

Effect of Use of Application Substrate Eggs Different Against Seed Productivity (Hatching Rate) Angelfish Fish (*Pterophyllum Scalare*)

Pengaruh Penggunaan Substrat Penempelan Telur yang berbeda terhadap Produktivitas Benih (*Hatching Rate*) Ikan Angelfish (*Pterophyllum Scalare*)

Nalom Santun Sihombing^{1*}, Lucien Pahala Sitanggang²

1) Dosen Program Studi Budidaya Perairan, Sekolah Tinggi Perikanan Sibolga

2) Dosen Program Studi Budidaya Perairan, Sekolah Tinggi Perikanan Sibolga

*Correspondence Author : ldestamsitinjak@stpsibolga.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Diterima: 22 Oktober 2021

Distujui: 26 November 2021

Keywords:

Angelfish, Spawning, Substrate

ABSTRACT

This study aims to determine the highest degree of spawning using different substrates in the spawning aquaria. This research was conducted at the Freshwater Research Institute for the Sibolga Fisheries High School. This research was conducted from May to August 2020. The method used in this study was a completely randomized design experimental method (CRD) with four treatments and three replications. The treatments are P0 (without using a substrate), P1 (Paralon Substrate), P2 (Ceramic Substrate), P3 (Glass Substrate). The results showed that the best substrate for angelfish spawning was ceramic substrate with 840 eggs, 778 larvae hatching eggs, and the highest survival rate of 579.

1. PENDAHULUAN

Ikan hias merupakan komoditas perikanan yang berpotensi untuk dikembangkan di Indonesia dan memiliki peluang pasar yang besar, baik di dalam maupun luar negeri. (S.Yufika, *et al.* 2019). Hal ini dibuktikan dengan tingginya permintaan ikan hias dalam negeri terutama pemasok dan eksportir yang menyebabkan semakin meningkatnya posisi Indonesia sebagai eksportir ikan hias global, dengan Indonesia saat ini mengekspor 7,5% dari ikan hias dunia (KKP, 2011). Salah satu spesies ikan hias yang cukup diminatinya yaitu ikan *Angelfish* (*Pterophyllum Scalare*).

Ikan *Angelfish* memiliki keindahan warna dan corak tubuh yang menawan, dan memiliki sirip panjang yang indah serta tingkah laku yang unik (Goernaso, 2005). Selain itu perawatan untuk kultur ikan ini tidak terlalu rumit. Usaha ikan *Angelfish* cukup menarik dikarenakan usaha ini lebih mudah dalam pembudidayaannya dengan permintaan yang cukup tinggi (Umaid 2013).

Ketersediaan benih dalam kualitas dan kuantitas yang cukup merupakan faktor mutlak yang sangat menentukan keberhasilan usaha kegiatan budidaya ikan (Arunde, 2016). Kendala yang sering dihadapi dalam pemijahan ikan hias salah satunya yaitu produktivitas benih yang rendah (Lesmana, 2001). Produktivitas benih ini sangat dipengaruhi keberhasilan pemijahan. Keberhasilan pemijahan

* Corresponding author.

E-mail address: ldestamsitinjak@stpsibolga.ac.id

ikan sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya penanganan induk, teknologi pemijahan khususnya dalam merangsang induk, pengeraman telur maupun penanganan larva (Hartami, 2012). Cara yang dapat dilakukan untuk merangsang induk ikan adalah dengan pengadaan substrat tempat meletakkan telur (Penyuluhan Perikanan dan Kelautan, 2011).

Selama ini banyak substrat yang digunakan oleh pembudidaya ikan, namun dari beberapa substrat yang diberikan belum diketahui jenis substrat yang disukai oleh ikan *Angelfish* (Vizky, 2017). Adapun substrat yang digunakan dalam mendukung keberhasilan pemijahan ikan *Angelfish* adalah paralon, keramik, dan kaca. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis substrat terbaik untuk mendapatkan produktivitas benih ikan *Angelfish* terbesar dengan menggunakan tiga substrat penempelan telur yang berbeda.

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini di laksanakan di Balai Riset Terpadu Sekolah Tinggi Perikanan Sibolga, pada bulan januari 2021 sampai desember 2021.

