

ARTIKEL

**SINTASAN DAN PERTUMBUHAN LARVA CACING NIPAH (*Namalycastis rhodochorde*) YANG DIBERI PAKAN *Chlorella vulgaris* DENGAN KONSENTRASI BERBEDA**

[*Survival Rate and Growth of Nipah Palm Worms (Namalycastis rhodochorde) Larvae Fed with Different Concentrations of Chlorella vulgaris*]

Tia Shafira Salsabila, Tri Rima Setyawati\*, Junardi

Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Tanjungpura. Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Kota Pontianak, Kalimantan Barat 78124.

**ABSTRAK**

Populasi cacing nipah (*Namalycastis rhodochorde*) telah mengalami penurunan akibat eksploitasi dan alihfungsi lahan, sehingga perlu ada upaya untuk budidaya. Budidaya cacing nipah masih menemui permasalahan berupa rendahnya sintasan larva yang dipengaruhi oleh pemberian konsentrasi pakan dan jenis pakan yang kurang tepat, sehingga perlu dilakukan upaya perbaikan pakannya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan konsentrasi *Chlorella vulgaris* terbaik bagi sintasan dan pertumbuhan larva cacing nipah pada skala laboratorium. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri atas 5 perlakuan dengan masing-masing 3 ulangan. Konsentrasi *C. vulgaris* yang digunakan adalah 0,1% ( $2,74 \times 10^6$  sel), 0,2% ( $5,47 \times 10^6$  sel), 0,4% ( $10,94 \times 10^6$  sel), 0,8% ( $21,90 \times 10^6$  sel), dan 1,6% ( $43,80 \times 10^6$  sel). Larva dipelihara pada media air laut 8 L dengan padat tebar sebanyak 100 individu menggunakan wadah pemeliharaan berukuran 42 cm x 32 cm x 14 cm yang sama pada semua perlakuan. Data dianalisis menggunakan ANOVA dan Uji Duncan. Sintasan terbaik dan pertumbuhan terbaik terdapat pada larva yang diberi pakan *C. vulgaris* konsentrasi 0,8% dengan sintasan sebesar 61%, penambahan segmen mutlak sebesar 13,31 segmen, laju pertumbuhan segmen spesifik sebesar 2,74%, panjang tubuh sebesar 2,34 mm, dan laju pertumbuhan panjang tubuh spesifik sebesar 1,06 mm/hari. Jenis-jenis parasit yang ditemukan pada penelitian ini perlu dikaji lebih lanjut terkait dengan penurunan sintasan dan pertumbuhan pada larva cacing nipah.

**Kata Kunci:** *Chlorella vulgaris*, *Namalycastis rhodochorde*, konsentrasi pakan, pertumbuhan, sintasan

## ABSTRACT

The population of nipah palm worms (*Namalycastis rhodochorde*) has decreased due to exploitation and land conversion, so there needs to be an effort for cultivation. Cultivation of palm worms still faces problems in the form of low larval survival which is influenced by inappropriate feed concentration and type of feed. Therefore, efforts to improve the feed are needed. The purpose of this study was to determine the best concentration of *Chlorella vulgaris* for survival and growth of nipah worm larvae on a laboratory scale. This study used a completely randomized design consisting of 5 treatments with 3 replicates each. The concentrations of *C. vulgaris* used were 0.1% ( $2.74 \times 10^6$  cells), 0.2% ( $5.47 \times 10^6$  cells), 0.4% ( $10.94 \times 10^6$  cells), 0.8% ( $21.90 \times 10^6$  cells), and 1.6% ( $43.80 \times 10^6$  cells). Larvae were reared in 8 L of seawater media with a stocking density of 100 individuals using 42 cm x 32 cm x 14 cm rearing container in all treatments. Data were analyzed using ANOVA and Duncan's tests. The best survival and growth rates were found in the larvae fed with *C. vulgaris* at a concentration of 0.8% with a survival rate of 61%, absolute segment gain of 13.31 segments, specific segment gain rate of 2.74%, body length of 2.34 mm, and specific body length growth rate of 1.06 mm/day. The types of parasites found in this study need to be studied further concerning the decrease in survival and growth in nipah palm worm larvae.

**Keywords:** *Chlorella vulgaris*, *Namalycastis rhodochorde*, feed concentration, growth, survival rate

## PENDAHULUAN

Cacing nipah *Namalycastis rhodochorde* Glasby, Miura, Nishi, dan Junardi, 2007, berperan penting sebagai sumber protein pakan biota akuatik. Hasil penelitian Junardi dan Setyawati (2009) menunjukkan bahwa cacing nipah mengandung protein sebanyak 44,20%. Lim *et al.* (2021) menyatakan bahwa *Namalycastis* sp. mengandung lemak sebanyak 15,2% dan juga mengandung asam eicosapentaenoic (EPA), asam docosahexaenoic (DHA), dan asam aracidonic (AA), sehingga mampu mempercepat pertumbuhan dan meningkatkan sintasan larva ikan dan krustasea.

Cacing nipah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat di Kalimantan Barat sebagai umpan untuk memancing. Kebutuhan masyarakat di Kalimantan Barat terhadap cacing ini diperkirakan sebanyak 1.000 ekor/hari (Junardi dan Riyandi, 2020). Kebutuhan masyarakat terhadap cacing nipah cenderung tinggi sehingga menyebabkan tingginya eksploitasi langsung di habitat aslinya. Pengambilan cacing nipah dilakukan dengan menggali tanah, sehingga meninggalkan lubang-lubang bekas galian. Pada habitat cacing nipah, selain aktivitas penggalian juga telah dialihfungsikan untuk pemukiman dan lokasi wisata. Kondisi tersebut menyebabkan adanya penurunan populasi di alam yang ditandai dengan semakin menurunnya jumlah tangkapan cacing nipah setiap hari.

