

SKRIPSI

PENETASAN TELUR IKAN TAMBAKAN (*Helostoma temminckii*) PADA pH MEDIA BERBEDA

EGGS HATCHING OF KISSING GOURAMI (*Helostoma temminckii*) ON DIFFERENT pH MEDIA



**Natalia
05051281823021**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

SUMMARY

NATALIA Eggs Hatching of Kissing Gourami (*Helostoma temminckii*) on Different pH Media (Supervised by **Mochamad Syaifudin** and **Mirna Fitran**).

Kissing gourami (*Helostoma temminckii*) is a freshwater fish that spreads in the tropics in Southeast Asia. However, the results of aquaculture kissing gourami production still depend on catching in the wild. Fish culture activity can occur if the fish fry supply is continuously available. Success in hatching eggs is the most important factor in the fish hatchery. This study aims to determine the best pH for the hatching percentage, hatching time of kissing gourami eggs, and the survival of kissing gourami fish larvae. This research has been conducted in the fisheries basic laboratory from March-April 2022. The research used a completely randomized design (CDR) which consists of five treatments and three replications, namely P0 (control pH 5.6-6.4), P1 (pH 5 \pm 0.2), P2 (pH 6 \pm 0.2), P3 (pH 7 \pm 0.2), P4 (pH 8 \pm 0.2). The results showed that the best percentage of hatching eggs was on P3 (pH 7 \pm 0.2) was 84%, and the hatching time was 994 minutes.

Key words: eggs hatching, kissing gourami, water pH

RINGKASAN

NATALIA. Penetasan Telur Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*) pada pH Media Berbeda (Dibimbing oleh **Mochamad Syaifudin** dan **Mirna Fitran**i).

Ikan tambakan (*Helostoma temminckii*) merupakan ikan air tawar yang tersebar di wilayah tropis di daerah Asia tenggara. Namun, hasil produksi ikan tambakan masih bergantung dari hasil tangkapan di alam. Kegiatan budidaya ikan dapat berlangsung jika suplai benih terpenuhi. Keberhasilan dalam penetasan telur merupakan faktor terpenting dalam pembenihan ikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pH media terbaik untuk persentase penetasan telur, waktu penetasan telur ikan tambakan serta kelangsungan hidup larva ikan tambakan. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium dasar perikanan, pada bulan Maret-April 2022. Menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari lima perlakuan dan tiga ulangan P0 (pH kontrol 5,6-6,4), P1 (pH $5\pm0,2$), P2 (pH $6\pm0,2$), P3 (pH $7\pm0,2$), P4 (pH $8\pm0,2$). Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase penetasan telur terbaik pada P3 (pH $7 \pm 0,2$) yaitu 84 % dan waktu penetasan 994 menit.

Kata kunci: ikan tambakan, penetasan telur, pH air

SKRIPSI

PENETASAN TELUR IKAN TAMBAKAN (*Helostoma temminckii*) PADA pH MEDIA BERBEDA

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



**Natalia
05051281823021**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

PENETASAN TELUR IKAN TAMBAKAN (*Helostoma temminckii*) PADA pH MEDIA BERBEDA

SKRIPSI

Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Natalia

05051281823021

Indralaya, Agustus 2022

Pembimbing II

Pembimbing I

Mochamad Syaifudin, S.Pi., M.Si., Ph.D. **Mirna Fitranji, S.Pi., M.Si., Ph.D.**
NIP. 197603032001121001 NIP. 198403202008122002

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian**

of, Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.
HP-186412291990011001

Skripsi dengan Judul “Penetasan Telur Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*) pada pH Media Berbeda” oleh Natalia telah dipertahankan dihadapan Komisi Pengaji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 03 Agustus 2022 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim pengaji.

Komisi pengaji

1. Mochamid Syaifudin, S.Pi., M.Si., Ph.D. Ketua
NIP. 197603032001121001

2. Mirna Fitranji, S.Pi., M.Si., Ph.D. Sekertaris
NIP. 198403202008122002

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

(.....)

(.....)

(.....)

Indrayaya, Agustus 2022
Fakultas Pertanian Perikanan

Dr. Ferdinand H. Taqwa, S.Pi., M.Si.
NIP. 197602082001121003

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Natalia
NIM : 0505128183021
Judul : Penetasan Telur Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*) pada pH Media Berbeda

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan / plagiat. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi 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, Agustus 2022



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 25 Desember 2000 di Jakarta, merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara dari ayah Alm. Mea Nurdin Silaban dan Ibu Mega Hasibuan.

