



Pemberian Minyak Cumi pada Permukaan Air Dengan Dosis yang Berbeda Dalam Meningkatkan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*)

Arman Syahroni¹, Tri Yulianto¹, Dwi Septiani Putri¹

¹Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji

INFO NASKAH

Kata Kunci:

Kakap Putih, Larva, Minyak Cumi.

ABSTRAK

Masalah yang sering dihadapi dalam produksi benih adalah tingginya tingkat kematian larva atau tingkat kelulusan hidup yang masih rendah. Penelitian ini tentang pemberian dosis minyak cumi yang berbeda pada permukaan air untuk mengetahui dosis terbaik terhadap tingkat kelangsungan hidup larva kakap putih (*L. calcarifer*). Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan yaitu K: Tanpa minyak cumi, A: Minyak cumi 0,1 ml/m², B: Minyak cumi 0,2 ml/m², C: Minyak cumi 0,3 ml/m², D: Minyak cumi 0,4 ml/m². Analisis data menggunakan One-Way ANOVA dan uji lanjut duncan menunjukkan tingkat kelulusan hidup terbaik terjadi pada perlakuan C (24,53±2,66%), panjang mutlak terbaik terjadi pada perlakuan A (1,16 ± 0,04) cm. Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan perlakuan C merupakan perlakuan terbaik.

Gedung FIKP Lt. II Jl. Politeknik Senggarang, 29115, Tanjungpinang, Telp : (0771-8041766, Fax. 0771-7004642. Email: Armansyahroni1606@gmail.com, pdwiseptianifikp@umrah.ac.id, Triyuliantobdp@gmail.com.

Provision of Squid Oil on the surface of the water with different doses in increasing the survival of Barramundi (*Lates calcarifer*) larvae

Arman Syahroni¹, Tri Yulianto¹, Dwi Septiani Putri¹

¹Department of Aquaculture, Faculty of Marine and Fisheries Sciences, Raja Ali Haji Maritime University

ARTICLE INFO

Keywords

Barramundi, Larvae, Squid Oil

ABSTRACT

A common problem in seed production is the high rate of larval mortality or the still low rate of survival. This study was about administering different doses of squid oil on the surface of the water to determine the best dose of barramundi larvae survival rate (*L. calcarifer*). The method used is a Complete Randomized Design (RAL) with 5 treatments and 3 replays namely K: No squid oil, A: Squid oil 0.1 ml/m², B: Squid oil 0.2 ml/m², C: Squid oil 0.3 ml/m², D: Squid oil 0.4 ml/m². Data analysis using One-Way ANOVA and duncan advanced tests showed the best live graduation rate occurred on C treatment (24.53±2.66%), the best absolute length occurred on A treatment (1.16 ± 0.04) cm. The results of the study showed that C treatment is the best treatment.

Gedung FIKP Lt. II Jl. Politeknik Senggarang, 29115, Tanjungpinang, Telp : (0771-8041766, Fax. 0771-7004642. Email: Armansyahroni1606@gmail.com, pdwiseptianifikp@umrah.ac.id, Triyuliantobdp@gmail.com.

PENDAHULUAN

Budidaya ikan kakap putih di Kepulauan Riau sudah banyak dilakukan, baik itu di Tanjungpinang, Batam maupun Bintan. KKP (2016) melaporkan, Kepulauan Riau sendiri memproduksi ikan kakap putih sebanyak 1,291 ton. Nilai ini masih dapat di tingkatkan. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk



meningkatkan produksi adalah dengan penyediaan benih. Masalah yang sering dihadapi dalam produksi benih adalah tingginya tingkat kematian larva atau SR yang masih rendah. (Nurmasyitah et al., 2018), melaporkan bahwa tingkat kelangsungan hidup larva ikan kakap putih lebih rendah dibandingkan dengan ikan laut lain pada umumnya.