Potensi dan ancaman terhadap populasi cacing nipah menyebabkan perlunya upaya budidaya. Percobaan untuk budidaya cacing nipah telah dilakukan pada skala laboratorium, namun masih mendapatkan sintasan larva yang rendah (4,0–5,67%) dengan pertumbuhan segmen spesifik mencapai 2,60–2,98% (Junardi dan Riyandi, 2020). Produksi larva dengan sintasan yang rendah dan pertumbuhan yang kurang baik akan menyebabkan kegagalan budidaya karena ketersediaan larva untuk pembesaran menjadi kurang optimal. Salah satu faktor yang memengaruhi sintasan dan pertumbuhan adalah nutrisi yang kurang tepat (Gomez-Gil *et al.*, 2000) dan sampai saat ini pakan terbaik untuk larva cacing nipah belum diketahui (Junardi dan Riyandi, 2020).

Penelitian pakan awal larva Polychaeta yang menggunakan mikroalga sudah pernah dilakukan, namun hanya sedikit yang menyebutkan secara spesifik penggunaan *Chlorella vulgaris* Beijernick, 1890. Penelitian Junardi dan Riyandi (2020) menggunakan *C. vulgaris* dengan dosis pakan sebanyak 1 mL/liter, namun belum diketahui konsentrasi terbaik untuk sintasan dan pertumbuhan pada larva cacing nipah. Penelitian lainnya dilakukan oleh Lavajoo (2019) menggunakan *C. vulgaris* yang memiliki kepadatan sel sebanyak  $1 \times 10^6$  sel/mL sebagai pakan awal larva Polychaeta *Spirobranchus kraussii* memperoleh sintasan sebesar 98% dengan pertumbuhan panjang tubuh spesifik yang tinggi dibandingkan perlakuan lainnya (0,029 mm/hari). Konsentrasi pakan larva juga dipengaruhi oleh spesies Polychaeta secara spesifik (Qian dan Chia, 1991) sehingga konsentrasi pakan yang optimal bagi larva Polychaeta *S. kraussii* belum tentu sama dengan larva cacing nipah (*N. rhodochorde*). Penggunaan *C. vulgaris* sebagai pakan larva cacing nipah telah dilakukan, namun belum ada informasi konsentrasi terbaik untuk sintasan dan pertumbuhannya.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan konsentrasi *C. vulgaris* terbaik bagi sintasan dan pertumbuhan larva cacing nipah (*N. rhodochorde*) pada skala laboratorium.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Mei–Juli 2023 di Laboratorium Hidrobiologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), Universitas Tanjungpura (Untan), Pontianak. Sampel indukan cacing nipah diambil dari estuari Sungai Kapuas.

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan adalah aerator, bak plastik 10 L berukuran 42 cm x 32 cm x 14 cm, batu apung, *Dissolve Oxygen Analyzer* DO9100, gelas ukur 25 mL, *hand counter*, hemositometer *Neubauer Improved*, lampu LED 5 watt, mikroskop binokuler Olympus CX21, termometer, timbangan analitik, dan *Water Quality Tester* EZ-9909SP.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air laut dengan salinitas 13 ppt, alkohol 70%, bibit *C. vulgaris* hasil kultur Laboratorium Hidrobiologi FMIPA Untan, kaporit 0,001%, larva cacing nipah, dan pelepah nipah hasil fermentasi.

### **Rancangan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan dan konsentrasi pakan yang digunakan adalah sebagai berikut.

1. Kode A. Pemberian konsentrasi pakan 0,1% (8 mL *C. vulgaris* + 8.000 mL media pemeliharaan atau  $2,74 \times 10^6$  sel *C. vulgaris*).
2. Kode B. Pemberian konsentrasi pakan 0,2% (16 mL *C. vulgaris* + 8.000 mL media pemeliharaan atau  $5,47 \times 10^6$  sel *C. vulgaris*).
3. Kode C. Pemberian konsentrasi pakan 0,4% (32 mL *C. vulgaris* + 8.000 mL media pemeliharaan atau  $10,94 \times 10^6$  sel *C. vulgaris*).
4. Kode D. Pemberian konsentrasi pakan 0,8% (64 mL *C. vulgaris* + 8.000 mL media pemeliharaan atau  $21,90 \times 10^6$  sel *C. vulgaris*).
5. Kode E. Pemberian konsentrasi pakan 1,6% (128 mL *C. vulgaris* + 8.000 mL media pemeliharaan atau  $43,80 \times 10^6$  sel *C. vulgaris*).

### **Penebaran dan Pemeliharaan Larva**

Bak larva yang digunakan sebelumnya telah disterilisasi menggunakan kaporit 0,001% dan alkohol 70%. Larva cacing nipah yang digunakan adalah larva 3-setiger sebanyak 100 individu yang dimasukkan pada masing-masing bak larva berisi air laut dengan salinitas 13 ppt sebanyak 8 L dan diaerasi. Pemberian pakan *C. vulgaris* dilakukan setelah masing-masing bak diisi larva, pakan diberikan dua kali sehari setiap pukul 06.00 dan 18.00 selama masa pemeliharaan. Pemeliharaan larva dilakukan selama 10 hari (sampai larva memasuki fase nektoseta akhir) (Fischer *et al.*, 2010; Junardi *et al.*, 2020). Kontrol terhadap bak pemeliharaan larva dilakukan dengan pengecekan kondisi larva dan pengukuran kualitas air setiap hari. Selama pemeliharaan diberikan juga pakan tambahan berupa pelepah nipah fermentasi sebanyak 100 gram untuk setiap bak. Pakan tambahan tersebut hanya diberikan sebanyak satu kali sebelum penebaran larva dilakukan. Pada masing-masing bak, lampu LED 5 watt dipasang untuk memudahkan kontrol dan sumber pencahayaan larva. Skema perlakuan disajikan pada Gambar 1.

