

ISSN 0216 - 9231

JURNAL PERIKANAN DAN KELAUTAN

Berkala Ilmiah Penelitian Perikanan dan Kelautan
Volume 6 Nomor 1, Mei 2010



Diterbitkan oleh:
**KERJASAMA UNIVERSITAS NEGERI PAPUA
NORTHERN TERRITORY UNIVERSITY
LATROBE UNIVERSITY
DENGAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PETERNAKAN PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS NEGERI PAPUA
MANOKWARI**

JURNAL PERIKANAN DAN KELAUTAN

Berkala Ilmiah Penelitian Perikanan dan Kelautan
Volume 6 Nomor 1, Mei 2010

DAFTAR ISI

Kondisi Perairan Dan Keanekaragaman Sumberdaya Teluk Doreri Serta Pemanfaatannya Oleh Masyarakat Pesisir Manokwari Vera Sabariah, T F Pattiasina, D Parenden, F Zainuddin	1 - 14
Profil Komunitas Nelayan Di Distrik Padaido Kabupaten Biak Numfor Yohanes Kamakaula	15 - 24
Profil Pembudidaya Ikan Dan Usaha Budidaya Ikan Di Distrik Prafi Dan Masni Kabupaten Manokwari Therresse Nofianti, F Zainuddin	25 - 34
Analisis Pertumbuhan Rumput Laut <i>Eucheuma cottoni</i> dengan Metode Rakit Di Perairan Pulau Nusi - Nabire A.W.A. Renyaan	35 - 42
<i>Acanthaster</i> Threat To Corals In Doreri Bay, Manokwari, West Papua, Indonesia Ridwan Sala , Roni Bawole and Agustinus Tappi	43 - 48
Selektivitas Celah Pelolosan Pada Bubu Tambun Terhadap Ikan Kepe-Kepe <i>Chaetodon Octofasciatus</i> Dengan Menggunakan Metode Cover Net Dahri Iskandar	49 - 58
Kajian Potensi Sumberdaya Mangrove Di Kampung Gaya Baru Distrik Momiwaren - Kabupaten Manokwari Fredinad Samori, F F C Simatauw, T F Pattiasina	59 - 72
Pemanfaatan Tepung Bungkil Kedelai Dalam Pakan Benih Ikan Patin <i>Pangasius Hypophthalmus</i>¹⁾ Anjeli S. Paisey	73-82
Bioengineering Rumput Vetiver (<i>Chrysopogon Zizanioides</i>, L) Sebagai Upaya Penghilangan dan Penstabilan Limbah Budidaya Perikanan Syafrudin R. Zain	83-88
Peranan Ekologis Ekosistem Pesisir Dalam Menjamin Konektivitas Migrasi Ontogenik Organisme: Pertimbangan Dalam Disain Penetapan Kawasan Konservasi Laut Mudjirahayu dan Roni Bawole	89 - 104

BIOENGINEERING RUMPUT VETIVER (*Chrysopogon Zizanioides*, L) SEBAGAI UPAYA PENGHILANGAN DAN PENSTABILAN LIMBAH BUDIDAYA PERIKANAN

Aquaculture Sludge Removal and Stabilization using Bioengineering Vetiver Grass (*Chrysopogon zizanioides*, L)

