



PENGARUH PEMBERIAN PAKAN MIKROALGA YANG BERBEDA (*Chlorella vulgaris*., *Chaetoceros calcitrans*., *Nannochloropsis oculata*., dan *Tetraselmis chuii*) TERHADAP PERFORMA PERTUMBUHAN *Tigriopus* sp.

*Effect of Giving Difference Microalga Diet (*Chlorella Vulgaris* *Chaetoceros calcitrans*., *Nannochloropsis oculata*., and *Tetraselmis chuii*) on the Growth Performance *Tigriopus* sp.*

Nelly Hasmalasari, Suminto^{*}, Titik Susilowati

Departemen Akuakultur,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Universitas Diponegoro Jl. Prof. Soedarto Tembalang, Semarang, Jawa Tengah-50275

ABSTRAK

Ketersediaan pakan alami diperlukan untuk budidaya ikan baik fitoplankton maupun zooplankton yang dimanfaatkan untuk pakan larva ikan. Salah satu zooplankton yang diberikan sebagai pakan larva yaitu *Tigriopus* sp. *Tigriopus* sp. dapat digunakan sebagai salah satu pengganti pakan alami seperti artemia ataupun rotifer karena memiliki nutrisi cukup tinggi untuk pertumbuhan ikan. Produksi *Tigriopus* sp. dapat ditingkatkan dengan pemberian mikroalga. Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pakan mikroalga terhadap performa pertumbuhan *Tigriopus* sp. Selain itu penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan pakan dengan hasil terbaik pada performa pertumbuhan terbaik kepada *Tigriopus* sp. Metode penelitian yang digunakan eksperimental labotaris laboratorium secara langsung di Laboratorium Pakan Hidup, Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara, Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Kultur *Tigriopus* sp. dengan menggunakan botol kaca 50 ml, dengan volume air laut 20 ml, dan kepadatan awal *Tigriopus* sp. stadia dewasa 1 individu ml-1. Perlakuan pakan berdasarkan pada dosis 0,01 mg berat kering mikroalga unruk setiap satu individu copepoda. Perlakuan antara lain A(*Chlorella vulgaris*), B (*Chaetoceros calcitrans*), C (*Nannochloropsis oculata*), D (*Tetraselmis chuii*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pakan alami berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap kepadatan total, laju pertumbuhan dan produksi telur. Kepadatan total ($116,10 \pm 5,88$), laju pertumbuhan ($0,238 \pm 0,003$), dan produksi telur ($5,84 \pm 0,21$). Berdasarkan hasil penelitian ini disimpulkan bahwa pakan *Chlorella vulgaris* dan *Tetraselmis chuii* masing-masing menghasilkan kepadatan total populasi, laju pertumbuhan dan produksi telur terbaik. Pakan *Chlorella vulgaris* disarankan sebagai pakan untuk pengembangan kultur *Tigriopus* sp. selanjutnya.

Kata kunci: *Tigriopus* sp.; Pakan Mikroalga; Pertumbuhan

ABSTRACT

*The availability of natural feed is required for the surviving of fish for example both phytoplankton and zooplankton can be used as the natural feed for larvae. One of kinds the zooplankton given as natural feed for larvae is Tigriopus sp. Tigriopus sp. Is onekind of natural feed for open ocean fish can be used as an alternatif natural food such as artemia or rotifer. Tigripus sp. has a high nutrient, that is very important for the surviving of the fish. To develop production of Tigripus sp. High quality food is important such as microalga. This study given 5 different types of microalgae to determine it's effect to the growth performance of Tigriopus sp. Moreover, tis research aims to find the appropriate microalga which able to give the best result on the growth of Tigriopus sp. The research method is hand on experiment in Laboraturium Pakan Hidup Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara wore Completely Randomized Research Design (CRD) with 4 treatments and 3 repitation. Tigriopus sp. culture used 50 ml glass bottles, contained 20 ml culture media with density 20 individuals per ml. Microalgal Pakan treatment based on 0.01 mg microalgal dry weight for one individu of copepod. Research treatments a (*Chlorella Vulgaris*), B (*Chaetoceros calcitrans*), C (*Nannochloropsis oculata*), D (*Tetraselmis chuii*). The experimental result showed that the given of different microalgal Pakan had significant effect ($P < 0,05$) for density of the Tigriopus sp. (116.10 ± 5.88), the rate of growth ($0,238 \pm 0.003$), and egg production ($0,238 \pm 0,003$). Conclusion based on this experimental result was *Chlorella Vulgaris* and *Tetraselmis chuii* Pakan produced the best result each density of the Tigriopus sp., the rate of growth and egg production. *Chlorella Vulgaris* was suggested as the Pakan for the next development of Tigriopus sp. culture.*

***Corresponding author (Email : suminto57@yahoo.com)**



Keywords: *Tigriopus* sp.; Microalga Diet; growth

PENDAHULUAN

Pakan merupakan kunci keberhasilan dalam budidaya ikan karena berpengaruh terhadap perkembangan larva terutama pada tahap pemeliharaan larva. Selain itu untuk meningkatkan kelulushidupan pertumbuhan dan untuk peningkatan mutu organisme yang dibudidayakan. Meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup dalam pemeliharaan larva dengan pemberian pakan yang sesuai kebutuhan ikan. Jenis pakan yang dapat diberikan pada ikan ada dua jenis, yaitu pakan alami dan pakan buatan. Pakan alami adalah sejenis pakan ikan yang berupa organisme air renik seperti, fitoplankton dan zooplankton (Maryam *et al.*, 2015). Ketersediaan pakan alami diperlukan untuk budidaya ikan yang dimanfaatkan untuk pakan larva ikan baik fitoplankton maupun zooplankton. Salah satu zooplankton yang diberikan sebagai pakan larva yaitu copepod. Nutrisi copepoda sangat baik untuk larva ikan laut dan memiliki kualitas yang lebih tinggi daripada *Artemia*. Copepod memiliki kandungan protein tinggi (44-52%) dan profil asam amino yang baik (FAO, 1996). Bahkan nauplii Copepod yang baru menetas mengandung nutrisi kaya akan PUFA, DHA dan EPA (Watanabe *et al.*, 1978; 1983; Sargent 1986; Watanabe dan Kiron, 1994; Sargent *et al.*, 1997; Stottrup, 2000, 2006), mudah dicerna (Pederson, 1984; Stottrup, 2000) dan kaya akan antioksidan, astaxanthine, Vitamin C, D & E (Van der Meeren, 2003; McKinnon *et al.*, 2003). Pemberian selama fase larva, dapat mengurangi malpigmentasi dan tingkat deformitas, meningkatkan pigmentasi dan kelangsungan hidup (Bell *et al.*, 1997, Bell, 1998, Stottrup, 2000; Hamre *et al.*, 2005) dalam Santhosh (2015).

