
SINTASAN DAN PERTUMBUHAN LARVA CACING NIPAH *Namalycastis rhodochorde* (POLYCHAETA: NEREIDIDAE) PADA BUDIDAYA DENGAN DUA SUMBER PAKAN BERBEDA

*Survival and Growth of Nypa Palm Worm *Namalycastis rhodochorde* Larvae (Polychaeta: Nereididae) in Cultivation with on Two Different Sources of Feed*

Junardi^{1*}, Riyandi¹

¹Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Jl.Prof. Dr. Hadari Nawawi, Pontianak, Kalimantan Barat, 78124

*Korespondensi email: junardi@fmipa.untan.ac.id

ABSTRACT

Cultivation is a solution to overcome the decline in nypa palm worm populations in nature, but its efforts are still facing the problem of high mortality at the early development stage. The purpose of this research was to obtain the best survival and growth data for nypa palm worm larvae treated with different feeds. The larvae were obtained through artificial fertilization maintained with the same stocking density, rearing tanks size and volume of water. Rearing is differentiated based on two feed treatments, namely fermented palm fronds and seaweed, *Sargassum* sp. Nypa palm worm larvae that were fed fermented nypa palm fronds received better larval growth, although there was no difference in survival. Further research needs to be done regarding survival and growth of nypa palm worm larvae with fermented nypa palm fronds as feed but with different stocking densities.

Key words : Diet, Growth, Mass Production, *Namalycastis* larvae, Survival

ABSTRAK

Budidaya menjadi solusi untuk mengatasi penurunan populasi cacing nipah di alam, namun upayanya masih mengalami kendala tinginya mortalitas pada tahap perkembangan awal. Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan data sintasan dan pertumbuhan terbaik larva cacing nipah yang diberi perlakuan pakan berbeda. Larva yang digunakan didapatkan melalui fertilisasi artifisial yang dipelihara dengan padat tebar, ukuran wadah pemeliharaan dan volume air yang sama. Pemeliharaan dibedakan berdasarkan dua perlakuan pakan yaitu pelepah nipah dan rumput laut *Sargassum* sp. Cacing nipah yang diberi pakan pelepah nipah fermentasi mendapatkan pertumbuhan larva lebih baik, walaupun tidak ada perbedaan keduanya pada sintasan. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait sintasan dan pertumbuhan larva cacing nipah dengan pelepah nipah sebagai pakan namun dengan padat tebar berbeda.

Kata Kunci: Larva *Namalycastis*, Pakan, Pertumbuhan, Produksi Massal, Sintasan

PENDAHULUAN

Cacing Polychaeta dapat digunakan sebagai sumber protein pakan pengganti tepung ikan. Pilihan terhadap cacing ini sebagai solusi sumber pakan karena kandungan nutrisinya dapat berperan dalam proses percepatan pertumbuhan, maturasi, pemijahan dan peningkatan jumlah larva hidup pada ikan (Parthiban *et al.*, 2006; Murugesan *et al.*, 2011;), krustacea seperti udang (Pinon, 2000; Wouter *et al.*, 2002; Nguyen *et al.*, 2012; Safarik, 2014) dan kepiting (Varadharajan & Soundarapandian, 2013). Komposisi dan proporsi yang tepat dari kandungan asam *aracidonic* (AA), asam *eicosapentonic* (EPA) dan asam *decosahexaenoic* (DHA) pada Polychaeta menjadi faktor penentu sehingga dapat meningkatkan hasil produksi perikanan tersebut (Olive, 1999; Safarik, 2014). Kandungan prostaglandin E2 (PGE2) dari Polychaeta juga merupakan sumber diet terbaik untuk induk udang dibandingkan pakan hidup lainnya (Meunpol *et al.*, 2010). Kandungan nutrisi yang ada pada Polychaeta tersebut yang menjadikan cacing ini tetap menjadi pilihan sumber pakan dalam industri akuakultur. Hal tersebut diindikasikan dengan tingginya permintaan Polychaeta.