Bahan dan Alat

Ikan uji yaitu induk ikan *Angelfish* sebanyak 24 ekor, terdiri dari 12 ekor jantan dan 12 ekor betina dengan panjang rata-rata jantan 8,55 cm dan panjang rata-rata betina 8,96 cm. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuarium sebanyak 12 buah, termometer, DO meter, kertas lakmus, timbangan digital, baskom, aerator, keramik, paralon, kaca, seser dan kamera sebagai alat untuk dokumentasi.

Metode Penelitian

Untuk meningkatkan produktivitas benih ikan *Angelfish* diperlukan substrat sebagai tempat menempelnya telur. Amjad, *et al.* (2017), substrat paralon merupakan substrat terbaik pada pemijahan ikan koridor albino pada kolam semen karena menghasilkan jumlah telur terbanyak 2.3030 butir. Tambunan, *et al.* (2020), jenis perifiton yang ditemukan pada substrat buatan keramik terdapat 36 jenis spesies.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan 3 ulangan yaitu:

P1 : (P1.1, P1.2, P1.3) substrat paralon

P2 : (P2.1, P2.2, P2.3) substrat keramik

P3 : (P3.1, P3.2, P3.3) substrat kaca

Kontrol : tanpa substrat.

Prosedur Penelitian

Sebelum melakukan penelitian, persiapan yang harus dilaksanakan yaitu persiapan wadah penelitian, persiapan media pemeliharaan, persiapan induk ikan *Angelfish*, persiapan substrat, pergantian air, pangisian air pemijahan

Persiapan Substrat

Substrat penempelan telur yang digunakan pada penelitian ini adalah paralon, kramik dan kaca.

Sebelum di gunakan, terlebih dahulu substrat di bersihkan dan dipotong sesuai ukuran. Ukuran panjang substrat yang di gunakan dalam penelitian ini yaitu 20 cm. Substrat terlebih dahulu dibersihkan kemudian di masukkan kedalam akuarium pemijahan yang telah di isi air dan di beri aerasi untuk menjaga kualitas air. (Syarifudin, 2010)



