

Konsentrasi Fermentasi Dedak dengan Penambahan Suplemen Minyak Ikan Lemuru Terhadap Fekunditas dan Produksi Anakan *Moina macrocopa*

Concentrations Fermentation of Rice Bran Addition of Lemuru Fish Oil Toward Fecundity and Production Offspring *Moina macrocopa*

Diadara Amilaningrum¹, Ahmad Shofy Mubarak^{2*}, dan Endang Dewi Masithah² 

¹Program Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

²Departemen Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

Article Info

Received: 2024-01-02

Revised: 2024-02-05

Accepted: 2024-02-06

Online: 2024-02-28

Koresponding:

Ahmad Shofy Mubarak,
Departemen Kelautan,
Fakultas Perikanan dan
Kelautan Universitas Airlangga,
Surabaya, Jawa Timur,
Indonesia

E-mail:

mubarak.as@fpk.unair.ac.id

Abstrak

Komoditas *Moina macrocopa* merupakan pakan alami yang potensial bagi benih ikan air tawar, karena nilai gizinya yang tinggi, mudah dicerna, mempunyai daya reproduksi yang tinggi, dan mudah dikembangkan serta memiliki ukuran yang sesuai dengan bukaan mulut ikan. Permasalahan dalam penggunaan *M. macrocopa* sebagai pakan alami terkendala pada ketersediaan *M. macrocopa* baik dari alam maupun dari budidaya. Kepadatan populasi dalam budidaya *M. macrocopa* bervariasi dikarenakan pakan yang digunakan kualitasnya berbeda. Kebutuhan *M. macrocopa* sebagai pakan alami dapat terpenuhi apabila kualitas dan kuantitas pakan yang digunakan optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi minyak ikan lemuru dalam fermentasi suspensi dedak terhadap fekunditas dan produksi anak *M. macrocopa*. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) terdiri dari enam perlakuan tiga ulangan, yaitu: kontrol (minyak ikan lemuru 0 mg/L, dedak 100 gram), P1 (minyak ikan lemuru 4 mg/L, dedak 100 gram), P2 (minyak ikan lemuru 5 mg/L, dedak 100 gram), P3 (minyak ikan lemuru 6 mg/L, dedak 100 gram), P4 (minyak ikan lemuru 7 mg/L, dedak 100 gram), dan P5 (minyak ikan lemuru 8 mg/L, 100 gram dedak). Parameter yang diamati adalah fekunditas dan produksi anak per induk serta kualitas air. Analisis data menggunakan uji *Analysys of Variance* dilanjutkan uji berganda Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa budidaya *M. macrocopa* menggunakan pakan fermentasi suspensi dedak dengan minyak ikan lemuru yang berbeda berpengaruh terhadap fekunditas dan produksi anak *M. macrocopa*. Konsentrasi minyak ikan lemuru 6 mg/L dalam pakan menghasilkan fekunditas sebesar $24,00 \pm 2,00$ butir/induk dan produksi anak per induk sebesar $20,33 \pm 1,52$ ind/induk.

Kata kunci: Dedak, minyak ikan lemuru, pakan, suplemen

Abstract

Moina macrocopa is a natural food that has the potential for freshwater fish seeds, because of its high nutritional value, easy to digest and has a fast, fast breeding, and has a size that is in accordance with the fish's mouth opening. Problems in the use of *M. macrocopa* as natural food are constrained by the availability of *M. macrocopa* both from nature and from cultivation. Population density in *M. macrocopa* cultivation varies due to different quality of food used. The needs of *M. macrocopa* as natural food can be met if the quality and quantity of feed used optimally support population growth. This study aims to determine the effect of lemuru fish oil concentration in bran suspension fermentation on fecundity and offspring production of *M. macrocopa*. This study used a completely randomized design (CRD) consisting of five treatments three replications, namely: control treatment (0 mg/L lemuru fish oil, 100 gram bran), P1 (4 mg/L lemuru fish oil, 100 gram bran), P2 (lemuru fish oil 5 mg/L, 100 gram bran), P3 (lemuru fish oil 6 mg/L, 100 gram bran), P4 (7 mg/L lemuru fish oil, 100 grams), and P5 (8 mg/L lemuru fish oil, 100 gram bran). The parameters observed were fecundity and child production per parent and water quality. Data analysis used the Analysis of Variance test followed by Duncan's multiple test. The results showed that the cultivation of *M. macrocopa* using different bran suspension feed with supplemented lemuru fish oil affected the fecundity and production of children per *M. macrocopa* parent. The concentration of lemuru fish oil of 6 mg/L in the feed resulted in a fecundity of $24,00 \pm 2,00$ eggs/parent and child production is $20,33 \pm 1,52$ ind/parent.

