

**PERBANDINGAN PEMIJAHAN IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*) SECARA ALAMI
DAN BUATAN TERHADAP JUMLAH TELUR YANG DIHASILKAN**

Khairani Laila

Fakultas Pertanian Prodi Budidaya Perairan Universitas Asahan

Jl. Jend. Ahmad Yani Kisaran Sumatera Utara

lkhairani37@gmail.com

ABSTRAK

Lele dumbo (*Clarias gariepinus*) adalah salah satu jenis ikan air tawar yang dapat dibudidayakan. Bila dibandingkan dengan jenis ikan air tawar lainnya, ikan lele dumbo memiliki beberapa keunggulan yaitu pertumbuhannya yang cepat, mudah dipelihara, tahan terhadap kondisi air yang buruk serta memiliki nilai gizi dan nilai ekonomis yang cukup tinggi. Mengingat pemijahan ikan lele dumbo secara buatan memiliki keunggulan penetasan dan sintasan yang tinggi serta tahan terhadap penyakit. Maka dilakukan penelitian ini untuk mengetahui perbandingan pemijahan secara alami dan buatan pada ikan lele dumbo terhadap jumlah telur dan daya tetas yang dihasilkan. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada bulan April 2017 bertempat di Laboratorium Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Asahan. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemijahan dengan cara alami pada ikan lele hasilnya tidak lebih baik dari pada pemijahan buatan dengan suntikan hipofisa maupun ovaprim. Pada pemijahan buatan menghasilkan penetasan merupakan hasil tertinggi 90%.

Kata Kunci : Pemijahan, Ikan Lele Dumbo

**BAB I
PENDAHULUAN**

Latar Belakang Masalah

Lele dumbo (*Clarias gariepinus*) adalah salah satu jenis ikan air tawar yang dapat dibudidayakan. Bila dibandingkan dengan jenis ikan air tawar lainnya, ikan lele dumbo memiliki beberapa keunggulan yaitu pertumbuhannya yang cepat, mudah dipelihara, tahan terhadap kondisi air yang buruk serta memiliki nilai gizi dan nilai ekonomis yang cukup tinggi.

Kegiatan budidaya ikan lele dumbo, ketersediaan benih dalam kualitas dan kuantitas yang cukup merupakan faktor mutlak yang sangat menentukan keberhasilan usaha. Untuk mendapatkan benih yang berkualitas baik dalam jumlah yang cukup dan berkesinambungan, haruslah melalui pembenihan secara terkontrol yaitu dengan melakukan pemijahan buatan (induced breeding) yang diikuti dengan pembuahan buatan (*artificial fertilization*). Pemijahan ikan dapat dipercepat dengan cara memanipulasi kondisi yang ada, misalnya dengan memberikan rangsangan menggunakan kelenjar hipofisa atau hormon ovaprim yang

disuntikkan pada tubuh ikan (Woynarovich and Horvarth, 1981).

Keberhasilan suatu usaha pemijahan ikan dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kematangan ikan yang akan dipijahkan, makanan yang diberikan selama pemeliharaan dan kondisi lingkungan. Pemijahan adalah proses pengeluaran sel telur oleh induk betina dan sperma oleh induk jantan yang kemudian diikuti dengan perkawinan. Pemijahan sebagai salah satu proses dari reproduksi merupakan mata rantai siklus hidup yang menentukan kelangsungan hidup spesies.

Secara alami perkembangbiakan banyak bergantung kepada kesiapan induk yang matang gonad dan biasanya terjadi pada musim-musim tertentu saja. Untuk mengatasi masalah yang timbul dan untuk meningkatkan produksi khususnya pembudidaya ikan lele dumbo maka perlu ditingkatkan usaha budidaya yang lebih intensif. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan menambahkan atau menyuntikkan hormon ovaprim ke dalam tubuh ikan yang sudah matang gonad untuk mempercepat proses pemijahan sehingga dapat dihasilkan benih ikan lele dumbo yang baik dimana jumlah, mutu dan waktu penyediaannya

dapat diatur sesuai yang diinginkan (Djarajah, 2001).