Beberapa faktor yang menyebabkan kematian pada larva adalah manajemen pemberian pakan yang buruk, genetika, kepadatan yang tidak sesuai dengan kebutuhan, kualitas air yang buruk dan larva mati pada permukaan air. Hal ini disebabkan larva memiliki sifat fototaksis positif atau mengejar cahaya dan untuk mengambil oksigen pada permukaan air dalam proses pembentukan gelembung renang. Pemberian minyak cumi pada permukaan air adalah salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah kematian larva pada permukaan air.

Informasi yang di dapat bahwa Balai Benih Ikan (BBI) Desa Pengujan telah menggunakan minyak cumi untuk meningkatkan tingkat kelangsungan hidup ikan kakap putih. Adapun cara pengaplikasiannya yaitu dengan meneteskan minyak cumi di permukaan air. (Sugama et al., 2004) melaporkan, pemberian minyak cumi pada permukaan air dapat meningkatkan tingkat kelangsungan hidup larva ikan kerapu bebek. Tujuan penelitian ini adalah sebagai data dan informasi bagi pembudidaya dan mahasiswa lainnya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada Maret–April 2021. Pengambilan, pengamatan dan pengukuran sampel akan dilaksanakan di Balai Benih Ikan (BBI) Desa Pengujan Kabupaten Bintan. Alat yang digunakan yaitu akuarium, pipet tetes, gelas ukur, mikroskop, kamera, termometer, DO meter, Refractometer, alat tulis, kaca preparate. Bahan yang digunakan adalah larva ikan, minyak cumi, air laut, rotifer. Rancangan penelitian yang akan digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan yang masing-masing perlakuan terdiri dari 3 ulangan. Adapun perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut:

- perlakuan K: Tanpa minyak cumi,
- perlakuan A: Minyak cumi 0,1 ml/m²
- perlakuan B: Minyak cumi 0,2 ml/m²
- perlakuan C: Minyak cumi 0,3 ml/m²
- perlakuan D: Minyak cumi 0,4 ml/m²

Prosedur Penelitian

1. Persiapan Wadah

Wadah yang digunakan dalam penelitian ini yaitu akuarium dengan ukuran wadah 25 cm x 15 cm x 20 cm dengan volume total 7,5 liter dan selanjutnya setiap sisi dan permukaan akuarium dengan menggunakan kantong plastik warna biru. Wadah diletakkan didalam ruangan sebanyak 15 buah dan disusun berdasarkan skema penyusunan wadah.

2. Persiapan Ikan Uji

Berdasarkan wadah yang digunakan dalam penelitian ini untuk volume air penelitian yaitu 5 liter. selanjutnya di masukkan aerasi didalam wadah dan di biarkan selama 1 hari jam. Padat tebar dalam suatu wadah mengacu pada



penelitian (Darosman et al., 2019), dimana dalam penebaran larva ikan kakap putih yaitu 50 ind/l. Oleh karena itu setiap wadah penelitian ditebar telur sebanyak 250 ekor.

3. Persiapan Minyak

Minyak yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak cumi. Gambar minyak cumi yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar. Pemberian minyak cumi pada permukaan air dilakukan setelah larva berumur 2 hari, pemberian minyak cumi 1 kali sehari setelah 2 jam dilakukan pemberian pakan pada pagi hari (Sugama et al., 2004).

4. Pemeliharaan Ikan Uji

Pemeliharaan larva ikan kakap putih meliputi pemberian pakan dan pengelolaan kualitas air. Pemberian pakan larva dilakukan pada saat larva berumur 2 hari. Pakan alami yang diberikan berupa rotifer sebanyak 7–10 ind/ekor ikan dan dilakukan pemberian pakan sebanyak 2x sehari yaitu pada pagi jam 07:30 dan sore hari jam 15: 00 (Nurmasyitah et al., 2018).

5. Sampling

Sampling dilakukan sebanyak empat kali yakni pada larva berumur 3,5,7 dan 10 hari. Sampling meliputi pengukuran panjang dan jumlah larva. Pengukuran panjang dilakukan dengan mengambil secara acak sebanyak 10 ekor larva dari setiap wadah dan dilakukan pengurangan volume air sebanyak 200 ml untuk sekali pengukuran, Sedangkan jumlah larva dihitung dari awal tebar dan diakhir penelitian.

