan adalah merupakan rangkaian yang saling kait mengkait, baik dengan kegiatan sebelumnya maupun langkah kegiatan yang akan dilakukan berikutnya. Oleh karena itu, kegiatan penelitian yang dilakukan tetap memperhatikan hasil kegiatan sebelumnya.

Sebagaimana disebutkan, bahwa kondisi lingkungan tambak penelitian di Brebes mempunyai karakteristik suhu dan salinitas air tambak yang cenderung tinggi dengan kondisi keasaman yang relatif normal. Dengan kondisi tersebut, hasil kajian aplikasi konsorsium mikroba pada perairan tambak dapat membantu menurunkan kadar ammonia terlarut. Hasil tersebut mencerminkan bahwa isolat mikroba yang digunakan mampu bekerja dengan baik.⁽⁷⁾

Dengan hasil tersebut, maka penelitian dilanjutkan selain mengaplikasikan konsorsium mikroba penitrifikasi juga dilakukan pengamatan indikator jumlah individu udang hidup (SR) pada petak tambak yang diberi aplikasi mikroba dibandingkan dengan petak tambak kajian yang tidak diberi aplikasi mikroba.

1.3 Tujuan

Berdasarkan uraian diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengaruh penggunaan konsorsium mikroba penitrifikasi terhadap kualitas perairan budidaya dengan indikator tingkat kemampuan atau jumlah individu udang yang tetap hidup sampai akhir periode penelitian.

2. METODOLOGI

2.1 Peralatan

- petak berukuran 30x20x1 m³
- petak reservoir berukuran 30x20x1 m³
- termometer
- salinometer
- Sechi disk
- pH-meter
- spektrofotometer

2.2 Bahan

- air laut dari drainase pasang surut
- pakan udang
- medium mikroba penitrifikasi, NaCl , alcohol
- kultur mikroba penitrifikasi

2.3 Persiapan

- Air laut dari drainase pasang surut ditampung pada petak reservoir, sebelum didistribusikan ke petak penelitian
- Ditetapkan pH air antara 7,5-8,5 dengan penambahan kapur (CaCO₃).
- Setiap petak penelitian diisi air laut sampai ketinggian 60 cm dari dasar kolam
- Ditentukan dua petak penelitian yang disebut petak A dengan perlakuan diberikan imbuhan konsorsium mikroba penitrifikasi dan petak B tanpa pemberian mikroba.

2.4 Pemeliharaan

- Setiap petak penelitian diisi benih udang masing masing 3000 ekor benur
 - Pemberian sejumlah pakan 3 kali sehari
 - Bila diperlukan ditambahkan kapur untuk mempertahankan pH optimal.
 - Pergantian air dilakukan setiap 5 hari sebanyak 10%,
 - Penggantian air dilakukan dengan mengalirkan air dari kolam reservoir ke petak penelitian yang dilakukan bersamaan dengan penyedotan air petak penelitian yang dialirkan ke tangki filtrasi fisik dan selanjutnya dimasukkan kembali ke kolam reservoir penelitian.

2.5 Analisa Hasil

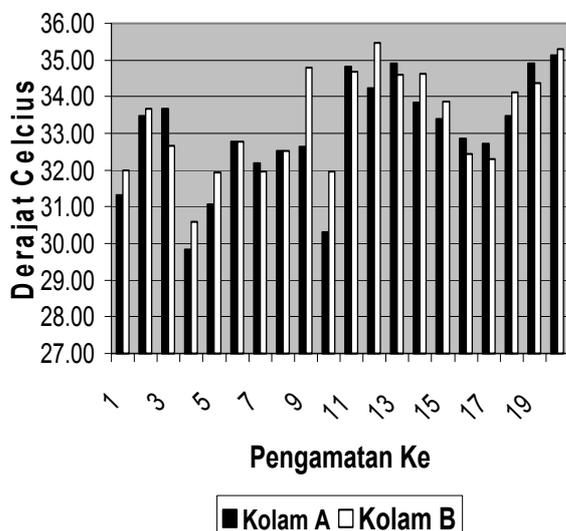
- Pengukuran kualitas air dilakukan *insitu* terhadap parameter pH, suhu, salinitas dan kecerahan.
- pengukuran parameter tersebut dilakukan selang lima hari.
- Analisis laboratorium parameter fisik-kimia kualitas air tambak dilakukan berpedoman kepada beberapa Prosedur Baku.^(12,13)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kualitas Air Tambak Kajian

Parameter kualitas air yang diperiksa adalah mencakup temperatur, salinitas, pH dan kecerahan air tambak. Dari hasil pengukuran kualitas air diketahui bahwa keempat parameter temperatur, salinitas, pH dan Kecerahan pada kedua petak tambak dengan perlakuan berbeda ternyata memiliki nilai yang relatif sama, ini menunjukkan bahwa petakan kajian (petak A dan Petak B) sudah memiliki kondisi lingkungan yang sama.