Ovaprim adalah campuran analog salmon Gonadotrophin Releasing Hormon (sGnRH-a) dan anti dopamine. Ovaprim adalah hormon yang berfungsi untuk merangsang dan memacu hormon gonadotrophin pada tubuh ikan sehingga dapat mempercepat proses ovulasi dan pemijahan, yaitu pada proses pematangan gonad dan dapat memberikan daya rangsang yang lebih tinggi dan waktu laten yang relatif singkat (Sukendi, 1995).

Mengingat pemijahan ikan lele dumbo secara buatan memiliki keunggulan penetasan dan sintasan yang tinggi serta tahan terhadap penyakit. Maka dilakukan penelitian ini untuk mengetahui perbandingan pemijahan secara alami dan buatan pada ikan lele dumbo terhadap jumlah telur dan daya tetas yang dihasilkan.

BAB III METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada bulan April 2017 bertempat di Laboratorium Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Asahan.

1. Prosedur Pemijahan Alami

Pelaksanaan pemijahan secara alami perlu mengikuti rangkaian kegiatan berikut, antara lain :

- a. Siapkan Wadah Pemijahan. Wadah yang digunakan dalam penelitian ini berupa bak beton. Wadah dibersihkan terlebih dahulu. Kikis kotoran dan lumut yang melekat pada lantai dan dinding bak yang kosong menggunakan skrap. Semprotkan air untuk membuang hasil kikisan dengan mengarahkannya ke saluran pembuangan menggunakan sapu air. Gosok sisa – sisa kotoran yang masih melekat menggunakan sikat. Semprotkan air untuk membersihkannya secara berulang kemudian buang air dengan mengarahkannya ke saluran pembuangan menggunakan sapu air. Keringkan bak minimal 1 jam.
- b. Bak yang sudah dibersihkan kemudian diisi air.
- c. Masukkan substrat (ijuk ataupun enceng gondok) yang digunakan untuk meletakkan telurnya.
- d. Ambil induk yang telah matang gonad, kemudian lakukan masukan kedalam wadah pemijahan.
- e. Biarkan pemijahan berlangsung dengan sendirinya.

- f. Esok harinya tangkap kedua induk dan biarkan telur menetas di tempat itu.
- g. Hitung jumlah telur yang menetas.

2. Prosedur Pemijahan Semi Buatan

Proses Pemijahan ini sama seperti pemijahan alami hanya saja dilakukan penyuntikan hormon alami yaitu berupa ekstrak hipopisa. Ekstrak tersebut merupakan Hormon yang diambil dari kelenjar hipofisa yang terletak di bagian bawah otak kecil. Setiap ikan (juga makhluk bertulang belakang lainnya) mempunyai kelenjar hipofisa yang terletak di bawah otak kecil.

Ikan lele akan menjadi resipien. Resepien adalah penerima hormon dari donor kelenjar hipofisa. Pendoron Hipofisa antara lain dapat dipilihkan dari lele, ikan mas (tombro, karper, *Cyprinus carpio*), atau lele lokal (*Clarias batrachus*).

- a. Jumlah Dosis hipofisa
 - 1) Jumlah dosis Hormon hipofisa untuk indukan lele adalah 3 dosis, Dengan ukuran berat 0,5 kg.
 - 2) Dengan Ikan donor seberat 1,5 kg itu dapat terdiri dari 3 ekor yang masing-masing beratnya 0,5 kg atau 2 ekor yang beratnya 1 kg dan 0,5 kg atau dapat juga dipakai seekor yang beratnya 1,5 kg.
 - 3) Ikan donor diharuskan sudah dewasa atau matang gonad, Ikan dewasa merupakan pilihan yang memiliki hormon hipofisa yang tinggi dibanding yang belum dewasa. Ikan donor dapat dipilihkan dari ikan jantan dewasa.
- b. Pengambilan hipofisa dan pembuatan ekstrak

Adapun Cara mengambil kelenjar hipofisa dari ikan donor adalah sebagai berikut :

 - 1) Pertama siapkan ikan donor, Ikan lele atau ikan mas.
 - 2) Pegang menggunakan lap agar tidak licin. Pegang bagian kepala, badan dengan lap.
 - 3) Bagian badan diletakan diatas talenen.
 - 4) Kepala ikan dipotong dibagian belakang tutup insangnya hingga kepalanya putus.
 - 5) Setelah terpotong, sisir tulang kepalanya di atas mata hingga tulang tengkoraknya terbuka dan otaknya kelihatan.
 - 6) Singkap otaknya menggunakan pinset, tepat dibagian bawah otak akan terlihat kelenjar hipofisa berwarna putih sebesar butiran kacang hijau.

