

Pengaruh Penerapan Wanamina Terhadap Kualitas Lingkungan Tambak dan Pertumbuhan Udang di Kota Semarang

Rini Budihastuti¹

¹Staf Pengajar Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia
Email: rini_puryono@yahoo.com

ABSTRACT

Management of coastal resources for aquaculture need to consider its sustainability by the application of silvofishery system. This research aimed to study the effect of silvofishery application to the environment quality and growth of cultured shrimp in Semarang coastal area. Data collection was conducted through experiment involving silvofishery pond with mangrove vegetation *Avicennia* and *Rhizophora* and ordinary pond (without vegetation) as comparison. Data was analyzed descriptively and statistical analysis was conducted through Anova. The result showed that there were differences on the environment condition on the silvofishery pond with mangrove vegetation *Avicennia*, *Rhizophora* and without vegetation. Observation result showed that silvofishery system provide positive effect on the pond environment quality. *Rhizophora* was concerned as mangrove vegetation which has the best influence to optimize the environment quality. Silvofishery pond provide better growth of shrimp culture, while mangrove vegetation which provide the highest growth rate on shrimp culture was *Rhizophora*. Shrimp growth on ordinary pond was recorded in the range of 4.1 – 8 cm with the average of 5.9 ± 0.7 cm on length and 5 – 35 gr with the average of 19.5 ± 6.5 gr for its weight. While in the pond with vegetation *Avicennia* the length growth was recorded in the range of 3.9 – 7.8 cm with the average of 6.3 ± 0.8 cm while the weight was ranged from 5 – 60 gr with the average of 29.3 ± 13.3 gr. In the *Rhizophora* pond, the length growth was recorded in the range of 5.2 – 8.7 cm with the average of 6.8 ± 0.7 cm while its weight ranged from 25 – 100 gr with the average of 49.8 ± 18.9 gr. The ANOVA test showed there were significant difference of shrimp length and weight cultured in the different pond.

Keywords: silvofishery, *Avicennia*, *Rhizophora*, shrimp, growth

1. PENDAHULUAN

Tambak dengan sistem wanamina telah banyak dikembangkan untuk meningkatkan produksi budidaya serta melindungi kawasan tambak dari kerusakan. Primavera (2000) menyebutkan bahwa wanamina bertujuan untuk mengoptimalkan keuntungan seiring dengan upaya konservasi. Sementara Bush *et al.* (2010) menyatakan bahwa wanamina merupakan bentuk kegiatan budidaya dengan input yang rendah yang mengintegrasikan tanaman mangrove dalam tambak payau. Fitzgerald (2002) menyebutkan bahwa pada terdapat berbagai jenis variasi desain wanamina yang berkembang di wilayah Asia Tenggara. Meskipun demikian, pada dasarnya hanya terdapat 2 bentuk dasar wanamina, yaitu wanamina dengan susunan mangrove ditanam di dalam tambak dan wanamina dengan susunan mangrove yang ditanam di luar tambak. Sementara menurut Santoso *et al.* (2010), sistem wanamina yang banyak diterapkan di Indonesia adalah model empang parit dan komplangan.

Vaipasha *et al.* (2007) menyebutkan bahwa fungsi mangrove dalam tambak wanamina berfungsi sebagai biofilter bagi buangan tambak. Hal ini bertujuan agar buangan tambak tidak melampaui kemampuan asimilasi lingkungan. Sementara Primavera dan Esteban (2008) menyebutkan bahwa tanaman mangrove berfungsi sebagai peneduh dan penyedia makanan bagi ikan dan udang. Mangrove juga memiliki peranan yang penting sebagai tempat asuhan ikan (Manson *et al.*, 2005). Selanjutnya, disebutkan juga bahwa vegetasi mangrove memberikan perlindungan dari predator, sumber pakan yang melimpah, dan perlindungan dari gangguan fisik. Dengan demikian, keberadaan ekosistem mangrove perlu dipertahankan untuk menjaga keberlanjutan sumberdaya perikanan di wilayah pesisir.