6. Parameter Penelitian

Tingkat Kelangsungan Hidup

Perhitungan tingkat kelangsungan hidup larva uji dihitung dari awal penelitian dan akhir penelitian dengan menggunakan rumus (Nurmasyitah et al. 2018).

$$SR = \frac{No-Nt}{No} \times 100 \%$$

Keterangan :

SR : Tingkat kelangsungan hidup (%)

Nt : Jumlah larva uji yang hidup pada akhir penelitian (ekor)

NO : Jumlah telur uji yang ditebar (ekor)

Pertumbuhan panjang Mutlak

Larva akan dihitung menggunakan rumus menurut (Nurmasyitah et al., 2018), sebagai berikut:

$$L = L_t - L_0$$

Keterangan:

L : Pertumbuhan Panjang mutlak (cm)

L_t : Panjang rata-rata larva waktu akhir penelitian (cm)

L₀ : Panjang rata-rata larva waktu awal penelitian (cm)



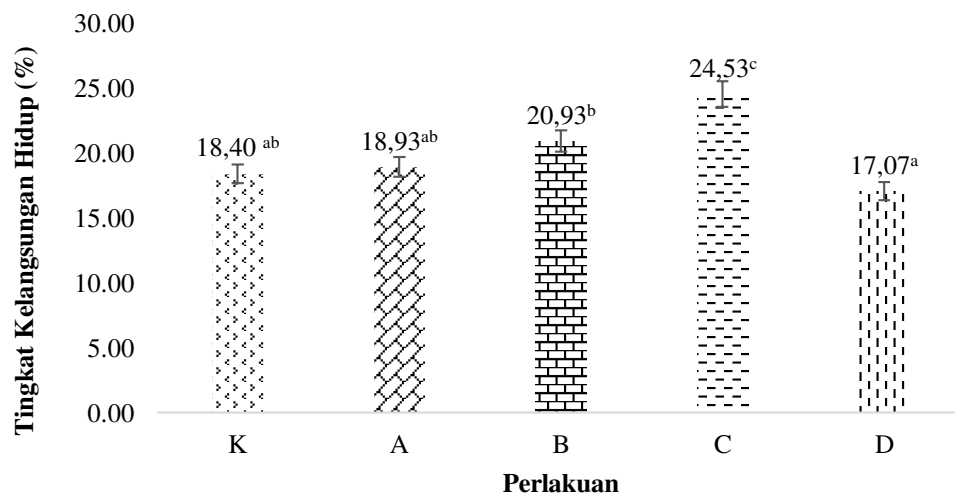
Abnormalitas

Perhitungan abnormalitas dalam penelitian ini menggunakan metode deskriptif dan pengambilan gambar. Pengambilan gambar abnormalitas menggunakan mikroskop digital dengan beberapa kali pembesaran, jika di temukannya abnormalitas maka akan di foto dan dijadikan bukti penelitian.

HASIL

Tingkat kelangsungan hidup

Tingkat kelangsungan hidup adalah nilai kelangsungan hidup yang diperoleh dengan cara jumlah akhir larva yang dipelihara lalu dibagi dengan jumlah awal larva yang dipelihara lalu dikonversikan dalam bentuk persentase. Tingkat kelangsungan hidup larva ikan Kakap Putih yang diberikan minyak cumi pada permukaan air disajikan dalam bentuk diagram sebagai berikut.



Gambar 1. Tingkat Kelangsungan Hidup Larva Ikan Kakap Putih Setiap perlakuan selama penelitian. Keterangan perlakuan K: Tanpa Perlakuan, A: dosis 0,1 ml, B: Dosis 0,2 ml, C: dosis 0,3 ml, D: Dosis 0,4 ml.