D/III	D/II	B/III	E/I	C/I
E/III	A/II	B/I	E/II	A/III
A/I	C/II	C/III	D/I	B/II

**Gambar 1.** Skema rancangan percobaan perlakuan (keterangan: A, B, C, D, E = perlakuan; I, II, dan III = ulangan) (*schema of experimental design (description: A, B, C, D, E = treatment; I, II, and III = repetition)*)

### Pengukuran Parameter Lingkungan

Selama masa pemeliharaan larva, pengukuran parameter lingkungan dilakukan, yang meliputi suhu air dan ruangan, derajat keasaman (pH), salinitas, dan oksigen terlarut. Parameter lingkungan tersebut diukur setiap hari selama 10 hari pemeliharaan.

### Analisis Data

Sintasan atau *survival rate* (SR) didapatkan dengan cara menghitung jumlah larva pada akhir penelitian. Perhitungan sintasan menggunakan formula yang mengacu pada Effendi (1997):

$$SR = N_t/N_0 \times 100\%$$

Keterangan:

- $N_t$  : Jumlah larva cacing nipah pada t (waktu), t = 10 hari.  
 $N_0$  : Jumlah larva cacing nipah pada awal perlakuan

Penghitungan pertambahan segmen mutlak dilakukan pada akhir percobaan dengan mengambil sebanyak 20 individu dari masing-masing unit percobaan. Perhitungan pertambahan segmen mutlak (PM) menggunakan formula yang mengacu pada Junardi dan Riyandi (2020):

$$PM = S_t - S_0$$

Keterangan:

- $S_t$  : Jumlah segmen pada akhir penelitian  
 $S_0$  : Jumlah segmen pada awal penelitian

Perhitungan data laju pertambahan segmen spesifik (LPS) menggunakan formula yang mengacu pada Junardi dan Riyandi (2020):

$$LPS = 100 \times \frac{\ln (S_t) - \ln (S_0)}{t}$$

Keterangan:

- $S_t$  : Jumlah segmen pada akhir penelitian  
 $S_0$  : Jumlah segmen pada awal penelitian  
t : Waktu pengamatan (10 hari)

Pengukuran panjang tubuh dilakukan pada akhir percobaan dengan mengambil sebanyak 20 individu dari masing-masing unit percobaan kemudian diamati di bawah mikroskop dan panjang tubuh diukur menggunakan mikrometer yang terpasang di lensa okuler mikroskop. Penghitungan data laju pertambahan panjang tubuh (LSGR) menggunakan formula yang mengacu pada Wang *et al.* (2020):

$$LSGR = \frac{\ln(L_t) - \ln(L_0)}{t}$$

Keterangan:

$L_t$  : Panjang tubuh pada akhir penelitian  
 $L_0$  : Panjang tubuh pada awal penelitian  
 $t$  : Waktu pengamatan (10 hari)

Korelasi antara panjang tubuh ( $L$ ) dan jumlah segmen menggunakan formula yang mengacu pada Wang *et al.* (2020):

$$L = a.S^b$$

Keterangan:

$a$  &  $b$  : Konstanta  
 $S$  : Jumlah segmen

Persamaan di atas ditransformasi menjadi persamaan linear  $\ln S = \ln a + b \ln(L)$  untuk mendapatkan nilai  $a$  dan  $b$  (Wang *et al.*, 2020).

Data sintasan dan pertumbuhan larva dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) satu jalur pada tingkat kepercayaan 95% dilanjutkan dengan uji Duncan (Sampurna dan Nindhia, 2007). Analisis korelasi menggunakan korelasi Pearson. Analisis data menggunakan *software* R Studio versi 4.3.0 dengan R versi 3.6.0.

## HASIL

### Sintasan Larva *N. rhodochorde*

Sintasan larva *N. rhodochorde* pada masing-masing perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda. Sintasan larva yang didapatkan berkisar antara 37,67%–70% (Tabel 1). Konsentrasi pakan *C. vulgaris* berpengaruh nyata terhadap sintasan larva *N. rhodochorde* ( $p = 0,001$  atau  $p < 0,05$ ). Sintasan larva tertinggi ditemukan pada perlakuan E (1,6%) sebesar 70% dan berbeda nyata dengan perlakuan A (0,1%) dan B (0,2%), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan C (0,4%) dan D (0,8%).

**Tabel 1.** Sintasan larva *N. rhodochorde* (Survival rate of *N. rhodochorde*)

Konsentrasi <i>Chlorella vulgaris</i> (%) (Concentration of <i>Chlorella vulgaris</i> in %)	Sintasan (%)* (Survival rate in %)
A	37,67 ± 11,67 <sup>a</sup>
B	48,33 ± 1,52 <sup>ab</sup>
C	58,33 ± 7,57 <sup>bc</sup>
D	61,00 ± 6,55 <sup>bc</sup>
E	70,00 ± 1,00 <sup>c</sup>

\* Keterangan: ± standar deviasi (SD). Angka sintasan yang diikuti dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji Duncan (Notes: ± standard deviation (SD). Survival rates followed by the same letters indicate not significantly different at the 5% level based on the Duncan test)

### Pertumbuhan Larva *N. rhodochorde*

Pertumbuhan larva *N. rhodochorde* diketahui berdasarkan penambahan segmen dan panjang tubuh. Pertambahan segmen dibedakan menjadi segmen mutlak dan spesifik. Panjang tubuh dibedakan menjadi panjang total dan spesifik. Hasil perhitungan pertambahan jumlah segmen dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Rerata pertambahan jumlah segmen larva *N. rhodochorde* (Mean increment number of segments of *N. rhodochorde* larvae)