Keywords: Bran, lemuru fish oil, feed, supplement

1. Pendahuluan

Moina macrocopa berpotensi sebagai pakan alami bagi benih ikan air tawar karena kandungan gizinya yang tinggi, mudah dicerna, dan kemampuan reproduksinya yang cepat. Selain itu mudah dikembangkan dan memiliki ukuran yang cocok untuk ikan (Rosyadi, 2013). Penggunaan *M. macrocopa* sebagai pakan alami terkendala pada ketersediaan *M. macrocopa* baik dari alam maupun dari budidaya. Kepadatan populasi dalam budidaya bervariasi seperti pakan yang digunakan kualitasnya berbeda. Menurut Lopatina (2012), kualitas dan kuantitas pakan merupakan salah satu faktor yang penting untuk mempengaruhi fekunditas dan produksi anak *M. macrocopa*.

Dedak merupakan limbah pertanian padi yang melimpah dan berpotensi sebagai pakan *M. macrocopa*, jika diolah menjadi partikel tersuspensi. Dedak memiliki kandungan protein sebesar (11-13%) dan lemak (16-20%) (Hadipernata *et al.*, 2012). Namun protein yang terkandung di dalam dedak relatif rendah. Fermentasi merupakan salah satu pengolahan makanan secara biologis yang melibatkan aktivitas mikroorganisme guna memperbaiki gizi (Sukaryana, 2011). Sianturi *et al.* (2006) membuktikan bahwa dedak yang terfermentasi dengan ragi

sebanyak 8% dapat memperbaiki kandungan nutrisinya dibandingkan tanpa terfermentasi. Kandungan protein meningkat dari 12,23% menjadi 25,27%, karbohidrat dari 66,3% menjadi 46,10%, kadar abu dari 16,53% menjadi 18,91% kadar lemak 5,12% menjadi 9,72%.

Pada penelitian Meilisa *et al.* (2015), penggunaan dedak padi hasil fermentasi ragi dengan ragi tape menunjukkan kepadatan populasi dan laju pertumbuhan populasi tertinggi pada konsentrasi 0.1 mg/L yang ditambahkan secara terus menerus selama masa penelitian. Kelemahan penelitian Meilisa *et al.* (2015) yaitu sari dedak padi terfermentasi menggunakan ragi tape yang diberikan secara terus menerus menyebabkan air media pemeliharaan menjadi keruh dan berlendir. Peningkatan kandungan nutrisi suspensi dedak sebagai pakan *M. macrocopa* dapat dilakukan dengan penambahan minyak ikan lemuru. Minyak ikan memiliki kandungan asam lemak jenuh 25% dan lemak tak jenuh 75%. Salah satu asam lemak tak jenuh yaitu Omega-3 yang dapat ditemukan pada ikan kembung, lemuru, bandeng, layang, dan tongkol (Meinelt *et al.*, 1999). Asam lemak Omega-3 pada minyak ikan yang dominan adalah EPA dan DHA. Selain itu, minyak ikan juga mengandung vitamin A dan D. Omega-3 yang terkandung dalam minyak ikan lemuru

sebesar 22,6%. Selain meningkatkan kandungan nutrisi (terutama EPA dan DHA), penambahan minyak ikan pada suspensi dedak dapat meningkatkan kelangsungan hidup, memperbesar ukuran larva, dan meningkatkan daya tahan tubuh. Kekurangan asam lemak akan menyebabkan gangguan kesehatan, pertumbuhan abnormal, berkurangnya fekunditas dan kemampuan membentuk embrio (Cedoloh *et.al.*, 2011). Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian terkait pengkayaan suspensi dedak dengan penambahan minyak ikan lemuru untuk mengetahui fekunditas dan mengoptimalkan produksi anak *M. Macrocopa*.

