

**PENERAPAN TEKNOLOGI PENGGUNAAN RUMPUT LAUT SEBAGAI
BIOFILTER ALAMI AIR TAMBAK UNTUK MENGURANGI TINGKAT
SERANGAN PENYAKIT PADA UDANG VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*)**

**(APPLICATION OF SEAWEED AS A NATURAL BIOFILTER POND WATER
TO REDUCE THE LEVEL OF DISEASE ON VANNAMEI SHRIMP
(*Litopenaeus vannamei*)**

Sri Rahmaningsih¹²

¹Corresponding author

² Fakultas Perikanan dan Kelautan, UNIROW Jl. Manunggal No 61 Tuban

E-mail : rahmaningsih@sri@yahoo.co.id

ABSTRACT

Fish farmers in the Tuban district mainly vannamei shrimp farmers face tough environmental conditions for shrimp growth, this is caused because of the large industrial district of factories such as Tuban PT Semen Gresik, TPPI plant located in the north sea of Tuban where waste can affect the quality pond water either directly or indirectly. Including shrimp farmers in the village Kenanti, Tambakboyo district and almost all farmers are along the northern coast of Tuban is predicted to feel the effects of contamination originating from the sea, not to mention emanating from the pond itself (waste internal), so natural that the current level of success in aquaculture, especially shrimp vannamei shrimp is very low. The success rate in vannamei shrimp culture, especially in intensive shrimp culture is largely determined by the quality of water used in cultivation and also the technology that has been used. Use of seaweed as a natural biofilter in vannamei shrimp culture is a simple technology that is easy to be implemented. Seaweed is a plant that absorbs water degradation of organic material for growth, thereby reducing the risk of rising water of organic material that would be required to maintain shrimp. And brightness temperature greatly affect the success of a biofilter laut grass because the two components will be the rate of photosynthesis of algae and the rate of absorption of organic materials. From the approach used in the implementation of this program is to disseminate the application of technology use seaweed as a natural biofilter at a group of farmers in sub district of Tambakboyo through training, then held a pilot pond so fish farmers in adopting this technology can be more easily understood.

Keywords : Seaweed, *Litopenaeus vannamei*

ABSTRAK

Pembudidaya tambak di Kabupaten Tuban terutama pembudidaya udang vannamei menghadapi kondisi lingkungan yang cukup berat bagi pertumbuhan udang, hal ini disebabkan karena banyaknya industri di Kabupaten Tuban misalnya pabrik PT. Semen Gresik Tuban, pabrik TPPI yang berlokasi di tepi pantai utara laut Tuban dimana limbahnya dapat mempengaruhi kualitas air tambak baik secara langsung maupun tidak. Termasuk pembudidaya udang yang ada di desa Kenanti, Kecamatan Tambakboyo dan hampir semua petambak yang ada di sepanjang pantai utara Tuban diprediksikan ikut merasakan pengaruh adanya cemaran yang berasal dari laut (belum terdapat penelitian yang memastikan hal ini), belum lagi yang berasal dari tambak itu sendiri (limbah internal) sehingga wajar apabila saat ini tingkat keberhasilan dalam budidaya udang terutama udang vannamei sangat rendah. Tingkat keberhasilan dalam budidaya udang vannamei terutama pada budidaya udang secara intensif sangat ditentukan oleh kualitas air yang digunakan dalam budidaya dan juga pada teknologi yang telah digunakan. Pemanfaatan rumput laut sebagai biofilter dalam budidaya udang vannamei merupakan teknologi sederhana yang mudah dilaksanakan. biofilter alami. Rumput laut sebagai tumbuhan air yang menyerap degradasi bahan organik untuk pertumbuhan, sehingga mengurangi resiko meningkatnya bahan organik air yang akan diperlukan untuk memelihara udang windu. Suhu dan kecerahan sangat mempengaruhi keberhasilan rumput laut sebagai biofilter karena kedua komponen ini akan laju fotosintesis rumput laut dan laju penyerapan bahan-bahan organik. Metode pendekatan yang dipakai pada pelaksanaan program ini adalah dengan melakukan sosialisasi penerapan teknologi penggunaan rumput laut sebagai biofilter alami ini pada kelompok petani yang ada di Kecamatan Tambakboyo melalui pelatihan, kemudian diadakan tambak percontohan sehingga petani tambak dalam mengadopsi teknologi ini dapat lebih mudah memahami.

