

SKRIPSI

PENETASAN TELUR IKAN PATIN SIAM (*Pangasianodon hypophthalmus*) PADA SUHU MEDIA YANG BERBEDA

THE HATCHING OF STRIPED CATFISH EGGS (*Pangasianodon hypophthalmus*) AT DIFFERENT TEMPERATURES MEDIA



**Lusi Anggraini
05051181419023**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

SUMMARY

LUSI ANGGRAINI. The Hatching of Striped Catfish Eggs (*Pangasianodon hypophthalmus*) at Different Temperatures Media (Supervised by **MOCHAMAD SYAIFUDIN** and **YULISMAN**).

The temperatures is one of environmental factors which affect hatching time with embryo and larvae development. The purposes of the study were to know the best temperatures of eggs striped catfish based on the hatching percentage and survival rate of 14 days rearing. This research was conducted at the Basic Fisheries Laboratory Aquaculture Department, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University in February-March 2019. The research used Completely Randomized Design (CRD) with four treatments and three replications at different temperatures media i.e P0 (control), P1 ($27\pm 0.5^{\circ}\text{C}$), P2 ($29\pm 0.5^{\circ}\text{C}$), P3 ($31\pm 0.5^{\circ}\text{C}$). Parameters that had been observed were the hatching time, hatching percentage, percentage of normal larvae, survival rate of larvae and water quality. The result showed that different temperatures significantly effected the hatching time, hatching rate, percentage of normal larvae and survival rate of larvae. The temperatures P3 ($31\pm 0.5^{\circ}\text{C}$) was the fastest of hatching time (27.47 hour). The temperatures P2 ($29\pm 0.5^{\circ}\text{C}$) was the best treatment for hatching percentage (84.33%), percentage of normal larvae (96.81%) and survival rate (84.94%). The water quality indicated that pH (6.2-7.5), Dissolved Oxygen (5.0-5.8 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$) and NH_3 (0.02-0.11 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$), were still in tolerance for hatching and larvae rearing.

Keywords: Hatching percentage, Striped catfish, Temperature.

RINGKASAN

LUSI ANGGRAINI. Penetasan Telur Ikan Patin Siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) pada Suhu Media yang Berbeda (Dibimbing oleh **MOCHAMAD SYAIFUDIN** dan **YULISMAN**).

Suhu merupakan salah satu faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi waktu penetasan serta perkembangan embrio dan larva. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui suhu terbaik penetasan telur ikan patin siam berdasarkan persentase telur yang menetas dan kelangsungan hidup larva umur 14 hari. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Dasar Perikanan Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada bulan Februari-Maret 2019. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan pada suhu air media yang berbeda yaitu P0 (kontrol), P1 ($27\pm 0,5^{\circ}\text{C}$), P2 ($29\pm 0,5^{\circ}\text{C}$), P3 ($31\pm 0,5^{\circ}\text{C}$). Parameter yang diamati yaitu lama waktu penetasan, persentase telur yang menetas, persentase larva normal, persentase kelangsungan hidup larva umur 14 hari dan kualitas air. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan suhu yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap lama waktu penetasan, persentase telur yang menetas, persentase larva normal dan kelangsungan hidup larva umur 14 hari. Suhu perlakuan P3 ($31\pm 0,5^{\circ}\text{C}$) adalah waktu penetasan tercepat (27,47 jam). Suhu perlakuan P2 ($29\pm 0,5^{\circ}\text{C}$) menunjukkan perlakuan terbaik untuk persentase telur yang menetas (84,33%), larva normal (96,81%) dan kelangsungan hidup (84,94%). Kualitas air menunjukkan pH (6,2-7,5), Oksigen Terlarut ($5,0-5,8 \text{ mg.L}^{-1}$) dan amonia ($0,02-0,11 \text{ mg.L}^{-1}$), yang masih dalam toleransi untuk penetasan dan pemeliharaan larva.

Kata kunci : Daya tetas telur, Ikan patin siam, Suhu.