Hasil uji One-Way ANOVA menunjukkan bahwa pemberian dosis minyak cumi yang berbeda pada permukaan wadah pemeliharaan larva memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup larva dengan nilai P -value $0,002 < 0,05$ maka nilai kelangsungan hidup perlu dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil penelitian pemberian dosis minyak cumi yang berbeda pada permukaan air terbaik berturut-turut terjadi pada perlakuan C ($24,53 \pm 2,66$), B ($20,93 \pm 1,40$), A ($18,93 \pm 1,40$), K ($18,40 \pm 1,20$), D ($17,07 \pm 0,83$). Berdasarkan hasil uji *one-way* ANOVA yang diperoleh maka Hipotesis ditetapkan H_0 ditolak dan H_1 diterima.

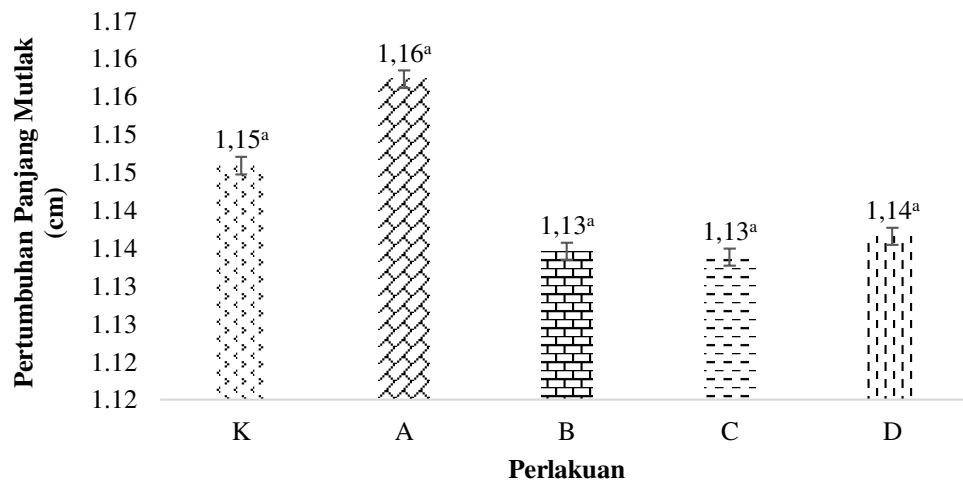
Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan perlakuan C ($24,53 \pm 2,66$) berbeda nyata terhadap seluruh perlakuan, perlakuan B ($20,93 \pm 1,40$) berbeda nyata terhadap perlakuan D ($17,07 \pm 0,83$), perlakuan B ($20,93 \pm 1,40$) tidak berbeda nyata



terhadap perlakuan K ($18,40 \pm 1,20$) dan A ($18,93 \pm 1,40$). Perlakuan D ($17,07 \pm 0,83$) tidak berbeda nyata terhadap perlakuan K ($18,40 \pm 1,20$) dan A ($18,93 \pm 1,40$), perlakuan C ($24,53 \pm 2,66$) merupakan perlakuan terbaik. Berdasarkan hasil uji *one-way* ANOVA yang diperoleh maka Hipotesis ditetapkan H-0 ditolak dan H-1 diterima.

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Panjang mutlak adalah nilai panjang yang diperoleh dari nilai panjang akhir penelitian dikurangi nilai panjang awal pada penelitian. Nilai Panjang mutlak larva ikan Kakap Putih yang diberikan minyak cumi pada permukaan air disajikan dalam bentuk diagram sebagai berikut.