Kata kunci: Rumput laut, *Litopenaeus vannamei*

I. ANALISIS SITUASI

Kemajuan teknologi budidaya perikanan pada satu sisi dapat meningkatkan produksi sektor perikanan, namun disisi lain, dengan padat tebar yang tinggi serta pemberian pakan yang berlebihan, menyebabkan pergeseran keseimbangan antara lingkungan, ikan yang dipelihara dan patogen penyebab penyakit. Pergeseran keseimbangan ini menyebabkan stress pada ikan, sehingga mekanisme pertahanan diri yang dimilikinya menjadi lemah dan akhirnya terserang oleh penyakit.

Timbulnya suatu penyakit dalam suatu sistem budidaya ikan merupakan akibat interaksi kompleks antara inang (ikan), jasad patogen dan lingkungan yang tidak seimbang. Kondisi ini biasa terjadi pada usaha budidaya ikan secara intensif dengan kepadatan tinggi, pemberian pakan buatan, perubahan kondisi yang menyebabkan kualitas air menurun. Pada kondisi lingkungan yang jelek, dapat menyebabkan ikan mudah stres dan menurunnya sistem pertahanan tubuh ikan terhadap penyakit. Stres akibat lingkungan merupakan pemicu utama bagi timbulnya penyakit parasiter, bakterial dan viral.

II. PERMASALAHAN MITRA

Kabupaten Tuban yang mempunyai luas wilayah 183.992.291 Ha mempunyai bentang pantai sepanjang 65 Km dan meliputi 5 kecamatan termasuk Kecamatan Jenu dan Tambakboyo. Di sepanjang pantai tersebut banyak terdapat tambak usaha rakyat. Keberadaan industri di Kabupaten Tuban terutama yang berlokasi di sekitar pantai utara sangat berpengaruh pada kondisi perairan yang ada.

Hal ini diprediksikan berdampak secara langsung maupun tidak langsung pada tingkat keberhasilan pembudidayaan udang yang ada terutama yang berlokasi di sekitar pabrik yaitu antara lain di Kec. Jenu dan Kec. Tambakboyo Tuban.

Tingkat keberhasilan dalam budidaya udang vannamei terutama pada budidaya udang secara intensif sangat ditentukan oleh kualitas air yang digunakan dalam budidaya dan juga

pada teknologi yang telah digunakan. Berdasarkan data dari Dinas Perikanan Kabupaten Tuban, penggunaan teknologi terutama pada tambak intensif masih rendah bila dibandingkan dengan luas lahan yang digunakan dalam usaha budidaya intensif tersebut. Permasalahan yang dihadapi petani tambak terutama kelompok petani yang ada di Kec. Jenu dan Kec. Tambakboyo adalah rendahnya penggunaan teknologi dalam budidaya intensif udang vannamei dan adanya sumber air terutama yang berasal dari laut yang kemungkinan telah tercemar disebabkan karena adanya industri besar yang ada disekitar pantai utara Laut Jawa

III. SOLUSI YANG DITAWARKAN

Pemanfaatan rumput laut sebagai biofilter dalam budidaya udang vannamei merupakan teknologi sederhana yang mudah dilaksanakan, disamping tidak memerlukan biaya yang besar, penerapan teknologi ini akan dapat meningkatkan produksi udang dan mengurangi tingkat serangan penyakit yang disebabkan karena pengaruh kualitas air yang digunakan.

Rumput laut diketahui mengandung senyawa anti bakteri yang potensial untuk menghambat dan membatasi pertumbuhan bakteri. Berdasarkan beberapa penelitian, bakteri gram negatif dan gram positif dapat dihambat oleh senyawa yang diperoleh dari rumput laut. Tuney, Cadirci, Unal dan Sukatar (2006), menyatakan berdasarkan hasil penelitiannya fraksi etanol dan diethyl ether terlihat spesifik, khususnya melawan bakteri gram positif yang diujikan.

