

PENGARUH JENIS BIOSUBSTRAT PENEMPEL TELUR TERHADAP PRODUKSI LARVA IKAN MAS (*Cyprinus carpio*)

¹Henry Sinaga, ²Afni Afriani, ³Panny Nadya Tambunan

¹Budidaya Perairan, Sekolah Tinggi Perikanan Sibolga

²Jalan Sisingamangaraja No.444 A/B Sibolga, Sumatera Utara

email: sinagahenry021@gmail.com, afni.marine@gmail.com, tambunanpanny@gmail.com

Abstrak

Ikan Mas air tawar (*Cyprinus carpio*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang dominan dikonsumsi oleh Masyarakat dan mempunyai nilai ekonomis penting. Oleh karena itu peneliti melakukan penelitian tentang biosubstrat alami sebagai media penempelan telur ikan mas dengan menggunakan biosubstrat kiambang (*Salvinia molesta*), apu-apu (*Pistia stratiotes*) dan eceng gondok (*E.crassipies*) dalam mendukung keberhasilan pemijahan Ikan mas (*Cyprinus carpio*) dan memperoleh produktivitas larva yang maksimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui biosubstrat terbaik dalam menghasilkan produksi larva ikan mas. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen (percobaan) perlakuan yang dilakukan terdiri dari tiga perlakuan biosubstrat Kiambang (*Salvinia molesta*), biosubstrat Apu-apu (*Pistia stratiotes*), dan biosubstrat Eceng gondok (*Eichhornia crassipies*) dengan tiga kali ulangan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh suhu secara signifikan terhadap produksi larva ikan mas, yaitu pada perlakuan ketiga (P3) dengan biosubstrat eceng gondok dengan rata-rata hasil tingkat produksi larva sebesar 75,84%. Perlakuan pertama (P1) dengan biosubstrat Apu-apu dengan rata-rata 61,93%. Perlakuan kedua (P2) dengan biosubstrat kiambang dengan rata-rata tingkat produksi larva sebesar 59,14%. Sedangkan hasil pengamatan *Hatching Rate* (HR) terhadap produksi larva ikan mas selama penelitian menunjukkan tingkat daya tetas telur yang sangat tinggi pada setiap perlakuannya yaitu 100%. Kesimpulan akhir dari hasil penelitian bahwa penggunaan biosubstrat yang tepat bagi ikan mas (*Cyprinus carpio*) dapat meningkatkan produksi larva ikan mas.

Kata Kunci: Ikan mas, Biosubstrat, Produksi larva

PENDAHULUAN

Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang dominan dikonsumsi oleh Masyarakat dan mempunyai nilai ekonomis penting. Tingginya kebutuhan protein seiring dengan meningkatnya permintaan terhadap ikan air tawar seperti ikan mas . Jumlah permintaan komoditas Ikan Mas diperkirakan meningkat pada kisaran 100 ton per-hari. Jumlah tersebut harus diimbangi dengan ketersediaan Ikan Mas (*C. carpio*) secara kontiniu (Saprianto 2012).

Pemijahan merupakan salah satu cara menghasilkan keturunan untuk menjaga kelangsungan dan kelestarian ikan tersebut. Keberhasilan pemijahan ikan sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya penanganan induk, teknologi pemijahan khususnya dalam merangsang induk, pengeraman telur maupun penanganan larva. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk merangsang induk Ikan Mas (*C. carpio*) adalah dengan pengadaan biosubstrat tempat meletakkan telur (Penyuluhan Perikanan dan Kelautan 2011). Pemilihan biosubstrat yang tepat untuk pemijahan Ikan mas (*C. carpio*) masih menjadi salah satu masalah yang dihadapi oleh para pembudidaya.

Selama ini banyak pembudidaya di wilayah kota sibolga menggunakan biosubstrat sintetis sebagai tempat penempelan telur ikan mas seperti tali rafia untuk menghasilkan produksi larva ikan yang maksimal, tetapi penggunaan biosubstrat sintetis memiliki beberapa

kelemahan, di antaranya indukan ikan merasa tidak nyaman, bahan sintetis mengandung zat kimia yang mengeluarkan aroma menyengat yang tidak disukai oleh induk ikan. Zat kimia yang terdapat pada tali rafia juga dapat menghambat perkembangan embrio pada masa inkubasi (Laila dan Purwasih 2020). Oleh karena itu peneliti melakukan penelitian tentang biosubstrat alami sebagai media penempelan telur ikan mas dengan menggunakan biosubstrat kiambang (*Salvinia molesta*), apu-apu (*Pistiastratiotes*) dan eceng gondok (*E. crassipies*) dalam mendukung keberhasilan pemijahan Ikan mas (*C. carpio*) dan memperoleh produktivitas larva yang maksimal. Ketiga jenis biosubstrat ini aman digunakan jika dibandingkan dengan biosubstrat sintetis dan ketersediaannya melimpah di wilayah kota sibolga.