SKRIPSI

PENETASAN TELUR IKAN PATIN SIAM (*Pangasianodon hypophthalmus*) PADA SUHU MEDIA YANG BERBEDA

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Lusi Anggraini
05051181419023

PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019

LEMBAR PENGESAHAN

PENETASAN TELUR IKAN PATIN SIAM (*Pangasianodon hypophthalmus*) PADA SUHU MEDIA YANG BERBEDA

SKRIPSI

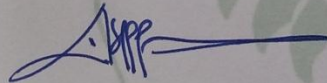
Sebagai Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Lusi Anggraini
05051181419023

Pembimbing I

Indralaya, Oktober 2019
Pembimbing II



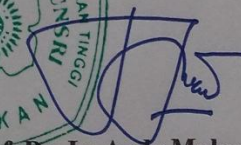
Mochamad Syaifudin, S.Pi., M.Si., Ph.D.
NIP 197603032001121001



Yulisman, S.Pi., M.Si.
NIP 197607032008011013



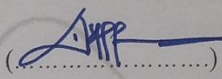

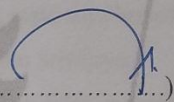
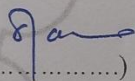
Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



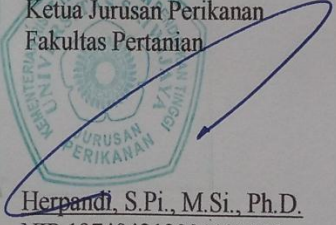
Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.
NIP 196012021986031003

Skripsi dengan Judul “Penetasan Telur Ikan Patin Siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) Pada Suhu Media yang Berbeda” oleh Lusi Angraini telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 17 September 2019 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

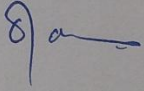
Komisi Penguji

1. M. Syaifudin, S.Pi., M.Si., Ph.D. Ketua (.....)
NIP 197603032001121001
2. Yulisman, S.Pi., M.Si. Sekretaris (.....)
NIP 197607032008011013
3. Dr. Mohamad Amin, S.Pi., M.Si. Anggota (.....)
NIP 197604122001121001
4. Dr. Dade Jubaedah, S.Pi., M.Si. Anggota (.....)
NIP 197707212001122001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Perikanan
Fakultas Pertanian


Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D.
NIP 197404212001121002

Indralaya, Oktober 2019
Koordinator Program Studi
Budidaya Perairan


Dr. Dade Jubaedah, S.Pi., M.Si.
NIP 197707212001122001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Lusi Anggraini
NIM : 05051181419023
Judul : Penetasan telur ikan patin siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) pada suhu media yang berbeda

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiarasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Oktober 2019



[Lusi Anggraini]

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Lusi Anggraini dilahirkan pada tanggal 27 Januari 1996 di Desa Indragiri, Kecamatan Pagar Alam Selatan, Kota Pagar Alam, Provinsi Sumatera Selatan, merupakan anak bungsu dari 6 bersaudara pasangan dari bapak Sudarman (Alm) dan ibu Sinawati.

Pendidikan formal yang ditempuh penulis yaitu Sekolah Dasar di SDN 72 Kota Pagar Alam lulus tahun 2008, kemudian melanjutkan Sekolah Menengah Pertama di SMPN 06 Kota Pagar Alam lulus tahun 2011 dan menyelesaikan Sekolah Menengah Atas di SMA Muhammadiyah Kota Pagar Alam lulus tahun 2014. Penulis melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi negeri melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi (SNMPTN) dan sejak bulan Agustus 2014 penulis tercatat sebagai mahasiswi Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Pada bulan Juli-Agustus 2017 penulis melaksanakan kegiatan magang di Balai Riset Pemuliaan Ikan, Sukamandi, Kabupaten Subang, Provinsi Jawa Barat dengan judul Teknik Pembenihan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang dibimbing oleh bapak Dr. Mohamad Amin, S.Pi., M.Si. Pada bulan Desember 2017-Januari 2018 penulis juga pernah melakukan kegiatan praktik lapangan dengan judul Pemijahan Ikan Nila Hitam (*Oreochromis niloticus*) Secara Alami di Unit Pembenihan Rakyat Mitra Mandiri, Desa Simpang Manna Kota Pagar Alam yang dibimbing oleh bapak Mochamad Syaifudin, S.Pi., M.Si., Ph.D.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, karena atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat beriring salam tidak lupa disanjungkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabatnya.