Rumput laut memiliki kandungan yang bermanfaat baik secara kimiawi maupun biologi. Secara kimiawi rumput laut diketahui memiliki kandungan yang dapat digunakan sebagai bahan obat-obatan dan makanan. Secara biologi rumput laut khususnya alga merah *Glacilaria* sp. dan *Eucheuma* sp. sering dimanfaatkan sebagai biofilter dalam usaha budidaya polikultur baik dengan udang maupun ikan. Dalam fungsinya sebagai biofilter, dengan adanya rumput laut dalam tambak budidaya diketahui dapat memperbaiki hasil budidaya dan memperbaiki kualitas. Pada tambak polikultur dengan menggunakan rumput

laut sebagai biofilter juga jarang dijumpai udang atau ikan yang terserang penyakit virus maupun bakteri.

Dewasa ini banyak petani tambak beralih kepada sistem budidaya polikultur karena selain memiliki potensi keuntungan lebih besar, juga menghindari kegagalan panen karena rumput laut sebagai biofilter alami mampu menyerap racun-racun yang terkandung dalam air tambak. Bahkan, rumput laut yang ditanam menghasilkan klekap yang biasanya menjadi makanan ikan bandeng. Bagi udang, lingkungan di sekitar rumput laut merupakan penyedia makanan berupa plankton dan jasad renik.

Budidaya udang dengan rumput laut mengakibatkan konsentrasi TAN dan NO₃ rendah dibandingkan udang monokultur. Tanpa *Sargassum* sp., konsentrasi TAN berkisar antara 0.03-2.91 mg/l, sedangkan konsentrasi NO₃ mencapai 7,4 mg/l pada hari ke 28. Namun, integrasi dengan udang *western king*, metabolisme konsentrasi nitrogen rendah secara signifikan dibandingkan udang monokultur, dengan 2,34 mg/l dari TAN dan 1,25 mg/l dari NO₃. Konsentrasi NO₂ pada budidaya yang terintegrasi tetap rendah dibandingkan monokultur udang hingga 21 hari dari percobaan, tetapi pada akhir percobaan NO₂ mencapai 0,67 mg/l pada udang monokultur dan budidaya yang terintegrasi. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa *Sargassum* meningkatkan kualitas air ketika dibudidayakan dengan udang (Mai *et al.*, 2008).

Keberadaan rumput laut dalam tambak selain meningkatkan potensi ekonomis juga berperan sebagai biofilter alami. Rumput laut sebagai tumbuhan air yang menyerap degradasi bahan organik untuk pertumbuhan, sehingga mengurangi resiko meningkatnya bahan organik air yang akan diperlukan untuk memelihara udang windu. Suhu dan kecerahan sangat mempengaruhi keberhasilan rumput laut sebagai biofilter karena kedua komponen ini menentukan laju fotosintesis rumput laut dan laju penyerapan bahan-bahan organik. Selain itu rumput laut juga dapat menyerap kandungan berbahaya pada air tambak seperti logam berat.

Pemanfaatan rumput laut sebagai biofilter telah banyak dilakukan

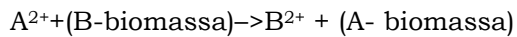
diberbagai tempat, baik pada skala laboratorium sebagai hasil penelitian atau diterapkan dimasyarakat contohnya dimasyarakat petambak udang di daerah Gresik. Peneliti yang pernah melakukan kajian ini antara lain: Murachman (2008) yang mengambil tema ini sebagai disertasi doktor yaitu pemanfaatan rumput laut sebagai bio filter pada campuran budidaya udang dan bandeng, Hernandez *et al.*, (2005). Melakukan penelitian penggunaan rumput laut jenis *Sargassum* sp. memiliki potensi untuk berperan menghilangkan nitrogen ketika dibudidayakan dengan udang *western king*. Penggunaan rumput laut sebagai biofilter untuk menghilangkan nitrogen terlarut dari kolam ikan perlu dikaji secara luas. (De Boer dan Ryther, 1977 ; Fralick 1979). Harlym *et al.* (1979) menggunakan *Garcilaria* sp. untuk menghilangkan ammonium yang dihasilkan oleh ikan *Fundulus heteroclitus*, lebih mudah menghilangkan banyak ammonium dibandingkan yang diproduksi oleh biomas ikan yang sama. Sama halnya yang dilaporkan oleh Haglund dan Pedersen (1993) didalam sistem *Glacilaria tenuistipitata*. Jimenez del Rio *et al.* (1996) menguraikan bahwa *Ulva* spp. tidak hanya menunjukkan penghilangan jumlah nitrogen yang lebih tinggi dari *Glacilaria* spp. tapi juga mempunyai daya tahan yang tinggi terhadap epiphyt.