- 7) Dengan tetap menggunakan pinset, kelenjar hipofisa diangkat dan diletakan ke dalam cawan yang bersih untuk dicuci dengan aquades hingga darah yang melekat hilang. Cara membersihkannya dengan disemprot aquades menggunakan pipet.
- 8) Setelah butir kelenjar hipofisa bersih, lalu masukan ke dalam tabung penggerus (dapat menggunakan kantong plastik kecil atau gelas). Selanjutnya kelenjar hipofisa digerus atau dipencet hingga hancur.
- 9) Encerkan kelenjar hipofisa tersebut dengan 1-1,5 ml aquades atau larutan garam fisiologis. Larutan garam fisiologis atau sering pula disebut cairan infus yang dapat diperoleh di apotek (dijual bebas). Dengan demikian, hormon GSH yang terkandung didalam hipofisa akan terlarut dalam cairan.
- 10) Larutan tersebut diendapkan beberapa menit hingga kotoran tampak mengendap didasar. Cairan dibagian atas diambil dengan tabung injeksi (sputit) untuk disuntikan pada ikan.

BAB IV HASIL PENELITIAN

Seleksi Induk

Seleksi induk lele dumbo dilakukan dengan melihat tanda-tanda pada tubuh. Tanda induk betina yang matang gonad adalah perut

gendut; tubuh agak kusam; gerakan lamban dan lubang kelamin kemerahan. Sedangkan tanda induk jantan yang sudah matang gonad adalah gerakan lincah, tubuh memerah dan bercahaya; dan lubang kelamin kemerahan, agak membengkak dan berbintik putih. Secara alami perkembangbiakan banyak bergantung kepada kesiapan induk yang matang gonad dan biasanya terjadi pada musim-musim tertentu saja. Waktu pemijahan yang dilakukan pada penyutikan hipofisa dan ovaprim yaitu pukul 18.00 WIB .

Perbandingan pemijahan alami dengan pemijahan buatan pada ikan lele dumbo

Hormon ovaprim dosis 0,3 ml/kg berat badan ikan menunjukkan hasil yang baik dalam merangsang hormon gonadotropin dalam mempercepat proses penetasan, tapi ketika menggunakan hipofisa ternyata sudah kurang baik untuk menghislan daya tetas telur ini bisa dikarenakan sehingga dapat memperlambat pergerakan dari spermatozoa dalam membuahi telur. Sedangkan pemijahan tanpa substat indukan ikan lele tidak dapat memijah. Pemijahan alami dengan menggunakan substrat eceng gondok menghasilkandaya tetas lebih rendah dibandingkan dengan substrat ijuk ini dikarekan pada substrat eceng gondok yang berada dipermukaan air pada kolam pemijahan membuat telur berada diatas sehingga mengurangi daya tetas, namun pada pemijahan menggunakan substrat ijuk menghasilkan daya tetas yang lebih. Disajikan pada Tabel 4 dan Lampiran 1.

Tabel. 4.1

Perbandingan pemijahan alami dengan pemijahan buatan pada ikan lele dumbo

Tipe Pemijahan	Pemijahan Alami			Pemijahan Buatan	
	Pemijahan alami tanpa substrat	Subtrat eceng gondok	Subtrat Ijuk	Suntikan hipofisa	Ovaprim 0,3 ml/kg bobot ikan
JT (butir)	0	23.475	27.772	32.229	35.502
Berat ikan (kg)	1-1.5	1-1.5	1-1.5	1-1.5	1-1.5
HR (%)	0	68	78	70	90