Dalam penyelesaian skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang tua (bapak Sudarman (Alm) dan ibu Sinawati), kakak Een Yundariati, kakak Pipin Yuniarti, Am.Kep, kakak Riki Septiawan, kakak Marta Firdaus dan kakak Reza Victoriyandi, S.Pd yang telah banyak memberikan doa, motivasi dan dukungan terhadap penulis.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Pertanian.
3. Bapak Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Perikanan, ibu Ade Dwi Sasanti, S.Pi., M.Si selaku Sekretaris Jurusan Perikanan dan ibu Dr. Dade Jubaedah, S.Pi., M.Si selaku Koordinator Program Studi Budidaya Perairan.
4. Bapak Mochamad Syaifudin, S.Pi., M.Si., Ph.D selaku pembimbing skripsi pertama dan bapak Yulisman, S.Pi., M.Si selaku pembimbing skripsi kedua serta sebagai pembimbing akademik, atas kebijaksanaan memberikan waktu, bimbingan, dan masukan hingga skripsi ini dapat diselesaikan.
5. Bapak Dr. Mohamad Amin, S.Pi., M.Si dan ibu Dr. Dade Jubaedah, S.Pi., M.Si selaku penguji pertama dan kedua ujian komprehensif yang telah banyak memberikan saran dan masukannya untuk perbaikan skripsi selanjutnya.
6. Segenap staff dosen, admin dan analis laboratorium Program Studi Budidaya Perairan yang secara langsung ataupun tidak langsung telah memberi banyak masukan dan bimbingan kepada penulis.
7. Ali Akbar, Hasiyanna Malau, Magdalena Hani Manalu, Evi Vannyes Sihombing, Relyta Wigati Rahayu, Prily Lovian Putra, Muhammad Taufik, Aliyas, Benediktus Ferdi Artanto, kak Tomi Malik dan kak Ade Irawan atas kesediaanya membantu selama penelitian dan memberikan semangat dalam menyelesaikan skripsi.

8. Rekan seperjuangan Budidaya Perairan angkatan 2014, adik dan kakak tingkat di Program Studi Budidaya Perairan yang telah memberikan dukungan pada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Teman-teman Hubban Iimaan khususnya Tio Fajar Julianto dan Mery Distiawati yang telah memberikan doa, dukungan dan semangat pada penulis untuk selalu giat menyelesaikan skripsi.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan masukan dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan penulisan selanjutnya dan diharapkan semoga skripsi ini dapat memberikan ilmu pengetahuan yang bermanfaat bagi para pembaca.

Indralaya, Oktober 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan dan Kegunaan	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Sistematika dan Morfologi Ikan Patin Siam	3
2.2. Habitat dan Kebiasaan Makan Ikan Siam	3
2.3. Reproduksi Ikan Patin Siam	4
2.4. Penetasan Telur	4
2.5. Pengaruh Suhu Terhadap Penetasan	5
2.6. Kualitas Air	6
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	7
3.1. Tempat dan Waktu	7
3.2. Bahan dan Metoda.....	7
3.3. Analisis Data	10
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	11
4.1. Hasil	11
4.2. Pembahasan.....	11
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	17
5.1. Kesimpulan	17
5.2. Saran.....	17
DAFTAR PUSTAKA	18
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1. Larva ikan patin siam normal dan abnormal.....	14

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian.....	7
Tabel 3.2. Bahan yang digunakan dalam penelitian	7
Tabel 4.1. Lama waktu penetasan telur ikan patin siam	11
Tabel 4.2. Persentase telur ikan patin siam yang menetas	12
Tabel 4.3. Persentase larva normal ikan patin siam	13
Tabel 4.4. Kelangsungan hidup larva umur 14 hari	14
Tabel 4.5. Kualitas air media pemeliharaan larva ikan patin siam	15

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data pengacakan perlakuan dan wadah pemeliharaan	22
Lampiran 2. Data lama waktu penetasan telur ikan patin siam.....	23
Lampiran 3. Data persentase telur yang menetas.....	25
Lampiran 4. Data persentase larva normal ikan patin siam	27
Lampiran 5. Data kelangsungan hidup larva ikan patin siam	29
Lampiran 6. Data kualitas air selama penelitian	31
Lampiran 7. Dokumentasi selama penelitian	35

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan patin siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) merupakan salah satu jenis komoditas perikanan yang diintroduksi dari Thailand ke Indonesia pada tahun 1972 dan telah dikenal luas oleh masyarakat serta banyak dibudidayakan di Indonesia. Budidaya ikan patin siam mulai berkembang pada tahun 1981 yaitu sejak keberhasilan teknik produksi benih secara buatan (Hardjamulia *et al.*, 1987).