IV. GAMBARAN IPTEK YANG DITERAPKAN

Pada pelaksanaan program di lapangan, pada tambak percontohan setelah tambak diolah lahannya untuk dipersiapkan sebagai media pemeliharaan udang vannamei, dipersiapkan pula media untuk penanaman rumput laut berupa rakit berukuran 1 x1 m² berjumlah 5 buah yang akan ditempatkan pada sudut-sudut kolam dan di tengah kolam. Setelah air masuk ke dalam tambak sebelum benih udang ditebarkan, terlebih dahulu rakit yang telah ditanami rumput laut jenis sargasum akan ditempatkan dibagian tambak yang telah ditentukan, selang 3 hari baru benih udang vannamei ditebarkan

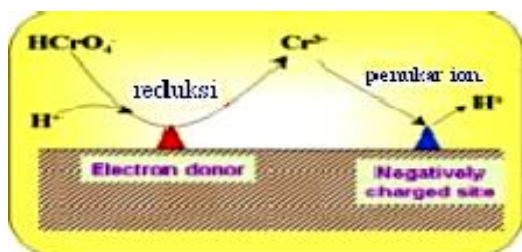
Secara teori rumput laut dapat digunakan sebagai biofilter dengan mekanisme sebagai berikut : Pada proses

pembersihan logam dikenal dengan proses bioabsorpsi, sebagian besar mekanisme pembersihan logam berat oleh mikroorganisme adalah proses pertukaran ion yang mirip pertukaran ion pada resin. Mekanisme pertukaran ion ini dapat dirumuskan sebagai :



Mekanisme ini dapat dibagi atas 3 cara yakni berdasarkan metabolisme sel (dibagi atas; proses yang bergantung pada metabolisme dan proses yang tidak bergantung pada metabolisme sel). Sedangkan jika berdasarkan posisi logam berat di-*remove*, dapat dibagi atas: akumulasi ekstraseluler (presipitasi), akumulasi intraseluler dan penyerapan oleh permukaan sel. Dan untuk mekanisme yang terakhir adalah berdasarkan cara pengambilan (absorpsi) logam berat. Cara pengambilan (absorpsi) logam berat dapat dibagi dua yakni :

1. Passive uptake. Proses ini terjadi ketika ion logam berat terikat pada dinding sel biosorben. Mekanisme *passive uptake* dapat dilakukan dengan dua cara, pertama dengan cara pertukaran ion, dimana ion pada dinding sel digantikan oleh ion-ion logam berat; dan kedua adalah pembentukan senyawa kompleks antara ion-ion logam berat dengan gugus fungsional seperti karbonil, amino, thiol, hidroksi, fosfat, dan hidroksi-karboksil secara bolak balik dan cepat. Sebagai contoh adalah pada *Sargassum* sp. dan *Eklonia* sp. di mana Cr(6) mengalami reaksi reduksi pada pH rendah menjadi Cr(3) dan Cr(3) di-*remove* melalui proses pertukaran kation.



Gambar 1. Proses *pasive uptake* Cr pada permukaan membran sel. Sumber : Cossich., *et al.* (2002)

2. Active uptake. Mekanisme masuknya logam berat melewati membran sel sama dengan proses masuknya logam esensial

melalui sistem transpor membran, hal ini disebabkan adanya kemiripan sifat antara logam berat dengan logam esensial dalam hal sifat fisika-kimia secara keseluruhan. Proses aktif uptake pada mikroorganisme dapat terjadi sejalan dengan konsumsi ion logam untuk pertumbuhan dan akumulasi intraselular ion logam.