Konsentrasi <i>Chlorella vulgaris</i> (%) (Concentration of <i>Chlorella vulgaris</i> in %)	Rerata pertambahan jumlah segmen (%)* (Mean increment number of segments in %)	
	Mutlak (Absolute)	Spesifik (Specific)
A	9,00 ± 0,98 <sup>a</sup>	2,47 ± 0,06 <sup>a</sup>
B	9,70 ± 0,49 <sup>ab</sup>	2,52 ± 0,03 <sup>a</sup>
C	11,05 ± 1,05 <sup>b</sup>	2,61 ± 0,06 <sup>b</sup>
D	13,31 ± 0,32 <sup>c</sup>	2,74 ± 0,01 <sup>c</sup>
E	14,30 ± 0,57 <sup>c</sup>	2,79 ± 0,02 <sup>c</sup>

\* Keterangan: ± standar deviasi (SD). Angka sintasan yang diikuti dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji Duncan (Notes: ± standard deviation (SD). Survival rates followed by the same letters indicate not significantly different at the 5% level based on the Duncan test)

Pertambahan jumlah segmen mutlak larva menunjukkan bahwa konsentrasi pakan *C. vulgaris* berpengaruh nyata terhadap pertambahan jumlah segmen mutlak larva *N. rhodochorde* ( $p = 0,00002$  atau  $p < 0,05$ ). Pertambahan jumlah segmen mutlak larva pada perlakuan D (0,8%) dan E (1,6%) tidak berbeda nyata, sehingga pertambahan jumlah segmen mutlak terbaik terdapat pada perlakuan D (0,8%), yaitu sebanyak 13,31 segmen. Laju pertambahan jumlah segmen spesifik larva menunjukkan bahwa konsentrasi pakan *C. vulgaris* berpengaruh nyata terhadap laju pertambahan jumlah segmen spesifik larva *N. rhodochorde* ( $p = 0,00003$  atau  $p < 0,05$ ). Laju pertambahan jumlah segmen spesifik larva pada perlakuan D (0,8%) dan E (1,6%) tidak berbeda nyata, sehingga laju pertambahan jumlah segmen spesifik terbaik terdapat pada perlakuan D (0,8%), yaitu sebesar 2,74%. Perlakuan terbaik untuk pertumbuhan jumlah segmen larva berdasarkan hasil analisis pertambahan jumlah segmen mutlak dan laju pertambahan jumlah segmen spesifik menunjukkan hasil yang sama, yaitu perlakuan D (0,8%). Hasil penghitungan pertambahan panjang tubuh dapat dilihat pada Tabel 3.

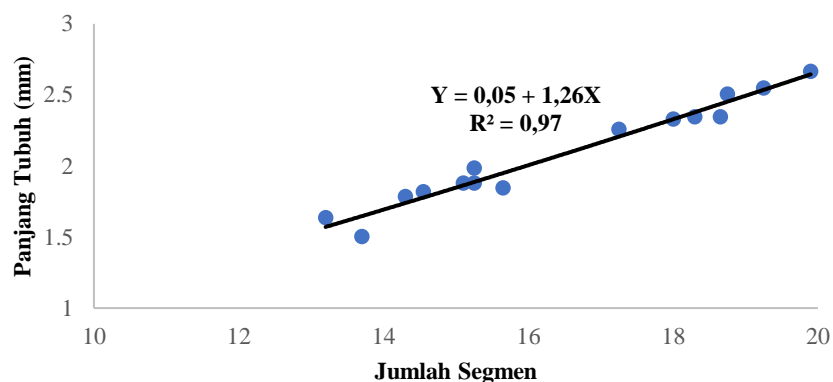
**Tabel 3.** Rerata panjang tubuh larva *N. rhodochorde* (Mean body length of *N. rhodochorde* larvae)

Konsentrasi <i>Chlorella vulgaris</i> (%) (Concentration of <i>Chlorella vulgaris</i> in %)	Rerata panjang tubuh* (Mean body length)	
	Total (mm) (Total in mm)	Spesifik (mm/hari) (Specific in mm/day)
A	1,67 ± 0,19 <sup>a</sup>	0,72 ± 0,11 <sup>a</sup>
B	1,86 ± 0,10 <sup>ab</sup>	0,83 ± 0,05 <sup>ab</sup>
C	1,99 ± 0,22 <sup>b</sup>	0,90 ± 0,11 <sup>b</sup>
D	2,34 ± 0,00 <sup>c</sup>	1,06 ± 0,00 <sup>c</sup>
E	2,57 ± 0,08 <sup>c</sup>	1,15 ± 0,03 <sup>c</sup>

\* Keterangan: ± standar deviasi (SD). Angka sintasan yang diikuti dengan huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji Duncan (Notes: ± standard deviation (SD). Survival rates followed by the same letters indicate not significantly different at the 5% level based on the Duncan test)

Panjang tubuh total larva menunjukkan bahwa konsentrasi pakan *C. vulgaris* berpengaruh nyata terhadap panjang tubuh larva *N. rhodochorde* ( $p = 0,00013$  atau  $p < 0,05$ ). Panjang tubuh total larva pada perlakuan D (0,8%) dan E (1,6%) tidak berbeda nyata, sehingga panjang tubuh total terbaik terdapat pada perlakuan D (0,8%), yaitu sebesar 2,34 mm. Laju panjang tubuh spesifik larva menunjukkan bahwa konsentrasi pakan *C. vulgaris* berpengaruh nyata terhadap laju panjang tubuh spesifik larva *N. rhodochorde* ( $p = 0,00023$  atau  $p < 0,05$ ). Laju panjang tubuh larva pada perlakuan D (0,8%) dan E (1,6%) tidak berbeda nyata, sehingga laju panjang tubuh spesifik terbaik terdapat pada perlakuan D (0,8%), yaitu sebesar 1,06 mm/hari.