2. Material dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada Mei-Juni 2023 di Laboratorium Budidaya dan Anatomi (B-101) Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga. Peralatan yang digunakan adalah toples kaca volume 300 ml untuk kultur *M. macrocopa*, aerator, saringan, blender untuk mengolah dedak padi, *handcounter*, spuit untuk mengambil sampel, Petri disk, mikroskop, DO meter, termometer, dan pH pen. Bahan yang digunakan meliputi: spesies *M. macrocopa*, fermentasi dedak sebagai pakan serta minyak ikan lemuru.

Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL). Pada penelitian ini menggunakan 6 perlakuan dan masing-masing perlakuan dengan tiga ulangan. Berdasarkan penelitian Ulimaz (2019), pakan suspensi dedak 69,3 mg/L dapat menghasilkan produksi anakan per induk sebanyak 13-17 ind. Kepadatan inokulan yang digunakan adalah 20 ind/L (Mubarak, 2017). Detail dari perlakuan penelitian ini sebagai berikut :

P0 : Fermentasi suspensi dedak 100 gr + 0 mg/L suplemen minyak ikan lemuru.

P1 : Fermentasi suspensi dedak 100 gr + 4 mg/L suplemen minyak ikan lemuru.

P2 : Fermentasi suspensi dedak 100 gr + 5 mg/L suplemen minyak ikan lemuru.

P3 : Fermentasi suspensi dedak 100 gr + 6 mg/L suplemen minyak ikan lemuru.

P4 : Fermentasi suspensi dedak 100 gr + 7 mg/L suplemen minyak ikan lemuru.

P5 : Fermentasi suspensi dedak 100 gr + 8 mg/L suplemen minyak ikan lemuru.

Penyediaan Inokulan

Ehipia ditetaskan terlebih dahulu untuk mendapatkan anakan *M. macrocopa* (betina partenogenesis). Ehipia ditetaskan dalam wadah berukuran 10 L air dengan intensitas pencahayaan 1800 lux selama 24 jam (Mubarak *et al.*, 2017). Selanjutnya diadaptasikan dengan pakan fermentasi suspensi dedak yang disubstitusi suplemen minyak ikan lemuru. Penetasan pertama berlangsung selama 24 jam, dan ehipia yang telah menetas dipisahkan ke dalam wadah lainnya.

Pembuatan Fermentasi Dedak dan Minyak Ikan Lemuru

Dedak padi 100 gr dimasukkan ke dalam kantong plastik, ditambahkan air panas sebanyak 100 ml dan diaduk sampai tercampur merata. Setelah itu didiamkan sekitar 25 menit dengan suhu 30°C. Selanjutnya, dimasukkan ke dalam wadah plastik dan ditutup rapat, didiamkan selama 1-4 hari hingga berbau seperti tape basah dan lengket (Pratiwi *et al.*, 2011).

Dedak hasil fermentasi dikeringkan kemudian dicampur air dan dihomogenkan menggunakan blender kecepatan 2000 rpm hingga tercampur rata selama $\pm$ 5 menit sebanyak 2 kali. Penyuspensian kedua dilakukan setelah 30 menit penyuspensian pertama. Selanjutnya suspensi air tersebut disaring menggunakan saringan ukuran 0,1 mm dan 2 mm (Mubarak *et al.*, 2017). Selanjutnya perlakuan P1 sampai P5 diberikan tambahan suplemen minyak ikan lemuru sesuai perlakuan.