Para penulis mengembangkan beberapa pendekatan untuk memadukan rumput laut sebagai biofilter pada budidaya ikan secara berkelanjutan. Beberapa pendekatan yang berdasarkan pada penggunaan algae dan hewan invetabrata untuk menghilangkan larutan dan partikel nutrisi dari kolam ikan. Hasil penelitian Shpigel dan Neori (1996) dan Neori *et al.* (1998) menggambarkan kebutuhan untuk mengukur tingkat produksi dan konsumsi dari pengaruh nutrisi nitrogen pada budidaya ikan, abalone dan rumput laut. Agar proses sistem budidaya yang terintegrasi dapat berkelanjutan secara optimal, kotoran yang dikeluarkan dan makanan yang dimakan jumlahnya seimbang. Mereka mendesain sistem pedoman yang pertama kali dan percobaan sederhana pada *progress* yang kompleks tentang konsep budidaya secara terpadu antara rumput laut, abalon, ikan dan kerang dalam lahan modular dan intensif. Aliran air pada budidaya abalon di dalam bak di drainase ke dalam bak makroalga dan biofilter, dimana produksi nitrogen diberikan untuk nutrisi alga. Produksi bersih dari masing-masing bak alga dikumpulkan dan digunakan untuk membuat campuran makanan untuk abalone. Dari segi pandangan pengaruh lingkungan yang minim, budidaya dengan sistem daur ulang atau sirkulasi adalah ideal, sama halnya dengan mengurangi pengeluaran melalui badan air terbuka. Perkembangan sistem ini membutuhkan pemusnahan campuran zat padat dan metabolit terlarut yang terdapat pada aliran air. Filter atau proses mekanisme yang dapat memudahkan pemusnahan zat padat dari metabolit terlarut membutuhkan proses yang kompleks dan mahal (Jiménez del Río, *et al.*, 1994).

V. TARGET LUARAN

Jenis target luaran dalam program pengabdian masyarakat ini adalah berupa metode dalam penerapan teknologi penggunaan rumput laut sebagai biofilter alami air tambak untuk mengurangi serangan penyakit pada budidaya udang vannamei (*Litopenaeus vanamei*).

Diharapkan dengan target luaran ini kelompok sasaran atau mitra yaitu kelompok petani tambak dapat menerapkan metode budidaya udang vannamei dengan penerapan teknologi penggunaan rumput laut sebagai biofilter air tambak sehingga dapat memberi dampak pada menurunnya tingkat serangan penyakit pada udang vannamei dan pada akhirnya diharapkan terdapat peningkatan produksi udang vannamei di kelompok mitra.

VI. HASIL PENGABDIAN MASYARAKAT

Pemeliharaan rumput laut dan udang vannamei mulai bulan Januari – Maret 2010 di tambak percontohan. Pada pelaksanaannya selain penanaman rumput laut pada tambak budidaya udang vannamei juga dilakukan penanaman nener ikan bandeng, hal ini bertujuan untuk menghilangkan lumut-lumut yang banyak tumbuh mengganggu pertumbuhan rumput laut. Pada bulan Januari minggu terakhir di sekitar lokasi tambak percontohan hampir semua tambak yang ada mengalami musibah kematian udang, dikarenakan hujan yang terus menerus turun tiada henti sehingga mempengaruhi kualitas air tambak, pada tambak percontohan tidak terjadi kematian bahkan kualitas air cukup bagus (warna air jernih hijau kecoklatan, sedangkan tambak pada umumnya warna air coklat keruh kehitaman). Pengelolaan tambak percontohan ini melibatkan kelompok tani sasaran, sehingga transfer teknologi diharapkan benar-benar dipahami oleh kelompok sasaran. Hasil dari tambak percontohan sebagian digunakan untuk biaya produksi untuk masa tanam berikutnya (dikarenakan tambak yang disewa untuk 1 tahun sehingga masih dapat ditanami untuk 1 periode tanam berikutnya, selain itu juga dibagi secara proporsional dengan kelompok tani.