Daya tetas telur ikan pada kegiatan pembenihan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain status kandungan nutrisi induk jantan dan betina, penanganan atau manajemen induk saat pemijahan, lama pencahayaan, salinitas dan kondisi lingkungan seperti suhu (Bobe dan Labbe, 2010). Suhu berpengaruh signifikan terhadap daya tetas dan perkembangan larva karena suhu air yang rendah menyebabkan proses metabolisme telur lambat, sehingga masa penetasan menjadi lama dan dapat mengakibatkan adanya pertumbuhan jamur. Sebaliknya, apabila suhu air tinggi maka proses metabolisme akan cepat tetapi dapat pula menyebabkan abnormalitas pada larva (Rustadi, 2002).

Suhu merupakan faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi waktu penetasan serta berpengaruh langsung pada proses perkembangan embrio dan larva. Perkembangan embrio dan larva merupakan hal yang harus diperhatikan, hal ini berkaitan dengan kualitas dan kuantitas benih yang dihasilkan (Andriyanto *et al.*, 2013). Secara umum fase awal yaitu fase embrio dan larva merupakan fase yang paling sensitif dan mudah stress dalam menerima pengaruh lingkungan. Kematian massal pada awal kehidupannya sangat ditentukan oleh toleransi telur dan larva ikan terhadap perubahan suhu (Oozeki dan Hirano, 1985).

Berdasarkan beberapa penelitian, nilai derajat penetasan telur ikan patin djambal (*Pangasius djambal*) pada suhu 31°C sebesar 67,42 % dan kelangsungan hidup larva sebesar 77,12 % (Agustina, 2007). Suhu 32°C diperoleh persentase daya tetas telur ikan patin (*Pangasius pangasius*) sebesar 90,18 % dan kelangsungan hidup larva sebesar 82,75 % (Masrizal *et al.*, 2001). Suhu 28-30°C menghasilkan persentase daya tetas telur ikan patin siam (*Pangasianodon*

hypophthalmus) sebesar 80 % (Satyavathi *et al.*, 2018). Berdasarkan informasi tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui suhu optimal penetasan telur ikan patin siam (*Pangasianodon hypophthalmus*).

1.2. Rumusan Masalah

Umumnya telur tidak menetas disebabkan oleh faktor mutu telur dan sperma serta suhu yang kurang optimal pada media penetasan. Suhu media berpengaruh penting terhadap perkembangan organ larva, tingkat daya tetas, tingkat abnormalitas larva dan tingkah laku larva (Bagenal dan Braum, 1978). Setiap ikan membutuhkan suhu optimal yang berbeda-beda untuk menghasilkan daya tetas telur yang maksimal. Oleh sebab itu, untuk memaksimalkan daya tetas telur tersebut maka dilakukan strategi dengan cara menjaga dan mengatur suhu air media penetasan supaya tetap stabil dengan menggunakan *heater*.

1.3. Tujuan dan Kegunaan

1.3.1. Tujuan

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui suhu terbaik penetasan telur ikan patin siam berdasarkan persentase telur yang menetas dan kelangsungan hidup larva sampai umur 14 hari.