Tigriopus sp. merupakan salah satu spesies copepod, sebagai pakan alami untuk larva ikan laut, yang dapat digunakan sebagai salah satu pengganti pakan alami seperti, *artemia* ataupun *rotifer*. Beberapa penelitian telah dilakukan dimana *Tigriopus* sp. digunakan sebagai pakan alami untuk larva, antara lain pakan alami untuk ikan turbot dan kakap merah (Pan *et al.*, 2010), sebagai pakan larva ikan pipih, ikan gobi, salmon, ikan kerapu Santhosh (2015), dan kuda laut (Redjeki, 2007). Memiliki ukuran tubuh yang berbeda-beda, mudah dicerna dibandingkan dengan *artemia*. Larva yang diberikan pakan *Tigriopus* sp. proses pencernaannya lebih cepat dan lebih baik dicerna dari pada *Artemia* (FAO, 1996).

Tigriopus sp. dikultur pada kepadatan tinggi, selain itu dapat bertahan pada kondisi lingkungan yang estrim, kecuali pada salinitas dibawah 10⁰/₀₀, *Tigriopus* sp. tidak dapat tumbuh dan berkembang atau pertumbuhannya terhambat (Granvil *et al.*, 2000). Mudah dibudidayakan dengan berbagai jenis pakan mikroalga Santhosh (2015). Mikroalga merupakan pakan penting untuk *Tigriopus* sp., nilai nutrisi yang terkandung mempengaruhi kualitas nutrisi dan petumbuhannya (Sutomo, 2007). Sebelumnya telah dilakukan penelitian oleh Sutomo (2007) tentang pemberian diet mikroalga yang berbeda (*Tetraselmis* sp., *isochrysis galbana*, *C. calcitrans.*, *N. oculata* dan *Thalassiosira* sp.) pada *Tigriopus* sp. Penelitian ini mengacu pada penelitian tersebut dengan penambahan jenis mikroalga yaitu *C. Vulgaris*.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian mikroalga (*C. Vulgaris.*, *Chaetoceros calcitrans.*, *N. oculata.*, dan *T. chuui*) yang berbeda terhadap performa pertumbuhan populasi *Tigriopus* sp. dan mengetahui mikroalga yang memberikan performa pertumbuhan *Tigriopus* sp. terbaik. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut : memberikan informasi tentang *Tigriopus* sp. yang berpotensi sebagai alternatif pengganti pakan alami lainnya untuk pemeliharaan larva ikan maupun udang dan memberikan informasi tentang kultur *Tigriopus* sp. yang optimal dan baik dengan pemberian jenis mikroalga yang berbeda. Penelitian ini berlangsung selama tiga bulan yaitu, pelaksanaan penelitian mulai bulan Desember 2016 hingga Februari 2017. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pakan Hidup, Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian yaitu *Tigriopus* sp. diperoleh dari Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara. Wadah kultur yang digunakan yaitu dengan botol vial atau kaca bervolume 50 ml, yang diisi air laut steril volume 20 ml dengan kepadatan 1 individu ml⁻¹. Materi yang digunakan dalam penelitian yaitu mikroalga (*C. Vulgaris.*, *C. calcitrans.*, *Nannochloropsis oculata.*, dan *Tetraselmis chuui*), air laut steril dan pupuk fitoplankton. Kultur mikroalga sebagai pakan disesuaikan dengan Standar Operasional Prosedur (SOP) Laboratorium Pakan Hidup BBPBAP Jepara. Sebelum dilakukannya kultur *Tigriopus* sp. dan mikroalga, media dan alat yang akan digunakan disterilkan terlebih dahulu. Air Laut disterilkan dengan penambahan larutan klorit (NaCl) 60 ppm yang didiamkan selama 24 jam. Dilakukan proses deklorinasi atau penambahan natrium triosulfat (Na₂O₃) 30 ppm dengan dilakukan aerasi selama 24 jam. Wadah kultur dan alat-alat lainnya seperti pipet tetes, *petridish*, botol kaca, pipet ukur disterilkan dengan diuapkan selama ±1 jam.

Tigriopus sp. sebelum dikultur, dilakukan isolasi menggunakan *petridish* dan pipet tetes untuk memisahkan *Tigriopus* sp. dengan zooplankton lainnya. Stok *Tigriopus* sp. dikultur menggunakan toples

*Corresponding author (Email : suminto57@yahoo.com)



bervolume 10 L, yang diisi air laut steril 1,5 L pada salinitas 30 ppt, pH 7, dan suhu ruangan 24-27°C. *Tigriopus* sp. diberikan pakan mikroalga (*C. Vulgaris.*, *C. calcitrans.*, *N. oculata.*, dan *T. chuui*) secara *ad libitum*. Mikroalga (*C. Vulgaris.*, *C. calcitrans.*, *N. oculata.*, dan *T. chuui*) dikultur menggunakan botol kaca 250 ml dan Erlenmeyer steril volume 2 L yang berisi air laut steril 1/4-1/2 L volume wadah kultur, dengan bibit mikroalga atau inokulan 25-50% dari volume yang akan dikultur. Media yang digunakan untuk kultur adalah media walne untuk kultur *C. Vulgaris* dan *N. oculata*, media guillard untuk kultur *C. calcitrans* serta media *T. chuui*. Kultur mikroalga dilakukan pada suhu 25-28°C, salinitas 20-30‰, pH 8-9, penyinaran dengan lampu selama 24 jam dan dipasang aerasi. Perhitungan kepadatan mikroalga dilakukan sebelum diberikan pada *Tigriopus* sp. untuk mengetahui dosis yang akan diberikan.