Manurung (2020) melaporkan penggunaan biosubstrat eceng gondok menghasilkan daya tetas tertinggi 80,37%, Laila dan Purwasih (2020) melaporkan Ikan Mas Koki Oranda (*Carrasius auratus Linnaeus*) lebih suka meletakkan telurnya pada biosubstrat eceng gondok. Fekunditas tertinggi terdapat ada perlakuan eceng gondok dengan jumlah 3420 butir telur dan daya tetas tertinggi mencapai 71,86%. Yufika *et al.* (2019) melaporkan biosubstrat penempatan telur Ikan Mas koki tertinggi diperoleh pada biosubstrat eceng gondok dengan rata-rata jumlah telur yang dihasilkan sebesar 714,67 butir telur, telur yang terbuahi berjumlah 259,10 telur dengan rata-rata 86,37% dan jumlah telur menetas berjumlah

243,23 butir telur dengan rata-rata 81,08%. Wahyuningsih *et al.* (2012).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan bulan Juni 2021 - September 2021 di Balai Riset Budidaya Air Tawar (BRBAT) Sekolah Tinggi Perikanan Sibolga yang terletak di tukka, Kabupaten Tapanuli Tengah, Sumatera Utara.

Metode Penelitian

Jenis metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh pengaruh biosubstrat penempel telur yang berbeda terhadap produksi larva ikan mas (*Cyprinus carpio*). Desain penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 perlakuan 3 ulangan sebagai berikut :

Perlakuan I : P1 (P1.1, P1.2, P1.3) biosubstrat

Kiambang (*Salvinia molesta*)

Perlakuan II : P2 (P2.1, P2.2, P2.3) biosubstrat

Apu-apu (*Pistia stratiotes*)

Perlakuan III : P3 (P3.1, P3.2, P3.3) biosubstrat

Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*)

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian:

1. Percobaan (Eksperimen) yaitu data yang diperoleh dengan cara melakukan penelitian.
2. Studi literature yaitu data dan informasi yang diperoleh dengan cara membaca dan mempelajari dokumen

melalui perpustakaan dan internet.

Jenis data dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diambil langsung dari lapangan pada saat melakukan penelitian yaitu IKG, fekunditas dan data telur yang menetas (*Hatching Rate / HR*) yang diperoleh dari masing-masing biosubstrat. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari literatur yang berhubungan dengan penelitian yang meliputi mengambil data referensi dari perpustakaan umum, serta jurnal penelitian yang mendukung hasil penelitian.

Analisis Data

Model observasi Rancangan Acak Lengkap (RAL) (Mattjik dan Sumertajaya 2002) adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + i + j$$

Keterangan :

Y_{ij} = nilai pengamatan pada perlakuan ke i , dengan ulangan ke j

μ = Nilai tengah umum

i = Pengaruh perlakuan ke i

ij = Pengaruh acak (kesalahan perlakuan percobaan)

i = Banyak perlakuan

j = Banyak ulangan

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Indeks Kematangan Gonad

Hasil pengamatan dan perhitungan selama melakukan penelitian terhadap rata-rata nilai IKG yaitu ikan mas jantan bernilai 14,390% dan betina 17,334%. Gonad akan semakin bertambah

besar dan berat sampai batas maksimum ketika terjadi pemijahan, nilai IKG ikan mas betina lebih besar dibandingkan jantan.

Penentuan indeks kematangan gonad ikan (IKG) dengan membandingkan bobot gonad dengan bobot tubuh indukan yang dinyatakan dalam persen (Habibi *et al.* 2013). Semakin tinggi indeks gonad, peluang ikan menunjukkan kondisi ikan yang kematangan gonadnya semakin berkembang (Safarini dan Mashar 2017). Menurut Auliyah *et al.* (2018) menyatakan IKG yang lebih kecil dari 20%, menandakan bahwa ikan termasuk kedalam kelompok ikan bernilai IKG rendah dan dikategorikan sebagai ikan yang dapat memijah lebih dari satu kali pada setiap tahunnya.