Syafrudin R. Zain*

*Jurusan Perikanan - FPPK UNIPA

Jl Gunung Salju, Amban - Manokwari 98314, Telp/Fax: 0986. 211675; 212156

ABSTRAK

Perkembangan jumlah penduduk Indonesia akibat laju pertumbuhan penduduk, baik akibat kelahiran maupun perpindahan penduduk mendorong peningkatan permintaan bahan pangan hewani berprotein. Peningkatan permintaan ini harus dibarengi dengan peningkatan produksi perikanan, baik dari hasil perikanan tangkap maupun budidaya ikan. Peningkatan kegiatan budidaya ikan ini sudah tentu akan memberikan dampak positif bagi penyediaan bahan pangan berprotein dan akan memberikan dampak negatif terhadap pencemaran perairan akibat peningkatan limbah lumpur (*sludge*) kotoran ikan (*feces*) dan sisa pakan. Limbah budidaya ikan (*aquaculture effluent*) sangat tergantung pada tingkat intensifitas sistem budidaya yang diterapkan dan juga tingkat konversi pakan (KP) dari budidaya ikan tersebut serta tingkat efisiensi pemberian pakan. Semakin besar tingkat KP maka akan semakin banyak limbah yang akan dihasilkan, sehingga semakin besar beban pencemaran yang akan ditimbulkan. Begitu pula dengan tingkat efisiensi, semakin kecil tingkat efisiensinya maka akan semakin banyak sisa pakan yang akan dihasilkan.

Review bioengineering rumput vetiver (*Chrysopogon zizanioides*, L) sebagai upaya penghilangan dan penstabilan limbah lumpur dari *feces* dan sisa pakan kegiatan Budidaya Perikanan menunjukkan bahwa rumput vetiver memiliki : (1) akar yang panjang sehingga rumput ini mampu mengikat sedimen dengan baik; (2) tingkat toleransi yang tinggi terhadap kondisi lingkungan ekstrim (kualitas air/khususnya N dan P maupun keadaan iklim); (3) kemampuan menahan dorongan arus dan memperangkap sedimen yang mengandung nutrien N dan P. Melihat karakteristik rumput vetiver tersebut dan kemampuan rumput vetiver ini maka rumput ini diduga mampu menghilangkan dan menstabilkan Limbah Budidaya Perikanan, terutama *sludge* yang berasal dari *feces* dan sisa pakan.

Kata kunci : bioengineering, rumput vetiver, aquaculture effluent, penghilangan, penstabilan

PENDAHULUAN

Budidaya ikan di Indonesia diperkirakan akan tetap mengalami peningkatan yang signifikan di tahun-tahun yang akan datang karena peningkatan permintaan bahan pangan hewani berprotein. Hal ini sejalan dengan peningkatan jumlah penduduk di muka bumi ini khususnya Indonesia.

Peningkatan kegiatan budidaya ikan ini juga harus dibarengi dengan kondisi kualitas air yang baik guna mendukung keberlanjutan usaha tersebut. Kualitas air yang buruk akan menghasilkan pendapatan yang rendah, produksi ikan yang rendah, kualitas produk yang rendah, dan memiliki potensi resiko kesehatan manusia.

Penurunan kualitas air ini dapat disebabkan oleh kegiatan lain yang berasal dari limbah industri, domestik, pertanian dan lain-lain serta dari kegiatan budidaya ikan itu sendiri (kotoran ikan/feces dan sisa pakan).

Penurunan kualitas air akibat kegiatan budidaya ikan umumnya diakibatkan oleh banyaknya feces dan sisa pakan yang tidak termakan oleh ikan budidaya. Keberadaan feces sangat tergantung pada tingkat efektifitas konversi pakan dari ikan yang dibudidayakan, dimana konversi pakan (KP) ideal secara teoritik adalah 1 kg pakan yang diberikan akan menghasilkan 1 kg daging (faktor KP = 1). Namun kenyataan dilapangan KP pada kegiatan budidaya lebih dari 1. Dimana semakin besar nilai konversi pakan maka akan semakin besar pula limbah (feces) yang akan dihasilkan. Sedangkan sisa pakan yang dihasilkan sangat tergantung pada tingkat efisiensi pemberian pakan. Semakin rendah efisiensi pemberian pakan maka akan semakin banyak sisa pakan yang dihasilkan.

Kondisi ini sudah tentu perlu diupayakan suatu sistem perckayasaan mitigasi lingkungan, sehingga mampu mengurangi bahkan jika memungkinkan

dapat menghilangkan pencemar yang dihasilkan oleh kegiatan tersebut. Upaya ini dapat dilakukan salah satunya adalah dengan metode *bioengineering* dengan memanfaatkan rumput vetiver (*Chrysopogon zizanioides*, L) sebagai upaya menghilangkan dan menstabilkan pencemar tersebut.