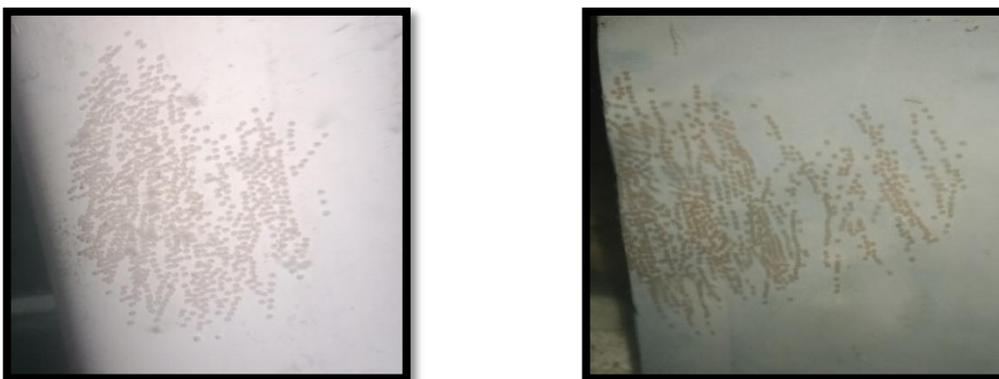
Gambar 1. Persiapan Substrat

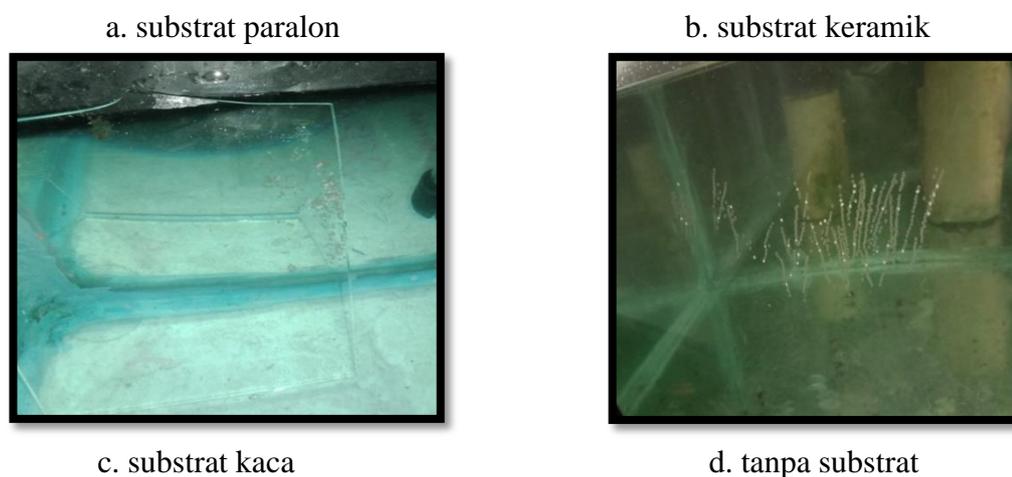
Pemijahan

Selama penelitian induk ikan Angelfish diberi pakan 2 kali sehari yaitu pukul 07.00 wib dan pukul 17.00 wib menggunakan pakan alami seperti cacing sutera, kutu air, dan jentik nyamuk. Selama pembeiran pakan, induk ikan Angelfish di perhatikan kesehatan, lingkungan perairan dan gerakan induk ikan angelfish jika telah menemukan jodoh (Rahayu, 2019). Ikan Angelfish yang telah berjodoh diangkat dan dimasukkan kedalam wadah yang telah disediakan dengan perbandingan 1:1. Dalam pemijahan ini menggunakan perlakuan substrat yang berbeda yaitu P1 (Substrat paralon), P2 (Substrat keramik), P3 (Substrat kaca) dan kontrol (tanpa menggunakan substrat).

Pemijahan terjadi setelah induk ikan *Angelfish* berjodoh kemudian di masukkan kedalam akuarium pemijahan, lama waktu yang di dibutuhkan untuk pemijahan ikan *Angelfish* yaitu 7 hari sampai 10 hari setelah menemukan jodoh (Lingga, 2003). Setelah 24 jam induk bertelur kemudian telur bersama substranya di angkat dan dimasukkan kedalam wadah penetasan telur yang telah disiapkan.

Setelah 8-10 jam. telur yang semula bening kekuningan mulai berubah warna menjadi agak gelap dan dibagian dalamnya kelihatan ada bintik kecil kehitaman. Perkembangan embrio akan terus berlangsung selama 24 sampai 48 jam setelah pemijahan telur akan menetas (Putra, 2017). Parameter yang diamati pada penelitian ini yaitu produk daya tetas telur setiap substrat (*hatching rate*) dan populasi hidup larva (*survival rate*).



Gambar 2. Telur Ikan *Angelfish*

Perhitungan Kelulushidupan larva (*Survival Rate*)

Survival Rate (SR) merupakan tingkat kelangsungan hidup ikan selama periode waktu tertentu. Tingkat kelangsungan hidup larva dihitung menggunakan rumus (Nimrat *et al.* 2011).

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

SR = Kelangsungan hidup (%),

N_t = Jumlah ikan di akhir penelitian
(ekor),

N_o = Jumlah ikan awal penelitian (ekor).

Pengecekan kualitas air

Selama pemeliharaan larva dilakukan pengecekan kualitas air setiap hari, bertujuan untuk terus menjaga kualitas air pemeliharaan larva (Abdullah, 2007). Ada pun kalitas air yang diukur yaitu suhu, oksigen terlarut, dan pH. Pengecekan kualitas air ini dilakukan pada 3 kali sehari yaitu pada pukul 07.00 wib, pukul 12.00 wib dan puku 19.00 wib. Pengecekan kualitas air ini dimulai dari penetasan telur hingga perawatan larva.

Analisis Data

Hasil Perhitungan tingkat penetasan telur selama penelitian disajikan dalam bentuk table dan selanjutnya dilakukan *Analysis of Varian (ANOVA)* dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Data yang telah diperoleh akan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel, sidik ragam dan grafik. Bila nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka hipotesis terima H_1 tolak H_0 dan jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka hipotesis H_0 terima tolak H_1 .