Kultur *Tigriopus* sp. dengan botol kaca diisi 20 ml media, kepadatan 1 individu per ml. Dewasa yang diambil secara acak dari kultur stok. Semua botol perlakuan ditempatkan secara acak. Botol diberikan tutup dengan satu lubang kecil di atasnya. Setiap perlakuan dilakukan 4 kali pengulangan. Pemberian pakan secara *ad libitum* setiap harinya dijaga pada biomassa kering mikroalga sebanyak 0,01 mg untuk setiap individu copepod (Lee *et al.*, 2006). Pemberian mikroalga dengan dosis 0,01 berat kering setiap mikroalga yang akan digunakan karena memiliki berat kering yang berdeba-beda. Berat kering setiap individu alga adalah 12 pg.sel⁻¹ untuk *C. vulgaris* (Lee *et al.*, 2006), 11,3 pg.sel⁻¹ untuk *C. calcitrans* (Lavens dan Sorgeloos, 1996), 6,1 pg.sel⁻¹ untuk *N. oculata* (Lee *et al.*, 2006) dan 269 pg.sel⁻¹ untuk *T. chuui*. Berat kering tersebut digunakan sebagai dasar dalam perhitungan jumlah sel yang digunakan dalam setiap perlakuan. Sampling dilakukan selama 4 hari sekali dengan cara mengamati menggunakan mikroskop, *slide glass*, pipet tetes, dan *petridish* untuk memudahkan mengetahui stadia *Tigriopus* sp. dan dilakukan pergantian air sebanyak 25% dari volume awal, dan ditambahkan dengan air laut steril seperti volume awal.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental laboratorium dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 4 perlakuan dan 4 pengulangan. Pemeliharaan dilakukan selama 20 hari. Perlakuan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

- Perlakuan A : *Tigriopus* sp. yang dikultur dengan pemberian pakan *C.vulgaris*;
Perlakuan B : *Tigriopus* sp. yang dikultur dengan pemberian pakan *C. calcitrans*;
Perlakuan C : *Tigriopus* sp. yang dikultur dengan pemberian pakan *N. oculata*.
Perlakuan D : *Tigriopus* sp. yang dikultur dengan pemberian pakan *T. chuui*.

Pemberian pakan secara *ad libitum* setiap harinya dijaga pada biomassa kering mikroalga sebanyak 0,01 mg untuk setiap individu copepoda (Lee *et al.*, 2006). Rumus perhitungan jumlah sel mikroalga adalah sebagai berikut :

$$\text{Jumlah sel} = \frac{\text{berat pakan (mg)}}{\text{berat kering} \left(\frac{\text{mg}}{\text{sel}}\right)}$$

Kepadatan populasi *Tigriopus* sp. dihitung dan diamati setiap 4 hari sekali, perhitungan dilakukan untuk semua volume air dengan menggunakan mikroskop untuk mengamati stadia *Tigriopus* sp. Perhitungan laju pertumbuhan populasi (*r*) dihitung menggunakan data kepadatan total awal dan akhir dari setiap diet mikroalga. Laju pertumbuhan populasi (*r*) dihitung dengan mengikuti persamaan (Odum, 1985) yang digunakan oleh Tavares *et al.* (2014) yaitu :

$$r = \frac{\ln N_t - \ln N_o}{t}$$

Keterangan :

- r* : laju pertumbuhan
N_t : kepadatan akhir
N_o : kepadatan awal
T : lama waktu copepoda sampai *N_t*

Produksi telur dihitung dengan memodifikasi perhitungan laju produksi telur (telur.ml⁻¹) dengan membandingkan kelimpahan telur dan jumlah betina bertelur. Betina bertelur tersebut diamati dibawah mikroskop. Kelimpahan telur dihitung dengan mengalikan jumlah kantung telur dengan rata-rata jumlah telur tiap kantungnya (Zamora-Terol *et al.*, 2014). Rumus perhitungan produksi telur adalah sebagai berikut:

$$\text{Produksi telur} = \frac{\sum s \times e}{\sum n}$$

Keterangan :

- s* : Kantung telur;
e : Rata-rata jumlah telur setiap kantung (telur); dan
n : Betina bertelur (ind)

*Corresponding author (Email : suminto57@yahoo.com)



Analisis Data

Hasil pengamatan populasi berupa data kepadatan naupli, copepodit, dewasa, dan betina bertelur ditabulasi dan dianalisis secara deskriptif, kemudian disajikan dalam bentuk grafik. Penelitian ini menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap). Data kepadatan total *Tigriopus* sp. laju pertumbuhan populasi (r) dan produksi telur diuji normalitas, homogenitas, dan additifitas. Ragam data yang bersifat normal, homogen, dan additif dilanjutkan dengan analisis varian (ANOVA). Data hasil penelitian yang dianalisis antara lain, kepadatan total, laju pertumbuhan, dan produksi telur. Hasil ANOVA yang menunjukkan perbedaan selanjutnya dilakukan uji nilai tengah antar perlakuan (Uji Wilayah Ganda Duncan).

HASIL

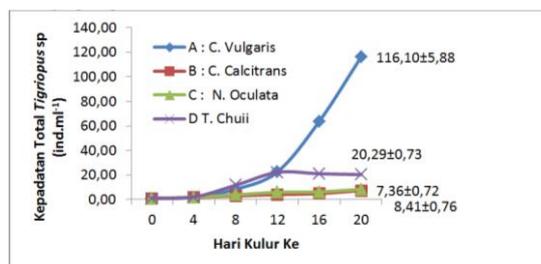
Hasil penelitian performa pertumbuhan *Tigriopus* sp. antara lain kepadatan total *Tigriopus* sp. terdiri dari, kepadatan naupli, kepadatan copepodit, kepadatan dewasa, kepadatan betina bertelur; laju pertumbuhan populasi dan produksi telur. Hasil tersebut dapat disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kepadatan Total, Naupli, Copepodit, Dewasa, Betina Bertelur Pada Akhir Pemeliharaan.