Masalah

Meningkat perkembangan jumlah penduduk yang terus meningkat dari waktu ke waktu, sehingga permintaan akan bahan pangan hewani berprotein juga meningkat maka usaha budidaya ikan sebagai salah satu upaya untuk menghasilkan bahan pangan berprotein berpotensi untuk terus dikembangkan sejalan dengan meningkatnya permintaan tersebut.

Meningkatnya usaha budidaya ikan ini sudah tentu akan memberikan dampak positif dan negatif bagi kehidupan manusia maupun lingkungan hidup. Dampak positif yang diberikan dapat berupa ketersediaan bahan pangan berprotein dan terbukanya lapangan pekerjaan. Sedangkan dampak negatif yang dapat ditimbulkan adalah pencemaran perairan yang berasal dari limbah lumpur (*sludge*) dari feces dan sisa pakan (*Aquaculture effluents*).

Dampak Budidaya Ikan

Dampak utama dari kegiatan budidaya ikan sangat tergantung pada sistem budidaya yang diterapkan (*high-input high-output intensive systems*). Semakin intensif usaha budidayanya (semakin tinggi input) maka dampak yang akan ditimbulkan juga akan semakin besar. Disamping itu juga karena semakin meningkatnya kegiatan usaha budidaya ikan akibat laju pertumbuhan penduduk.

Efek kegiatan ini adalah lepasnya partikulat sedimen tersuspensi (*suspended solids*) dalam bentuk *sludge*, nutrient dan bahan organik yang dapat memperkaya perairan penerima dan merubah komunitas benthos (perubahan

flora dan fauna dasar perairan) serta terjadinya eutrofikasi.

Summerfelt, S.T. dkk (1996), Sistem budidaya perikanan kerap kali menghasilkan limbah berupa lumpur (*sludge*) yang berasal dari kotoran (*feces*) dan sisa pakan yang belum terolah dan langsung masuk ke dalam perairan terbuka penerima (*upon receiving waters*). Limbah cair/lumpur dari kolam/tambak ini dapat membahayakan lingkungan perairan penerima karena kandungan bahan organiknya yang tinggi seperti padatan terlarut (sedimen organik) dan nutrisi (terutama sekali nitrogen dan phosphorus).

Keberadaan sedimen ini di perairan akan mempercepat terjadinya proses pendangkalan dan peningkatan pencemaran perairan karena kandungan bahan organik yang nantinya akan mengalami proses dekomposisi baik secara aerobik maupun anaerobik. Sedangkan nutrisi itu sendiri keberadaan di perairan akan mempercepat pengayaan perairan sehingga dapat memacu terjadinya eutrofikasi.

Proses penurunan mutu perairan akibat eutrofikasi ini lebih karena masuknya atau dimasukkannya nutrisi secara berlebihan ke dalam perairan akibat pergantian air kolam/tambak. Akibatnya pertumbuhan tumbuhan air, ganggang, dan phytoplankton tumbuh pesat hingga *blooming* yang selanjutnya akan mengalami kematian secara massal dan membusuk (dekomposisi) yang akhirnya akan menghabiskan oksigen terlarut (depleksi oksigen). Sedangkan Emerson, Craig (1999), Peningkatan limbah budidaya ikan (*aquaculture effluent*) juga akan meningkatkan jumlah nutrisi di atas batas normal, sehingga kenaikan ini memacu *blooming* alga di perairan.

Nybakken (1992), kondisi perairan yang mengalami eutrofikasi akan meningkatkan kadar NH_3 perairan dan penurunan pH (asam). Ini

menunjukkan kondisi perairan yang tidak stabil dan dapat menimbulkan kematian bagi organisme air.