Permintaan akan cacing Polychaeta masih cukup prospektif karena industri-industri *hatchery* di Indonesia sangat membutuhkan cacing ini sebagai salah satu pakan penting untuk induk udang. Cacing nipah merupakan salah satu spesies Polychaeta yang memiliki prospek untuk dibudidayakan. Harga cacing ini di Kalimantan Barat mencapai Rp 15.000-20.000/individu dengan bobot tubuh antara 10-50 gram. Industri akuakultur dan hatchery udang nasional membutuhkan cacing nipah sehingga sampai saat ini kebutuhan akan cacing ini tidak dapat terpenuhi. Kebutuhan akan cacing ini di Kalimantan Barat saja sekitar 1.000 ekor/hari. Saat ini, cacing nipah asal Provinsi ini juga dikirim ke Malaysia oleh beberapa pedagang pengumpul di Kota Pontianak.

Hal tersebut berdampak terhadap kondisi populasinya di alam yang terus mengalami penurunan akibat pengambilan berlebih dan alih fungsian lahan. Upaya untuk budidaya cacing nipah telah dilakukan pada skala laboratorium, namun masih menghadapi kendala pada tingginya mortalitas larva. Hasil penelitian yang telah dilakukan mendapatkan sintasan larva hanya 0,64% untuk menjadi juvenil (Setyawati *et al.*, 2014). Penelitian selanjutnya juga

menunjukkan rendahnya sintasan larva dan belum optimalnya pertumbuhan juvenil (Setyawati *et al.*, 2015). Faktor-faktor penyebab mortalitas dalam budidaya cacing nipah nampaknya juga sangat ditentukan oleh krisis sumber nutrisi dari pakan yang belum tepat sesuai dengan tahap perkembangan dan ketersediaan ruang untuk tumbuh individu dalam media pemeliharaan. Kompetisi terhadap sumber nutrisi dan ruang selama pemeliharaan menjadi dua faktor krusial selama tahap perkembangan larva menjadi juvenil yang berkontribusi terhadap sintasan dan laju pertumbuhan. Tujuan penelitian untuk mendapatkan data sintasan dan pertumbuhan terbaik larva cacing nipah yang dipelihara dengan perlakuan pakan pelepah nipah (*Nypa fruticans*) dan rumput laut *Sargassum* sp. yang difermentasi.

METODE PENELITIAN

TEMPAT DAN WAKTU

Penelitian ini dilakukan selama enam bulan mulai bulan Juli-Desember 2019. Sampel induk cacing diambil dari perairan mangrove Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. Eksperimen dilakukan di

Laboratorium Zoologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Tanjungpura.

ALAT DAN BAHAN

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: mikroskop binokular, pinset, pipet tetes, mikrometer okular Olympus, cawan petri diameter 6 cm, botol sampel, Handrefraktometer ATAGO, pH meter, gelas beker, gelas ukur, termometer, saringan larva 40 μ m dan 62 μ m dan wadah pemeliharaan ukuran 60 x 40 x 25 cm³. Bahan yang digunakan Probiotik EM-4 peternakan, Molase, *Sargassum* sp., pelepah nipah, air laut, *Chlorella viridis* dan cacing nipah.

METODE PENELITIAN

Mikroalga *C. viridis* yang digunakan sebagai pakan awal dikultur dalam ruang kultur mikroalga dengan pemberian nutrisi F/2 sebanyak 1 ml/hari. Pakan pelepah nipah dan rumput laut fermentasi dibuat dengan penambahan probiotik (EM-4 peternakan) yang dicampur dengan Molase dengan perbandingan 1:2. Proses fermentasi dilakukan dalam kondisi anaerob selama 25 hari. Probiotik yang digunakan 100 ml

dengan dicampur molase sebanyak 200 ml dan pelapah nipah 10 kg serta rumput laut basah 3 kg. Fermentasi hanya dilakukan untuk pakan pelapah nipah sedangkan rumput laut langsung diberikan basah.

Larva cacing nipah yang digunakan untuk penelitian ini diperoleh dari hasil fertilisasi induk cacing nipah secara artifisial di laboratorium dengan mencampur oosit matang dan spermatozoa. Larva hasil fertilisasi diberi pakan awal hanya *C. viridis* sampai usia akhir penelitian. Larva yang digunakan untuk eksperimen berusia 10 hari dengan jumlah segmen tubuh 9-10 segmen (post larva). Larva kemudian dipindahkan dari bak pemeliharaan larva awal ke bak-bak eksperimen yang diisi air laut 6 liter dengan salinitas awal 13 ‰. Larva yang digunakan 100 individu masing-masing bak pemeliharaan.