Gambar 2. Pertumbuhan Panjang Mutlak Larva Ikan Kakap Putih Setiap perlakuan selama penelitian. Keterangan perlakuan K Tanpa Perlakuan, A dosis 0,1 ml, B Dosis 0,2 ml, C dosis 0,3 ml, D Dosis 0,4 ml

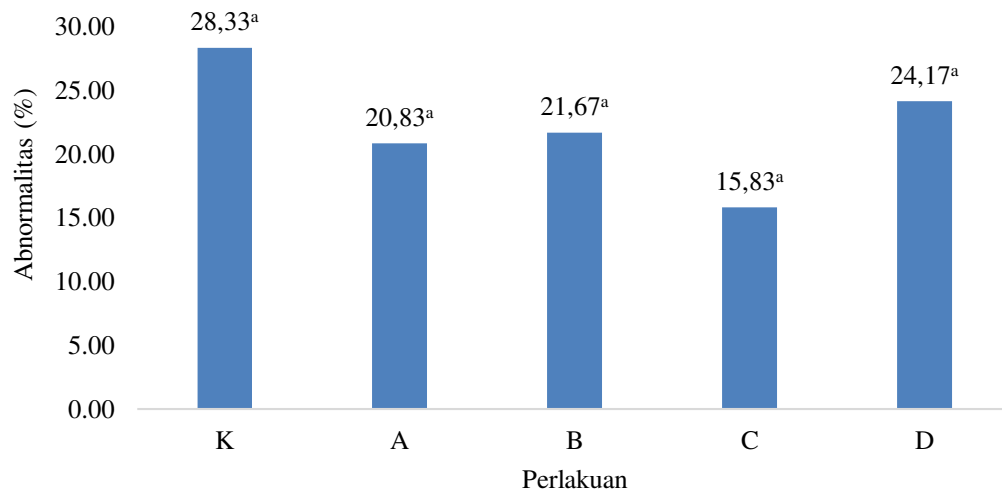
Hasil uji One-Way ANOVA menunjukkan bahwa pemberian dosis minyak cumi yang berbeda pada permukaan wadah pemeliharaan larva tidak memberikan pengaruh nyata terhadap panjang mutlak larva dengan nilai *P-value* $0,960 > 0,05$ maka nilai panjang mutlak tidak perlu dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil penelitian pemberian dosis minyak cumi yang berbeda pada permukaan air terbaik berturut-turut terjadi pada perlakuan A ($1,16 \pm 0,04$), K ($1,15 \pm 0,05$), D ($1,14 \pm 0,03$), B ($1,13 \pm 0,05$), C ($1,13 \pm 0,06$). Berdasarkan hasil uji *one-way* ANOVA yang diperoleh maka Hipotesis ditetapkan H-0 diterima dan H-1 ditolak.

Abnormalitas

Abnormalitas adalah fenomena ikan mengalami keadaan/kodisi bentuk tubuh yang tidak sesuai dengan keadaan bentuk tubuh pada umumnya (cacat). Abnormalitas bisa diketahui dengan melakukan pengamatan menggunakan mikroskop. Tingkat abnormalitas larva ikan Kakap Putih yang diberikan minyak



cumi pada permukaan air disajikan dalam bentuk gambar dan table. Gambar grafik abnormalitas dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Abnormalitas Larva Ikan Kakap Putih setiap perlakuan selama penelitian. Keterangan perlakuan K, Tanpa Perlakuan, A dosis 0,1 ml, B Dosis 0,2 ml, C dosis 0,3 ml, D Dosis 0,4 ml.

Hasil pengambilan sampel larva ikan setiap perlakuan ditemukan bahwa hampir semua sampel larva dari perlakuan mengalami abnormal pada pembentukan struktur tulang.

PEMBAHASAN

Pembahasan dari penelitian ini meliputi tingkat kelangsungan hidup, Pertumbuhan Panjang Mutlak, abnormalitas, dan kualitas air. Tingkat kelulusan hidup adalah persentase ikan yang mampu bertahan hidup selama proses pemeliharaan berlangsung. Hasil penelitian pemberian minyak cumi dengan dosis yang berbeda pada permukaan air memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup larva ikan kakap putih, nilai yang diperoleh selama penelitian yaitu perlakuan C ($24,53 \pm 1,20\%$), B ($20,93 \pm 1,40\%$), A ($18,93 \pm 1,40\%$), K ($18,40 \pm 2,66\%$), D ($17,07 \pm 0,83$). Hasil penelitian ini sejalan dengan pendapat Setiadi (2006) pemberian minyak cumi pada permukaan air mampu meningkatkan tingkat kelulusan hidup ikan kerapu bebek (*C. altivelis*).