Sumber: data primer

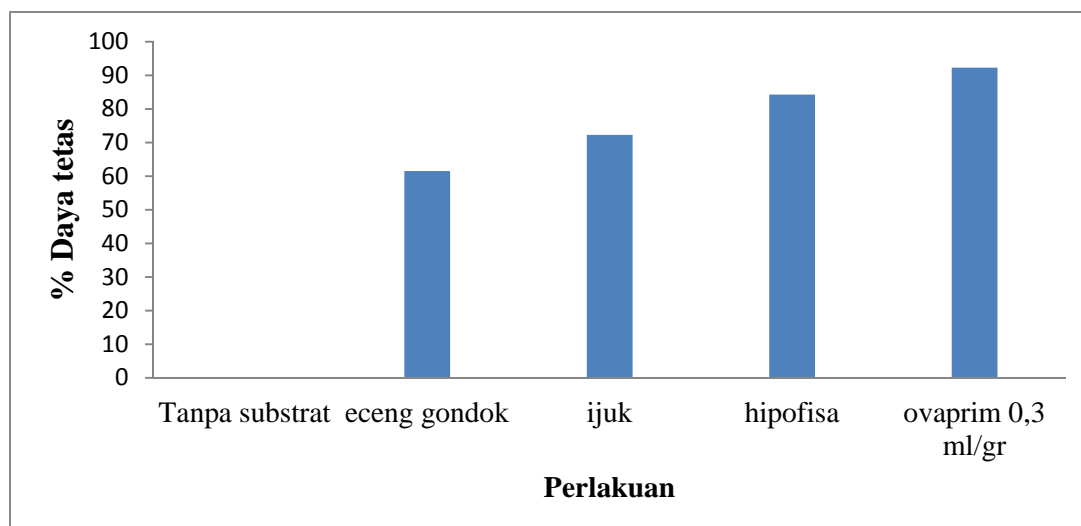
Ket

JT : Jumlah telur

HR : Persentase penetasan

Tipe pemijahan buatan dengan perlakuan 0,3 ml/kg berat badan ikan ovaprim pada ikan lele dumbo yang digunakan sudah maksimum. Dengan demikian dikatakan bahwa pemberian hormon ovaprim 0,3 ml/kg berat badan ikan dapat meningkatkan daya tetas telur

dengan rata – rata 90 % dari hasil pemijahan. Gambar 3. Dari Gambar 3 dapat terlihat rata-rata persentase penetasan pada perlakuan pemijahan tanpa substrat lebih rendah dibandingkan perlakuan pemijahan (P1) dan (P2) dikarenakan pada saat proses penetasan telur banyak yang tidak menetas disebabkan oleh telur tidak terbuahi secara menyeluruh yang disebabkan oleh tidak terbuahinya telur yang berwarna putih keruh dan kualitas



Gambar 4.1 Persentase daya tetas telur ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dengan perlakuan tipe pemijahan alami dan buatan

Penetasan telur lele dumbo dilakukan dalam kolam tembok penetasan (ukuran 2 x 1,5m). Sebelum digunakan untuk proses penetasan, kolam harus dibersihkan dan dikeringkan selama 2 hari, kemudian kolam diisi dengan air bersih setinggi 30 cm dan air harus dalam kondisi mengalir selama penetasan.

Untuk melindungi telur-telur ikan, kolam dipasang substrat. Selanjutnya, telur ikan ditebarkan secara merata menempel di substrat (eceng gondok dan ijuk). Hasil analisis statistik bahwa tipe pemijahan berpengaruh terhadap daya tetas telur ikan lele disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2

Persentase daya tetas telur ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dengan perlakuan tipe pemijahan yang berbeda
ANOVA