Gambar 2. Jenis rumput laut yang digunakan dan proses penanamannya pada tambak percontohan



Gambar 3. Penebaran benur udang Vannamei dan nener ikan bandeng

VII. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil selama pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah sebagai berikut:

- Adanya permasalahan antara petambak tradisional dan petambak intensif di lokasi pengabdian yaitu limbah dari areal pertambakan intensif yang dibuang ke sungai sekitarnya sehingga sungai mengalami pendangkalan, hal ini menyebabkan terganggunya pemasukan air laut ke lokasi tambak tradisional.
- Kurangnya penataan lahan pertambakan di sekitar lokasi kegiatan sehingga petambak tradisional merasa dirugikan oleh petambak intensif.
- Pertumbuhan udang yang tidak merata (blantik), hal ini disebabkan antara lain karena cuaca yang tidak menentu sehingga energi untuk pertumbuhan lebih banyak digunakan untuk menjaga daya tahan tubuh dari cuaca yang tidak menentu.
- Banyaknya ganggang yang tumbuh di kolam pemeliharaan juga mempengaruhi pertumbuhan udang dan rumput

laut yang ada terutama yang ditanam dengan sistem *longline* (terapung dipermukaan). Walaupun sebenarnya pertumbuhan ganggang ini sudah diantisipasi dengan menebarkan benih ikan bandeng.

- Kondisi tanah yang terlalu asam juga mempengaruhi pertumbuhan rumput laut yang ditanam di dasar kolam, meskipun masih dapat tumbuh tetapi tidak optimal pertumbuhannya.

Ucapan Terimakasih

Kepada Direktorat Perguruan Tinggi melalui Program Hibah Kompetitif Pengabdian Masyarakat 2009.

DAFTAR PUSTAKA

- Cossich, E.S., C.R.G Tavares., T.M.K.Ravagnani., *Biosorption of chromium(III) by Sargassum sp. Biomass*. Universidad Catolica de Valparaiso. Chile, Vol. 5 No. 2, Issue of August 15, 2002.
- De-Boer, J. and Ryther, J. (1977). Potential yields from a waste recycling algal mariculture system. In: *The Marine Plant Biomass of the Pacific Northwest Coast*, R.W. Krauss (ed.). Oregon State University Press, Oregon, pp. 231-248.
- Haglund, K. and Pedersen, M. (1993). Outdoor pond cultivation of the subtropical marine red alga *Gracilaria tenuistipata* in brackish water in Sweden. Growth, nutrients uptake, co-cultivation with rainbow trout and epiphyte control. *J. App. Phycol.*, 5: 271-284.
- Harlym, M.M., Thorne-Miller, B. and Thursby, B.G. (1979). Ammonium uptake by *Gracilaria* sp. (Florideophyceae) and *Ulva lactuca* (Chlorophyceae) in closed system fish culture. In: *Proc. Int. Seaweed Symp. IX*, Jensen, A. and Stein, R. (eds). Science Press, Princeton, pp. 285-293.
- Hernandez, I., Fernandez-Engo, M., Perez-Llorens, J. & Vergara, J. (2005) Integrated outdoor culture of two estuarine macroalgae as biofilters for dissolved nutrients from Sparus auratus waste waters. *Journal of Applied Phycology*, 17, 557-567.
- Jiménez del Río, M., Ramazanov, Z. Garcia-Reina, G. (1994). Optimization of yield and biofiltering efficiencies of *Ulva rigida* C. Ag. Cultivated with *Sparus aurata* L. Waste waters. *Scientia Marina*, 58: 329-335.
- Jiménez del Río, M., Ramazanov, Z. and Garcia-Reina, G. (1996). *Ulva rigida* (Ulvales, Chlorophyta) tank culture as biofilters for dissolved inorganic nitrogen from fishpond effluents. *Hydrobiologia*, 326-327: 61-66.
- Mai H., Fotedar R., and Fewtrell J. 2008. Removal of inorganic nitrogen by integrating seaweed sargassum sp. into western king prawn (*Penaeus latisulcatus*) culture. Curtin University of Technology, Muresk Institute. Western Australia.
- Shpigel, M., Neori, A., Popper, D.M. and Gordin, H. (1993). A proposed model for "environmentally clean" land-based culture of fish, bivalves and seaweeds. *Aquaculture*, 117: 115-128.
- Shpigel, M. and Neori, A. (1996). The integrated culture of seaweed abalone, fish and clams in modular intensive land-based systems. I. Proportion of size and projected revenues. *Aquaculture Eng.*, 15: 313-326.
- Tuney I., Cadirci B. H., Unal D., and Sukatar A. 2006. Antimicrobial activities of the extracts of marine algae from the coast of Urla (Izmir, Turkey). *Turk. J. Biol.* 30 : 171-175.