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

H_0 : Tidak ada pengaruh penggunaan substrat penempelan telur yang berbeda terhadap produktivitas benih (*Hatching Rate*) Ikan *Angelfish*.

H1 : Ada pengaruh penggunaan substrat penempelan telur yang berbeda terhadap produktivitas benih (*Hatching Rate*) Ikan *Angelfish*.

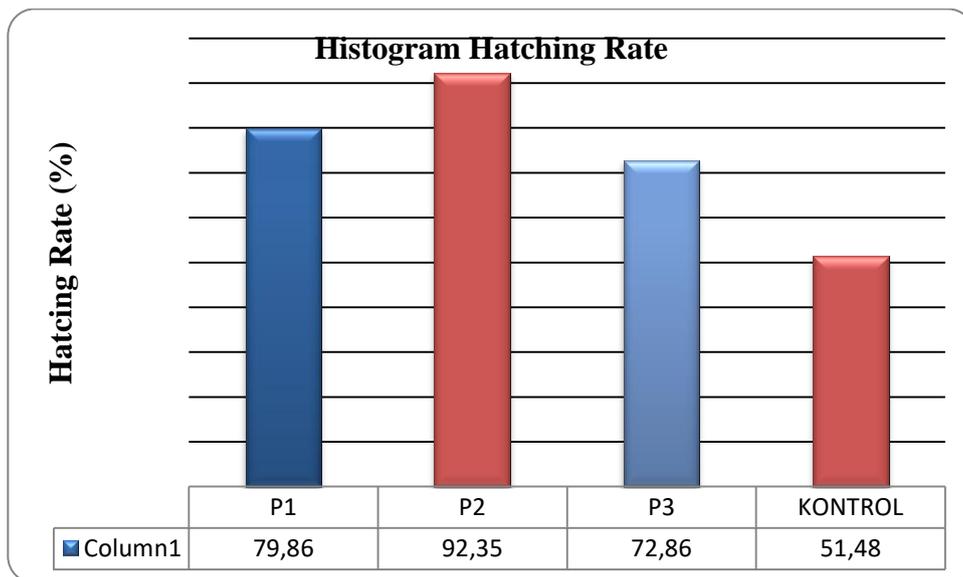
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Tetas Telur (*Hatching Rate*)

Hatching Rate adalah perbandingan jumlah telur yang menetas pada akhir penelitian dengan jumlah telur yang ditebar pada awal penelitian yang dinyatakan dalam persentase (Effendi, 2004).

Tabel 1. Persentase Daya Tetas Telur Ikan *Angelfish*

Perlakuan	Jumlah rata-rata telur (butir)	Jumlah rata-rata penetasan (ekor)	HR (%)	Standar Deviasi	Standard eror
P1 (paralon)	656	523	79,86	101,19	58,42
P2 (keramik)	840	778	92,35	66,35	38,31
P3 (kaca)	322	214	72,86	81,26	46,91
Kontrol	531	278	51,48	41,70	24,08



Gambar 3. Histogram persentase daya tetas telur

Keterangan : Perlakuan I (P1.1, P1.2 dan P1.3) substrat paralon
 Perlakuan II (P2.1, P2.2 dan P2.3) substrat kramik
 Perlakuan III (p3.1, P3.2, dan P3.3) substrat kaca
 Control (P0.1, P0.2 dan P0.3) tanpa perlakuan

Histogram *Hatching Rate* (HR) dari hasil analisis komparatif terlihat perbedaan dari tiga perlakuan tambah kontrol, dimana pada perlakuan I (P1.1, P1.2 dan p1.3) nilai rata-rata persentase HR sebanyak 79,86% dengan mengunaka substrat paralon, perlakuan II (P2.1, P2.2 dan P2.3 nilai rata-rata persentase HR 92,35% dengan menggunakan substrat kramik, perlakuan III (P3.1, P3.2 dan P3.3) nilai rata-rata 72,86, sedangkan pada kontrol nilai rata-rata persentase HR 51,48% dari hasil penelitian

ini menunjukkan bahwa perlakuan II (penggunaan substrat keramik) yang lebih banyak menghasilkan telur dibandingkan dengan yang lain, dari masing-masing perlakuan.