Bahan pencemar ini sudah tentu dapat mencemari perairan terbuka penerima dan juga akan mencemari kembali pada kolam/tambak yang digunakan untuk budidaya ikan (khususnya pada wilayah yang masih dipengaruhi oleh pasang surut). Pola pasang surut ini akan mengembalikan air yang masih mengandung bahan pencemar tersebut kembali ke dalam kolam/tambak karena pergerakan air/arus ke arah daratan akibat kondisi pasang (*backwash*), sehingga kondisi ini akan memperparah penurunan kualitas air dalam kolam/tambak.

Beban pencemaran yang disumbangkan oleh kegiatan budidaya ikan ini juga sangat tergantung pada besarnya usaha budidaya ikan tersebut. Semakin besar usaha budidaya ikan tersebut maka akan semakin besar beban pencemaran yang ditimbulkannya. Keadaan ini akan lebih terasa apabila wilayah tersebut dijadikan kawasan budidaya ikan, sehingga limbah yang dihasilkan akan terkonsentrasi dan volumenya menjadi sangat besar yang akhirnya dapat mempengaruhi kualitas perairan.

Karakteristik Rumput vetiver (*Chrysopogon zizanioides*, L)

Rumput vetiver (*Chrysopogon zizanioides*, L) pertama kali dikembangkan oleh World Bank untuk konservasi tanah dan air di India pada pertengahan tahun 1980. Selanjutnya banyak diaplikasikan untuk pengelolaan tanah pertanian selama kurang lebih 20 tahun (Truong, Paul dkk, 2009).

Vetiver adalah tumbuhan yang berasal dari India. Keistimewaannya adalah akarnya yang sangat panjang sehingga dapat melebihi panjang bagian yang tumbuh di atas tanah. Vetiver ini mempunyai karakteristik/keunggulan luar biasa karena memiliki tingkat

toleransi terhadap kondisi iklim dan tanah yang beragam, sehingga sekarang banyak digunakan sebagai teknik *bioengineering* untuk mitigasi lingkungan seperti stabilisasi daerah lereng, stabilisasi infrastruktur, rehabilitasi tanah pertambangan (air asam tambang dan batuan penutup), pembuangan air limbah, perangkap sedimen (*sediment trap*), *phyto-remediation* yang mengkontaminasi tanah dan air, dan beberapa kegiatan lain dari pengendalian dampak lingkungan hidup (Truong, P. et al, 2008). Di samping itu vetiver juga dimanfaatkan sebagai pakan hijauan ternak sapi dan kerbau, bahkan akarnya dimanfaatkan sebagai minyak atsiri untuk parfum.

Hasil ujicoba yang peneliti lakukan Rumput vetiver (*Chrysopogon zizanioides*, L) ini juga mampu tumbuh dengan baik pada tempat yang tergenang (*wetland area*). Hal ini sesuai dengan Vimala, Y (2004), vetiver mampu bertahan hidup di daerah tergenang (*wetland area*) dan daerah bersalinitas moderat. Truong, P et al (2008), juga menyatakan bahwa rumput vetiver ini mampu tumbuh di *wetland area* dan efektif mengurangi air limbah.

Vetiver mempunyai kemampuan hidup dengan cakupan kondisi yang sangat beragam dan sangat luas, baik terhadap kondisi iklim, habitat, dan kondisi lingkungan lainnya (kualitas air) karena rumput ini mempunyai karakteristik unik.

Adapun karakteristik rumput vetiver diuraikan pada alinea berikutnya.

Karakteristik Morfologi

Vetiver memiliki tangkai yang tegak lurus dan keras, dengan tinggi bisa mencapai 2 m dan tinggi maksimum adalah 2,5 m. Selain itu vetiver memiliki sistem perakaran yang mampu menembus cukup dalam ke dalam tanah (Truong, Paul dkk, 2009).

Melihat keadaan ini maka vetiver bisa ditanam dengan kerapatan tinggi dalam satu baris, sehingga mampu menahan dan memperlambat laju run off dan efektif menjadi *filter trapping* untuk sedimen.