Korelasi antara panjang tubuh dan jumlah segmen larva *N. rhodochorde* disajikan pada Gambar 2. Nilai koefisien determinasi  $R^2 = 0,97$  ( $p = 6,65 \times 10^{-199}$  atau  $p < 0,05$ ). menunjukkan adanya hubungan erat yang signifikan antara panjang tubuh dan jumlah segmen.



**Gambar 2.** Hubungan antara panjang tubuh dan jumlah segmen larva *N. rhodochorde* (Correlation between body length and number of segments of *N. rhodochorde* larvae)

### Kondisi Lingkungan Media Pemeliharaan Larva *N. rhodochorde*

Sintasan dan pertumbuhan larva *N. rhodochorde* dipengaruhi oleh kualitas air selama pemeliharaan. Hasil pengukuran parameter lingkungan pada media pemeliharaan relatif sama selama pemeliharaan 10 hari. Nilai salinitas dipertahankan agar selalu berada pada nilai 13 ppt sesuai dengan standar kehidupan *N. rhodochorde*. Parameter lingkungan yang mengalami perubahan selama pemeliharaan adalah oksigen terlarut, pH, dan suhu air, sedangkan salinitas dan suhu ruangan cenderung stabil (Tabel 4).

**Tabel 4.** Nilai rerata parameter lingkungan media pemeliharaan larva *N. rhodochorde* (Mean number of environmental parameters of *N. rhodochorde* larval rearing media)

Parameter lingkungan (Environmental parameter)	Perlakuan* (Treatments)				
	A	B	C	D	E
Oksigen terlarut/dissolved oxygen (mg/L)	6,02 ± 0,15	6,11 ± 0,27	5,91 ± 0,37	6,06 ± 0,33	6,21 ± 0,22
pH	7,0 ± 0,0	7,0 ± 0,0	7,0 ± 0,0	6,93 ± 0,14	6,86 ± 0,28
Salinitas/salinity (ppt)	13,0 ± 0,0	13,0 ± 0,0	13,0 ± 0,0	13,0 ± 0,0	13,0 ± 0,0
Suhu air/ water temperature (°C)	27,62 ± 0,89	27,72 ± 0,85	27,54 ± 0,89	27,60 ± 0,83	27,82 ± 0,81
Suhu ruangan/room temperature (°C)	28,5 ± 0,84	28,5 ± 0,84	28,5 ± 0,84	28,5 ± 0,84	28,5 ± 0,84

\* Keterangan: ± standar deviasi (SD). Notes: ± standard deviation (SD).

### PEMBAHASAN

Pakan *C. vulgaris* yang diberikan dengan konsentrasi berbeda berpengaruh nyata terhadap sintasan larva *N. rhodochorde*. Sintasan larva didapatkan semakin baik seiring dengan meningkatnya konsentrasi pakan. Konsentrasi *C. vulgaris* D (0,8%) memberikan sintasan larva yang paling optimal dan efisien dalam penyediaan stok pakan. Perbedaan hasil pada setiap perlakuan dapat terjadi karena perbedaan kepadatan *C. vulgaris* sebagai sumber nutrisi. Pemberian pakan dengan *C. vulgaris* pada Polychaeta berpengaruh pada kelulusan hidupnya. Hal ini karena mikroalga tersebut memiliki kandungan nutrisi yang tinggi dan memiliki senyawa antibiotik kolin yang berfungsi sebagai antibakteri alami (Shim *et al.*, 2008). Hasil penelitian ini didukung pula oleh beberapa penelitian yang menggunakan *C. vulgaris* sebagai pakan Polychaeta. Lavajo (2019) menunjukkan bahwa pemberian pakan *C. vulgaris* dengan kepadatan sel tertinggi ( $1 \times 10^6$  sel/ml) sebanyak 10 mL ( $1 \times 10^7$  sel *C. vulgaris*) pada Polychaeta *S. kraussii* memiliki tingkat sintasan tertinggi mencapai 98,5%. Seed dan Suchanek (1992) serta Burckhardt *et al.* (1997) menyatakan bahwa ketersediaan pakan baik kuantitas maupun kualitasnya sangat memengaruhi kelangsungan hidup Polychaeta. Hansen (1999) menyatakan bahwa larva memiliki kemampuan makan yang terbatas, sehingga tidak menutup

kemungkinan apabila konsentrasi pakan ditambah, sintasan larva bisa tetap meningkat atau bahkan menurun.

Kehadiran Copepoda pada penelitian ini diduga dapat memengaruhi sintasan larva *N. rhodochorde*. Copepoda ditemukan selama masa pemeliharaan larva *N. rhodochorde* di semua perlakuan serta ulangan. Parasit tersebut bergerak sangat cepat mendekati tubuh larva (Conradi *et al.*, 2014). Perilaku tersebut bertujuan untuk memakan tubuh larva dengan cara melukai bagian luar tubuh menggunakan mandibula (Boxshall dan Halsey, 2004). Aktivitas makan yang dilakukan Copepoda dapat menyebabkan penyakit primer dan kerusakan bagian tubuh larva, sehingga dapat menyebabkan kematian diikuti penurunan sintasan larva (Johnson *et al.*, 2004). Copepoda tersebut tidak ditemukan pada tubuh larva, namun pada media pemeliharaan (ektoparasit), sehingga perlu dilakukan pengamatan lebih lanjut terkait pengaruh keberadaan Copepoda terhadap sintasan dan pertumbuhan larva *N. rhodochorde*.