Budidaya *Moina macrocopa*

Penelitian budidaya *M. macrocopa* dilakukan pada toples yang berisi air sebanyak 300 ml kemudian diberi aerasi selama sehari untuk meningkatkan kandungan oksigen terlarut. Kepadatan *M. macrocopa* dalam satu toples adalah sebanyak 20 ind/L. Anak *M. Macrocopa* yang berumur 24 jam menjadi ehipia partenogenesis. Pemberian pakan

dilakukan sesuai perlakuan. Pakan diberikan dua kali dalam satu hari yaitu pagi hari pukul 08.00 dan sore hari pukul 16.00 WIB. Selama pemeliharaan tujuh hari dilakukan pengukuran kualitas air yang meliputi DO, suhu dan pH. Pergantian air dilakukan setiap hari. Pada hari kedua dilakukan pemanenan pertama, dan induk dibudidayakan kembali.

Parameter Penelitian

Parameter utama adalah fekunditas dan produksi anakan *M. macrocopa*. Pengamatan fekunditas menggunakan mikroskop pembesaran 400x dan diulang tiga kali. Pengamatan anakan *M. macrocopa* dilakukan secara manual di atas Petri disk. Menurut Mubarak *et al.*, (2017), pengamatan produksi anakan per indukan *M. macrocopa* dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Produksi anak per induk} = \frac{\text{jumlah total anak}}{\text{jumlah total induk}}$$

Fekunditas adalah semua telur-telur yang akan dikeluarkan oleh organisme. Menurut Nikolsky (1963), rumus fekunditas yaitu :

$$F = Bg \times Fs : Bs$$

Keterangan :

F : Jumlah seluruh telur (butir)

Fs : Jumlah Telur sebagian

Bg : Bobot sebagian gonad

Bs : Bobot seluruh gonad

Parameter pendukung adalah tingkat kelulushidupan dan kualitas air (suhu, pH dan DO). Perhitungan tingkat kelulushidupan dilakukan di akhir pemeliharaan, yaitu setelah kelahiran ketiga. Nilai tingkat kelulushidupan dapat dihitung dengan rumus berikut (Effendi,1997) :

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100$$

Keterangan :

SR = Tingkat Kelulushidupan (%)

Nt = Jumlah *M. macrocopa* saat akhir pemeliharaan

No = Jumlah *M. macrocopa* saat awal pemeliharaan

Analisis Data

Analisis data fekunditas, produksi anak per induk, dan tingkat kelulushidupan diolah menggunakan uji ANOVA untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap reproduksi dan fekunditas *M. macrocopa*. Apabila perlakuan berpengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji berganda Duncan dengan taraf nyata 5% untuk mengetahui perlakuan yang terbaik (Kusriningrum, 2012).

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil

a. Fekunditas

Fermentasi suspensi dedak padi dengan penambahan minyak ikan lemuru berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap fekunditas *M. macrocopa*. Rata-rata nilai fekunditas *M. macrocopa* tertinggi pada kelahiran ke 1, 2, dan 3 pada budidaya terdapat pada perlakuan P3 (minyak ikan lemuru 6 mg/L) sebanyak $18,00 \pm 1,00$ butir/induk, $21,67 \pm 1,52$ butir/induk, $24,00 \pm 2,00$ butir/induk (Tabel 1). Nilai fekunditas pada kelahiran ke-1 dan ke-3 tersebut berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan semua perlakuan. Sedangkan pada kelahiran ke-2 perlakuan P3 (minyak ikan lemuru 6 mg/L) tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan P5 (minyak ikan lemuru 8 mg/L). Fekunditas terendah pada kelahiran ke-1, ke-2 dan ke-3 terdapat pada pakan suspensi dedak padi yang tidak diberi penambahan suplemen minyak ikan lemuru (Tabel 1).