No	Variabel	Rata-Rata \pm SD			
		A	B	C	D
1	Kepadatan Total	116,10 \pm 5,88 ^a	7,36 \pm 0,72 ^d	8,41 \pm 0,76 ^c	20,29 \pm 0,73 ^b
	a. Naupli	54,25 \pm 1,86	4,19 \pm 0,36	1,11 \pm 0,14	5,45 \pm 0,35
	b. Copepodit	49,93 \pm 0,50	1,44 \pm 0,11	4,24 \pm 0,38	8,73 \pm 0,23
	c. Dewasa	5,84 \pm 0,21	4,93 \pm 0,17	2,99 \pm 0,13	1,25 \pm 0,09
	d. Betina Bertelur	7,00 \pm 0,26	0,49 \pm 0,05	0,09 \pm 0,03	0,28 \pm 0,03
2	Laju pertumbuhan	0,24 \pm 0,00 ^a	0,10 \pm 0,00 ^c	0,11 \pm 0,00 ^c	0,15 \pm 0,00 ^b
3	Produksi Telur	9,18 \pm 0,78 ^b	7,07 \pm 0,86 ^c	9,13 \pm 1,09 ^b	9,58 \pm 0,37 ^a

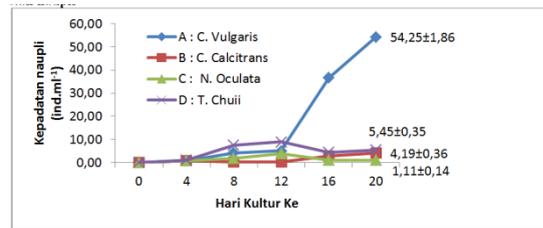
Keterangan : Pemberian tanda superscript yang berbeda nyata membedakan bahwa nilai antara perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0,05$)

1. Kepadatan total *Tigriopus* sp



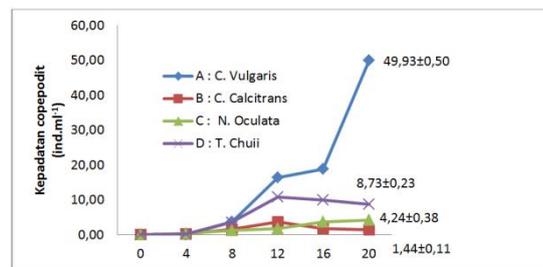
Kepadatan total terdiri dari kepadatan naupli, copepodit, dewasa dan betina bertelur. Hasil kepadatan total setelah dilakukan uji normalitas, homogenitas, additifitas, ANOVA dan uji duncan. Kepadatan total *Tigriopus* sp. tertinggi selama 20 hari pemeliharaan terdapat pada perlakuan dengan pakan *C. vulgaris* (35,60 \pm 1,28 ind.ml⁻¹) yang menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$) dibandingkan dengan perlakuan lain, dimana kepadatan totalnya meningkat sampai akhir pemeliharaan. Kultur hari 0 sampai 12, kepadatan setiap pakan mikroalga tidak berbeda jauh, namun *C. vulgaris* pada hari 16 sampai akhir pemeliharaan menunjukkan peningkatan kepadatan yang signifikan. Hasil kepadatan total disusul dengan pemberian pakan mikroalga *T. chuii* (13,03 \pm 0,32 ind.ml⁻¹) dan nilai terendah dengan pemberian pakan mikroalga *N. oculata* (4,57 \pm 0,24 ind.ml⁻¹) dan *C. calcitrans* (3,66 \pm 0,22 ind.ml⁻¹), kepadatan selalu meningkat sampai akhir pemeliharaan namun tidak setinggi pemberian dengan *C. vulgaris*. Pemberian pakan mikroalga *T. chuii* mengalami penurunan setelah 12 hari kultur, namun kepadatan tersebut masih cukup tinggi bila dibandingkan dengan pemberian pakan *N. oculata* dan *C. calcitrans*.

1.1 Kepadatan naupli



Berdasarkan hasil grafik kepadatan naupli *Tigriopus* sp. nilai tertinggi dengan perlakuan *C. vulgaris* ($54,25\pm 1,86$) dan selalu meningkat setiap pemeliharaannya. Setelah hari 12 mengalami peningkatan yang sangat signifikan bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya yang mengalami penurunan. Sampling pertama atau hari ke 5 kultur nilai tertinggi pada perlakuan *T. chuii* ($5,45\pm 0,35$), namun setelah kultur hari 12, jumlah naupli mengalami penerununan. Kepadatan naupli disusul pakan Perlakuan *C. calcitrans*. ($4,19\pm 0,36$) dan nilai terendah perlakuan pakan *N. oculata* ($1,11\pm 0,14$). Pakan mikroalga mengalami penurunan jumlah naupli pada hari kultur yang berbeda kecuali perlakuan A mengalami peningkatan selama pemeliharaan.