IKG	Ulangan			Rerata IKG (%)
	1	2	3	
Jantan	13,362	15,048	14,759	14,390
Betina	15,824	17,508	18,669	17,334

Sumber : Data Primer, 2021

Dari hasil indeks kematangan gonad pada tabel di atas, maka dapat dihasilkan grafik indeks kematangan gonad ikan mas (*Cyprinus carpio*) sebagai berikut:



Gambar 7. Grafik Indeks Kematangan Gonad

Dari diagram di atas, maka dapat diketahui bahwa indeks kematangan gonad indukan ikan mas betina lebih tinggi dengan jumlah rata-rata kematangan gonad 17,334% di bandingkan dengan indukan ikan mas jantan dengan jumlah rata-rata kematangan gonad 14,390%.

2. Fekunditas

Fekunditas dilakukan untuk memprediksi berapa banyak jumlah larva atau benih yang akan dihasilkan oleh individu ikan pada waktu mijah. Selama melakukan penelitian dapat dihasilkan jumlah dari nilai fekunditas telur ikan mas yang diperoleh pada bak fiber 1,2 dan 3 berturut-turut 49.074 butir telur, 27.637 butir telur dan 31.180 butir telur.

Manurung (2020) melaporkan terdapat sebanyak 260 butir telur dalam 1 gram. Laila dan Purwasih (2020) melaporkan pemijahan ikan Mas Koki Oranda menggunakan biosubstrat tanaman eceng gondok menghasilkan fekunditas tertinggi 3.420 butir telur. Laila et al.(2020) melaporkan jumlah telur sepat siam dengan biosubstrat penempelan telur terbanyak adalah biosubstrat eceng gondok dengan jumlah 3.510 butir telur, kiambang sebanyak 1.380 butir telur, dan apu-apu sebanyak 490 butir. Firmantin et al. (2015) melaporkan fekunditas ikan mas dengan pemberian pakan yang telah di campur omega-3 dan klorofil berkisar antara 179.996-222.276 butir telur.

Tabel 8. Rata-rata fekunditas ikan mas

Perlakuan	Fekunditas (Butir)			Rerata Fekunditas (Butir)
P1	34547,049	53680,800	58995,731	49074,527
P2	14350,313	32952,570	35610,036	27637,640
P3	32421,077	30295,105	30826,598	31180,927

Sumber : Data primer 2021

Dari hasil fekunditas pada tabel di atas, maka dapat dihasilkan grafik fekunditas ikan mas (*Cyprinus carpio*) sebagai berikut:



Gambar 8. Grafik Fekunditas

Sebelum dilakukan proses pemijahan maka induk ikan mas ditimbang sebagai berat awal. Setelah proses pemijahan berlangsung, maka induk ditimbang kembali untuk mendapatkan berat akhir. Berat keseluruhan gonad adalah selisih berat sebelum dan setelah pemijahan. Sebanyak 1 gr telur ditimbang dan dihitung

secara manual sehingga didapatkan sebanyak 265.747 butir telur dalam 1 gram. Nilai fekunditas telur ikan mas yang diperoleh pada biosubstrat kiambang, apu-apu, dan eceng gondok dengan nilai berturut-turut 49.074 butir telur, 27.637 butir telur dan 31.180 butir telur.

3. Hasil Pemijahan Berdasarkan Biosubstrat

Derajat atau daya tetas telur (*Hatching Rate*) dihitung dengan membandingkan jumlah telur yang menetas dengan jumlah keseluruhan telur. Daya tetas telur Ikan mas pada biosubstrat kiambang, apu-apu dan eceng gondok berturut-turut 41,898%, 71,329% dan 81,093%.

Manurung (2020) melaporkan daya tetas telur ikan mas pada biosubstrat kangkung air, apu-apu, dan eceng gondok berturut-turut 61,63%, 71,19%, dan 80,37%. Laila *et al.* (2020) melaporkan tanaman apu-apu menghasilkan daya tetas larva ikan sepat siam pada eceng gondok, 57,57% kiambang 55,28% dan apu-apu 45,51%. Laila dan Purwasih (2020) melaporkan pemijahan ikan Mas Koki Oranda menggunakan biosubstrat tanaman eceng gondok menghasilkan daya tetas tertinggi mencapai 71,86%.