Tabel 1. Rata-rata fekunditas *M. macrocopa*

Perlakuan	Minyak Ikan Lemuru	Rata-Rata Fekunditas $\pm$ SD		
		Kelahiran-1 ind/butir	Kelahiran-2 ind/butir	Kelahiran-3 ind/butir
P0	0 mg/L	10,67 $\pm$ 1,15 ^c	14,33 $\pm$ 2,08 ^c	10,67 $\pm$ 1,15 ^c
P1	4 mg/L	11,00 $\pm$ 1,00 ^c	13,67 $\pm$ 1,52 ^c	11,00 $\pm$ 1,00 ^c
P2	5 mg/L	14,00 $\pm$ 1,00 ^b	15,00 $\pm$ 1,00 ^{bc}	14,00 $\pm$ 1,00 ^b
P3	6 mg/L	18,00 $\pm$ 1,00 ^a	21,67 $\pm$ 1,52 ^a	24,00 $\pm$ 2,00 ^a
P4	7 mg/L	14,67 $\pm$ 0,57 ^b	18,00 $\pm$ 2,00 ^b	14,67 $\pm$ 0,57 ^b
P5	8 mg/L	14,67 $\pm$ 1,52 ^b	17,67 $\pm$ 0,57 ^{ab}	14,67 $\pm$ 1,52 ^b

Keterangan : ^{a,b,c,d} Superscrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata ($p < 0,05$).

b. Produksi anakan per induk

Penambahan suplemen minyak ikan lemuru berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap produksi anak per induk *M. macrocopa*. Rata-rata produksi anak per induk tertinggi di kelahiran ke 1, 2 dan 3 pada budidaya menggunakan pakan suspensi dedak dengan penambahan minyak ikan lemuru 6 mg/L berturut-turut sebanyak 16,00 $\pm$ 1,10 ind/induk,

18,00 $\pm$ 1,00 ind/induk, 20,33 $\pm$ 1,52 ind/induk (Tabel 2). Rata-rata produksi anak per induk pada kelahiran ke-2 dan dan ke-3 perlakuan P3 (minyak ikan lemuru 6 mg/L) berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan perlakuan lainnya. Sedangkan pada kelahiran ke-1 tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan P4 (minyak ikan lemuru 7 mg/L) dan P5 (minyak ikan lemuru 8 mg/L).

Tabel 2. Rata-rata produksi anak per induk *M. macrocopa*

Perlakuan	Minyak Ikan Lemuru (mg/L)	Rata-Rata Produksi Anak Per induk $\pm$ SD		
		Kelahiran-1 ind/induk	Kelahiran-2 ind/induk	Kelahiran-3 ind/induk
P0	0	8,67 $\pm$ 0,57 ^d	11,67 $\pm$ 1,52 ^c	13,00 $\pm$ 1,00 ^c
P1	4	11,33 $\pm$ 1,15 ^c	13,33 $\pm$ 1,15 ^{bc}	14,67 $\pm$ 0,57 ^{bc}
P2	5	13,00 $\pm$ 1,10 ^{bc}	14,33 $\pm$ 1,15 ^b	13,00 $\pm$ 1,00 ^c
P3	6	16,00 $\pm$ 1,10 ^a	18,00 $\pm$ 1,00 ^a	20,33 $\pm$ 1,52 ^a
P4	7	14,33 $\pm$ 1,15 ^{ab}	15,00 $\pm$ 1,00 ^b	14,67 $\pm$ 1,15 ^{bc}
P5	8	14,67 $\pm$ 1,52 ^{ab}	14,00 $\pm$ 1,00 ^b	15,33 $\pm$ 0,57 ^b

Keterangan : ^{a,b,c,d} Superscrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya pengaruh kosentrasi minyak ikan lemuru yang berbeda nyata ($p < 0,05$).

c. Tingkat kelulushidupan

Penambahan suplemen minyak ikan lemuru pada pakan suspensi dedak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap tingkat kelulushidupan *M. macrocopa*. Pakan fermentasi suspensi dedak dengan suplemen minyak ikan lemuru 4

sampai 7 mg/L menghasilkan nilai tingkat kelulushidupan 86,67 % yang berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan penambahan minyak ikan lemuru 08 mg/L dan tanpa penambahan minyak ikan lemuru yaitu 83,33% (Tabel 3).