Penelitian ini menggunakan dua perlakuan pakan berupa rumput laut dan pelapah nipah. Perlakuan pakan yang diberikan yaitu,

Perlakuan 1: wadah pemeliharaan masing-masing diisi rumput laut *Sargassum* dengan bobot basah 500 gram dan diberi *C. viridis* dua kali sehari setiap pagi dan sore.

Perlakuan 2: wadah pemeliharaan

masing-masing diisi pelapah nipah yang telah difermentasi sebanyak 500 gram dan juga ditambahkan *C. viridis* dua kali sehari setiap pagi dan sore.

Pemberian pakan dilakukan hanya pada awal pemeliharaan larva dan tidak dilakukan penambahan lagi sampai akhir pengamatan karena larva yang diberi pakan pelapah nipah akan sulit dikeluarkan untuk diamati secara berkala. Pakan *C. viridis* diberikan masing-masing sebanyak 0,5 ml setiap kali pemberian. Media pemeliharaan diisi air laut dengan salinitas 13 ‰. Kualitas air dikontrol setiap hari pada masing-masing wadah meliputi suhu, pH dan salinitas.

Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali, sehingga jumlah wadah pemeliharaan sebanyak 6 bak pemeliharaan. Respon larva terhadap dua jenis pakan yang berbeda diamati melalui laju sintasan dan pertumbuhan larva hanya pada awal dan akhir pengamatan untuk menghindari kerusakan tubuh larva akibat pengambilan.

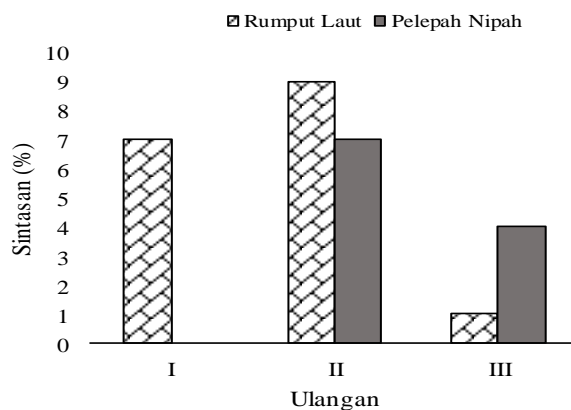
ANALISIS DATA

Sintasan dan pertumbuhan diamati pada awal dan akhir penelitian. Sintasan larva dihitung dengan formula, $S = \frac{Nt}{No} \times 100\%$. Nt: jumlah cacing pada

pengamatan terakhir, No: jumlah larva di awal pengamatan. Data pertumbuhan menggunakan pendekatan pertambahan segmen tubuh dengan pertimbangan sifat elastisitas tubuh cacing sehingga tidak menggunakan pendekatan ukuran seperti panjang dan bobot tubuh. Pertambahan segmen yang diamati adalah pertambahan segmen mutlak (PM) yang dihitung dengan jumlah segmen pada akhir penelitian (St) dibandingkan dengan awal penelitian (So) atau $Pt = St - So$ dan laju pertambahan segmen spesifik (LPS) = $100 \times \ln St - \ln So / t$, t: waktu pengamatan (90 hari). Respon larva terhadap perbedaan pakan dianalisis menggunakan uji *t* dengan tingkat kepercayaan 95% setelah sebelumnya dilakukan uji normalitas dan homogenitas data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian larva cacing nipah yang diberi dua jenis pakan yaitu rumput laut *Sargassum* (RL) dan pelepah nipah (PN) didapatkan nilai sintasan 1-9% (Gambar 1). Larva mengalami kematian pada satu bak yang dipelihara dengan pakan pelepah nipah sementara pakan rumput laut pada semua bak pemeliharaan masih ditemukan larva sampai akhir penelitian. Sintasan larva yang dipelihara pada media dengan pakan PN didapatkan rata-rata $4,0 \pm 3,60\%$, sedangkan untuk pakan RL didapatkan sintasan rata-rata $5,67 \pm 4,16\%$. Hasil uji *t* mendapatkan $p = 0,41$ ($p > 0,05$) atau tidak ada perbedaan sintasan larva antara pakan RL dan PN.