Budidaya tambak dengan sistem wanamina telah banyak diterapkan di Indonesia. Peran mangrove sebagai penyedia jasa lingkungan merupakan faktor yang diharapkan mampu mendukung kegiatan budidaya tambak. Jasa-jasa tersebut meliputi secara fisik, kimia maupun biologi. Peran fisik mangrove bagi lingkungan adalah sebagai pemerangkap sedimen (Pramudji, 2004). Sementara peran kimia mangrove adalah sebagai penyerap bahan pencemar, penyuplai bahan organik dan sumber nutrisi (Pramudji, 2002). Sedangkan peran biologis mangrove adalah sebagai area pemijahan (*spawning ground*), area asuhan (*nursery ground*) dan area pencarian makan (*feeding ground*) bagi berbagai biota perairan (Supriharyono, 2009).

Poedjirahajoe (2000) membuktikan pengaruh wanamina terhadap pertumbuhan ikan Bandeng. Dalam uji coba yang dilakukan selama 3 bulan, ikan Bandeng yang dipelihara pada tambak wanamina mengalami pertumbuhan rata-rata 100 gr lebih tinggi dibandingkan dengan ikan Bandeng yang dipelihara pada tambak biasa. Sementara Mardiyati (2004) menunjukkan bahwa budidaya tambak dengan sistem wanamina memberikan keuntungan yang lebih tinggi dibandingkan dengan tambak biasa. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh wanamina terhadap kondisi lingkungan tambak dan pertumbuhan udang.

2. METODOLOGI

Penelitian dilakukan di Kecamatan Tugu dengan melibatkan beberapa perlakuan. Jenis kultivan yang diamati adalah udang windu (*Penaeus monodon*). Perlakuan yang diterapkan untuk mengamati pertumbuhan udang windu yang dipelihara yaitu sistem budidaya, meliputi tambak wanamina dengan vegetasi *Rhizophora mucronata*, tambak wanamina dengan vegetasi *Avicennia marina*, serta tambak tanpa vegetasi (konvensional) sebagai pembanding.. Masing-masing perlakuan tersebut dilakukan dengan 2 ulangan.

Analisis data dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang nyata antara masing-masing perlakuan uji coba. Analisis data dilakukan dengan ANOVA faktorial. Analisis tersebut bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh yang nyata dari masing-masing perlakuan yang diterapkan baik secara parsial maupun secara simultan terhadap pertumbuhan udang windu. Pertumbuhan yang diamati dari udang windu yang dibudidayakan meliputi pertumbuhan panjang (L) dan pertumbuhan berat (W).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata terhadap pertumbuhan udang yang dibudidayakan pada tambak yang berbeda. Pertumbuhan udang pada tambak tanpa vegetasi tercatat berkisar antara 4,1 – 8 cm dengan rerata $5,9 \pm 0,7$ cm untuk panjang dan 5 – 35 gr dengan rerata $19,5 \pm 6,5$ gr untuk beratnya. Sementara pada tambak dengan vegetasi *Avicennia* tercatat berkisar antara 3,9 – 7,8 cm dengan rerata $6,3 \pm 0,8$ cm untuk panjang dan 5 – 60 gr dengan rerata $29,3 \pm 13,3$ gr untuk beratnya. Sedangkan pada tambak *Rhizophora* panjangnya berkisar antara 5,2 – 8,7 cm dengan rerata $6,8 \pm 0,7$ cm sedangkan beratnya berkisar antara 25 – 100 gr dengan rerata $49,8 \pm 18,9$ gr.

Hasil uji ANOVA menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan baik terhadap panjang maupun berat udang. Uji ANOVA menunjukkan nilai F hitung sebesar 20,952 dengan probabilitas 0,000 ($p < 0,01$) pada variasi panjang, sedangkan pada variasi berat diperoleh nilai F hitung sebesar 75,113 dengan probabilitas 0,000 ($p < 0,01$) yang berarti bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata dari perlakuan terhadap pertumbuhan panjang dan berat udang.