Daya tetas

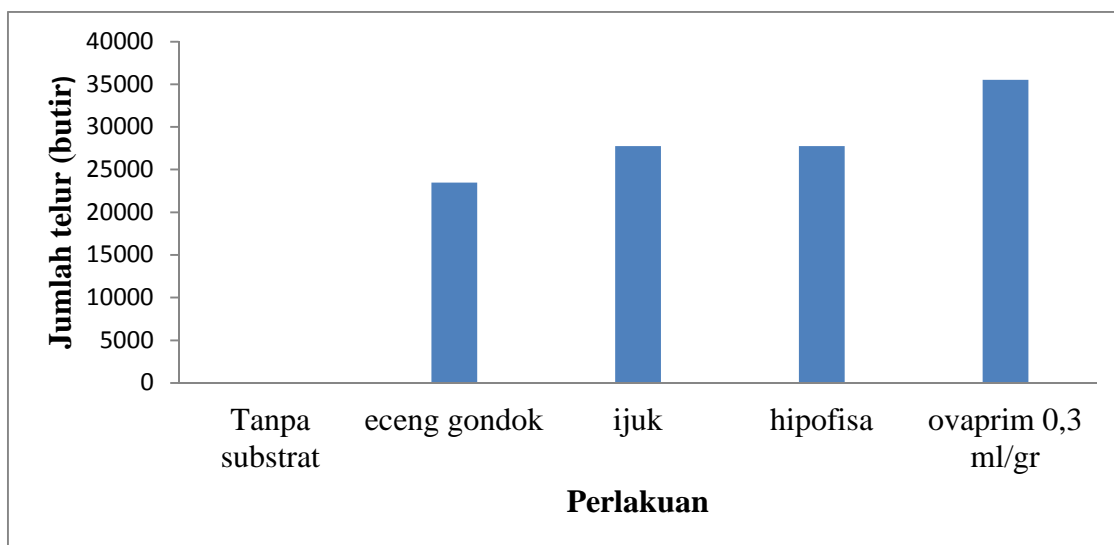
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	21437.700	4	5359.425	146.901	.000
Within Groups	547.250	15	36.483		
Total	21984.950	19			

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa dari uji ANOVA atau F test, diperoleh F hitung adalah 146.901 dengan nilai signifikansi .000 oleh karena $.000 > \alpha 0,05$, maka model regresi dapat digunakan untuk memprediksi perlakuan pemijahan alami dan buatan berpengaruh daya tetas ikan lele. hormon ovaprim dosis 0,3 ml/kg berat badan ikan menunjukkan hasil yang baik dalam merangsang hormon gonadotropin dalam mempercepat proses penetasan. Sedangkan tanpa menggunakan dosis ovaprim yaitu dengan

pemijahan alami dan pemijahan buatan dengan penyuntikan hipofisa tidak baik dalam merangsang proses penetasan.

Jumlah Telur

Jumlah telur ikan lele hasil dapat dilihat pada Gambar 4.1 yang menunjukkan bahwa jumlah rata-rata telur hasil tertinggi adalah pada perlakuan pemijahan buatan dengan penyuntikan ovaprim 0,3 ml/ bobot individu yaitu butir atau 150 butir/gram induk.



Gambar 4.2 Rata-rata Jumlah Telur

Dari Gambar 4.2 terlihat bahwa perlakuan dengan pemberian ovaprim 0,3 ml/bobot ikan lebih baik dari lainnya

disebabkan oleh jumlah telur hasil buatan lebih maksimal karena telur dapat keluar seluruhnya.

Tabel 4.3

Persentase jumlah tetas telur ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dengan perlakuan tipe pemijahan yang berbeda

ANOVA

Jumlah perlakuan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3161244535.	4	790311133.	67.700	.000
Within Groups	175105707	15	11673713.8		
Total	3336350242	19			

Hasil perhitungan diatas menunjukkan bahwa jumlah ikan lele dumbo terbaik adalah pada pemberian penyuntika ovaprim dengan dosis 0,3 ml/kg berat badan ikan dengan rata – rata 35.502 butir telur . Berdasarkan analisis ragam diperoleh hasil bahwa perbedaan tipe

pemijahan alami dan buatan terlihat dari nilai signifikansi Tabel 6. Dimana dengan dosis ovaprim yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap perbedaan butir telur ikan lele dumbo.