Gambar 1. Sintasan larva cacing nipah *Namalycastis rhodochorde* pada pemeliharaan dua jenis pakan berbeda

Larva cacing nipah baik yang dipelihara dengan pakan RL maupun PN menunjukkan tingkat sintasan yang rendah (<10%). Sintasan yang tinggi pada polychaeta *Perinereis cultrifera* antara 70-100% didapatkan dari padat tebar 15 individu dalam bak pemeliharaan berukuran sama 40x60 cm (Elayraja *et al.*, 2011). Padat tebar larva pada penelitian ini sebanyak 100 larva nampaknya masih tinggi untuk ukuran bak pemeliharaan yang digunakan sehingga berpengaruh pada sintasan larva karena akan meningkatkan kompetisi antar individu terhadap ruang dan pakan (Quiros, 1999).

Selama pemeliharaan juga ditemukan banyak larva cacing nipah yang dipelihara ke permukaan air dengan kondisi bagian tubuh terputus dan kemudian ditemukan mati. Faktor ini diduga menjadi penyebab rendahnya sintasan akibat tingginya padat tebar karena tingginya kompetisi antar-individu.

Sintasan juga dipengaruhi oleh faktor internal maupun eksternal larva. Faktor internal seperti bobot tubuh, jenis kelamin, usia, pergerakan, aklimasi, dan konsumsi oksigen (Safarik *et al.*, 2006; Rosa & Saastamoinen, 2017) sedangkan faktor

eksternal terdiri atas faktor abiotik (kualitas air dan media pemeliharaan) (Ramee *et al.*, 2020) dan faktor biotik (kepadatan dan adanya parasit/patogen) yang muncul selama pemeliharaan.

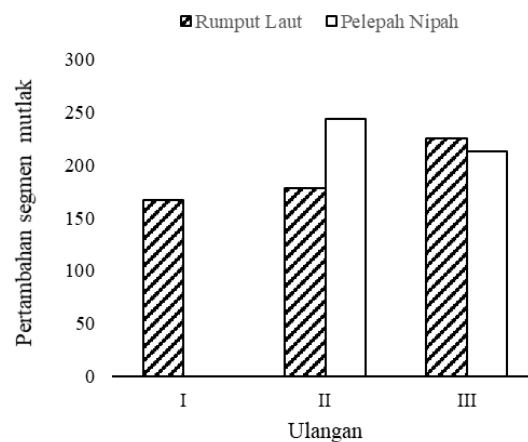
Ruang yang sempit atau luas permukaan wadah pemeliharaan juga turut menjadi penyebab tingginya mortalitas. Semakin tinggi luas permukaan maka larva akan leluasa bergerak, sebaliknya jika ruang sempit maka larva rentan terhadap penyakit (Schram *et al.*, 2006). Selain itu, munculnya bakteri patogen selama pemeliharaan larva juga dapat menyebabkan rendahnya sintasan karena tidak ada penggantian air selama pemeliharaan. Faktor-faktor yang terkait dengan sintasan juga akan berpengaruh pada pertumbuhan.

Pertumbuhan larva yang diukur pada penelitian ini adalah laju pertumbuhan spesifik dan mutlak. Bobot dan ukuran tubuh tidak diamati dengan pertimbangan rendahnya akurasi data yang didapatkan karena ukuran tubuh larva awal sangat kecil ($\pm 200\mu\text{m}$) dan tubuh cacing yang elastis sehingga indikator pertumbuhan menggunakan pendekatan penambahan segmen tubuh. Jumlah segmen larva pada awal ada pada kisaran 9-10 segmen. Hasil

pengukuran laju pertumbuhan mutlak disajikan pada Gambar 2.

Pertambahan jumlah segmen mutlak cacing yang dipelihara dengan pakan RL rata-rata $176,17 \pm 26,97$ segmen, sedangkan larva yang dipelihara dengan pakan PN didapatkan

rata-rata pertambahan segmen mutlak $231,08 \pm 28,80$ segmen. Hasil uji t dari pertumbuhan mutlak larva didapatkan nilai $p = 3,89 \times 10^{-5}$ atau ada perbedaan signifikan pertambahan segmen larva antara dua pakan yang diberikan.