Hasil uji beda nyata terhadap pertumbuhan panjang menunjukkan bahwa rata-rata panjang udang yang dipelihara pada perlakuan tanpa vegetasi adalah 5,897 cm. Sementara pada perlakuan tambak dengan vegetasi *Avicennia* rata-rata panjang udang adalah 6,345 cm, sedangkan pada tambak dengan vegetasi *Rhizophora* diperoleh rata-rata panjang udang sebesar 6,767 cm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tambak dengan vegetasi mangrove *Rhizophora* merupakan perlakuan yang memberikan tingkat pertumbuhan panjang paling baik dibandingkan dengan tambak dengan vegetasi *Avicennia* maupun tanpa vegetasi, sedangkan tambak tanpa vegetasi merupakan tambak dengan tingkat pertumbuhan paling rendah.

Uji beda nyata terhadap pertumbuhan berat menunjukkan pola yang sama, dimana berat udang yang dipelihara pada tambak tanpa vegetasi menunjukkan rata-rata terendah yaitu sebesar 19,450 gr, sementara pada tambak dengan vegetasi *Avicennia* diperoleh rata-rata berat udang sebesar 29,250 gr dan tambak dengan vegetasi *Rhizophora* diperoleh berat rata-rata sebesar 49,833 gr. Hasil tersebut menunjukkan bahwa budidaya udang pada tambak wanamina dengan jenis vegetasi *Rhizophora* merupakan perlakuan yang paling baik.

Sementara kondisi kualitas lingkungan perairan tambak dari hasil pengamatan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kondisi kualitas fisika dan kimia perairan

No.	Parameter	Avicennia	Rhizophora	Tanpa Vegetasi
A. FISIKA				
1.	Suhu	$31,1 \pm 1,8$	$30,2 \pm 1,4$	$30,7 \pm 1,7$
2.	Kekeruhan	$61,6 \pm 48,7$	$125,4 \pm 18,6$	$99,2 \pm 69,4$
B. KIMIA				
1.	Salinitas	$15,6 \pm 12,7$	$25,0 \pm 1,9$	$20,3 \pm 10,6$
2.	DO	$6,2 \pm 2,7$	$7,1 \pm 2,6$	$7,8 \pm 3,5$
3.	pH	$8,1 \pm 0,8$	$8,3 \pm 0,6$	$8,2 \pm 0,6$

Budidaya udang windu dengan sistem wanamina disarankan untuk mengurangi resiko terhadap kematian (Mwaluma, 2002). Islam *et al.* (2004) menyatakan bahwa mangrove merupakan ekosistem yang ideal bagi udang, ikan dan kerang-kerangan. Mangrove menyediakan perlindungan dan tempat pemijahan. Di samping itu, vegetasi mangrove juga berinteraksi dengan lingkungan dalam proses-proses dekomposisi bahan organik dalam proses penyediaan nutrisi dalam lingkungan perairan.

Pong-Masak dan Pirzan (2006) menyebutkan bahwa dampak dari kegiatan pertambakan adalah terjadinya peningkatan kekeruhan dan bahan organik yang dihasilkan dari pemberian pakan selama proses budidaya dilaksanakan. Lambat laun, proses tersebut akan mengakibatkan terjadinya penurunan kualitas lingkungan diiringi dengan berkembangnya organisme patogen dan pada akhirnya mengakibatkan terjadinya penurunan produksi tambak. Hal tersebut dicontohkan oleh Sugama (2002) yang menyebutkan bahwa budidaya udang windu sejak tahun 1995 telah mengalami kegagalan panen yang mengakibatkan terjadinya penurunan produksi dari 180.000 ton pada tahun 1995 menjadi hanya 80.000 ton pada tahun 2001.

Pemaduan vegetasi mangrove dalam pertambakan menunjukkan pengaruh yang positif terhadap usaha budidaya udang. Hal tersebut ditunjukkan dengan tingkat pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan dengan pada tambak tanpa mangrove. Sedangkan jenis mangrove yang paling sesuai untuk dikombinasikan dengan tambak adalah *Rhizophora mucronata* dibandingkan dengan *Avicennia marina*. Menurut Ahmed dan Shaukat (2012), *Rhizophora mucronata* memiliki daya tahan yang lebih baik terhadap pencemaran dibandingkan dengan *Avicennia marina*.