Tabel 4.4

Latensi waktu (menit) pemijahan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dengan perlakuan tipe pemijahan yang berbeda

Perlakuan	ulangan				Jumlah	rata-rata
	1	2	3	4		
Tanpa substrat	0	0	0	0	0	0
Eceng gondok	1045	1115	1090	1045	4295	1073
Ijuk	718	803	902	703	3126	781
Hipofisa	615	715	614	665	2609	652
Ovaprim 0,3 ml/gr	512	553	503	508	2076	519

Waktu latensi ditentukan dengan menghitung selisih waktu antara penyuntikan sampai keluarnya telur atau ovulasi. Hasil pengamatan terhadap waktu latensi setelah

pemberian perlakuan pada ikan adalah pada perlakuan dengan penyuntikan ovaprim (519 menit), perlakuan dengan eceng gondok (1.073 menit). Dari hasil penelitian ini menunjukkan

bahwa induk ikan lele dumbo yang disuntik dengan dosis ovaprim 0,3 ml/kg berat badan ikan dapat menyebabkan peningkatan konsentrasi hormon gonadotropin didalam darah

sehingga dapat merangsang perkembangan telur dan mempercepat proses pemijahan ikan dengan waktu latensi 519 menit. Disajikan Tabel 7.

Tabel 4.5

Analisis sidik ragam Latensi waktu (menit) pemijahan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dengan perlakuan tipe pemijahan yang berbeda

ANOVA

Latensi

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2506127.700	4	626531.925	251.764 **	.000
Within Groups	37328.500	15	2488.567		
Total	2543456.200	19			

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa dari uji ANOVA atau F test, diperoleh F hitung adalah 251.764 dengan nilai signifikansi .000 oleh karena $.000 > \alpha 0,05$, maka model regresi dapat digunakan untuk memprediksi perlakuan pemijahan alami dan buatan berpengaruh daya tetas ikan lele. hormon ovaprim dosis 0,3 ml/kg berat badan ikan menunjukkan hasil yang baik dalam merangsang hormon gonadotropin dalam mempercepat proses penetasan. Sedangkan tanpa menggunakan dosis ovaprim yaitu dengan pemijahan alami dan pemijahan buatan dengan penyuntikan hipofisa tidak baik dalam merangsang proses penetasan.

Pembahasan

Daya tetas

Hormon ovaprim dosis 0,3 ml/kg berat badan ikan menunjukkan hasil yang baik dalam merangsang hormon gonadotropin dalam mempercepat proses penetasan, tapi ketika menggunakan hipofisa ternyata sudah kurang baik untuk menghislan daya tetas telur ini bisa dikarenakan sehingga dapat memperlambat pergerakan dari spermatozoa dalam membuahi telur. Sedangkan pemijahan tanpa substat indukan ikan lele tidak dapat memijah. Pemijahan alami dengan menggunakan substrat eceng gondok menghasilkandaya tetas lebih rendah dibandingkan dengan substrat ijuk ini dikarekan pada substrat eceng gondok yang berada dipermukaan air pada kolam pemijahan membuat telur berada diatas sehingga mengurangi daya tetas, namun pada pemijahan menggunakan substrat ijuk menghasilkan daya tetas yang lebih.

Peningkatan daya tetas telur ikan lele dumbo yang diberi larutan ovaprim menurut Manickam dan Joy (1989) disebabkan karena kandungan *Folicle Stimulating Hormone* (FSH) meningkat sehingga folikel berkembang dan

daya tetas telur juga meningkat. Sedangkan menurut Murtidjo (2001), pelepasan sperma dan sel telur dalam waktu yang berbeda dan relatif singkat dapat berakibat pada kegagalan fertilisasi, hal ini dikarenakan sperma yang terkadang lamban dan cenderung tidak aktif bergerak sebab sperma berada dalam cairan plasma. Cairan plasma mempunyai konsentrasi yang tinggi terhadap cairan sperma sehingga dapat menghambat aktifitas sperma yaitu berkurangnya daya gerak dan akhirnya sperma sukar untuk menebus celah mikrofil sel telur.

Menurut Effendi (1997), telur-telur hasil pemijahan yang dibuahi selanjutnya berkembang menjadi embrio dan akhirnya menetas menjadi larva, sedangkan telur yang tidak dibuahi akan mati dan membusuk. Lama waktu perkembangan hingga telur menetas menjadi larva tergantung pada spesies ikan dan suhu. Semakin tinggi suhu air media penetasan telur maka waktu penetasan menjadi semakin singkat. Namun demikian, telur menghendaki suhu tertentu atau suhu optimal yang memberikan efisiensi pemanfaatan kuning telur yang maksimal. Untuk keperluan perkembangan digunakan energi yang berasal dari kuning telur dan butiran minyak. Oleh karena itu, kuning telur terus menyusut sejalan dengan perkembangan embrio, energi yang terdapat dalam kuning telur berpindah ke organ tubuh embrio. Embrio terus berkembang dan membesar sehingga rongga telur menjadi penuh dan tidak sanggup untuk mewadahnya, maka dengan kekuatan pukulan dari dalam oleh sirip pangkal ekor, cangkang telur pecah dan embrio lepas dari kungkungan menjadi larva, pada saat itulah telur menetas menjadi larva.