Kisaran temperatur lingkungan tambak kajian baik petak A maupun petak B adalah 29°C s/d 36°C, Namun perubahan temperaturnya sangat berfluktuasi sebagaimana disajikan pada grafik Gambar-1. Kondisi ini tidak jauh berbeda seperti dilaporkan pada hasil penelitian sebelumnya.⁽⁷⁾



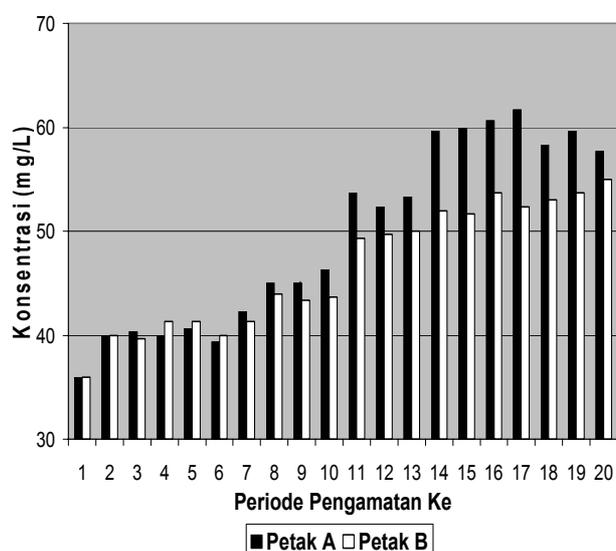
Gambar-1. Kondisi Temperatur Harian Petak A dan Petak B Tambak Penelitian

Beberapa ahli menyebutkan bahwa batasan Temperatur air pemeliharaan udang windu berkisar antara 26°-32° C dengan temperatur optimum 29°-30° C.^(8,9) Namun lebih lanjut dikemukakan bahwa perubahan temperatur lebih

dari 3°-4° C pada periode 24 jam akan mempengaruhi metabolisme dan mengakibatkan stress serta kematian pada udang.^(8,9,10)

Kondisi ini dapat disimpulkan sebagai ciri khas dari daerah setempat, sehingga dapat dijadikan factor pertimbangan dalam pengembangan budidaya tambak di daerah ini.

Selanjutnya temperatur lingkungan yang cukup tinggi, seperti ini memfasilitasi peningkatan kadar garam dari petak kajian. Oleh karena itu, sebagaimana disajikan pada grafik Gambar-2, salinitas tercatat memiliki kefluktuasian terus meningkat yang berkisar antara 35 per mil sampai dengan 60 per mil.

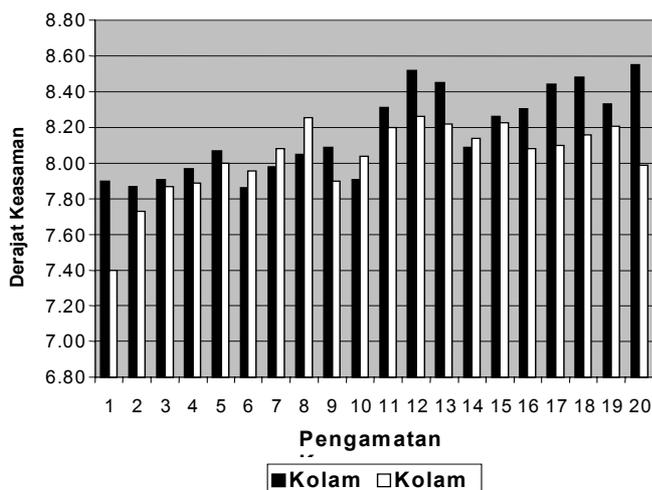


Gambar-2. Kondisi Salinitas Harian Petak A dan Petak B Tambak Penelitian

Udang windu menurut beberapa literature bersifat euryhalyn, sehingga mampu menyesuaikan diri pada kisaran salinitas yang cukup tinggi (3-45‰), tetapi tetap dibutuhkan salinitas dengan kisaran yang stabil agar dapat tumbuh dengan baik..^(8,9,10)

Dengan fluktuasi perubahan kadar salinitas yang cukup tinggi (lebih dari 3 per mil) diduga menjadi salah satu faktor penghambat dari keberhasilan penelitian pemulihan perairan budidaya di lapangan.