Hal ini di pengaruhi oleh bentuk substrat yang berbeda, paralon berbentuk bulat, agak tertutup sehingga ikan *Angelfish* tidak puas untuk menempelkan telurnya di paralon (Marchaka, 2021). Pada substrat keramik berbentuk lebar dan terbuka, sehingga ikan *Angelfish* dapat melengketkan telurnya dengan bebas (Sutadi, 2003). Sedangkan pada substrat kaca berbentuk labar namun tembus pandang sehingga ikan *Angelfish* terganggu untuk megeluarkan telurnya dan tidak menyukai substrat tersebut. pada kontrol juga sama dengan substrat kaca, bersifat tembus pandang dan kurang disukai oleh ikan *Angelfish* (Marbun, 2014)

Tabel 2. Analisis Tabel Sidik Ragam (TSR)

<i>Sumber keragaman</i>	<i>Jumlah kuadrat</i>	<i>Derajat bebas</i>	<i>Kuadrat tengah</i>	<i>F hitung</i>	<i>p-value</i>	<i>F tabel</i>
Perlakuan	2817.481	3	939.1603	6.97405	0.01277	4.066181
Galat	1077.327	8	134.6659			
Total	3894.808	11				

Berdasarkan hasil analisis Tabel Sidik Ragam (TSR) dengan selang kepercayaan 95% dengan menggunakan model Rancangan Acak Lengkap (RAL), pengaruh penggunaan substrat yang berbeda terhadap produktivitas benih atau HR ikan *Angelfish* menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ ($6,974005 > 4,066181$). menunjukkan bahwa, hipotesis H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Persentase Kelulusan Hidup Larva (*Survital Rate*)

Perhitungan persentase kelulusan hidup larva ikan *Angelfish* di lakukan secara manual dengan menyeder larva ikan secara perlahan-lahan kemuadia di pindah kan dalam wadah atau styrofom sambil dihitung satu persatu (Puspitaningrum, 2012)

Kelulusan hidup larva ikan *Angelfish* yang baik dari setiap perlakuan yaitu perlakuan kedua II ($P_{2.1}$, $P_{2.2}$, dan $P_{2.3}$) dengan nilai rata-rata sebanyak 74,30% menggunakan substrat keramik, suhu pemeliharaan larva yaitu 28°C . Pada perlakuan satu I ($P_{1.1}$, $P_{1.2}$ dan $P_{1.3}$) nilai rata-rata 69,84% dengan menggunakan substrat paralon, suhu pemeliharaan larva yaitu 28°C . Pada perlakuan tiga III ($P_{3.1}$, $P_{3.2}$ dan $P_{3.3}$) nilai rata-rata 55,75% dengan menggunakan substrat kaca, suhu pemeliharaan yaitu 28°C . sedangkan pada kontrol ($P_{0.1}$, $P_{0.2}$ dan $P_{0.3}$) dengan nilai rata-rata 60,45% dengan suhu pemeliharaan 28°C . Kelulusan hidup tertinggi terdapat pada perlakuan II dengan nilai 74,30% diakhir pemeliharaan.

Tabel 3. Persentase Kelulusan Hidup Larva Ikan *Angelfish*

Perlakuan	Jumlah larva awal (ekor)	Jumlah larva akhir (ekor)	SR (%)
P1(paralon)	444	362	69,84
P2 (keramik)	778	579	74,30
P3 (kaca)	214	111	55,75
Kontrol	278	169	60,45

Pengaruh rendahnya kelulusan hidup pada larva ikan *Angelfish* dipengaruhi oleh kualitas air yang tidak stabil, perlakuan terhadap penyiponan dan penggantian air hingga mengakibatkan ikan stres dan

padat tebar dalam wadah pemeliharaan yang berlebihan (Ayer, 2015). Hal ini sesuai dengan pernyataan Silaban, (2018) menyatakan bahwa kelangsungan hidup ikan sangat tergantung pada daya adaptasi ikan terhadap lingkungan, status kesehatan, padat tebar, dan kualitas air yang cukup mendukung pertumbuhan dan kesehatan ikan (Ratnawigati, 2015)