Menurut Sunarma (2004), waktu penetasan telur ikan lele yang diinkubasi pada suhu 24 °C - 26 °C berkisar antara 30 jam - 36 jam setelah pemijahan. Berdasarkan hal

tersebut, hasil pada penelitian ini menunjukkan bahwa waktu penetasan kedua perlakuan masih dalam rentang waktu penetasan yang normal pada telur ikan lele. Abnormalitas dan kerusakan yang terjadi pada fase perkembangan embrio dan larva sering kali mengindikasikan adanya gangguan pada kualitas lingkungannya (Adebiyi *et al.* 2013). Berdasarkan hasil penelitian ini, waktu tetas yang diperlukan oleh telur yang dihasilkan oleh induk lebih cepat daripada telur yang dihasilkan oleh induk kontrol. Waktu tetas telur yang lebih cepat tersebut dapat berdampak dengan mempersingkat siklus produksi. Hal ini diduga karena adanya kontribusi dalam mempertahankan kualitas air dan asupan pakan tambahan. Adewumi *et al.* (2005) menyebutkan bahwa kandungan nutrisi pakan yang dikonsumsi oleh induk juga mempengaruhi kualitas telur yang dihasilkan, induk yang mengkonsumsi pakan dengan kandungan nutrisi yang lebih tinggi mampu menghasilkan telur dengan kualitas yang lebih baik.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemijahan dengan cara alami pada ikan lele hasilnya tidak lebih baik dari pada pemijahan buatan dengan suntikan hipofisa maupun ovaprim. Pada pemijahan buatan menghasilkan penetasan merupakan hasil tertinggi 90%.

Saran

Perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut tentang penggunaan heater (pemanas) untuk mempertahankan suhu berapa yang baik dalam proses pemijahan ikan lele.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim.2013. *Budidaya Ikan Lele (Clarias)*. Kantor Deputi Menegristek Bidang Pendayagunaan dan Permasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.Gedung II BPP teknologi. <http://www.ristek.go.id>.
- Anonim.2006. *Budidaya Ikan Lele Dumbo*.
- Darseno. 2008. *Meraup Untung Dari Budidaya Ikan Lele*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Departemen Kelautan dan Perikanan.2003.Perikanan Budidaya Indonesia. Jakarta.
- Djarajah. 2001. *Pembenihan Ikan Lele*. Penerbit Kanisius Yogyakarta. III. hal.
- Effendi MI. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Nusatama. Bogor.
- Khairuman dan Amri, 2009.*Budidaya Lele Dumbo Secara Intensif*.Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Santoso, H. 2002. *Teknik Kawin Suntik Ikan Ekonomis*. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal 18-19.
- Santoso. 1994. *Petunjuk Praktis Budidaya Ikan Lele Dumbo dan Lokal*. Kanisius.Yogyakarta.
- Sukendi, 1995.Pengaruh Kombinasi Penyuntikan Ovaprim dan Prostaglandin F2a Terhadap Daya Rangsang Ovulasi dan Kualitas Telur Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Sunarma, A. 2004. *Peningkatan Produktifitas Usaha Lele Sangkuriang (Clarias sp.)*. Departemen Kelautan dan Perikanan. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Balai Budidaya Air Tawar Sukabumi. Sukabumi. Hal.1-6.
- Suyanto, S. R. 2006. *Budidaya Ikan Lele*. Penebar Swadaya. Jakarta. 158 hal.
- Woynarovich E, Horvarth. 1981. *The Artificial Propagation of Warm Water Finishes A Manual For Extension*. FAO Fisheries Technical Paper No. 201.FIR/T 201.