Konsentrasi pakan optimal untuk sintasan larva *N. rhodochorde* sama dengan konsentrasi pakan optimal bagi pertumbuhan larva tersebut. Perlakuan D merupakan perlakuan yang paling optimal bagi penambahan jumlah segmen larva *N. rhodochorde* serta lebih efisien dalam penyediaan stok pakan *C. vulgaris*. Pertambahan jumlah segmen spesifik pada penelitian ini hampir sama dengan hasil penelitian Junardi dan Riyandi (2020) dengan laju pertumbuhan segmen spesifik larva *N. rhodochorde* sebanyak 2,98% pada pemberian pakan pelepas nipah difermentasi. Panjang tubuh larva cacing nipah pada penelitian ini lebih tinggi daripada hasil penelitian Lavajoo (2019) pada larva Polychaeta *S. kraussii* yang diberi pakan *C. vulgaris* dengan laju pertumbuhan panjang tubuh spesifik yang hanya mampu mencapai 0,029 mm/hari. Penelitian Herwati *et al.* (2021) menyatakan hal sebaliknya, yaitu pakan cacing laut termasuk Polychaeta yang memiliki kandungan protein hewani akan lebih mudah dicerna dibandingkan protein nabati. Hasil penelitian Wibowo *et al.* (2019) terkait pakan terbaik bagi sintasan dan pertumbuhan Polychaeta menunjukkan bahwa pemberian pakan protein hewani ternyata lebih baik dibandingkan pakan protein nabati termasuk *Chlorella*. Polychaeta *Nereis* sp. yang diberikan pakan protein hewani menunjukkan sintasan yang lebih tinggi daripada penelitian ini, yaitu sebesar 70%. Batista *et al.* (2003) juga menyatakan bahwa penambahan segmen spesifik pakan protein hewani lebih tinggi dibandingkan protein nabati pada *Nereis diversicolor* sebesar 7,7–7,8%.

Morfologi organ pencernaan larva memengaruhi perilaku makan dan kemampuan makan larva, sehingga ukuran dan jumlah pakan yang tersedia berperan penting dalam keberhasilan pertumbuhannya (Hansen *et al.*, 1991). Ukuran pakan yang cocok bagi larva Polychaeta yang sesuai dengan bentuk rahang dan kemampuan pencernaannya berkisar antara 2–10  $\mu\text{m}$  atau 3–11  $\mu\text{m}$  (Ryther *et al.*, 1975; Muller-Fegua *et al.*, 2003; Lavajoo, 2019). Ukuran tersebut sama dengan ukuran pakan *C. vulgaris*, yaitu 2–10  $\mu\text{m}$  (Burckhardt *et al.*, 1997; Safi *et al.*, 2014), sehingga pakan yang diberikan pada saat penelitian dapat dikonsumsi dengan baik. Mikroalga *C. vulgaris* juga mengandung nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan larva, antara lain protein dengan kadar tinggi, asam amino esensial, asam lemak esensial, lipid, karbohidrat, mineral, vitamin, senyawa bioaktif, dan imunostimulan (Ermantianingrum *et al.*, 2013; Sugiharto, 2020).

Pengaruh konsentrasi pakan terhadap respon pertumbuhan larva juga bergantung pada spesies Polychaeta secara spesifik (Pechenik *et al.*, 1990; Qian dan Chia, 1991). Penelitian ini mengindikasikan respon positif larva *N. rhodochorde* terhadap konsentrasi pakan yang artinya semakin tinggi konsentrasi pakan mikroalga yang diberikan, maka akan menghasilkan sintasan dan pertumbuhan yang tinggi pula bagi larva *N. rhodochorde* seperti penambahan jumlah setiger yang diikuti penambahan panjang tubuhnya.

Hubungan panjang tubuh dan jumlah segmen pada larva *N. rhodochorde* menunjukkan korelasi yang tinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pertumbuhan panjang tubuh dan jumlah segmen berbanding lurus, sehingga apabila jumlah segmen bertambah, panjang tubuh larva juga akan bertambah. Hasil penelitian Wang *et al.* (2020) mendapatkan nilai koefisien korelasi panjang tubuh dan jumlah segmen yang hampir sama dengan penelitian ini, yaitu sebesar  $R^2 = 0,96$  pada Polychaeta *H. diversicolor*. Hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Junardi (2018) juga menunjukkan nilai



koefisien korelasi antara jumlah segmen dan panjang tubuh pada *N. abiuma* lebih dari 0,5, yaitu sebesar  $R^2 = 0,68$ .

Kadar oksigen terlarut pada media pemeliharaan *N. rhodochorde* masih tergolong baik. Hasil penelitian lainnya menunjukkan bahwa Polychaeta dapat hidup pada konsentrasi oksigen terlarut 4–8,80 mg/L (Romadhoni dan Aunurohim, 2013; Irham *et al.*, 2022; Wibowo *et al.*, 2022) dan hampir sama dengan kadar oksigen terlarut pada penelitian ini. Nilai pH selama penelitian relatif sama dan masih cukup baik untuk mendukung kehidupan populasi *N. rhodochorde*. Penelitian Romadhoni dan Aunurohim (2013) serta Edo *et al.* (2020) juga mendapatkan kisaran pH yang baik bagi pertumbuhan Polychaeta dan hasil tersebut hampir sama dengan penelitian ini, yaitu kisaran pH 7–7,9. Salinitas pada media pemeliharaan cacing nipah juga salah satu faktor yang perlu diperhatikan. Salinitas diatur supaya tetap pada nilai 12–14 ppt yang mengacu pada penelitian Junardi *et al.* (2020) dan Edo *et al.* (2020) untuk mendapatkan sintasan dan pertumbuhan terbaik. Suhu air pada saat pemeliharaan diupayakan berada pada rentang suhu optimal untuk kelangsungan hidup larva cacing nipah. Penelitian Junardi *et al.* (2020) menyatakan bahwa suhu air yang berkisar antara 24–30°C merupakan kisaran suhu yang baik bagi pertumbuhan dan perkembangan larva cacing nipah. Penelitian lainnya juga mendapatkan kisaran suhu air optimal yang sama untuk sintasan dan pertumbuhan Polychaeta (Gamis *et al.*, 2016; Edo *et al.*, 2020; Toso *et al.*, 2020). Kisaran suhu ruangan yang didapatkan pada penelitian ini hampir sama dengan suhu ruangan pada penelitian Edo *et al.* (2020) yang berkisar antara 24–29°C.