Pendidikan penulis dimulai dari SDN Wanajaya 05 yang diselesaikan pada tahun 2012. Kemudian, menyelesaikan sekolah menengah pertama pada tahun 2015 di SMPN 1 Cikarang Barat dan sekolah menengah atas pada tahun 2018 di SMA Yadika 8 Jatimulya. Sejak Agustus 2018 penulis tercatat sebagai mahasiswa di Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Melalui jalur SBMPTN.

Penulis aktif dalam beberapa kegiatan keorganisasian kemahasiswaan dan komunitas tingkat jurusan yaitu HIMAKUA (Himpunan Mahasiswa Akuakultur). Pada tahun 2020 penulis melaksanakan kegiatan magang di Balai Riset Pemuliaan Ikan (BRPI) Sukamandi, Jawa Barat dengan judul “Teknik Pemberian Ikan Gurami (*Osphronemus gourami*) Di Balai Riset Pemuliaan Ikan (BRPI) Sukamandi, Jawa Barat”. Pada tahun 2021 penulis melaksanakan kegiatan Praktek Lapangan dengan judul “Pengaruh penambahan probiotik pada pakan terhadap pertumbuhan ikan lele (*Clarias sp.*) di UPR Mandiri Sakatiga, Ogan Ilir “

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Penetasan Telur Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*) pada pH Media Berbeda”. Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si. selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Ketua Program Studi Budidaya Perairan.
2. Bapak Mochamad Syaifudin, S.Pi., M.Si., Ph.D. selaku Pembimbing I Skripsi, atas kesabaran, arahan dan bimbingan kepada penulis.
3. Ibu Mirna Fitriani, S.Pi., M.Si., Ph.D. selaku Pembimbing II Skripsi, atas kesabaran, arahan dan bimbingan kepada penulis.
4. Ibu Retno Cahya Mukti, S.Pi., M.Si. selaku Pembimbing Akademik, atas bimbingan dan arahan selama perkuliahan.
5. Bapak dan Ibu dosen serta staf Program Studi Budidaya Perairan yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat.
6. Keluarga penulis, Alm papah Mea Nurdin Silaban dan mama Mega Hasibuan, Kakak Nella Sarah Silaban, Kakak Nuria Deborah Imanuella Silaban yang selalu menyayangi, memberikan dukungan serta doa kepada penulis.
7. Uda David dan Tante Yani, yang memberikan doa dan dukungannya kepada penulis.
8. Teman-teman angkatan 2018 dan yang telah membantu selama penelitian Gracia, Nyimas, Juli, Rupi, Tito, dan Kakak Vero atas bantuannya dan dukungannya.
9. Teman-teman BKS, Selly, Gracia, Juni, Arini, Delima, Chatrin, Erika, Pegi, Della, Linda, Yohana, Ella, yang telah menemani di tanah perantauan Indralaya.

10. Gracia dan Juli yang telah menemani selama 4 tahun, banyak yang telah dilalui bersama, banyak kenangan yang tak terlupakan selama ini, terimakasih untuk canda dan tawanya.
11. Selly Novita Sibagariang, terima kasih telah menjadi teman sekamar yang luar biasa dan memberi dukungan dari awal hingga akhir perkuliahan.
12. Kepada Ka Prily, Ka nopi yang telah membantu selama penelitian dan dukungan.
13. Marco Gabriel Gultom yang turut mendukung dan menemani penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Indralaya, Agustus 2022

Natalia

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
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. Klasifikasi Dan Morfologi Ikan Tambakan	3
2.2. Habitat dan Kebiasaan Makan Ikan Tambakan	4
2.3. Penetasan Telur	4
2.4. Pengaruh pH terhadap Penetasan Telur	5
2.5. Kualitas Air	5
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	7
3.1. Tempat dan Waktu	7
3.2. Bahan dan Metode.....	7
3.3. Analisis Data	10
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	11
4.1. Lama Waktu Penetasan Telur Ikan Tambakan	11
4.2. Persentase Penetasan Telur Ikan Tambakan	12
4.2. Kualitas Air	13
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	15
5.1. Kesimpulan	15
5.2. Saran.....	15
DAFTAR PUSTAKA	16
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Alat yang digunakan pada penelitian	7
Tabel 3.2. Bahan yang digunakan pada penelitian.....	7
Tabel 4.1. Lama waktu (menit) penetasan telur ikan tambakan	11
Tabel 4.2. Persentase penetasan telur ikan tambakan	12
Tabel 4.3. Data kualitas air penelitian.....	14