Larva Ikan *Angelfish*

$$BNT_{(0,05)} = t_{(0,05)} \times \sqrt{\frac{2 \cdot s^2}{r}}$$

$$BNT_{(0,05)} = 2,75 \sqrt{\frac{2 \cdot ktg}{r}}$$

$$\begin{aligned} BNT_{(0,05)} &= 2,75 \left(\frac{ktg}{r} \right) \\ &= 2,75 (3,7945) \\ &= 10,4406 \end{aligned}$$

Keterangan :

- t : Nilai *t* tabel pada tabel data statistik pada taraf nyata α dan dengan $n =$ Derajat Bebas Galat
 S^2 : Nilai KTG (Kuadrat Tengah Galat)
 R : Banyaknya Ulangan

Tabel 4. Uji Nyata Terkecil

Perlakuan	Rata-rata			Notasi
P2	79.73			a
P1	66.06	13.67		b
Kontrol	60.45	19.28	5.61	ab
P3	48.87	30.86	17.19	cb

Keterangan: beda nyata/ berbeda signifikan

Dengan kesimpulan:

1. Perlakuan 2 berpengaruh nyata dengan perlakuan 3
2. Perlakuan 1 tidak berbeda nyata terhadap control dan perlakuan 3

$$P2 - P1 = 79,73 - 66,06 = 13,67$$

$$P2 - P0 = 79,73 - 60,45 = 19,28$$

$$P2 - P3 = 79,73 - 48,87 = 30,86$$

$$P1 - P0 = 13,67 - 19,28 = 5,61$$

$$P1 - P3 = 13,67 - 30,86 = 17,19$$

$$P0 - P3 = 5,61 - 17,19 = 11,58$$

Hasil perbandingan dari setiap perlakuan untuk SR dibandingkan dengan nilai beda nyata terkecil (BNT)

- $13,67 > 10,440$: Artinya nilai perbandingan antara perlakuan lebih kecil dari nilai BNT dan hasilnya tidak berbeda nyata/ signifikan.

- $19,28 > 10,440$: Artinya nilai berbandingan antara perlakuan lebih besar dari nilai BNT dan hasil perlakuan berbeda nyata/ signifikan.
- $30,86 > 10,440$: Artinya nilai berbandingan antara perlakuan lebih besar dari nilai BNT dan hasil perlakuan berbeda nyata/ signifikan
- $5,61 < 10,440$: Artinya nilai perbandingan antara perlakuan lebih kecil dari nilai BNT dan hasilnya tidak berbeda nyata/ signifikan

Bedasarkan uji annova dengan menggunakan Tabel Sidik Ragam (TSR) dengan selang waktu kepercayaan 95% dengan menggunakan model Rancangan Acak Lengkap (RAL), data persentase kelulusan hidup larva ikan *Angelfish* menunjukkan $F_{hitung} > F_{tabel}$ ($22,8270 > 4,0618$) membuktikan hipotesis tolak H_0 dan terima H_1 . Uji bedanyata terkecil BNT pada persentase larva yang menetas *Angelfish* selama penelitian menunjukkan bahwa P_2 (substrat keramik) dan P_1 (sebstrat paralon) berbeda nyata dengan P_3 (substrat kaca), sedangkan P_2 (substrat keramik) tidak berbeda nyata dengan kontrol dan perlakuan terpilih adalah P_2 (substrat keramik).

Kualitas air

Faktor yang mempunyai peranan penting dalam proses penetasan telur ikan adalah kualitas air (Panggabean, 2016). Menurut Wahyuningsih (2012), kualitas air adalah kelayakan suatu perairan untuk menunjang kehidupan dan pertumbuhan organisme akuatik yang nilainya dinyatakan dalam kisaran nilai tertentu. Selama penelitian ini pengukuran kualitas air dilakukan terhadap parameter suhu, derajat keasaman (pH) dan oksigen terlarut (DO) (Harahap, 2015). Menurut Astria, *et al.*(2013) Berdasarkan analisa sidik ragam perubahan pH berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup benih ikan.