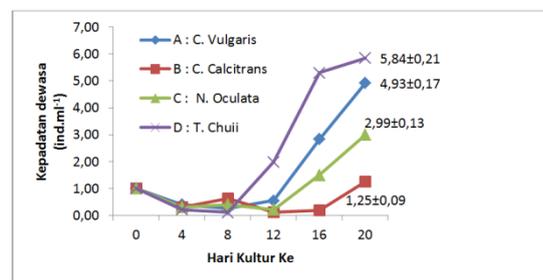
1.2 Kepadatan copepodit



Berdasarkan nilai grafik kepadatan copepodit selama penelitian didapatkan nilai tertinggi pada perlakuan *C. vulgaris* ($49,93\pm 0,50$), kultur hari 8 mengalami peningkatan yang tinggi, namun pada hari 12 peningkatannya tidak setinggi sebelumnya dan setelah hari 16 peningkatan kepadatan copepodit cukup signifikan. Kecuali pada sampling pertama atau pemeliharaan hari ke 5, kepadatan tertinggi berupa pakan *N. oculata*. Nilai kepadatan copepodit disusul perlakuan *T. chuii* ($8,73\pm 0,23$) dan diet *N. oculata* ($4,24\pm 0,38$), sedangkan nilai terendah untuk kepadatan copepodit dengan perlakuan *C. calcitrans*. ($1,44\pm 0,11$). Pemberian pakan mikroalga selain perlakuan *C. vulgaris* mengalami peningkatan namun tidak signifikan dan mengalami penurunan setelah kultur hari ke 16 sampai akhir pemeliharaan.

1.3 Kepadatan dewasa dan betina bertelur

Dewasa



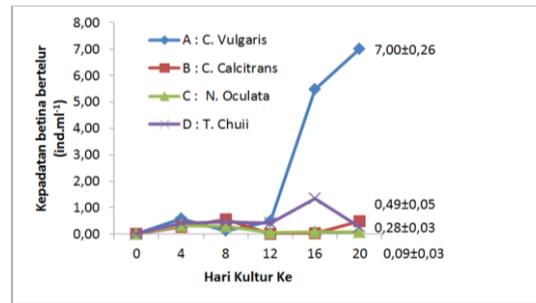
Berdasarkan nilai grafik kepadatan dewasa *Tigriopus* sp. berbeda dari hasil sebelumnya, rata-rata tertinggi kepadatan dewasa *Tigriopus* sp. dengan diet perlakuan *T. chuii* ($5,84\pm 0,21$) mengalami peningkatan yang signifikan dari hari 8 sampai akhir pemeliharaan, kecuali pada hari ke 4 yang sebelumnya mengalami penurunan, namun pada hari selanjutnya mengalami peningkatan. Kepadatan dewasa disusul perlakuan *C. vulgaris* ($4,93\pm 0,17$), yang juga mengalami peningkatan yang cukup tinggi dan perlakuan *N. oculata* ($2,99\pm 0,13$). Rata-rata terendah pada perlakuan *C. calcitrans* ($1,25\pm 0,09$). Kepadatan dewasa mengalami

*Corresponding author (Email : suminto57@yahoo.com)



penurunan pada hari ke 4, sedikit mengalami peningkatan, dan pada hari ke 12 mengalami peningkatan yang tinggi pada semua perlakuan diet mikroalga.

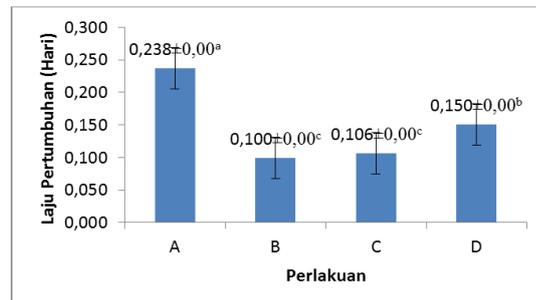
Betina bertelur



Gambar 5. Kepadatan betina bertelur *Tigriopus* sp. (ind.ml⁻¹) dengan diet mikroalga yang berbeda selama 20 hari pemeliharaan.

Berdasarkan nilai grafik kepadatan betina bertelur selama pemeliharaan nilai tertinggi yaitu dengan perlakuan *C. vulgaris* (7,00±0,26) mengalami peningkatan yang signifikan setelah hari 12, namun pada sampling kedua nilai tertinggi pada diet *C. calcitrans*. Kepadatan betina bertelur disusul perlakuan *C. calcitrans* (0,49±0,05), mengalami peningkatan mulai dari awal kultur, namun pada hari ke 12 mengalami penurunan sampai hari 16 dan meningkat sampai akhir kultur. Perlakuan *T. chuii* (0,28±0,03) mengalami peningkatan dan penurunan cukup signifikan, sedangkan kepadatan terendah dengan pemberian diet *N. oculata* (0,09±0,03) mengalami penurunan sampai akhir kultur.

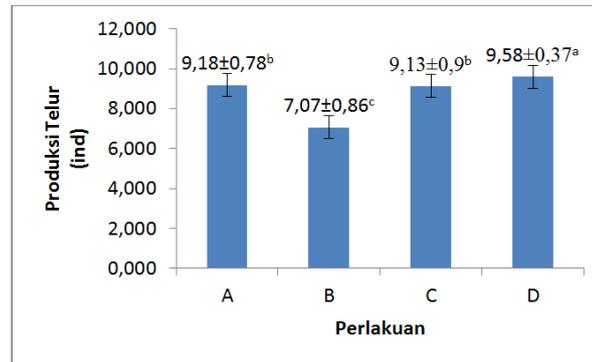
2. Laju pertumbuhan



Gambar 6. Laju pertumbuhan *Tigriopus* sp. (ind.ml⁻¹) dengan diet mikroalga yang berbeda selama 20 hari pemeliharaan.

Berdasarkan uji analisis ragam, diet mikroalga yang berbeda berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap laju pertumbuhan *Tigriopus* sp. laju pertumbuhan terbaik dari hasil uji Wilayah Duncan menunjukkan bahwa perlakuan *C. vulgaris* (0,238±0,003) laju pertumbuhan tertinggi, yang diikuti perlakuan *T. chuii* (0,150±0,002), perlakuan *N. oculata* (0,106±0,005), dan perlakuan *C. calcitrans* (0,100±0,005). Hasil ini terjadi karena pertumbuhan puncak perlakuan D terjadi pada hari ke 12, sedangkan perlakuan A pada hari ke 20 (hari terakhir kultur), namun hal tersebut belum dapat dipastikan sebagai hari puncak *Tigriopus* sp. karena dengan pemberian diet perlakuan A mengalami peningkatan kepadatan selama kultur atau belum mengalami penurunan kepadatan. Pemberian diet *T. chuii*, mengalami kepadatan puncak pada hari 12 kemudian mengalami penurunan kepadatan. Sehingga nilai laju pertumbuhan puncak *Tigriopus* sp. tertinggi dengan pemberian diet perlakuan *T. chuii*

3. Produksi telur



Gambar 7. Produksi bertelur *Tigriopus* sp. (ind.ml⁻¹) dengan diet mikroalga yang berbeda selama 20 hari pemeliharaan.