Hal ini disebabkan pemberian minyak cumi pada permukaan air di wadah akan membentuk lapisan yang berfungsi menurunkan tegangan permukaan dan menekan kematian massal di permukaan air (Setiadi, 2003). (Menurut Kurata et al., 2011) pemberian minyak diatas permukaan air mengurangi tingkat mortalitas, pemberian minyak ke permukaan air juga mampu menghambat inflasi gelembung renang awal pada larva ikan tuna sirip biru pasifik (*Thunnus orienthalis*) Selain itu Menurut (Setiadi & Tridjoko, 2001) penyebab utama larva mengalami kematian massal di permukaan air adalah belum terbentuknya sirip punggung dan sirip dada. pembentukan sirip dada.

Menurut (Shadrin & Pavlov, 2015) pembentukan sirip punggung dan sirip dada ikan kakap putih mulai terjadi pada hari ke-3 setelah telur menetas kemudian



memasuki hari ke-18 setelah telur menetas sirip punggung dan dada telah terbentuk sempurna. Selain itu tingkat kelangsungan hidup larva berkaitan erat dengan kadar salinitas, pemeliharaan larva kakap putih dengan kadar salinitas 30 ppt mampu memberikan hasil tertinggi terhadap tingkat kelangsungan hidup larva ikan kakap putih dibandingkan dengan kadar salinitas 25 ppt dan 35 ppt (Arasu et al. 2003).

Panjang mutlak adalah selisih nilai panjang akhir penelitian dikurangi nilai panjang awal pada penelitian. Hasil penelitian pemberian dosis minyak cumi yang berbeda pada permukaan air tidak berbeda nyata terhadap panjang mutlak dengan nilai perlakuan A ($1,16 \pm 0,04$), K ($1,15 \pm 0,05$), D ($1,14 \pm 0,03$), B ($1,13 \pm 0,05$), C ($1,13 \pm 0,06$). Hasil penelitian ini sejalan dengan pendapat Sugama *et al* (2004) bahwa pemberian dosis minyak cumi 0,1 – 0,5 ml tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang mutlak ikan kerapu bebek (*C. altivelis*). Menurut Kurata *et al.* (2011) penyebab minyak cumi tidak mampu memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan adalah fungsi utama dari minyak cumi di permukaan air untuk mengurangi tekanan permukaan bukan sebagai pakan tambahan. Sejalan dengan pendapat Ismi et al., (2003) bahwa peran minyak pada permukaan untuk membatasi gerakan larva ke permukaan. Menurut Honryo et al. (2014) larva ikan akan memproduksi *mucus* yang bersifat lengket ketika larva mengalami kontak tegangan di permukaan sehingga larva akan terjebak diatas permukaan.

Abnormalitas adalah fenomena ikan mengalami keadaan/kodisi bentuk tubuh yang tidak sesuai dengan keadaan bentuk tubuh pada umumnya (cacat). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa masih terdapat larva yang abnormal. Hal ini diduga karena factor, ketersediaan nutrisi larva juga mempengaruhi tingkat abnormalitas. Menurut (Boglione et al.,2013) bahwa faktor utama kemunculan abnormalitas pada larva disebabkan oleh genetic bawaan serta ketersediaan nutrisi dan bermacam macam seperti faktor kualitas air, polutan, dan serangan penyakit, stress bisa menyebabkan abnormalitas pada larva. Pada penelitian ini parameter kualitas air normal dan tidak dijumpai serangan penyakit maka hubungan abnormalitas dengan faktor genetic, polutan dan serangan penyakit tidak bisa dijadikan dasar sebagai faktor penyebab abnormalitas.