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Penempatan wadah perlakuan	21
Lampiran 2. Data lama waktu penetasan telur	22
Lampiran 3. Analisis sidik ragam dan uji lanjut lama waktu penetasan telur.....	23
Lampiran 4. Data persentase penetasan telur	25
Lampiran 5. Analisis sidik ragam dan uji lanjut persentase telur	26
Lampiran 6. Nilai pH selama penelitian	28
Lampiran 7. Nilai alkalinitas selama pemeliharaan larva	30
Lampiran 8. Dokumentasi indukan tambakan	30
Lampiran 9. Dokumentasi selama Penelitian.....	31

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan tambakan (*Helostoma temminckii*) adalah salah satu ikan air tawar yang tersebar di wilayah tropis tepatnya di Asia Tenggara (Ahmad, 2016). Ikan ini hidup di lingkungan yang aliran airnya lambat seperti anak sungai di wilayah genangan kawasan hulu sampai hilir dan muara sungai yang berlubuk serta berhutan di pinggirnya (Hasan *et al.*, 2016).

Ikan tambakan masih memproduksi hasil tangkapan dari alam (Mariska *et al.*, 2013), sedangkan untuk kegiatan budidaya terkontrol masih sangat jarang dilakukan (Wahyuningtias *et al.*, 2015). Pada saat musim pemijahan para nelayan akan menangkap ikan tambakan dengan jumlah yang relatif banyak, akan tetapi ketika sudah lewat musim pemijahan hasil tangkapan para nelayan akan menurun (Setijaningsih *et al.*, 2020). Kegiatan budidaya dapat mencegah ketergantungan penangkapan ikan yang berasal dari alam (Cahyanti *et al.*, 2021). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memenuhi kebutuhan benih ikan tambakan yaitu dengan keberhasilan penetasan telur.

Menurut Violita *et al.* (2019) penetasan telur adalah berakhirnya fase pengeraman yaitu sampai embrio keluar dari cangkang. Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi derajat penetasan telur antara lain suhu, salinitas, cahaya, DO, serta pH (Kossakowski, 2012). Fungsi dari pH terhadap proses penetasan telur adalah untuk merangsang sekresi enzim *chorionase* yang terdiri dari pseudokeratin sehingga menyebabkan korion menjadi lembek (Altiara *et al.*, 2016). Tataje *et al.* (2015) menyatakan pH yang kurang dari 5,5 dapat menonaktifkan enzim *chorionase* sehingga sangat berbahaya untuk perkembangan embrio atau dapat menyebabkan kematian. Adapun enzim *chorionase* dapat bekerja optimum ketika pH berada di kisaran 7,1-9,6 (Tang dan Affandi, 2001).

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan terkait pengaruh pH terhadap daya tetas ikan diantaranya persentase penetasan telur ikan patin tertinggi 80,33% dengan pH $7\pm0,2$ (Putra *et al.*, 2020) dan 90,75% pada ikan gabus dengan pH $9\pm0,2$ (Altiara *et al.*, 2016). Hasil dari penelitian yang sudah dilakukan tersebut

menunjukkan, bahwa nilai pH optimum bagi penetasan telur ikan setiap spesies berbeda.

1.2. Rumusan Masalah

Kegiatan budidaya pada ikan tambakan dilakukan sebagai upaya untuk mencegah ketergantungan penangkapan benih dari alam. Kegiatan budidaya ikan dapat berlangsung jika suplai benih terpenuhi (Altiara *et al.*, 2016). Keberhasilan dalam penetasan telur merupakan faktor terpenting dalam pemberian ikan. Salah satu faktor yang mempengaruhi penetasan adalah pH. Kerja enzim *chorionase* dipengaruhi oleh derajat keasaman (pH) dengan mereduksi korion sampai lembek (Violita *et al.*, 2019), sehingga embrio dapat keluar dari cangkang (Cahyaningrum, 2017). pH 7,2-9,6 merupakan kisaran pH untuk enzim *chorionase* dapat bekerja dengan baik (Tang dan Affandi, 2001). Ikan tambakan dapat bertahan hidup di kisaran pH 5-9 (Arifin *et al.*, 2017). Namun, pada kisaran pH tersebut belum diketahui pada pH berapa kisaran optimal untuk penetasan telur ikan tambakan. Maka dari itu perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh pH terhadap penetasan telur dan lama waktu penetasan telur ikan tambakan.