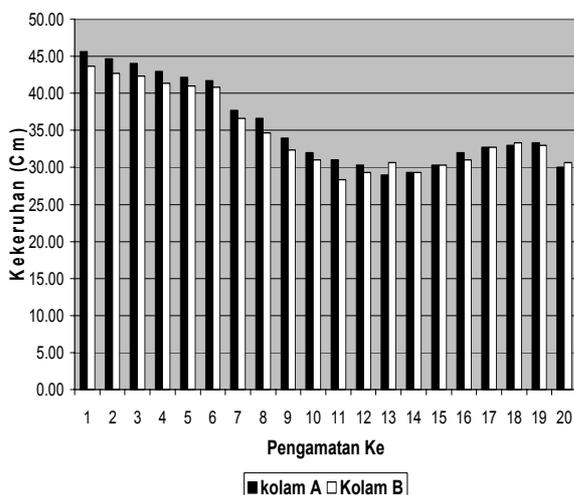
Sedangkan derajat keasaman (pH) air tambak tampak stabil yang berkisar antara 7,4 -8,5. Kondisi pH tersebut masih dalam kisaran normal untuk pertumbuhan udang windu, sebagaimana disebutkan dalam laporan beberapa pakar bahwa pH air untuk budidaya berkisar antara 7,5-8,7 dengan batasan optimum antara 8,0-8,5.⁽⁹⁾



Gambar-3. Kondisi Derajat Keasaman (pH) Harian Petak A dan Petak B Tambak Penelitian

Stabilitas pH tersebut diduga ditunjang oleh peningkatan kadar garam yang tinggi, sehingga mampu melakukan efek buffer terhadap perairan tambak.^(9,10)

Sebaliknya kecerahan seperti tergambar pada grafik gambar-4, semakin lama kecerahan tambak semakin berkurang baik pada petak A maupun petak B,.



Gambar-4. Kondisi Kecerahan Harian Petak A dan Petak B Tambak Penelitian

Diduga, faktor utama pendorong terjadinya penurunan kecerahan air selain oleh kegiatan pemberian pakan adalah adanya pemekatan air

karena peningkatan temperatur serta peningkatan salinitas yang sangat berpengaruh terhadap penurunan kecerahan air tambak kajian tersebut.

Berdasarkan sajian Gambar-1 s/d Gamba-4, dapat dikatakan bahwa kenaikan temperatur dan salinitas merupakan **precursor** stabilitas derajat keasaman (pH) dan kecerahan tambak kajian. Bedanya, untuk pH, peningkatan salinitas dan temperatur sangat berdampak positif terhadap stabilitas tingkat pH yang diinginkan, sesuai kualitas untuk budidaya, sedangkan untuk kecerahan, kenaikan temperatur dan salinitas mengurangi kecerahan, meskipun kecerahan yang terjadi masih cukup baik.

3.2 Dampak Kualitas Air Budidaya

Dengan memperhatikan ke empat parameter lingkungan (temperatur, salinitas, pH dan Kecerahan) diatas, dapat disimpulkan bahwa kedua petak pengamatan menunjukkan kecenderungan perubahan yang sama. Oleh karena itu, bila aplikasi konsorsium mikroba penitrifikasi selama kegiatan mampu bekerja seperti telah dilakukan pada periode kajian sebelumnya⁽⁷⁾, maka penghambat utama kehidupan ikan yang perlu mendapatkan perhatian adalah faktor salinitas dan temperatur yang melampaui batas baku mutu bagi kualitas lingkungan budidaya.