Penggunaan minyak cumi pada permukaan diduga berkaitan dengan abnormalitas yang terjadi, hal ini disebabkan pemberian minyak cumi pada permukaan memiliki peluang lebih tinggi untuk kembali ke badan air karena tegangan permukaan telah berkurang sehingga tidak menyebabkan stress pada larva, sedangkan pada permukaan air tanpa pemberian minyak cumi akan mengalami stress ketika terjebak pada permukaan air yang menyebabkan larva menggunakan seluruh sisa energi dalam tubuhnya untuk berusaha kembali ke badan air sehingga tidak memiliki ketersediaan energi yang cukup untuk proses perkembangan organ. Menurut (Setiadi, 2006) melaporkan larva yang terjebak dan lolos dari tegangan permukaan air akan mengalami abnormalitas pada bagian lordosis dan caudal. Hasil penelitian (Hamre *et al.*,2013; Ronnestad *et al.*, 2013) menyebutkan bahwa salah satu kunci kesuksesan terbentuknya struktur tulang pada tahap awal perkembangan larva adalah nutrisi, pendapat ini sejalan dengan penelitian (Kurniati et al.,2015) bahwa penambahan konsentrasi vitamin C mampu menurunkan tingkat abnormalitas larva ikan bawal bintang. Selain itu, bentuk gelembung renang juga berpengaruh terhadap pembentukan struktur tulang, apabila pembentukan gelembung renang gagal makan akan menyebabkan lordosis



pada tulang larva (Divanach et al., 1997).

Menurut (Simanjuntak et al., 2015) suhu 32°C memiliki tingkat abnormalitas lebih tinggi dibandingkan dengan suhu 28 – 30°C ikan kakap putih, penemuan ini sejalan dengan pendapat (Georgakopoulou et al., 2010) bahwa suhu air berpengaruh terhadap perkembangan lipatan insang dalam, tulang penutup insang, pembentukan struktur tulang lordosis serta keanehan pada sirip ekor dan punggung larva. Penelitian terkait perkembangan struktur tulang serta abnormalitas larva ikan kakap putih sudah pernah dilakukan pada tahun (Fraser & de Nys 2005, Fraser et al. 2004).

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian adalah pemberian dosis minyak cumi yang berbeda pada permukaan air memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup larva ikan kakap putih dengan perlakuan C (Minyak Cumi 0,3 ml/m²) merupakan perlakuan terbaik untuk memperoleh tingkat kelangsungan hidup sebesar 24,53±2,66%.

DAFTAR PUSTAKA

- Arasu, A.R.T., Kailasan, M., Subburaj, R., Thiagarajan, G., Karaiyan, K. 2003. Effect of salinity on egg hatching and early larval survival of Asian seabass *Lates calcarifer* (Bloch). *Proceeding of 3rd interaction workshop* 89-95.
- Boglione, C., Gisbert, E., Gavaia, P., Witten, W.E., Moren, M., Fontagne, S., Koumoundouros, G. 2013. Skeletal anomalies in reared European fish larvae and juveniles. Part 2: Main typologies, occurrences and causative factors. *Reviews in Aquaculture* 5(1): 121-167.
- Darosman, T. C., Muhammadar, A. A., Satria, S., Studi, P., Perairan, B., Kuala, U. S., Aceh, B., & Perikanan, B. 2019. Pengkayaan Rotifera (*Brachionus plicatilis*) dengan *Chlorella* sp. Untuk Pakan Larva Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Dan Perikanan Unsyiah* 4(2): 124–133.
- Hamre, K., Yufera, M., Conceicao, L.E.C, Ronnestead, I., Boglione, C., Izquierdo, M. 2013. Fish larval nutrition and feed formulation knowledge gaps and bottlenecks for advances in larval rearing (a larvanet review). *Reviews in Aquaculture* 5: 26-58.
- Honryo, T., Tanaka, T., Guillen, A., Wexler, J.B., Cano, A., Margulies, D., Scholey, V.P., Stein, M.S., Sawada, Y. 2014. Effect of water surface condition on survival, growth, and swim bladder inflation of yellowfin tuna, *thunnus albacares* (Temminck and Schlegel), larvae. *Aquaculture Research* 1-9.
- Ismi, S. 2020. Beberapa Macam Cacat Tubuh Yang Terjadi Pada Benih Ikan Kerapu Cantang Hasil Hatchery. *Journal of Fisheries and Marine Research* 4(1): 94–101. <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2020.004.01.14>
- Ismi, S., Wardoyo, K. M., Setyawati, Trijoko. 2004. Pengaruh frekuensi pemberian minyak ikan pada pemeliharaan larva kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*). *J. Pen. Per. Indonesia*. 10(5): 61-65.
- Kesuma, W. P., & Kamungin, S. 2015. Studi Laboratorium Pengaruh Konsentrasi Surfaktan terhadap Peningkatan Perolehan Minyak. Seminar Nasional