Karakteristik Fisiologi

Keunikan fisiologi dari rumput ini adalah bahwa vetiver mempunyai tingkat toleransi yang tinggi, baik terhadap kondisi kekeringan maupun basah (banjir); keasaman dan kebasaan (pH 3,3 - 12,5); suhu -14 - 55 °C, curah hujan minimum 300 mm, tumbuh dengan baik kondisi kelembaban tinggi walaupun dapat pula tumbuh di tanah yang kering dan sinar matahari penuh, salinitas antara 0 - 22,5 ‰ (Truong, Paul dkk, 2009).

Selain itu vetiver juga memiliki tingkat toleransi tinggi terhadap kandungan logam berat yang tinggi, persen pengurangan (% *high removal*) untuk N dan P dari pencemar air organik, % *high removal* COD, N, dan P pada leachate yang berasal dari sampah organik.

A. Karakteristik Hidrologi

Metcalfe, O dkk (2003), karakteristik hidrologi dari rumput vetiver ini adalah memiliki kemampuan untuk menahan kecepatan arus (*Reducing flow velocity*), perangkap sedimen di dalam badan air (*Trapping sediment*) yang berisi nutrien, herbisida dan pestisida, dan kontrol sedimen (*bio-filter*).

Upaya Penghilangan dan Penstabilan Limbah Budidaya Perikanan

Beberapa karakteristik rumput vetiver yang sudah diuraikan di atas menunjukkan bahwa vetiver mempunyai kemampuan yang luar biasa, sebagai *Bioengineering* (rekayasa teknologi dengan memanfaatkan tumbuhan). *Bioengineering* rumput vetiver ini karena (1) memiliki akar yang panjang

sehingga rumput ini mampu mengikat sedimen dengan baik; (2) tingkat toleransi yang tinggi terhadap kondisi lingkungan ekstrim (kualitas air/khususnya N dan P maupun keadaan iklim); (3) kemampuan menahan dorongan arus dan memperangkap sedimen yang mengandung nutrisi N dan P.

Melihat karakteristik dan kemampuan rumput vetiver ini maka rumput ini diduga mampu menghilangkan dan menstabilkan Limbah Budidaya Perikanan, terutama *sludge* yang berasal dari *feces* dan sisa pakan.

KESIMPULAN

Karakteristik unik dari rumput vetiver ini dan karakteristik limbah yang dihasilkan dari kegiatan budidaya ikan maka upaya untuk penghilangan dan penstabilan limbah budidaya ikan khususnya untuk nutrisi N dan P dapat dilakukan dengan pemanfaatan *Bioengineering Rumput Vetiver (Chrysopogon zizanioides, L.)*.

DAFTAR PUSTAKA

- Emerson, Craig. 1999. *Aquaculture Impacts on the Environment*. Proquest Journal online (<http://www.csa.com/discoveryguides/aquacult/overview.php>).
- Metcalf, Oscar, Truong, Paul and Smith, Rod (2003), *Hydraulic Characteristics of Vetiver Hedges in Deep Flows*. Toowoomba, Queensland, Australia.
- Nybakken, J.W. (1992). *Biologi Laut. Suatu Pendekatan Ekologis*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Summerfelt, S.T., Adler, P.R., Glenn, D.M., and Kretschmann, R.N. 1996. *Aquaculture Sludge Removal and Stabilization within Created Wetlands (using Vetiver Grass)*. USDA-ARS, West Virginia, USA.

Truong, Paul, Van, Tran Tan, and Pinners, Elise. 2008. *The Vetiver System for Prevention And Treatment Of Contaminated Water And Land*. TVN-series2-2pollution.htm.

Vimala, Y., and Kataria, Sanjay K. 2004. *Physico-Chemical Study of Vetiver in Wetland Soil Reclamation*. Dept of Botany, CCS University, Meerut, UP, India.