Gambar 2. Pertambahan segmen mutlak rata-rata larva cacing nipah yang dipelihara pada dua jenis pakan berbeda

Laju pertambahan segmen spesifik larva pada kedua jenis pakan disajikan pada Gambar 3. Pakan RL memiliki rata-rata laju pertambahan segmen sebanyak $2,60 \pm 0,15$ % sedangkan pakan PN didapatkan laju pertambahan segmen rata-rata sebesar $2,98 \pm 0,12$ %. Hasil uji t mendapatkan nilai $p = 6,86 \times 10^{-6}$ atau ada perbedaan signifikan laju pertambahan segmen spesifik antara dua pakan berbeda yang diberikan selama penelitian.

Penelitian-penelitian sebelumnya menggunakan berbagai jenis rumput laut sebagai pakan *Nereis virens* mendapatkan pertumbuhan terbaik pada jenis rumput laut *Laminaria* (Olivier *et al.*, 1996). Pertumbuhan spesifik dari hasil penelitian ini lebih rendah dengan pertumbuhan spesifik *N. virens* yang dilaporkan oleh Nesto *et al.*, (2012) dengan menggunakan *Sargassum* dengan pertumbuhan spesifik sebesar 3,39%, perbedaan hasil ini nampaknya

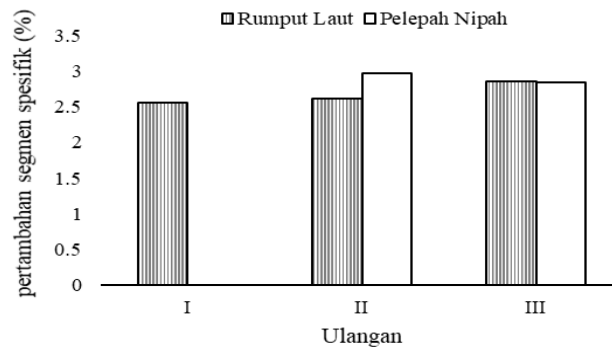
bergantung juga pada pola pertumbuhan masing-masing spesies terhadap kepadatan karena perilaku kompetisi terhadap ruang dan makanan yang berbeda (Safarik, *et al.*, 2006).

Hasil penelitian penggunaan tumbuhan sebagai bahan baku pakan polychaeta juga telah dilaporkan oleh Meziane & Retiere (2002) terhadap *Nereis diversicolor* yang mendapatkan pertumbuhan terbaik dengan pemberian pakan berupa detritus Holophyta bukan Thallophta (rumput laut). Sementara itu, pelepah nipah adalah pakan alami cacing nipah di alam, bahan baku ini difermentasi karena secara alami cacing nipah di alam banyak ditemukan pada pelepah nipah yang membusuk. Penelitian sebelumnya belum ada yang menggunakan pakan pelepah nipah sehingga belum ada data pembandingan.

Hasil penelitian ini mendapatkan pakan pelapah nipah fermentasi menunjukkan penambahan segmen

yang lebih baik dibandingkan dengan rumput laut.

Padat tebar menjadi faktor penting yang memengaruhi pertumbuhan. Padat tebar tinggi akan menyebabkan pertumbuhan lambat (Parandavar *et al.*, 2015; Brown *et al.*, 2011). Padat tebar yang tinggi akan berpengaruh pada kondisi fisiologis larva dengan menurunkan nafsu makan yang secara langsung akan berakibat pada lambatnya pertumbuhan. Kepadatan yang lebih rendah akan memberikan pertumbuhan yang lebih baik karena kompetisi pakan yang lebih rendah memberi peluang untuk memperoleh energi dari makanan lebih banyak yang akan dimanfaatkan untuk pertumbuhan. Kepadatan larva dengan padat tebar berbeda perlu teliti lebih lanjut untuk mendapatkan data sintasan dan pertumbuhan larva cacing nipah terbaik.