Berdasarkan tabel nilai produksi telur *Tigriopus* sp tertinggi pada pemberian pakan perlakuan *T. chuii*(9,583±0,372), disusul dengan perlakuan *C. vulgaris* (9,182±0,775), pakan perlakuan *C. calcitrans* (9,127±1,087) dimana tidak terjadi perbedaan nilai yang berbeda jauh atau signifikan. Nilai terendah dengan pemberian pakan perlakuan *C. calcitrans* (7,067±0,858).

Pembahasan

Penelitian ini dilakukan dengan pemberian pakan mikroalga yang berbeda dengan empat jenis mikroalga. Berdasarkan hasil analisis ragam, pemberian pakan mikroalga berbeda memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap pertumbuhan dan performa *Tigriopus* sp. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pakan alami berbeda nyata ($P < 0,05$) pada kepadatan total, laju pertumbuhan (0,238±0,003), dan produksi telur. Perlakuan A(*C. Vulgaris*) menghasilkan kepadatan tinggi (116,10±5,88). Hal ini diduga dikarenakan *C. Vulgaris* memiliki nutrisi yang tinggi protein, lemak, karbohidrat, namun tidak semua keunggulan nutrisi tersebut terkandung dalam *C. Vulgaris*. *C. Vulgaris* mengandung gizi yang cukup tinggi yaitu protein 42,2%, lemak kasar 15,3 %, nitrogen dalam bentuk ekstrak, kadar air 5,7% dan serat 0,4% (Kawaroe, 2010). Menurut Renaud *et al.* (1999) (Sutomo, 2007), *Tetraselmis* mengandung karbohidrat 9,4%, lemak 13,8% dan protein 26,4%, kandungan DHA 4,3% dan *eikosa pentaenoat acid* (EPA) 0,1% dari total asam lemak. Bila dihitung rasio DHA/EPA = 43, yang memungkinkan berhubungan dengan peningkatan produksi telur copepoda (Payne and Rippingale, 2000, Sutomo, 2007). Menurut Parsons *et al.* (1961) (Sutomo,2007) menyatakan *Chaetoceros* sp. mempunyai kandungan protein sebesar 35%, lemak 6,90%, karbohidrat 6,6%, abu 28% dan pigmen 1,5%. Kandungan asam lemak esensial omega3-nya cukup tinggi, yakni EPA 25,25% dan DHA 2,44%. Rasio DHA/EPA adalah 0,1 (Payne and Rippingale, 2000, Sutomo, 2007). *Nannochloropsis* mengandung protein sebesar 33,00% lemak 21,00% dan karbohidrat 16% (Ben-Amotz 1984, Sutomo *et al.*2007).

Protein sangat penting untuk pertumbuhan, begitu pula dengan lemak. Kandungan nutri dari masing-masing mikroalga berbeda-beda. Protein merupakan fraksi utama dibandingkan lipid dan karbohidrat, yang menunjukkan kegunaan sebagai cadangan energi dan substrat metabolis (Santhanam dan Perumal, 2012). Kandungan protein tertinggi *Chlorella* sebesar 42,2% sedangkan, kandungan lemak tertinggi pada *Nannochloropsis* 21,00%, *Chlorella* 15,3%, diketahui protein dan lemak diperlukan untuk pertumbuhan zooplankton. *Nannochloropsi* mempunyai kandungan HUFAs (Highly Unsaturated Fatty Acid) yang tinggi, namun tidak memberikan pertumbuhan yang tinggi terhadap *Tigriopus* sp.

Penggunaan *C.vulgaris* sebagai pakan dapat meningkatkan kepadatan populasi, laju pertumbuhan dan waktu penggandaan dan terbukti sebagai pakan yang lebih baik daripada mikroalga lainnya. Hal ini diduga disebabkan oleh kepadatan seluler yang jauh lebih tinggi dari mikroalga. Tingkat konsumsi dan produksi telur dalam copepoda adalah tergantung pada jumlah mikroalga. Hasil penelitian, kepadatan total (116,10±5,88) selama 20 hari pemeliharaan, laju pertumbuhan (0,238±0,003). Hal ini dibuktikan, Spesies Copepod, *Apocyclops* sp., menunjukkan kepadatan yang lebih tinggi saat diberikan *C.vulgaris* (60 ± 4,36 individu mL⁻¹) dibandingkan dengan kultur hidup (14,33 ± 0,58 individu mL⁻¹), selain itu, populasi copepoda yang diberi makan dengan konsentrasi ini tingkat pertumbuhan tinggi, K = 0,455 ± 0,008 hari⁻¹ dan waktu generasi atau penggandaan lebih cepat (0,662 ± 0,012 jam), dari pada kultur hidup yang mencatat tingkat pertumbuhan sebesar 0,296 ± 0,005 hari ke-1 dan waktu generasi 1,108 ± 0,016 jam Kasim *et al.*, (2014). Kepadatan *Tigriopus* sp. dipengaruhi juga dengan lama kultur dari mikroalga tersebut, mikroalga diberikan pada fase ekponensial atau pada masa puncak diberikan pada hari ke 4-5 kultur. Beberapa jenis mikroalga fase kulturnya sanga cepat dan pendek, berbeda dengan *Chlorella* selama 14-17 hari. Mikroalga *C. calcitrans* dan *N. oculata* mencapai fase