- Cendikawan, 569–575.
- Kurata, M., Seoka, M., Nakagawa, Y., Ishibashi, Y., Kumai, H., Sawad, Y. 2011. promotion of initial swimbladder inflation in pacific bluefin tuna, *thunnus orientalis* (Temminck and /schlegel), larvae. *Aquaculture Research* 1-10.
- Kurniati, W., 'hilyana, S., Buhari, N. 2015. Kelangsungan hidup larva ikan bawal bintang *Trachinotus blochii* dengan penambahan konsentrasi vitamin C yang berbeda dalam pakan. *Jurnal Perikanan Unram* 7: 15-22.
- Nurmasyitah, Defira, C. N., Hasanuddin. 2018. Pengaruh Pemberian Pakan Alami yang Berbeda Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup Larva Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*). *Ilmiah Mahasiswa Kelautan Dan Perikanan Unsyiah*.3, 56–65.
- Pamungkas, W. 2012. Aktivitas Osmoregulasi, Respons Pertumbuhan, dan Energetic Cost Pada Ikan Yang Dipelihara Dalam Lingkungan Bersalinitas. *Media Akuakultur* 7, 44–51.
- Rahmi, & Ramses. 2017. Aplikasi kelayakan kualitas air aspek mikrobiologi pada sistem resirkulasi untuk mendukung pertumbuhan benih ikan kakap putih (*Lates calcarifer*, bloch). *Simbiosis* 6(1): 31-39.
- Ronnestad, I., Yufera, M., Ueberschar, B., Ribeiro, L., Saele, O., Izquierdo, M. 2013. Feeding behaviour and digestion physiology in larval fish – current knowledge and gaps and bottlenecks in research. *Review in Aquaculture* 5: 59-98.
- Setiadi, E. 2006. Pemberian Minyak Cumi Pada Permukaan Air Terhadap Abnormalitas Dalam Pemeliharaan Larva Ikan Kerapu Bebek (*Cromileptes altivelis*). *Riset Akuakultur* 1(1): 35–47.
- Setiadi, E. 2003. Study on seedling production of red spotted grouper, *Epinephelus akaara*. MS Thesis. Laboratory of aquatic ecology, Departement of aquaculture, faculty of agriculture, Kochy university, Japan.
- Setiadi, E., & Tridjoko. 2001. Pengaruh suhu terhadap pertumbuhan, sintasan dan laju pemangsaan larva ikan kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*). Prosiding seminar teknologi budidaya laut dan pengembangan sea farming di Indonesia, Jakarta 7-8 Maret 2001. DKP dan JICA. 235-245.
- Shadrin, A. M., & Pavlov, D. S. 2015. Embryonic and larval development of the Asian seabass *Lates calcarifer* (Pisces: Perciformes: Latidae) under thermostatically controlled conditions. *Biology Bulletin* 42(4): 334-346.
- Sugama, K., Trijoko, Ismi, S., Setiawati, K. M. 2004. Larval Rearing Tank Management to Improve Survival of Early Stage Humpback Grouper (*Gromileptes altivelis*) Larvae. *Advances in Grouper Acquaculture* 110, 6-7.