Gambar 3. Laju pertambahan segmen spesifik rata-rata (segmen/hari) larva cacing nipah yang dipelihara pada dua jenis pakan berbeda

Sintasan dan pertumbuhan juga dapat dipengaruhi oleh kualitas air selama pemeliharaan. Parameter kualitas air yang dikontrol selama pemeliharaan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran kualitas air media pemeliharaan larva cacing nipah *N. rhodochorde*

Parameter	Rentang	Rata-rata
pH	7,3-7,9	7,6
Suhu (°C)	24-28	25,6
Salinitas (‰)	13-16	13,7

Penelitian-penelitian yang melaporkan kualitas air selama pemeliharaan polychaeta antara lain oleh Elayraja *et al.* (2011) yang mendapatkan sintasan dan pertumbuhan terbaik *P. cultrifera* dengan suhu air antara 22-26°C dan pH air antara 7,4-7,8. Hasil penelitian lain mendapatkan suhu 18-22°C tidak berpengaruh nyata

terhadap sintasan dan pertumbuhan polychaeta *Marphysa sanguinea* (Parandavar *et al.*, 2015). Sintasan dan pertumbuhan terbaik untuk *Nereis* sp didapatkan pada salinitas 15‰ (Rasidi & Patria, 2012). Perbedaan hasil-hasil penelitian tersebut bergantung pada spesies polychaeta yang digunakan. Pada penelitian ini, salinitas dikontrol pada konsentrasi 13-16‰ berdasarkan perkembangan larva *N. rhodochorde* terbaik yang didapatkan pada penelitian sebelumnya yaitu 10-15‰ untuk salinitas dan suhu air antara 25-29°C (Junardi *et al.*, 2020), sehingga dapat dinyatakan kualitas air selama pemeliharaan masih baik. Sintasan dan pertumbuhan larva cacing nipah yang rendah selama penelitian bukan disebabkan kualitas air selama pemeliharaan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Sintasan larva cacing nipah tidak berbeda signifikan antara pakan pelepah nipah dengan rata-rata sintasan $4,0 \pm 3,60\%$ dan rumput laut rata-rata sintasan $5,67 \pm 4,16\%$. Pertambahan segmen mutlak dan spesifik memiliki perbedaan signifikan antara rumput laut dan pelepah nipah, Pertumbuhan mutlak pakan rumput laut rata-rata $176,17 \pm 26,97$ segmen dan pelepah nipah $231,08 \pm 28,80$ segmen. Pertambahan segmen spesifik rata-rata rumput laut, $2,60 \pm 0,15\%$ dan pelepah nipah $2,98 \pm 0,12\%$ atau pelepah nipah fermentasi lebih baik dibanding rumput laut untuk pakan cacing nipah. Penelitian selanjutnya perlu dilakukan dengan ukuran padat tebar yang lebih rendah (<100 larva) untuk mendapatkan data sintasan tertinggi dan pertumbuhan larva cacing nipah terbaik.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada FMIPA Untan yang telah memberikan dana untuk penelitian ini dan kepada mahasiswa yang telah membantu kegiatan penelitian di laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

- Brown, N., Eddy, S., and Plaud, S., 2011. Utilization of waste from a marine recirculating fish culture system as a feed source for the polychaete worm, *Nereis virens*. *Aquaculture*, 322-323 : 177-183.
- Elayaraja, S., Annamalai, N., Murugesan, P., Mayavu, P., and Balasubramanian, T., 2011. Effect of amylase on growth, survival and proximate composition of the polychaete, *Perinereis cultrifera* (Grube, 1840). *Aquaculture Nutrition*, 17 (6) : 627-633.
- Junardi, Anggraeni T., Ridwan A., and Yuwono, E., 2020. Larval development of nypa palm worm *Namalycastis rhodochorde* (Polychaeta: Nereididae). *Nusantara Bioscience*, 12 (2) : 148-153.
- Meunpol, O., Duangjai E., Yoonpon, R., and Piyatiratitivorakul, S., 2010. Detection of prostaglandin E2 in Polychaete *Perinereis* sp. and Its Effect on *Penaeus monodon* Oocyte Development in Vitro. *Fisheries Science*, 76 (2) : 281-286.
- Meziane, T., and Retiere, C., 2002. Growth of *Nereis diversicolor* (L.) juveniles fed with detritus of halophytes. *Oceanologica Acta*, 25 (3-4) :119-124.
- Murugesan, P., Elayaraja S., Vijayalakshmi S., and Balasubramanian T., 2011. Polychaetes, a Suitable Live Feed for Gand Colour Quality of the Clownfish *Amphiprion sebae* (Bleeker, 1953). *Journal Marine*