## KESIMPULAN

Sintasan dan pertumbuhan larva *N. rhodochorde* yang diberi pakan *C. vulgaris* dengan konsentrasi berbeda menunjukkan bahwa konsentrasi pakan terbaik ditemukan pada konsentrasi 0,8% dengan sintasan sebesar 61%, penambahan segmen mutlak sebesar 13,31 segmen, laju penambahan segmen spesifik sebesar 2,74%, panjang tubuh sebesar 2,34 mm, dan laju pertumbuhan panjang tubuh spesifik sebesar 1,06 mm/hari. Penelitian ini perlu dilanjutkan dengan pengamatan jenis-jenis organisme parasit yang terdapat pada media pemeliharaan larva *N. rhodochorde* untuk selanjutnya dapat diambil langkah pemeliharaan yang baik, sehingga dapat lebih meningkatkan sintasan dan pertumbuhan larva *N. rhodochorde*.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini adalah bagian dari penelitian inovasi UNTAN (PINOV) Tahun III No. 3810/UN22.10/PT.01.05/2023 Tanggal 27 April 2023. Kami mengucapkan terima kasih atas bantuan dana yang diberikan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.

## KONTRIBUSI PENULIS

TSS: mengumpulkan data penelitian, membuat draf artikel, merevisi naskah akhir; TRS: Membuat konsep penelitian, merevisi naskah akhir; dan J: Membuat konsep penelitian, merevisi naskah akhir.

## REFERENSI

- Batista, F. M., e Costa, P. F., Ramos, A., Passos, A. M., Ferreira, P. P., and da Fonseca, L. C. (2003). Production of The Ragworm *Nereis diversicolor* (O. F. Muller, 1776), Fed with A Diet for Gilthead Seabream *Sparus auratus* L., 1758: Survival, Growth, Feed Utilization, and Oogenesis. *Boletin-Instituto Espanol De Oceanografia*, 19(1/4), pp.447.
- Beijerinck, M. W. (1890) Culturversuche mit Zoochlorellen, Lichen-Engonidien und Anderen Niederen Algen I-III. *Botanische Zeitung*, 48, pp.726-740.
- Boxshall, G. A., and S. H., Halsey. (2004). *An Introduction to Copepod Diversity*. London: The Ray Society.
- Burckhardt, R., Rhena, S., and Ralf, B. (1997). Feeding Biology of The Pelagic Larvae of *Marenzelleria cf. viridis* (Polychaeta: Spionidae) from The Baltic Sea. *Aquatic Ecology*, 31, pp.149-162.

- Conradi, M., M. E., Bandera, I., Marin, and D., Martin. (2014). Polychaete Parasitizing Copepods from The Deep-Sea Kuril–Kamchatkatrench (Pacific Ocean), with The Description of A New Ophelicola Species and Comments on The Currently Known Annelidicolous Copepods. *Deep-Sea Research II*, 111, pp.1-19.
- Edo, F. V., Junardi, dan Ari, H. Y. (2020). Kondisi Lingkungan dalam Pemeliharaan Larva Cacing Nipah *Namalycastis rhodochorde* di Laboratorium. *Protobiont*, 9(3), pp.219-223.
- Effendi, M. I. (1997). *Metode Biologi Perikanan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Ermantianingrum, A. A., Sari, R., and Prayitno, S. B. (2013). The Potency of *Chlorella* sp. as Immunostimulant to Prevent White Spot Syndrome Virus on Black Tiger Shrimp (*Penaeus monodon*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 1(1), pp.206-221.
- Fischer, A. H. L., Thorsten, H., and Detlev, A. (2010). The Normal Development of *Platynereis dumerilii* (Nereididae, Annelida). *Frontiers in Zoology*, 7(31), pp.1-39.
- Gamis, Yusnaini, dan Sarita, A. H. (2016). Pengaruh Pemberian Pakan Pada Pertumbuhan Cacing Laut (*Nereis* sp.). *Jurnal Media Akuatika*, 1(4), pp.252-260.
- Glasby, C. J., Miura, T., Nishi, E., and Junardi. (2007). A New Species of *Namalycastis* (Polychaeta: Nereididae: Namanereidinae) from The Shores of South-east Asia. *The Beagle, Records of the Museums and Art Galleries of the Northern Territory*, 23, pp.21-27.
- Gomez-Gil, B., Roque, A., and Turnbull, J. F. (2000). The Use and Selection of Probiotic Bacteria for Use in The Culture of Larval Aquatic Organisms. *Aquaculture*, 191, pp.70-259.
- Hansen, B. W. (1999). Cohort Growth of Planktotrophic Polychaete Larvae-Are They Food Limited? *Marine Ecology Progress Series*, 178, pp.109-119.
- Hansen, B. W., Hansen, P. J., and Nielsen, T. G. (1991). Effects of Large Nongrazable Particles on Clearance and Swimming Behaviour of Zooplankton. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 152, pp.257-269.
- Herwati, V. E., Elfitasari, T., Rismaningsih, N., Riyadi, P. H., Tarangkoon, W., Radjasa, O. K., and Windarto, S. (2021). Analysis of Growth and Nutritional Quality of Sea Worms (*Nereis virens*) as A Mass Cultured Natural Feed on Different Substrate Media Thicknesses. *Biodiversitas*, 22(8), pp.3299-3305.
- Johnson, S. C., J. W., Treasurer, S., Bravo, K., Nagasawa, and Z., Kabata. (2004). A Review of The Impact of Parasitic Copepods on Marine Aquaculture. *Zoological Studies*, 43, pp.229-243.
- Junardi. (2018). Pengukuran Panjang Tubuh Cacing Nipah Pendek *Namalycastis abiuma* (Polychaeta: Nereididae) dari Perairan Mangrove Sungai Kapuas Kalimantan Barat. *Al-Kauniyah: Jurnal Biologi*, 11(2), pp.183–189.
- Junardi, dan Riyandi. (2020). Sintasan dan Pertumbuhan Larva Cacing Nipah *Namalycastis rhodochorde* (Polychaeta: Nereididae) pada Budidaya dengan Dua Sumber Pakan Berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 8(2), pp.193-204.
- Junardi, J., Anggraeni, T., Ridwan, A., and Yuwono, E. (2020). Larval Development of Nypa Palm Worm *Namalycastis rhodochorde* (Polychaeta: Nereididae). *Nusantara Bioscience*, 12(2), pp.148-153.
- Junardi, dan T. R. Setyawati. (2009). Aspek Reproduksi dan Perkembangan Cacing Nipah *Namalycastis rhodochorde* (Polychaeta: Nereididae) [Laporan Hibah Pekerti Tahun II]. DIKTI.
- Lavajoo, F. (2019). Influence of Different Algal Diets on Larval Growth Rates in The Marine Serpulidae Polychaete Worm *Spirobranchus kraussii*. *Ribarstvo, Croatian Journal of Fisheries*, 77(2), pp.93–98.
- Lim, J. A., Loo, P. L., Tan, K. S., and Ng, N. K. (2021). Fish Culture Waste Improves Growth and Fatty Acid Composition of The Polychaete *Namalycastis* sp. (Nereididae) and Its Potential Use as Feed for Mud Crabs. *Aquaculture Research*, 52(6), pp.2622–2639.
- Muller-Feuga, A., Robert, R., Cahu, C., Robin, J., and Divanach, P. (2003). Uses of Microalgae in Aquaculture. *Live Feeds in Marine Aquaculture*, pp.253-299.
- Pechenik, J. A., Eyster, L. S., Widdows, J., and Bayne, B. L. (1990). The Influence of Food Concentration and Temperature on Growth and Morphological Differentiation of Blue