Biosubstrat kiambang memiliki nilai HR yang paling rendah. Hal ini disebabkan karena biosubstrat ini memiliki akar yang pendek dan tidak menjulur kebawah sehingga telur yang keluar tidak dapat menempel pada biosubstrat ini, dan telur tersebut jatuh ke dasar perairan. Induk ikan betina lebih suka meletakkan telurnya di biosubstrat yang bertekstur halus, bersih dan terjulur kebawah.

Rata-rata hasil derajat atau daya tetas telur (*Hatching Rate*)

Tabel 9. Rata-rata hasil derajat atau daya tetas telur (*Hatching Rate*)

Perlakuan	HR (%)			Rerata HR (%)
	U 1	U2	U3	
P1	40,959	41,430	43,305	41,898
P2	71,427	70,465	72,095	71,329
P3	79,886	80,607	82,786	81,093

Sumber : Data primer, 2021

Dari hasil derajat tetas telur (*Hatching Rate*) pada tabel di atas, maka dapat dihasilkan grafik derajat tetas telur ikan mas (*Cyprinus carpio*) sebagai berikut.

Setelah dilakukan uji analisis keragaman (*Analysis of Variance / ANOVA*) diperoleh data F hitung > F tabel 5% ($834,395 > 5,143$) dan nilai determinan 99,642% sehingga nilai daya tetas telur dilakukan uji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada selang kepercayaan 95%. Perlakuan dengan penambahan jenis biosubstrat kiambang, apu-apu dan eceng gondok

menunjukkan perbedaan yang nyata (dapat dilihat dari notasi yang berbeda).

4. Profil Telur Ikan Mas

Penetasan telur selama penelitian membutuhkan waktu 31 jam, hal ini lebih cepat dibandingkan penetasan telur ikan mas pada umumnya yang membutuhkan waktu sekitar 45 jam. Penetasan telur dipengaruhi oleh faktor kematangan gonad dan kualitas air (Hermanto *et al.*, 2015).

Penetasan telur ikan mas selama penelitian membutuhkan waktu selama tiga (3) hari. Faktor yang sangat mempengaruhi perkembangan telur ikan mas yaitu kematangan gonad dan kualitas air, telur ikan mas berbentuk bulat, berwarna bening dengan bobot telur berkisar 0,11-0,26 gr. Telur ikan mas berada di fase pembelahan 8 sel. Hasil pengamatan profil telur Ikan Mas disajikan pada Gambar 10



Gambar 10. Pengecekan Telur Ikan Mas

Faktor yang mempengaruhi laju penetasan adalah suhu. Aurelia *et al.* (2012) menyatakan bahwa jika temperature meningkat, maka proses inkubasi bertambah cepat, sedangkan suhu air yang rendah dapat menghalangi perkembangan dan produksi enzim. Walaupun embrio dapat

mentolerir air yang dingin akan tetapi embrio tidak dapat menetas karena produksi enzim terhambat.

Telur yang telah terbuahi oleh sperma akan berwarna transparan (jernih), sedangkan telur yang tidak terbuahi berwarna putih susu. Telur yang tidak terbuahi akan segera kehilangan transparansinya dan menjadi keputih-putihan atau buram karena kuning telur pecah dan menutup ruang periviteline, sehingga akhirnya telur tersebut akan mati (Nicholas *et al.* 2010). Telur ikan mas bersifat adhesive yaitu melekat pada biosubstrat. Telur-telur tersebut agak lemah sampai tercapai stadia terbentuknya mata, sedangkan bila telah mencapai bintik mata maka embrio telah cukup kuat dan dapat diangkat melalui jarak yang jauh. Beberapa hari sebelum menetas, embrio akan menjadi lemah kembali. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh melunaknya cangkang telur sebagai persiapan untuk pengeluaran embrio (Nicholas *et al.* 2010).

5. Kualitas Air

Suhu

Suhu air merupakan faktor lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap laju metabolisme. Hal ini disebabkan karena ikan termasuk hewan berdarah dingin (*poikilothermal*) yang suhu tubuhnya sama dengan air dilingkungannya. Kiasaran suhu yang di hasilkan selama melakukan penelitian pada penetasan berkisar 26-27°C, sedangkan pada pemeliharaan larva berkisar 26-28°C .