Pada petak A yang mendapat perlakuan pemberian konsorsium mikroba penitrifikasi, jumlah udang yang hidup sekitar 975 individu, sebaliknya petak B yang tanpa perlakuan pemberian konsorsium mikroba penitrifikasi, jumlah udang yang hidup sekitar 420 individu. Oleh karena itu, jika jumlah individu ikan yang hidup dibandingkan dengan jumlah awal tebar (masing-masing petak 3000 individu), maka diperoleh persentase Jumlah individu udang hidup (SR). Dengan demikian, maka petak A menghasilkan SR 32,5% sedangkan petak B menghasilkan SR 14%. Perbedaan hasil pada petak A, dua kali lebih banyak jika dibandingkan dengan hasil dari petak B. Namun demikian, perbedaan tersebut masih kurang bermakna, mengingat nilai SR kedua petak tersebut masih relatif rendah dibandingkan dengan kelaziman kegiatan budidaya (SR>60%). Rendahnya SR pada kedua petak kajian tersebut diduga berkaitan erat dengan kondisi temperatur dan salinitas yang berfluktuasi dan terus meningkat melebihi ambang batas kehidupan hayati.

Meskipun demikian, kedua petak penelitian kajian yang mendapat hambatan dari peningkatan temperatur dan salinitas, ternyata dengan

pemberian konsorsium mikroba penitrifikasi pada petak A mampu memberikan dampak positif terhadap kualitas lingkungan perairan tambak, sebagaimana ditunjukkan oleh jumlah individu udang hidup yang lebih banyak jika dibandingkan dengan pada petak B.

4. KESIMPULAN

Dari hasil analisa kualitas perairan budidaya, dengan asumsi bahwa dampak aplikasi mikroba tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian yang telah dilakukan pada tahun 2001, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Aplikasi konsorsium mikroba penitrifikasi dengan sistem resirkulasi air memberikan kondisi yang positif bagi kualitas air tambak.
2. Aplikasi konsorsium mikroba penitrifikasi mampu meningkatkan jumlah individu udang hidup dari 420 individu udang pada petak B menjadi 975 individu pada petak A..
3. Untuk memperoleh kelayakan teknis, masih diperlukan pengamatan lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

1. Garno Y S, P Pranoto dan W Komarawidjaja. 1995. Menyelamatkan kehancuran industri budidaya udang dari degradasi ekosistem tambak. Publikasi Ilmiah Menuju Era Teknologi Hijau. Buku 1: Masalah Lingkungan dan Pengelolaannya.. Jakarta. ISBN 979-8465-12-1 : 247-256
2. Komarawidjaja, W, Y S Garno dan P Pranoto. 1995. Suatu pemikiran penanggulangan permasalahan budidaya udang intensif dengan teknologi aktivasi mikroba subsrat dasar tambak. Publikasi Ilmiah Menuju Era Teknologi Hijau. Buku 2 : Upaya Pencegahan Pencemaran Lingkungan. Jakarta. ISBN 979-8465-12-1 : 255-264
3. Suastika –Jaya IBM. 1994. Analisis mutu sedimen di kawasan tambak desa Turunrejo, Kendal Jawa Tengah. Majalah Ilmiah Perikanan II1). ISSN 0854-3026.
4. Suastika Jaya IBM dan E. Winarni. (1994). Pengamatan laju dekomposisi bahan organik pada proses pengeringan tanah dasar tambak. laporan Tahunan BBAP 1993-1994 :207-214.
5. Perfettini, J and M. Bianchi. 1990. The comparison of two simple protocols designed to initiate and stimulate ammonia oxidation in

closed aquaculture system. *Aquaculture* 88:179-188.

6. Furukawa K,A. Ike and M Fujita. 1993. Preparation of Marine nitrifying sludge. *J.Fermentation and Bioengineering.* 76(2):134-139.
7. Komarawidjaja, W. 2002 Pengaruh aplikasi mikroba penitrifikasi terhadap konsentrasi ammonia (NH₃) pada air tambak di desa Grinting, Kabupaten Brebes. *Prosiding TUN-002, BPP Teknologi*
8. Catedral and Sayson. 1997. Effect Temperature on the Oxygen Consumption of *Penaeus monodon* Larvae. *Quart Rep* 2(1): p21-26.
9. Poernomo, A. 1989. Faktor Lingkungan Dominan Pada Budidaya Udang Intensif. Surabaya. 63p.
10. Boyd, C. E. 1990. Water Quality in Ponds for Aquaculture. Alabama Agricultural Experiment Station. Auburn University. Alabama.
11. APHA (American Public Health Association). 1985. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 17th edition. Washington DC. USA. 1268p.
12. Annonymous. 1994. Pedoman Analisis Kualitas Air dan Tanah Sedimen Perairan Payau. Direktorat Jenderal Perikanan Balai Budidaya Air Payau. Jepara.