1.3.2. Kegunaan

Kegunaan penelitian ini yaitu untuk menambah pengetahuan tentang pengaruh suhu terhadap waktu penetasan telur ikan patin siam dan diharapkan dapat diaplikasikan oleh pembudidaya ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, A.T., 2007. *Optimasi Suhu untuk Penetasan Telur dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Patin Jambal (Pangasius djambal)*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Aidil, D., Zulfahmi, I. dan Muliari., 2016. Pengaruh suhu terhadap derajat penetasan telur dan perkembangan larva ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *Jesbio*, 5(1), 30-33.
- Ariyanti, I., 1996. *Pengaruh Berbagai Suhu Inkubasi Terhadap Perkembangan Ikan Mas (Cyprinus carpio)*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Andriyanto, W., Slamet, B. dan Ariawan, I.M.D.J., 2013. Perkembangan embrio dan rasio penetasan telur ikan kerapu raja sunu (*Plectropoma laevis*) pada suhu media berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 5(1), 192-207.
- Asis, A., Sugihartono, M. dan Ghofur, M., 2017. Pertumbuhan ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*) pada pemeliharaan sistem akuaponik dengan kepadatan yang berbeda. *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau*, 2(2), 51-57.
- Badan Standardisasi Nasional Indonesia (BSNI), 2000. SNI 01- 6483.4-2000 *Produksi benih ikan patin siam (Pangasius hypophthalmus) kelas benih sebar*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Bagenal, T.B. and Braum, E., 1978. *Eggs and Early Life History. In Methods for Assessments of Fish Production In Fresh Water*. London: Blackwell Scientific Publication.
- Bobe, J. and Labbe, C., 2010. Egg and sperm quality in fish. *General and Comparative. Endocrinology*, 165(3), 535-545.
- Budiardi, T., Cahyaningrum, W. dan Effendi, I., 2005. Efisiensi pemanfaatan kuning telur embrio dan larva ikan manvis (*Pteorephyllum scalare*) pada suhu inkubasi yang berbeda. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 4(1), 57-61.
- Buwono, I.B., Soraya, A. dan Mulyani, Y., 2017. Keragaman dan kekerabatan genetik pada ikan patin. *Prosiding Seminar Nasional Ikan ke VIII*, 161-176.
- Elfeta, Y., 2008. *Daya Tetas Telur Ikan Baung (Hemibagrus nemurus Blkr.) Pada Suhu Media yang Berbeda*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.

- Hardjamulia, A., Prihadi, T.H. dan Subagyo., 1987. Pengaruh salinitas terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan jambal siam (*Pangasius sutchi*). *Bul. Penel. Perik. Darat*, 5(1), 111-117.
- Khasanah, U., Sulmartiwi, L. dan Triastuti, R.J., 2016. Embriogenesis dan daya tetas telur ikan komet (*Carassius auratus auratus*) pada suhu yang berbeda. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 5(3), 108-117.
- Kristanto, A.H., Slembrouck, J., Subagja, J. dan Legendre, M., 1999. Effects of egg incubation techniques on hatching rates, hatching kinetics and survival of larvae in the asian catfish *Pangasius hypophthalmus*. In: *The biological diversity and aquaculture of clariid and pangasiid catfishes in Southeast Asia*, Montpellier: Catfish Asia Project IRD/GAMET, 71-89.
- Landsman, S.J., Gingerich, A.J., Philip, D.P. and Suski, C.D. 2011. The effects of temperature change on the hatching success and larval survival of largemouth bass *micropterus salmoides* and smallmouth bass *micropterus dolomieu*. *Journal of Fish Biology*, 78, 1200-1212.
- Legendre, M., Slembrouck, J., Kristanto, A.H., Subagja, J., Komarudin, O. dan Maskur., 2000. *Pangasius djambal*: a New Candidate Species for Fish Culture in Indonesia. *IARD Journal*, 22 (1), 1-14.
- Manantung, V.O., Sinjal, H.J. dan Monijung, R., 2013. Evaluasi Kualitas, Kuantitas Telur dan Larva Ikan Patin Siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) dengan Penambahan Ovaprim Dosis Berbeda. *Jurnal Budidaya Perairan*, 1 (3), 14-23.
- Manosroi, J., Umphan, M.K. and Manosri, A., 2004. Maturation induction of *Pangasius hypophthalmus* using gonadotropin releasing hormone analogue (GnRH α). in: combination with domperidone, in oil suspension dosage form. *Asian Fisheries Science*, 17, 39-49.
- Mahyuddin, K., 2010. *Panduan Lengkap Agribisnis Patin*. Jakarta: Penebar Swadaya (available at: <https://books.google.co.id/books>) (akses 20 Desember 2018).
- Masrizal., Azhari, W. dan Azhar., 2001. *Pengaruh Suhu yang Berbeda terhadap Hasil Penetasan Telur Ikan Patin (Pangasius pangasius)*. Project Report. Lembaga Penelitian Universitas Andalas, (Abstr.).
- Norjanna, F., Efendi, E., dan Qadar, H., 2015. Reduksi amonia pada sistem resirkulasi dengan penggunaan filter yang berbeda. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 4(1), 427-432.
- Nugraha, D., Mustofa, N.S. dan Subiyanto., 2012. Pengaruh perbedaan suhu terhadap perkembangan embrio, daya tetas telur dan kecepatan penyerapan