Menurut Susanto (2014) Suhu yang ideal untuk tempat hidup ikan mas adalah terletak pada kisaran antara 20-25 °C, dan pertumbuhan akan menurun apabila suhu rendah di bawah 13°C. Pertumbuhan akan menurun dengan cepat dan

akan berhenti makan pada suhu di bawah 5°C (Narantaka, A.M.M. 2012). Suhu berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan, mulai dari telur, larva dan benih sampai ukuran dewasa. Suhu media pemeliharaan akan berpengaruh terhadap perkembangan larva setelah telur, hal ini dikarenakan suhu dapat mempengaruhi laju penyerapan kuning telur yang menjadi sumber 42actor untuk proses 42actor 42ism bagi larva.

pH

Perubahan pH secara mendadak diperairan akan menyebabkan terjadinya perubahan laju metabolisme. Suatu perairan dengan kandungan pH rendah dapat mengakibatkan aktifitas pertumbuhan menurun atau ikan menjadi lemah serta lebih mudah terinfeksi penyakit dan biasanya diikuti dengan tingginya tingkat kematian. pH yang tinggi akan mengakibatkan peningkatan aktifitas pernapasan dan penurunan selera makan ikan yang dipelihara. Adapun pH dalam penelitian ini yaitu pada penetasan berkisar 6-7 dan pada pemeliharaan larva berkisar 7-8. Tinggi rendahnya pH dalam perairan dapat disebabkan beberapa hal seperti keadaan suhu air yang tidak stabil, peningkatan gas CO₂ sebagai hasil pernafasan dari binatang-binatang air dan tumbuhan-tumbuhan serta pembakaran bahanorganik di dalam air oleh jasad renik, kadar gas O₂ yang terlarut yang mengalami penurunan, kepadatan ikan pada setiap wadah pemeliharaan, tingkat kekeruhan air yang melebihi ambang batas.

Kisaran pH yang cocok untuk kehidupan ikan mas (*Cyprinus carpio L*) adalah berkisaran antara Ph 6-9. Kondisi pH yang menyebabkan ikan mas pada titik kematian terjadi pada < 4 untuk asam dan > 11 untuk basa (Husni, 2012).

Begitu juga dengan hama penyakit berhubungan erat dengan kualitas air. Air yang jelek menghambat pertumbuhan embrio dan akan memudahkan pathogen menyerang telur tersebut Laila dan Purwasih (2020).

Tabel 10. Kualitas air

Kualitas air Parameter	Penetasan	Pemeliharaan larva
Suhu	26-27°C	26-28°C
pH	6-7	7-8

Sumber : Data primer, 2021

6. Produksi Larva Ikan Mas

Selama melakukan pemijahan dan perawatan larva, biosubstrat yang digunakan selama pemijahan seperti eceng gondok, apu-apu, dan kiambang. Lebih dominan pada eceng gondok yang menghasilkan nilai produksi larva ikan mas yang tertinggi dari biosubstrat lainnya, yang dimana eceng gondok memiliki akar yang panjang, tekstur lembut, tidak melukai tubuh ikan sehingga induk ikan mas lebih nyaman meletakkan telurnya pada akar.

Selama 48 jam setelah menetas cadangan makanan pada larva akan habis, sehingga diperlukan asupan gizi tambahan, pakan yang diberikan berupa kuning telur pada larva sudah memasuki umur tujuh (7) hari atau satu (1) minggu yang telah direbus matang kemudian kuning telur

di ayak diatas air menggunakan saringan sampai merata. Pemberian kuning telur diberikan selama 2x sehari pagi hari dan sore hari. Sedangkan pada umur 14 hari atau dua (2) minggu diberikan pakan berupa *Artemia* yang telah dikultur, pemberian *Artemia* diberikan selama 2x sehari pada pagi hari dan sore hari.

Menurut Saputra (2011), 43 faktor yang mempengaruhi keberhasilan penetasan telur ikan mas adalah kematangan gonad pada induk ikan dan kualitas air. Perawatan larva merupakan hal yang penting dalam pembenihan ikan karena mortalitas tinggi. Menurut Saputra (2011), larva ikan merupakan fase yang paling kritis dalam budidaya ikan karena larva ikan mempunyai ketahanan yang kurang baik dan rentan pada perubahan kondisi lingkungan.