Tabel 3. Rata-rata tingkat kelulushidupan *M. macrocopa*

Perlakuan	Minyak Ikan Lemuru (mg/L)	SR $\pm$ SD
P0	0	83,33 $\pm$ 5,77 ^c
P1	4	86,67 2,88 ^{bc}
P2	5	86,67 $\pm$ 7,63 ^{bc}
P3	6	86,67 $\pm$ 7,63 ^{bc}
P4	7	86,67 $\pm$ 7,63 ^{bc}
P5	8	83,33 $\pm$ 5,74 ^c

Keterangan : ^{a,b,c,d} Superscrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata ($p < 0,05$).

d. Kualitas air

Pengukuran kualitas air dilakukan untuk mengetahui kondisi lingkungan dan keberlangsungan budidaya *M. macrocopa* menggunakan pakan fermentasi suspensi dedak dengan

suplemen minyak ikan lemuru. Kisaran kualitas air yang mendukung *M. macrocopa* selama penelitian adalah suhu antara 26,6-30,1°C, DO pada kisaran 3,13-5,15 ppm dan pH berkisar 6,9-8 (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil kualitas air *M. macrocopa*

Parameter	Perlakuan					
	P0	P1	P2	P3	P4	P5
Suhu (°C)	26,6-28,3	26,7-28	27,8 -28,6	27,4-29,2	28,2-30,1	28,3-28,9
pH	6,9-7,5	6,9-7,7	7-7,7	7,1-8	7-8	7,1-7,7
DO (mg/L)	3,13-4,48	3,40-4,74	3,22-4,85	3,43-5,15	3,33-4,97	3,30-4,74

Pembahasan

Konsentrasi penambahan suplemen minyak ikan lemuru dalam pakan fermentasi suspensi dedak berpengaruh terhadap fekunditas dan produksi anakan *M. macrocopa*. Kualitas dan kuantitas pakan adalah salah satu faktor yang penting dalam budidaya *M. Macrocopa* yang secara langsung mempengaruhi pertumbuhan populasi (Lopatina, 2012). Konsentrasi dalam pakan dapat mempengaruhi fekunditas atau produksi anak per induk dan kecepatan perkembangan embrio pada kladosera (Fink *et al.*, 2011).

Fermentasi suspensi dedak yang digunakan memiliki kandungan protein sebesar 1,50%, abu 0,76%, lemak total 0,70 % dan air 92,74 %. Protein berperan sebagai pembentukan jaringan baru dan mempertahankan fungsi jaringan yang rusak sehingga dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan larva. Protein di dalam fermentasi suspensi dedak mengandung asam amino yaitu arginin dan histidin yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan

nutrisi. Asam amino arginin mempengaruhi pengaturan fungsi endokrin dan reproduksi, sedangkan histidin mempengaruhi sintesis DNA dan protein. Menurut (Mehdipour, 2011), arginin dan histidin dapat mencegah timbulnya rangsangan produksi epiphia, meningkatkan pertumbuhan populasi, meningkatkan kecepatan bereproduksi serta sebagai efek gabungan dari kedua proses tersebut.

Fekunditas dipengaruhi oleh proses perkembangan telur dalam kantong pengeraman *M. macrocopa*. Proses perkembangan telur dapat dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas pakan serta kualitas air. Kandungan protein dan lemak yang tinggi dapat mempercepat perkembangan embrio pada Cladocera (Fink *et al.*, 2011). Fekunditas pada kelahiran ke-2 dan ke-3 mengalami peningkatan. Fekunditas tergantung oleh umur, ukuran tubuh, dan kualitas pakan. Ukuran tubuh sangat penting dalam studi organisme zooplankton karena berhubungan dengan proses fisiologis seperti pertumbuhan, eksresi, pernapasan dan

makanan. Pakan menjadi salah satu faktor yang sangat penting karena dapat mempengaruhi reproduksi partenogenesis menjadi reproduksi seksual, karena energi metabolisme (68%) yang dihasilkan untuk reproduksi (Fink *et al.*, 2011).