Maie *et al.* (2008) menyebutkan bahwa *Rhizophora mucronata* memproduksi tanin dari daun mangrove. Tannin berfungsi dalam menjaga ketersediaan nitrogen sebagai penyangga siklus nutrisi dalam ekosistem mangrove. Dengan demikian, kandungan nutrisi dalam tambak dengan vegetasi *Rhizophora* cenderung memiliki kandungan nutrisi yang lebih melimpah dibandingkan dengan *Avicennia*. Tannin juga mengandung banyak protein yang secara bertahap dilepaskan ke lingkungan perairan pada saat siang hari.

Shimoda *et al.* (2006) menyebutkan bahwa salah satu peran mangrove dalam kegiatan budidaya tambak adalah sebagai biofilter, meskipun sebenarnya masih ada jenis-jenis biofilter lain yang dapat digunakan. Fungsi biofilter dalam budidaya tambak adalah untuk mengurangi beban pencemar yang akan dibuang ke perairan (sungai atau laut), sehingga kegiatan budidaya yang dilakukan akan lebih berkelanjutan. Primavera (2006) menyebutkan beberapa dampak negatif dari kegiatan budidaya yang dapat timbul antara lain hilangnya tutupan mangrove, hasil tangkap samping pada saat pengumpulan benih, masuknya jenis biota baru, penyebaran parasit dan penyakit, penyalahgunaan bahan kimia dan timbulnya buangan limbah.

Menurut Walters *et al.* (2008) pengelolaan mangrove diperlukan untuk menjaga kelangsungan pemanfaatan sumberdaya di wilayah pesisir. Di sisi lain, dengan terjaganya ekosistem mangrove di wilayah pesisir, diharapkan kondisi lingkungan wilayah pesisir dapat pulih seperti sedia kala. Dengan demikian kelangsungan pemanfaatan sumberdaya pesisir dapat dipertahankan dan dilestarikan.

4. KESIMPULAN

Kondisi lingkungan perairan tambak tidak menunjukkan adanya perbedaan dan variasi yang nyata antara tambak tanpa vegetasi (non wanamina) dengan tambak wanamina baik dengan vegetasi *Avicennia* maupun *Rhizophora*. Wanamina merupakan sistem budidaya yang dapat meningkatkan produktivitas budidaya udang windu (*Penaeus monodon*). Tingkat pertumbuhan udang tertinggi ditemukan pada tambak wanamina dengan vegetasi *Rhizophora*, sedangkan tambak tanpa vegetasi menunjukkan tingkat pertumbuhan yang paling rendah. Tingkat pertumbuhan panjang udang yang dibudidayakan di tambak wanamina dengan vegetasi *Rhizophora* yaitu 6,767 cm, sedangkan rata-rata pertumbuhan beratnya mencapai 49,833 gr.

5. REFERENSI

- Ahmed, W., S.S. Shaukat, 2012, Effect of Heavy Metal Pollution on Leaf Litter Decomposition of Two Species of Mangroves, *Avicennia marina* and *Rhizophora mucronata*, *Journal of Basic and Applied Sciences* 8: 696 – 701
- Bush, S.R., P.A.M. van Zwieten, L. Visser, H. Van Dijk, R. Bosma, W.F. De Boer, M. Verdegem, 2010, Scenarios for Resilient Shrimp Aquaculture in Tropical Coastal Areas, *Ecology and Society* 15(2): 15. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss2/art15/>
- Fitzgerald, W. J., 2002, *Silvofisheries: Integrated Mangrove Forest Aquaculture Systems*, in B.A. Costa-Pierce (editor), *Ecological Aquaculture: The Evolution of a Blue Revolution*. Blackwell Science Ltd, Oxford, UK.
- Islam, M.L., M.J. Alam, S. Rheman, S.U. Ahmed, M.A. Majid, 2004, Water Quality, Nutrient Dynamics and Sediment Profile in Shrimp Farms of the Sundarbans Mangrove Forest, Bangladesh, *Indian Journal of Marine Sciences* 33(2): 170 – 176
- Maie, N., O. Pisani, R. Jaffe, 2008, Mangrove Tannins in Aquatic Ecosystems: Their Fate and Possible Influence on Dissolved Organic Carbon and Nitrogen Cycling, *Limnol. Oceanogr.* 53(1): 160 – 171