Tabel 5. Kualitas air yang bagus untuk penetasan telur dan pemeliharaan larva (Ahmad, 2018).

Kualitas air	Perlakuan							
	Paralon		Keramik		Kaca		Kontrol	
	penetasan	Pemeliharaan larva						
Suhu °C	28-30	25-30	28-30	25-30	28-30	25-30	28-30	25-30
pH	6,65	6,78	6,65	6,76	6,65	6,78	6,65	6,78
DO (mg/l)	5,58	5,48	5,58	5,48	5,58	5,48	5,58	5,48

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

Dari 3 perlakuan tersebut, substrat yang baik dan memperoleh produktivitas benih tinggi yaitu substrat keramik dengan jumlah rata-rata telur 856 butir, jumlah yang menetas (HR) 778 ekor dengan persentase 92,35%, dengan nilai kelulusan hidup (SR) 74,30%.

Saran

Dalam proses pemijahan ikan angelfish disarankan menggunakan substrat keramik karena menghasilkan jumlah rata-rata telur terbanyak dan daya tetas terbesar. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai jenis substrat lainnya yang banyak tersedia di alam sehingga dapat mengurai biaya pembudidayaan.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kementerian Pendidikan dan Kebudayaan atas dana penelitian yang telah diberikan untuk menyelesaikan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada Sekolah Tinggi Perikanan Sibolga beserta LPPM di dalamnya sebagai instansi dan lembaga yang memfasilitasi penelitian kami.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Nursanti Junior, Muhammad Zairin Sudrajat, Agus Oman. 2007. Efektifitas Pemberian Ovaprim Secara Topikal pada Proses Ovulasi dan Pemijahan Induk Ikan Maskoki (*Carassius auratus*). Tesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Arunde E., Hengky J Sinjal, Revol D. Monijung. 2016. Pengaruh Penggunaan Substrat yang Berbeda Terhadap Daya Tetas Telur dan Sintasan Hidup Larva Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias sp*)
- Astria J Marsi dan M Fitriani 2013 Kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan gabus (*Channa striata*) pada berbagai modifikasi pH media air rawa yang diberi substrat tanah. Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia.;1(1):66-75.
- Ayer Yunus, Jopyy Mudeng, Hengky Sinjal. 2015 Daya Tetas Telur Dan Sintasan Larva Dari Hasil Penambahan Madu Pada Pengencer Sperma Ikan Nila, UNSRAT Manado.
- Effendie, M.I. 2004. Pengantar Akuakultur. Penebar Swadaya. Jakarta
- Goernaso. 2005. *Fisiologi Hewan*. Universitas Terbuka. Jakarta
- Harahap S. Ramadhan, Trisna Sanubari. 2015. Pengaruh Substrat Yang Berbeda Terhadap Tingkat Penetasan Telur (*Hatching Rate*) Ikan Patin (*Pangasius pangasius*)
- Hartami, P.2012. Materi Praktik Pembenihan Ikan. Penebar swadaya. Jakarta
- Amjad Jamil, Ayi Yustiati, A.A.H. Suryana, Irfan Zidni. 2017. Tingkat Keberhasilan Pemijahan Ikan Koridoras Albino (*Corydoras Aeneus*) Dengan Substrat Yang Berbeda Pada Kolam Semen. Universitas Padjajaran.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan dan Badan Pusat Statistik, 2011. Kinerja Sektor Perikanan. (<http://www.bappenas.go.id/>)
- Lesmana, Iwan D, 2001. *Ikan –ikan Hias Komersil*. Kanisius. Yogyakarta.
- Lingga P., Heru S., 2003. *Ikan Hias Air Tawar*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Marbun, TP, D Bakti, dan Nurmatias. 2014. Pembenihan Ikan Maskoki (*Carrasius auratus*) dengan Menggunakan berbagai Substrat. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.