- Biology Association of India*, 53 (2) : 1-7.
- Nesto N., Simonini R, Prevedelli, D and Ros, L.D., 2012. Effects of diet and density on growth, survival and gametogenesis of *Hediste diversicolor* (O.F. Müller, 1776) (Nereididae, Polychaeta). *Aquaculture*, 362-363 : 1-9.
- Nguyen, B.T., Koshio, S., Sakiyama, K., Ishikawa M., Yokoyama S., and Kader, M.A., 2012. Effect of Polychaete Extract on Reproductive Performance of Kuruma Shrimp, *Marsupeneus japonicus* Bate-Part II. Ovarian Maturation and Tissue Lipid Composition. *Aquaculture*, 334-337 : 65-72.
- Olive, P.J.W., 1999. Polychaete Aquaculture and Polychaete Science: a mutual synergism. *Hydrobiologia*, 402 (0) : 175-183.
- Olivier, M., Desrosiers G., Caron A., and Retiere C., 1996. Juvenile growth of the polychaete *Nereis virens* feeding on a range of marine vascular and macroalgal plant sources. *Marine Biology*, 125 (4) : 693-699.
- Parandavar, H., Kim, K-H., and Kim, C-H., 2015. Effects of Rearing Density on Growth of the Polychaete Rockworm *Marphysa sanguinea*. *Fisheries and Aquatic Science*, 18 (1) : 57-63.
- Parthiban, F., Christopher, I.M.M., Selvaraj S., Surendraraj, A., and Venkataraman, V.K., 2006. Enhancement of Ovulation in Goldfish (*Carrasius auratus*) by a Supplementary Feed Incorporated with Polychaete Worm (*Marphysa gravelyi*). *Indian Journal of Fisheries*, 53 (3) : 307-312.
- Pinon, E., 2000. Producing Ragworm for Shrimps Broodstock Maturation. *Global Aquaculture Alliance*, 82-84.
- Ramee, S.W., Lipscomb, T.N., and DiMaggio, M.A., 2020. Evaluation of the effect of larval stocking density, salinity, and temperature on stress response and sex differentiation in the Dwarf Gourami and Rosy Barb. *Aquaculture Reports*, 16 : 1-11.
- Rasidi, dan Patria, M., 2012. Pertumbuhan dan sintasan cacing laut *Nereis* sp. (Polychaeta, Annelida) yang diberi jenis pakan berbeda. *Jurnal Riset Akuakultur*, 7 (3) : 447-464.
- Rosa, E., and Saastamoinen, M., 2017. Sex-dependent effects of larval food stress on adult performance under semi-natural conditions: only a matter of size? *Oecologia*, 184 (3) : 633-642.
- Safarik, M., 2014. Nutritional Profil of the Cultivated Tube Worm with Particular Focus on Penaeid Shrimp Broodstock Maturation Diet requirements. <http://www.aquabait.com.au/aquaculture-marine-animals-nutrition.html>.
- Safarik, M., Redden A.M., and Schreider, M.J., 2006. Density-dependent growth of the polychaete *Diopatra aciculata*. *Scientia Marina*, 70S3 : 337-341.
- Schram E., van der Heul J.W., Kamstra A., and Verdegem M.C.J., 2006. Stocking density-dependent growth of Dover sole (*Solea solea*). *Aquaculture*, 252 : 339-347.

- Setyawati, T.R., Yanti, A.H., dan Junardi, 2014. Paket Teknologi Budidaya Cacing Nipah *Namalycastis rhodochorde* (Polychaeta: Nereididae). Laporan Penelitian Hibah Bersaing Tahun I. Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- Setyawati, T.R., Yanti, A.H., dan Junardi, 2015. Paket Teknologi Budidaya Cacing Nipah *Namalycastis rhodochorde* (Polychaeta: Nereididae). Laporan Penelitian Hibah Bersaing Tahun II. Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- Varadharajan D., and Soundarapandian P., 2013. Contribution of Polychaetes in Feeding Capability of Commercially Important Crabs, South East Coast of India. *Journal of Marine Science Research and Development*, 3 (2) : 1-6.
- Wouter, R., Zambrano B., Espin, M., Calderon, J., Lavens P., and Sorgeloos, P., 2002. Experimental Broodstock Diets as Partial Fresh Food Substitutes in White Shrimp *Litopenaues vannamei* B. *Aquaculture Nutrition*, 8 (4) : 249-256.