*Corresponding author (Email : suminto57@yahoo.com)



puncak pada hari ke 8 dan 4. Sehingga *Chlorella* yang diberikan pada *Tigriopus* sp. dapat bertahan lama karena fase kulturnya lebih lama dari mikroalga lainnya. Hal ini juga berkaitan dengan kualitas mikroalga yang digunakan. Mikroalga yang dikultur dengan bibit berkualitas akan menghasilkan mikroalga yang berkualitas. Kualitas mikroalga akan menghasilkan tingkat kepadatan maksimal dan kualitas sel yang baik tergantung kualitas bibit dan kontaminan mikroorganisme yang tumbuh dalam kulturnya (Suminto *et al.*, 2013)

Diantara kelompok copepod, *Tigriopus* sp. diketahui sebagian besar bersifat bentik (Pechenik, 2005), artinya mereka tinggal di habitat bawah seperti sedimen. Copepoda harpacticoid bersifat epi (tinggal di permukaan bawah), endo (menggali ke dalam permukaan bawah) atau mesobentos (hidup di antara partikel butir atau di dalam air pori di sedimen bawah). Mereka bergantung pada makanan yang tersedia di habitat bawah termasuk phytobenthos, mikroba dan detritus dalam (Zaleha dan Ibrahim, 2010). *Chlorella* dapat bergerak tetapi sangat lambat sehingga pada pengamatan seakan-akan tidak bergerak. Sehingga pemberian dengan *Chlorella* mendapatkan nilai kepadatan yang lebih tinggi.

Produksi telur dengan pemberian *Tetraselmis* (9,583±0,372) menghasilkan nilai yang tertinggi, yang disusul dengan *Chlorella* (9,182±0,775). Hal ini dapat pula disebabkan karena kandungan lemak yang terdapat pada mikroalga. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian dari Sutomo (2007), menyatakan hasil terbaik untuk produksi telur pada *Tigriopus* sp. yaitu dengan pemberian *Tetraselmis*. Waktu yang dibutuhkan dari menetas hingga pertama kali bertelur paling cepat dengan *Tetraselmis*. Menurut Astuti *et al.*, (2012), laju reproduksi berbanding lurus dengan laju perkembangan, semakin tinggi densitas dalam kultur semakin tinggi pula laju reproduksinya. Selain itu karena kandungan dari DHA/EPA yang cukup tinggi. Kandungan DHA 4,3% dan *eikosa pentaenoat acid* (EPA) 0,1% dari total asam lemak. Bila dihitung rasio DHA/EPA = 43, yang memungkinkan berhubungan dengan peningkatan produksi telur copepod (Payne and Rippingale, 2000, Sutomo, 2007). Jonasdottir and Kiorbone (1996) dalam Sutomo (2000), bahwa produksi dan day tetas telur pada *Acartia* merupakan fungsi dari tingkat DHA dan EPA. Menurut Sutomo (2000), rasio DHA/EPA yang tinggi tidak selalu memberikan pertumbuhan yang tinggi terhadap copepod. Pengaruh komposisi asam lemak terhadap viabilitas penetasan. Viabilitas penetasan telur tidak berhubungan dengan kelimpahan diatom atau kadar DHA/EPA dalam populasi fitoplankton, namun berhubungan erat dengan asam lemak esensial (Ianora *et al.*, 2003). Kuantitas dan rasio asam lemak pada pakan merupakan faktor penting dalam reproduksi copepod (Noyon dan Froneman, 2013). Menurut Vidhya *et al.* (2013), mikroalga merupakan produsen utama dari asam lemak. Zooplankton mengkonsumsinya, menggabungkan dan mengubah susunan asam lemak dan mensintesisnya. Asam lemak memegang peranan penting dalam pertumbuhan dan kelulushidupan organisme.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian yang berjudul “Pengaruh Pemberian Pakan Mikroalga yang Berbeda (*C. Vulgaris.*, *C. calcitrans.*, *N. oculata.*, Dan *T. chuii*) Terhadap Performa Pertumbuhan *Tigriopus* sp.” adalah sebagai berikut :

1. Pemberian pakan mikroalga yang berbeda pada *Tigriopus* sp. berpengaruh pada performa pertumbuhan seperti, kepadatan total, naupli, copepoda, dewasa, betina bertelur, laju pertumbuhan dan produksi telur *Tigriopus* sp.
2. Pakan mikroalga yang diberikan menghasilkan nilai terbaik dengan pemberian mikroalga *Chlorella* atau perlakuan A.

Saran

Saran yang dapat diperoleh dari penelitian yang berjudul “Pengaruh Pemberian Pakan Mikroalga Yang Berbeda (*C. Vulgaris.*, *C. calcitrans.*, *N. oculata.*, dan *T. chuii*) Terhadap Performa Pertumbuhan *Tigriopus* sp.” yaitu Pemberian *C. Vulgaris.* berpengaruh terhadap performa pertumbuhan *Tigriopus* sp. Kultur selanjutnya dapat menggunakan mikroalga jenis *C. Vulgaris* sebagai pakan *Tigriopus* sp.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada kepala Balai Benih Ikan Siwarak, Ungaran, Semarang yang telah menyediakan tempat dan fasilitas untuk pelaksanaan penelitian ini, Universitas Diponegoro yang mendanai penelitian ini melalui Dana Hibah Penelitian Universitas Diponegoro 2016 dan semua pihak yang telah membantu kelancaran penelitian ini.