- Mussel *Mytilus edulis* L. Larvae. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 136(1), pp.47–64.
- Qian, P. Y., and F. S., Chia. (1991). Effects of Food Concentration on Larval Growth and Development of Two Polychaete Worms, *Capitella capitata* (Fabricius) and *Polydora ligni* Webster. *Bulletin of Marine Science*, 48(2), pp.477-484.
- Romadhoni, M., dan Aunurohim. (2013). Struktur Komunitas Polychaeta Kawasan Mangrove Muara Sungai Kali Lamong-Pulau Galang, Gresik. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, 2(2), pp.2337-3520.
- Ryther, J. H., Goldman, J. C., Gifford, C. E., Huguenin, J. E., Wing, A. S., Clarner, P.J., Williams, L. D., and Lapointe, B. E. (1975). Physical Integrated Waste-Recycling-Marine Polyculture Systems. *Aquaculture*, 5, pp.163-177.
- Safi, C., Zebib, B., Merah, O., Pontalier, P. Y., and Vaca-Garcia, C. (2014). Morphology, Composition, Production, Processing, and Applications of *Chlorella vulgaris*: A Review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 35, pp.265–278.
- Sampurna, I. P., dan T. S., Nindhia. (2007). *Metodologi Penelitian dan Rancangan Percobaan*. Denpasar: Universitas Udayana.
- Seed, R., and Suchanek, T.H. (1992). *Population and Community Ecology of Mytilus*. In: Gosling, E., Ed., *The Mussel Mytilus: Ecology, Physiology, Genetics and Culture*. London: Elsevier.
- Shim, J. Y., Shin, H. S., and Han, J. G. (2008). Protective Effects of *Chlorella vulgaris* on Liver Toxicity in Cadmium-Administered Rats. *Journal of Medicinal Food*, 11(3), pp.479– 485.
- Sugiharto, S. (2020). *Chlorella vulgaris* and *Spirulina platensis*: Their Nutrient Contents and Bioactive Compounds for Improving Poultry Productivity. *Indonesian Bulletin of Animal and Veterinary Sciences*, 30(3), pp.123-138.
- Toso, A., Boulamail, S., Lago, N., Pierri, C., Piraino, S., and Giangrande, A. (2020). First Description of Early Developmental Stages of the Native Invasive Fireworm *Hermodice carunculata* (Annelida, Amphinomidae): A Cue to the Warming of the Mediterranean Sea. *Mediterranean Marine Science*, 21(2), pp.442–447.
- Wang, H., Hagemann, A., Reitan, K. I., Handå, A., Uhre, M., and Malzahn, A. M. (2020). Embryonic and Larval Development in The Semelparous Nereid Polychaete *Hediste diversicolor* (OF Müller, 1776) in Norway: Challenges and perspectives. *Aquaculture Research*, 51(10), pp.4135–4151.
- Wibowo, E. S., Palupi, E. S., Puspitasari, I. G. A. A. R., and Atang. (2019). Metabolism and Nutritional Content of Polychaeta *Nereis* sp. with Maintenance Salinity and Different Types of Feed. *Ilmu Kelautan: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 24(3), pp.113–120.
- Wibowo, E. S., Puspitasari, I. A. R., Atang, A., and Pamungkas, J. (2022). Biological Aspects of *Diopatra* sp. (Onuphidae, Polychaeta) Collected from Mangrove Habitats of Jeruklegi, Cilacap Regency. *Depik*, 11(3), pp.299–305.