- Manson, F.J., N.R. Loneragan, G.A. Skilleter, S.R. Phinn, 2005, An Evaluation of the Evidence for Linkages Between Mangroves and Fisheries: A Synthesis of the Literature and Identification of Research Directions, *Oceanography and Marine Biology: an Annual Review* 43: 485 – 515
- Mardiyati, S, 2004, Optimasi Usahatani Tumpangsari Empang Parit di Lahan Konservasi Hutan Mangrove RPH Cikiperan BKPH Rawa Timur KPH Banyumas Barat, Tesis, Program Pasca Sarjana, UGM, Yogyakarta.
- Mwaluma, J, 2002, Pen Culture of the Mud Crab *Scylla serrata* in Mtwapa Mangrove System, Kenya, Western Indian Ocean J. Mar. Sci. 1(2): 127 – 133
- Poedjirahajoe, E., 2000, Pengaruh Pola Sylvofishery terhadap Pertambahan Berat Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forskal) di Kawasan Mangrove Pantai Utara Kabupaten Brebes, *Jurnal Konservasi Kehutanan* 2: 109-124
- Pong-Masak, P.R., A.M. Pirzan, 2006, Komunitas Makrozoobentos pada Kawasan Budidaya Tambak di Pesisir Malakosa Parigi-Moutong, Sulawesi Tengah, *Biodiversitas* 7(4): 354 – 360
- Pramudji, 2002, Kajian Hutan Mangrove di Kawasan Pesisir Kabupaten Penajam, Kalimantan Timur, Laporan Penelitian, Pusat Penelitian Oseanografi LIPI, Jakarta.
- Pramudji, 2004, Mangrove di Pesisir Delta Mahakam Kalimantan Timur, Pusat Penelitian Oseanografi LIPI, Jakarta: 3 –7.
- Primavera J. H., J. M. A. Esteban, 2008, A Review of Mangrove Rehabilitation in the Philippines: Successes, Failures and Future Prospects, *Wetlands Ecology and Management* 16: 345 – 358
- Primavera, J. H., 2000, Integrated Mangrove -Aquaculture Systems in Asia, *Integrated Coastal Zone Management Autumn*: 121 – 128
- Primavera, J.H., 2006, Overcoming the Impacts of Aquaculture on the Coastal Zone. *Ocean and Coastal Management* 49: 531 – 545
- Santoso, P., Sunadji, Yahyah, 2010, Penerapan Teknologi Tambak Wanamina Sebagai Implementasi Pengelolaan Ekosistem Mangrove Secara Lestari di Desa Oebelo, *Perancangan dan Kaji Tindak* 16: 15 – 23
- Shimoda, T., E. Suryati, T. Ahmad, 2006, Evaluation in A Shrimp Aquaculture System Using Mangrove, Oyster and Seaweed as Biofilters Based on the Concentrations of Nutrients and Chlorophyll a, *JARQ* 40(2): 189 – 193
- Sugama, K., 2002, Status Budidaya Udang Introduksi *Litopenaeus vannamei* dan *Litopenaeus stylirostris* Serta Prospek Pengembangannya dalam Tambak Air Tawar. Makalah disampaikan pada Temu Bisnis Udang di Makassar, 19 Oktober 2002. Pusat Riset Perikanan Budidaya. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. Dep. Kelautan dan Perikanan.
- Supriharyono, 2009, Konservasi Ekosistem Sumberdaya Hayati, Penerbit Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Vaiphasa, C., W. F. de Boer, A. K. Skidmore, S. Panitchart, T. Vaiphasa, N. Bamrongrugs, P. Santitamnont, 2007, Impacts of Shrimp Pond Waste Materials on Mangrove Growth and Mortality: A Case Study from Pak Phanang, Thailand, *Hydrobiologia* 591:47 – 57
- Walters, B.B., P. Ronnback, J.M. Kovacs, B. Crona, S.A. Hussain, R. Badola, J.H. Primavera, E. Barbier, F. Dahdouh Guebas, 2008, Ethnobiology, Socio-Economics and Management of Mangrove Forests: A review, *Aquatic Botany* 89: 220 – 236