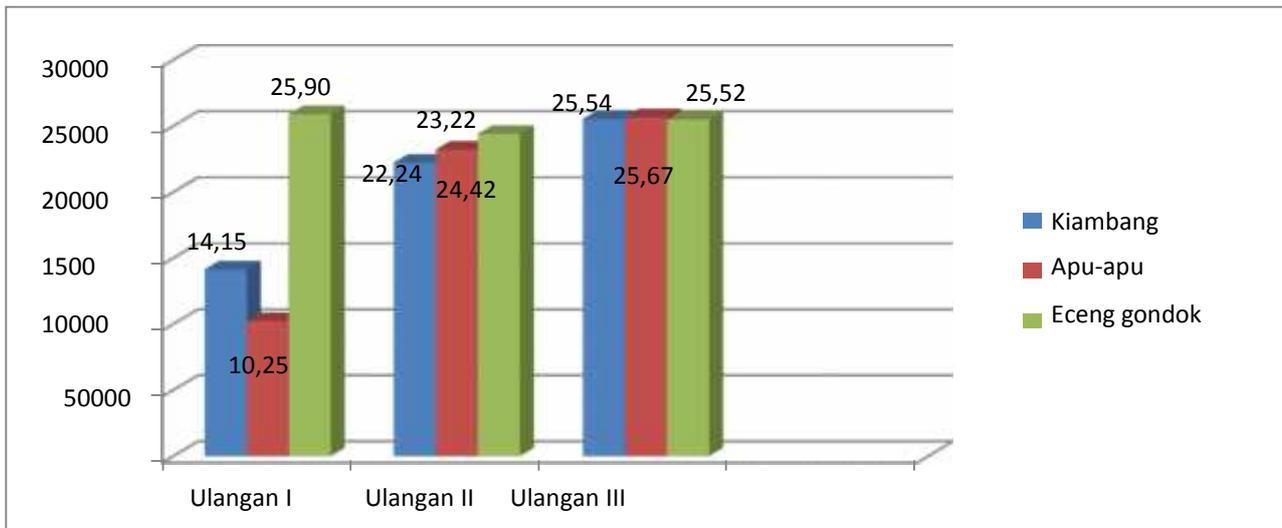
Dari persentase tingkat produksi larva dapat dilihat dari tabel dibawah ini :

Tabel 11. Tingkat produksi larva ikan mas

Perlakuan	Kiambang	Apu-apu	Eceng Gondok
Ulangan I	14,15	10,25	25,90
Ulangan II	22,24	23,22	24,42
Ulangan III	25,54	25,67	25,52

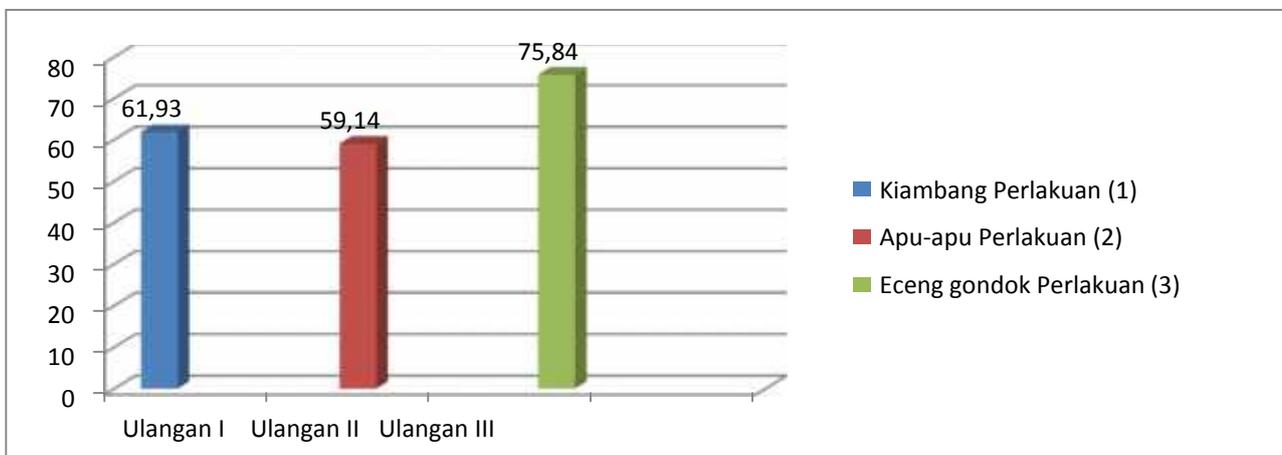
Sumber : Data primer, 2021

Dari hasil produksi larva ikan mas pada tabel di atas, maka dapat dihasilkan grafik produksi larva ikan mas (*Cyprinus carpio*) sebagai berikut.