1.3. Tujuan dan Kegunaan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pH yang terbaik untuk persentase penetasan telur dan waktu penetasan telur ikan tambakan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada pembudidaya tentang pH yang optimal untuk meningkatkan persentase telur ikan tambakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, N., 2016. Analisa pemberian dosis pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan ikan tambakan (*Helostoma temminckii*). *Jurnal Agroqua*, 14(2), 77–80.
- Altiera, A., Muslim, M. dan Fitriani, M., 2016. Persentase penetasan telur ikan gabus (*Channa striata*) pada pH Air yang berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 4(2), 140–151.
- Anggita, Dwinanti, S.H. dan Syaifudin, M., 2015. *Penetasan telur ikan tambakan (Helostoma temminckii) pada salinitas media yang berbeda*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Arie, U., 2000. *Pembenihan dan Pembesaran Nila Gift*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Arifin, O.Z., Prakoso, V.A. dan Pantjara, B., 2017. Ketahanan ikan tambakan (*Helostoma temminckii*) terhadap beberapa parameter kualitas air dalam lingkungan budidaya. *Jurnal Riset Akuakultur*, 12(3), 241-251.
- Ariska, R., Irawan, H. dan Yulianto, T., 2018. Pengaruh perbedaan suhu terhadap laju penyerapan kuning telur larva ikan bawal bintang (*Trachinotus blochii*). *Jurnal Intek Akuakultur*, 2(2), 13–24.
- Arisuryanti, T., Pratama, G.A., Hakim, L., Koentjana, J.P. and Nazira, F.K., 2019. Genetic characterization of kissing gourami (*Helostoma temminckii* Cuvier, 1829) In Ogan River, South Sumatra. *Indonesian Fisheries Research Journal*, 25(1), 37–44.
- Aryani, N., 2015. *Nutrisi untuk Pembenihan Ikan*. Padang : Bung Hatta Universitas Press.
- Cahyanti, W., Subagja, J., Kusdiarti, K., Irawan, D. dan Arifin, O. Z., 2021. Keragaan bioreproduksi tiga generasi ikan tambakan (*Helostoma temminckii* Cuvier, 1829). *Jurnal Media Akuakultur*, 16(1), 1-6.
- Cahyaningrum, A.K., 2017. *Pengaruh nilai pH yang berbeda terhadap daya tetas telur ikan wader cakul (Puntius binotatus)*. Skripsi. Universitas Brawijaya.
- Cheah, S.H., Sharr, H.A., Kabir, A. and Science, M., 1985. An evaluation of the use of egg yolk, *Artemia nauplii*, microworms and moina as diets in larval rearing of *Helostoma temmincki* Cuvier and Valenciennes. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science*, 8(1), 43–51.

- Dewi, N.K., Prabowo, R. dan Trimartuti, N.K., 2014. Analisis kualitas fisiko kimia dan kadar logam berat pada ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) dan ikan nila (*Oreochromis niloticus* L.) di perairan Kaligarang Semarang. *Jurnal Biosaintifika*, 6(2), 133–140.
- Effendie, M.I., 1997. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama.
- Ernawati, N.M. dan Dewi, A.P.W.K., 2016. Kajian kesesuaian kualitas air untuk pengembangan keramba jaring apung di Pulau Serangan, Bali. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 10(1), 75–80.
- Gusrina, 2008. *Budidaya Ikan Jilid 1*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Hadid, Y., Syaifudin, M. dan Amin, M., 2014. Pengaruh salinitas terhadap daya tetas telur ikan baung (*Hemibagrus nemurus* Blkr.). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 2(1), 78–92.
- Hasan, H., Farida dan Suherman, 2016. Pemijahan ikan biawan (*Helostoma temminckii*) secara semi buatan dengan rasio jantan yang berbeda terhadap fertilisasi, daya tetas telur dan sintasan larva. *Jurnal Ruaya*, 4(2), 13–20.
- Heltonika, B., 2014. Pengaruh salinitas terhadap penetasan telur ikan jambal siam (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 2(1), 13–23.
- Inalya, I., 2014. *Pengaruh pH yang berbeda terhadap perkembangan embrio dan larva ikan redfin (Epalzeorhynchos frenatum)*. Skripsi. Universitas Brawijaya.
- Irawan, R., 2010. *Persentase penetasan telur ikan baung (Hemibagrus nemurus* Blkr.) dengan pH berbeda. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Kim, K.H., Moon, H.N., Noh, Y.H. and Yeo, I.K., 2020. Influence of osmolality and acidity on fertilized eggs and larvae of olive flounder (*Paralichthys olivaceus*). *Journal Development and Reproduction*, 24(1), 19–30.
- Kossakowski, K.M., 2012. Fish hatching strategies: A review. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 22(1), 225–240.
- Marimuthu, K., Palaniandya, H. and Muchlisin, Z. A., 2019. Effect of different water pH on hatching and survival rates of African catfish *Clarias gariepinus* (Pisces: Clariidae). *Aceh Journal of Animal Science*, 4(2), 80–88.