- kuning telur ikan black ghost (*Apteronotus albifrons*) pada skala laboratorium. *Journal of Management of Aquatic Resources*, 1(1), 1-6.
- Oozeki, Y. and Hirano, R., 1985. Effect of temperature changes on the development of eggs of japanese whiting *Sillago japonica* temminck at schlegel. *Bulletin of the Japanese of Scientific Fisheries*, 51(4), 557-572.
- Pasaribu, B.M., Mulyady. dan Tang, U.M., 2017. Pemeliharaan ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*) dengan sistem resirkulasi pada wadah dengan bentuk yang berbeda. *Jurnal Perikanan*, 1-9.
- Pratama, B.A., Susilowati, T. dan Yuniarti, T., 2018. Pengaruh perbedaan suhu terhadap lama penetasan telur, daya tetas telur, kelulushidupan dan pertumbuhan benih ikan gurame (*Ophronemus gouramy*) strain bastar. *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 2(1), 59-65.
- Purba, R. dan Mayunar., 1991. Pengaruh salinitas dan temperatur terhadap kelulushidupan larva kerapu (*Ephinephelus fuscoguttatus*). *Jurnal Terubuk*, 17(49), 10-18.
- Robert, T.R. and Vidthayanon, C., 1991. Systematic revision of the Asian catfish family Pangasiidae, with biological observations and descriptions of three new species. *Proceeding of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 143, 97-144.
- Rustadi., 2002. Pengaruh suhu air terhadap daya tetas telur dan perkembangan larva nila merah (*Oreochromis sp*). *Jurnal Perikanan UGM*, 4(2), 22-29.
- Salmin., 2005. Oksigen terlarut (DO) dan kebutuhan oksigen biologi (BOD) sebagai salah satu indikator untuk menentukan kualitas perairan. *Oseana*, 30(3), 21-26.
- Satyavathi, C.H., Bujjamma, P. and Srinivas, D., 2018. Studies on effect of temperature on fertilization and hatching rate of *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage, 1878) eggs. *International Journal of Zoology Studies*, 3(5), 01-04..
- Slembrouck, J., Komarudin, O., Maskur. dan Legendre, M., 2005. Petunjuk Teknis Pembenihan Ikan Patin Indonesia, (*Pangasius djambal*). Diterjemahkan oleh Andy Subandi dan Zafrullah Khan. Jakarta: IRD-BRKP.
- Sukendi., 2006. *Vitelogenesis dan Manipulasi Fertilisasi Pada Ikan*. Bahan Ajar Biologi Reproduksi Ikan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau Pekanbaru.
- Sularto, Hafsaridewi. dan Tahapari, E., 2007. *Petunjuk Teknis Pembenihan Ikan Patin*. Subang: LRPTBPAT Sukamandi.

- Sumantadinata, K., 1991. *Fenotip Generasi Pertama Beberapa Strain Performa Respons Reproduksi Pada Ikan Patin dan Ikan Mas Hasil Pemurnian dengan Metode Gynogenesis*. Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Sunarma, A., 2007. *Panduan Singkat Teknik Pembenihan Ikan Patin (Pangasius hypophthalmus)*. Depok: BBPBAT Sukabumi.
- Sun, B. and Pankhurst, N.W., 2004. Patterns of oocyte growth, vitellogenin and gonadal steroid concentrations. in: greenback flounder. *Journal of Fish Biology*, 64(1), 1399-1412.
- Tahapari, E. dan Dewi, R.R.S.P.S., 2013. Peningkatan performa reproduksi ikan patin siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) pada musim kemarau melalui induksi hormonal. *Berita Biologi*, 12(2), 203-209.
- Wahyuningtias, I., Diantar, R. dan Arifin, O.Z., 2015. Pengaruh suhu terhadap perkembangan telur dan larva ikan tambakan (*Helostoma temminckii*). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 4(1), 441-448.
- Woynarovich, E. and Horvath, L., 1980. The artificial propagation of warmwater finfishes a manual for extension. *FAO Fish Technology Paper*, 65-72.
- Yuniar, I., 2012. *Biologi Reproduksi Ikan*. Surabaya: Hang Tuah University Press.
- Zidni, I., Yustiati, A., Iskandar. dan Andriani, Y., 2017. Pengaruh Modifikasi Sistem Budidaya terhadap Kualitas Air dalam Budidaya Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 7(2), 125-135.