Gambar 11. Grafik tingkat produksi larva

Dari grafik tingkat produksi larva, maka dapat diketahui dari tiga perlakuan dan tiga ulangan yang dilakukan dari tingkat produksi larva tertinggi terdapat pada perlakuan ketiga (P3) dengan biosubstrat eceng gondok.



Gambar 12. Grafik produksi larva ikan mas

Dari grafik produksi larva ikan mas di atas, maka dapat diketahui dari tiga perlakuan dan tiga ulangan yang dilakukan dari biosubstrat yang digunakan bahwa tingkat produksi larva ikan mas tertinggi terletak pada perlakuan ketiga (P3) dengan biosubstrat eceng gondok dengan rata-rata hasil tingkat produksi larva sebesar 75,84%.

Kemudian disusul dengan perlakuan pertama (P1) dengan biosubstrat Apu-apu dengan rata-rata 61,93%. Sedangkan tingkat produksi larva terendah terdapat pada perlakuan kedua (P2) dengan biosubstrat kiambang dengan rata-rata tingkat produksi larva sebesar 59,14%.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan maka dapat diberikan kesimpulan. Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Biosubstrat yang berbeda memberikan pengaruh terhadap nilai produksi larva Ikan Mas.
2. Jenis biosubstrat yang menghasilkan produksi larva tertinggi adalah eceng gondok dengan nilai produksi larva 75,84%.

DAFTAR PUSTAKA

- Aurelie et al. 2012 Embiyonic and larval development of japanese ornamental carp *Cyprinus carpio*.
- Burhanuddin, A. I. 2014. Iktiologi (Ikan dan Segala Aspek Kehidupannya). Deepublish, Yogyakarta.
- Dahlan, M. A., Sharifuddin, B. A. O., Joehamani, T., Moh, T. U., & Muhammad, N. (2015). Nisbah Kelamin dan Ukuran Pertama Kali Matang Gonad Ikan Layang Deles (*Decapterus macrosoma* Bleeker, 1841) di Perairan Teluk Bone, Sulawesi Selatan. *Torani*, **25**(1), 25-29.
- Firmantin, I. T., A. Sudaryono dan A. Nugroho. 2015. Pengaruh Kombinasi Omea-3 dan Klorofil dalam Pakan terhadap Fekunditas, Derajat Penetasan dan Kelulushidupan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 4 (1) : 19-25.
- Hibatuallah, H. F. (2019). Fitoremediasi Limbah Domestik (Grey Water) Menggunakan Tanaman Kiambang (*Salvinia Molesta*) Dengan Sistem Batch. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel.
- Ismail dan Khumaidi 2016. Teknik Pembenuhan Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*) Di Balai Benih Ikan (BBI) Tangerang Bondowoso. *Jurnal Ilmu Perikanan* Vol 7 No 1: 27-37.
- Laila K, Purwasih J. 2020. Pengaruh Substrat yang Berbeda Terhadap Pemijahan Ikan Mas Koki Oranda (*Carrasius auratus Linnaeus*). *Jurnal Pionir LPPM Universitas Asahan* 6 (2):319-328.
- Mamonto 2013. Uji Kompetensi Kayu Apu (*Pistia stratiotes* L).
- Manurung 2020. Pengaruh Jenis Biosubstrat Terhadap Tingkat Keberhasilan Pemijahan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*).
- Marsela, S., Ati, V. M. & Mauboy, R. S. (2018). Hatching Rate and Abnormality of Sangkuriang Cathfish Larvae (*Clarias gariepinus*) Which in the Induction of Heat Shock Temperature. *Jurnal Biotropikal Sains*, **15**(3), 1-13.
- Rahmaningsih, S. 2012. Pengaruh Ekstrak Sidawayah dengan Konsentrasi yang Berbeda untuk Mengatasi Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophyla* pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumberdaya Perairan*. I(1): 1-7.
- Riswandi, 2014. Kualitas silase eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dengan penambahan dedak halus dan ubi kayu. *Jurnal Peternakan Sriwijaya* 3(1): 1-6