Budidaya *M. macrocopa* menggunakan suplemen minyak ikan lemuru 6 mg/L dalam suspensi dedak menghasilkan produksi anak perinduk tertinggi pada kelahiran ke-1, ke-2 dan ke-3 (Tabel 2). Pada pakan suspensi dedak terfermentasi yang ditambah minyak ikan lemuru menyebabkan peningkatan ketersediaan nutrisi dalam media budidaya. Peningkatan konsentrasi protein, asam amino, dan lemak dalam pakan *M. macrocopa* dapat mempengaruhi produksi anak per induk dan perkembangan embrio pada *Cladosera* (Fink *et al.*, 2011). Konsentrasi protein, asam amino, dan lemak yang ada di dalam pakan dapat mempengaruhi fekunditas dan produksi anak perinduk serta kecepatan perkembangan embrio pada *Cladosera*. Pada *Cladosera*, kolesterol dapat berfungsi sebagai pertumbuhan somatik, sedangkan pada PUFAs sebagai reproduksi, meningkatkan kelangsungan hidup dan pertumbuhan (Fereidouni *et al.*, 2013).

Penggunaan pakan fermentasi suspensi dedak dengan suplemen minyak ikan lemuru yang berbeda menghasilkan tingkat kelulushidupan induk *M. macrocopa* sebesar 80 - 95%. Menurut Watanabe (1988), tingkat kelulushidupan dapat dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik terdiri dari umur dan kemampuan dalam menyesuaikan diri dengan lingkungan, sedangkan faktor abiotik antara lain ketersediaan makanan dan kualitas air media hidup, dimana fekunditas tertinggi terdapat pada budidaya *M. macrocopa* yang menggunakan pakan fermentasi suspensi dedak dengan suplemen minyak ikan lemuru 6 mg/L, sedangkan pakan fermentasi suspensi dedak tanpa suplemen minyak ikan lemuru memiliki fekunditas terendah (Tabel 1). Adapun kekurangan pada

pemberian pakan fermentasi suspensi dedak pada *M. macrocopa* yaitu menyebabkan terhambatnya reproduksi partenogenesis dan produksi anak, akan tetapi kepadatan populasi yang tinggi dengan kondisi pakan yang cukup akan menginduksi produksi anak jantan (Azuraiddi *et al.*, 2013).

Sebagai upaya untuk mengoptimalkan budidaya *M. macrocopa* dilakukan dengan memperhatikan kualitas, kuantitas pakan, dan kualitas air. Kualitas air budidaya selama pemeliharaan berperan penting dalam fekunditas dan reproduksi *M. macrocopa*. Pengelolaan kualitas air untuk keperluan budidaya sangat penting, karena air merupakan media hidup bagi organisme akuakultur. Parameter kualitas air yang diamati dalam penelitian ini yaitu suhu, oksigen terlarut (DO), dan pH (Tabel 4). Menurut Jubaedah (2005) suhu merupakan faktor yang penting dalam kelangsungan hidup dan pertumbuhan *M. macrocopa*. Pertumbuhan *M. macrocopa* dengan baik pada kisaran suhu 25-30°C. Kandungan oksigen terlarut (DO) berkisar antara 3,5-5,1 mg/L optimal untuk kelas *kladosera* termasuk pada spesies *M. macrocopa* (Pebrihanifa, 2016), dan pH berkisar antara 7-8 (Azuraiddi *et al.*, 2013).

4. Kesimpulan

Budidaya *M. macrocopa* menggunakan pakan fermentasi suspensi dedak dengan suplemen minyak ikan lemuru berpengaruh terhadap fekunditas dan produksi anakan *M. Macrocopa*. Penambahan minyak ikan lemuru yang terbaik adalah 6 mg/L dengan fekunditas yang dihasilkan sebanyak $24,00 \pm 2,00$ butir/induk dan produksi anak per induk sebesar $20,33 \pm 1,52$ ind/induk.

Daftar Pustaka

- Azuraiddi, O. M., Yusoff, F. M., Shamsudin, M. N., Raha, R. A., Alekseev, V. R., & Matias-Peralta, H. M. (2013). Effect of food density on male appearance and ephippia production in a tropical cladoceran, *Moina micrura* Kurz, 1874.