DAFTAR PUSTAKA

- FAO. 1996. Manual on The Production and Use of Live food for Aquaculture. FOA Fisheries Technical paper 361. 265-282.
- Fábregas, J. Concepción, H. Julio, A and Buenaventura, C. 1986. Urce Of Single Cell Protein: Enhancement Of The Protein Content In Response To Nutrient Enrichment. *Journal of Industrial Microbiology*. 1(4) :251-257.
- Gaudy, R., Cervetto, G., Pagano, M. 2000. Comparison of The Metabolism of *Acartia clausi* and *A. tonsa*: Influence Of Temperature And Salinity. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 247:51-65
- Ianora, A., S. A. Poulet, and A. Miralto. 2003. The Effect of Diatoms on Copepoda Reproduction : a review. *Phycology*. 42:351-363
- Hamre, K., Moren, M., Solbakkan, J., Opstad and I., Pittman, K. 2005. The impact of nutrition on metamorphosis in Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.). *Aquaculture*, 250: 555-565.
- Kassim, Z. A., John., L. K Chin., N. F. Zakaria and Nur H. Asgnari. Sustainable Technique for Selected Live Feed Culture. Understanding The Reproduction and Effect of Environmental Factor. *Intech*. 105-133.
- Kuhlmann, D., G Quantz, and U. Witt. 1981. Rearing of turbot larva (*Scophthalmus maximus*) on cultured food organisms and postmetamorphosis growth on natural and artificial food. *Aquaculture* 23: 183-196.
- Lee C.S., O'Bryen P.J. & Marcus N.H. eds. 2005. Copepods in Aquaculture. Blackwell Publishing, Oxford, UK, 269pp.
- Lee, K.W., H.G. Park., S.M. Lee and H.K. Kang. 2006. Effects of Pakans on The Growth of the Brackish Water Cyclopid Copepod *Paracyclops nana* Smirnov. *J. Aquaculture*. 256: 346-353
- Maryam, S., G. Diansyah., dan Isnaini. 2015. Pengaruh Pemberian Pakan Fitoplankton (*Tetraselmis* sp., *Porphyridium* sp. dan *Chaetoceros* sp.) Terhadap Laju Pertumbuhan Zooplankton *Diaphanosoma* sp. Pada Skala Laboratorium. *Maspari Journal*. 7(2):41-50.
- Noyon, M., P. W. Froneman. 2013. *Variability in the Egg Production Rates of the Calanoid Copepod, Pseudodiaptomus hessei in a South African Estuary in Relation to Environmental Factors*. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 135 : 306-316.
- Pan, Y., S. Souissi., A. Souissi., C. Wu1, S. H. Cheng and J.S. Hwang. 2014. Pakanary Effects On Egg Production, Egg-Hatching Rate And Female Life Span Of The Tropical Calanoid Copepod *Acartia bilobata*. *Aquaculture Research*. 45:1659-1671.
- Parson, T.R., K. Stephens, and J.D.H. Strickland. 1961. On The Chemical Composition of Several Species of Marine Phytoplankters. *J. Fish. Res. Board of Canada*. 18(6):1001-1016.
- Prihantini, N., B. Berta, P dan Ratna, Y. 2005. Pertumbuhan *Chlorella* spp. Dalam Medium Ekstrak Tauge (Met) Dengan Variasi pH Awal. *Makara, Sains*. 9(1): 1-6
- Redjeki, S. 2007. Pemberian Copepoda Tunggal dan Kombinasi sebagai Mikroalga Kuda Laut (*Hippocampus*). *Ilmu Kelautan.*, 12(1): 1 - 5.
- Renaud, S.M., L.V. Thinh, and D. V. parry. 1999. The Gross Chemical Composition and Fatty acid Composition of 18 species of Tropical australian Microalgae for possible use in Mariculture. *Aquaculture*. 170:147-159.
- Santhosh, B. F. M. Anzeer, C. Unnikrishnan and M. K. Anil. 2015. Potential Species of Copepods for Marine Finfish Hatchery. *Vizhinjam Research Centre of CMFRI, Vizhinjam*. 170-176.
- Sargent J.R., McEvoy L.A. & Bell J.G. 1997. Requirements, Presentation and Sources of Polyunsaturated Fatty Acids In Marine Fish Larval Feeds. *Aquaculture*. 155:117-127.
- Shantanam, P and P. Perumal. 2012. *Evaluation of the Marine Copepod Oithona rigida Giesbrecht as Live Feed for Larviculture of Asian Seabass Lates calcarifer Bloch with Special Reference to Nutritional Value*. *Indian J. Fish.* 59(2) : 127-134.
- Sutomo. 2007. Pertumbuhan Populasi Kopepoda Harpacticoid, *Trigriopus* sp. dengan Jenis Pakan Mikroalga Yang Berbeda. *Jurnal Perikanan (J. Fish Sci)*. 2 (11) : 297-306.
- Suminto, R. Komala, E.T. Wahyuni, M.G.L Pangabean. 2007. Pengaruh Jenis Pakan Mikroalga yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Populasi Rotifer, Tavares, S.L.H., Truzzi, B.S and Berchielli, M.F.A. 2014. *Branchionus rotundifoemis*. *Oceanologi dan Limnologi*. 33: 159-176
- Tavares, S.L.H., Truzzi, B.S and Berchielli, M.F.A. 2014. Growth and Development Time of Subtropical Cladocera *Diaphanosoma birgei* Korinek, 1981 Fed with Different Microalgal Diets. *Braz. J. Biol.* 74(2): 464-471.



- Vazudevan S., M.P.Arulmoorthy, P.Gnanamoorthy, and V. Ashok-Prabu. 2013. Intensive Cultivation of the Calanoid Copepod *Oithona rigida* for Mariculture Purpose. IJPBS. 3(4) : 317-323.
- Vidhya, K., V. Uthayakumar., S. Muthukumar., S. Munirasu, V. Ramasubramanian. 2014. *The Effect of Mixed Algal Pakans on Population Growth, Egg Productivity and Nutritional Profiles in Cyclopoid Copepods (Thermocyclops hyalinus and Mesocyclops aspericornis)*. The Journal of Basic and Applied Zoology. (Article in Press). pp1-8.
- Watanabe, T., C. Kitajima, S. Fujita. 1983. Nutritional Value of Live Organisms Used In Japan for Mass Propagation of Fish. A Review Aquaculture. 34 :115-143.
- Zaleha, K dan I. Busra. 2010. Culture of Harpacticoid Copepods: Understanding The Reproduction and Effect of Environmental Factor. Intech. 343-360
- Zamora-Terol, S., S. Kjellerup., R. Swalethorp., E. Saiz and T.G. Nielsen. 2014. Population Dynamics and Production of the Small Copepod *Oithona* spp. in a Subarctic Fjord of West Greenland. J. Polar Biol. 37: 953–965.