- Marchaka A.H., Nuraini, Netty Aryani. 2021. Pengaruh Substrat Berbeda Terhadap Pemijahan dan Penetasan Telur kan Zebra Pink Danio (*Brachydanio rerio*). *Jurnal Akuakultur SEBATIN*. Vol 2(1). Universitas Riau.
- Nimrat S, Boonthai T, Vuthiphandchai V. 2011. *Effect of probiotic form, composition of and mode of probiotic administration on rearing of Pacific white shrimp (Litopenaeus vannamei) larvae and postlarvae*. *Anim Feed Sci Technol*. 169: 244-258. doi: 10.1016/j.anifeedsci.2011.07.003.
- Panggabean Tyen K, Ade Dwi Sasanti, Yulisman. 2016. Kualitas Air, Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan, Dan Efisiensi Pakan Ikan Nila Yang Diberi Pupuk Hayati Cair Pada Air Media Pemeliharaan. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 4(1) :67-79
- Penyuluhan Perikanan dan Kelautan. 2011. Pembenuhan Ikan Hias Maskoki (*Carrasius auratus*). Jakarta
- Puspitaningrum, M., M.Izzati dan S. Haryanti. 2012. Produksi dan Konsumsi Oksigen Terlarut oleh Beberapa Tumbuhan Air. *Buletin Anatomi dan Fisiologi XX* (1):47-55
- Putra A.K, Fia Sri Mumpuni, dan Rosmawati. 2017. Pengaruh Pemberian Pakan Alami Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Maanvis (*Pterophyllum scalare*). *Jurnal Mina Sains* ISSN: 2407-9030 Volume 3(1).
- Rahayu et.,al, 2019. Pengaruh Jenis Pakan Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Manfish (*Pterophyllum Scalare*). *Jurnal perikanan*
- Ratnawigati Indah (2015) *Pengaruh Substrat Yang Berbeda Terhadap Jumlah Telur Yang Menempel Dan Daya Tetas Telur Ikan Mas Koki (Carassius auratus)*. Tesis, Universitas Brawijaya.
- Silaban, A. K, 2018. Pengaruh Pemberian Pakan Alami (*Tubifex sp.*, *Daphnia sp.*, *Infusoria*) Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Universitas Sumatera Utara
- Sinjal, H. 2011. Pengaruh Substrat Ijuk dan *Hydrilla sp.* Terhadap Derajat Pembuahan dan Penetasan Telur Ikan Mas. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropi*. Vol 7 No 1. Program Studi Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Sam Ratulangi Manado, Manado.
- Syaifudin, M., A.D. Sasanti, dan M.R Oktariza, 2010. Persentase Penempelan Telur, Penetasan dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Sumatra (*Puntius Tetrazona*) pada Substrat Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) dengan jumlah Rumpun Berbeda. *PENA Akuatik*, 1(1):40-49
- S Yufika, Helmi Harris, Syaeful Anwar. 2019. Penggunaan Substrat yang Berbeda Terhadap Fekunditas, Derajat Penetasan dan Kelangsungan Hidup pada Pemijahan Ikan Mas Koki (*Carrasius auratus*). *Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*. Vol 14(2).
- Sutadi. 2003. *Petunjuk Teknis Budidaya Koi Kelompok” Sumber Harapan”*, Blitar: Kelompok Pembudidaya Koi Sumber Harapan
- Tambunan Tirun, Tengku Dahril, Asmika H.S.2020. Studi Perifiton Pada Substrat Buatan Keramik Kasar Di Waduk Pauh Kecamatan Pangean Kabupaten Kuantan Singingi. *Jurnal Sumberdaya dan Lingkungan Akuatik*, vol 1.No 1.
- Tucker, C.S and Hargreaves, J.A., 2004. *Biology and culture of Channel Catfish*. Elsevier. B.V. Amsterdam.
- Vizky Al Pasaha, 2017. *Teknik Pembenuhan Ikan Manfish (Pterophyllum Scallare) Di Kelompok Tani Varia Mina Usaha Pare, Kediri, Jawa Timur*.
- Wahyuningsih, S. 2012. Pengaruh Jenis Substrat Penempel Telur Terhadap Tingkat Keberhasilan Pemijahan Ikan Komét (*Carassius auratus*). *Jurnal Perikanan Unram*, Volume 1 no 1. Unversitas Mataram, Mataram