- Mariska, A., Muslim dan Fitran, M., 2013. Laju penyerapan kuning telur tambakan (*Helostoma temminckii* C.V) dengan suhu inkubasi berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 1(1), 34–45.
- Marsela, S., Ati, V.M. and Mauboy, R.S., 2018. Hatching rate and abnormality of sangkuriang catfish larvae (*Clarias gariepinus*) which in the induction of heat shock temperature. *Jurnal Biotropikal Sains*, 15(3), 1-13.
- Muarif, M., 2016. Karakteristik suhu perairan di kolam budidaya perikanan. *Jurnal Mina Sains*, 2(2), 96–101.
- Muryati, S., Putra, R.M. and Efizon, D., 2016. *A Study On Morphometric and Meristic of Helostoma temmincki From Swamp Area in the Bencah Kelubi Village, Tapung Kiri Sub-Regency, Kampar Regency, Riau Province*. Thesis. Universitas Riau.
- Muslim, I., Atjo, A.A. dan Darsiani, 2021. Respon penetasan telur ikan mas (*Cyprinus carpio*) pada tingkatan suhu yang berbeda. *Journal of Fisheries and Marine Science*, 2(2), 147–153.
- Putra, P.L., Jubaedah, D. dan Syaifudin, M., 2020. Daya tetas telur ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) pada pH media berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 8(1), 37–49.
- Saanin, H., 1984. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan Jilid I dan II*. Bogor: Binacipta.
- Sayer, M.D.J., Reader, J.P. and Dalziel, A.R.K., 1993. Freshwater acidification: effects on the early life stages of fish. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 3, 95–132.
- Sembiring, A.P.V., 2011. *Pertumbuhan dan tingkat sintasan larva ikan betok (*Anabas testudineus*) pada pH 4, 5, 6 dan 7*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Setijaningsih, L., Taufik, I., Radona, D. dan Mulyasari, 2020. Kinerja perbedaan salinitas terhadap respon pertumbuhan dan gambaran darah benih ikan tambakan (*Helostoma temmincki*). *Ilmu-Ilmu Hayati*, 19(3), 13–20.
- Sitanggang, L.P. dan Amanda, L., 2019. Analisa kualitas air alkalinitas dan kesadahan (*hardness*) pada pembesaran udang putih (*Litopenaeus vannamei*) di laboratorium animal health service binaan PT. Central Proteina Prima Tbk. Medan. *Jurnal Penelitian Terapan Perikanan Dan Kelautan*, 1(1), 54–60.

- Surbakti, T., 2015. *Performa sintasan dan pertumbuhan larva ikan gabus (Channa striata) pada perlakuan pH yang berbeda*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Swain, S., Sawant, P.B., Chadha, N. K., Sundaray, J. and Prakasj, C., 2020. Effect of water pH on the embryonic development of discus, *Sympphysodon aequifasciatus*, pellegrin. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 8(3), 1656–1662.
- Tafrani, 2012. *Makanan dan reproduksi ikan tambakan (Helostoma temminckii, C.V 1829) di Perairan Lubuk Lampam, Sungai Lempuing Sumatera Selatan*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Tang, U.M. dan Affandi, R., 2001. *Biologi Reproduksi Ikan*. Pekanbaru: Pusat Penelitian Kawasan Pantai dan Perairan Universitas Riau.
- Tataje, R.D.A., Baldisserotto, B. and Zaniboni, F., E., 2015. The effect of water pH on the incubation and larviculture of curimbatá prochilodus lineatus (Valenciennes, 1837) (Characiformes: Prochilodontidae). *Neotropical Ichthyology*, 13(1), 179–186.
- Violita, V., Muslim, M. dan Fitriani, M., 2019. Derajat penetasan dan lama waktu menetas embrio ikan betok (*Anabas testudineus*) yang diinkubasi pada media dengan pH berbeda. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 11(1), 21-27.
- Wahyuningtias, I., Diantar, R. dan Arifin, O.Z., 2015. Pengaruh suhu terhadap perkembangan telur dan larva ikan tambakan (*Helostoma temminckii*). *E-Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan*, 4(1), 439–448.
- Wardani, I.P., 2017. *Pengaruh pH yang berbeda terhadap perkembangan embrio dan larva ikan baung (Mystus nemurus)*. Skripsi. Universitas Brawijaya.
- Zahangir, M., Haque, F., Mustakim, G., Khatun, H. and Islam, M., 2015. Effect of water pH on the early developmental responses in zebrafish (*Danio rerio*). *Journal Progressive Agriculture*, 26(1), 85–89.