- Aquaculture*, 412–413:131-135.
- Cedoloh, R., Karlila, T. T., & Pakdeechanuan, P. (2011). Fatty acid composition of important aquatic animals in Southern Thailand. *International Food Research Journal*, 18:783- 790.
- Effendie, M. I. (1997). Biologi perikanan. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara.
- Fereidouni, A. E., Fathi, N., & Khalesi, M. K. (2013). Enrichment of *Daphnia magna* with canola oil and its effects on the growth, survival and stress resistance of the caspian Kutum (*Rutilus frisii kutum*) larvae. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 13:119-126.
- Fink, P., Pflitsch, C., & Marin, K. (2011). Dietary essential amino acids affect the reproduction of the keystone herbivore *Daphnia Pulex*. *Plos One*, 7(6):10.1371.
- Hadipernata, M., Supartono, W., & Falah, M. A. F. (2012). Proses stabilisasi dedak padi (*Oryza sativa* L) menggunakan radiasi far infra red (FIR) sebagai bahan baku minyak pangan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 1(4):103-106.
- Jubaedah, D. (2005). Tingkat keberhasilan pembentukan *Artemia* pada berbagai tingkat perubahan salinitas di BBABAP Jepara. Skripsi. Bogor: Fakultas perikanan. Institute Pertanian Bogor.
- Kusriningrum, R. S. (2012). Perancangan percobaan. Surabaya: Airlangga University Press.
- Lopatina, T. S., & Zadereev, E. S. (2012). the effect of food concentration on the juvenile somatic growth rate of body length, fecundity and the production of resting eggs by *Moina brachiata* (Crustacea: Cladocera) single females. *Journal of Siberian Federal University*, 4(5):427-438.
- Mehdipour, N., M. Fallahi, G. A. Takami, G. Vossoughi & A. Mashnchian. (2011). Freshwater green algae *Chlorella* sp. and *Scenedesmus obliquus* enriched with B group of vitamins can enhance fecundity of *Daphnia magna*. *Iranian Journal of Science and Technology*, 35(2):157-163.
- Meilisa, R. D., Yulisman, & Taqwa, F. H. (2015). Pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. yang diberi sari dedak terfermentasi menggunakan ragi tape. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 3(2):48-54.
- Meinelt, T., Schulz, C., Wirth, M, Kürzinger, H., & Steinberg, C. (1999). Dietary fatty acid composition influences the fertilization rate of zebrafish (*Danio rerio* Hamilton-Buchanan). *Journal of Applied Ichthyology*, 15(1):19-23.
- Mubarak, A. S., Jusadi, D., Junior, M. Z., & Suprayudi, M.A. (2017). Evaluation of the rice bran and cassava suspension use in the production of male *Moina* offsprings and ephippia. *AACL Bioflux*, 10(3):512-524.
- Nikolsky, G. V. (1963). The ecology of fishes. London: Academic Press.
- Pebrihanifa, E. P. (2016). Pemanfaatan bioflok sebagai sumber pakan *Daphnia* sp. Skripsi. Lampung: Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
- Pratiwi, W., Aditra, E., & Melati. (2011). Fermentasi tepung dedak menggunakan ragi tape *Saccharomyces cerevisiae* untuk meningkatkan nilai nutrisi pakan ikan. Artikel Program Kreativitas Mahasiswa. (Tidak Dipublikasikan).

Bogor: Institut Pertanian Bogor.

29(3):155-161.

Rosyadi. (2013). Pemberian pupuk organik cair lengkap (POCL) super aci dengan dosis berbeda terhadap perkembangbiakan *Moina* sp. *Jurnal Dinamika Pertanian*, XXVIII (2):153-160.

Sianturi, E. M., Fuah, A. M., & Wiryawan, K. G. (2006). Kajian penambahan ragi tape pada pakan terhadap konsumsi, pertambahan bobot badan, rasio konversi pakan, dan mortalitas tikus (*Rattus norvegicus*). *Media Peternakan*,

Sukaryana, Y., Atmomarsono, U., Yunianto, V. D., & Supriyatna, E. (2011). Peningkatan nilai pencernaan protein kasar dan lemak kasar produk fermentasi campuran bungkil inti sawit dan dedak padi pada broiler. *Jurnal Hasil Riset*, 1(3):167-172

Watanabe, T. (1988). Fish nutrition and mariculture. Kanagawa International Fish., Taraining Center (JICA).