

SKRIPSI

**PENGARUH pH AIR BERBEDA TERHADAP
TINGKAT STRES, ABNORMALITAS DAN
PERTUMBUHAN BENIH IKAN TAMBAKAN
(*Helostoma temminckii*)**

***THE EFFECT OF DIFFERENT WATER pH TO STRESS
LEVEL, ABNORMALITY AND GROWTH OF KISSING
GOURAMI (*Helostoma temminckii*)***



**Oppie Puspitasari
05051381823039**

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

SUMMARY

OPPIE PUSPITASARI. The Effect of Different Water pH to Stress Level, Abnormality and Growth of Kissing Gourami (*Helostoma temminckii*) (Supervised by **MIRNA FITRANI**).

Kissing gourami (*Helostoma temminckii*) is a freshwater fish from Southeast Asia's tropics. Those fish live within the water that may be affected by the water quality, especially pH. This study aimed to determine the fish abnormality and level of stress at different water pH on the growth of kissing gourami (*Helostoma temminckii*). This research was conducted at the Fisheries Basic Laboratory, Aquaculture Study Program, Department of Fisheries, Faculty of Agriculture, University Sriwijaya, from May to June 2022. This study used a completely randomized design consisting of four treatments and three replications. The treatments were different pH, namely (P1) 3 ± 0.5 , (P2) 5 ± 0.5 , (P3) 7 ± 0.5 , (P4) 9 ± 0.5 . The result showed that the highest value of 6.94% of abnormality was in treatment P1 (pH 3 ± 0.5). The highest blood glucose consecutively per week was 94.33, 214.00, 69.33, 52.67 mg dL⁻¹ at treatment P1, the percentage of survival, absolute weight growth, and the highest feed efficiency in the P3 treatment (pH 7 ± 0.5) was 87.50%, 0.42 g, and 15.65 g. In contrast, the absolute length growth was not significantly different for each treatment. During the rearing, water temperature ranged from 26.4 – 28.9°C and dissolved oxygen was 4.05 – 5.19 mg L⁻¹. Thus, it can be concluded that the pH treatment of water 7 ± 0.5 is optimal for kissing gourami.

Key words : blood glucose level, fish abnormality, kissing gourami, water pH

RINGKASAN

OPPIE PUSPITASARI. Pengaruh pH Air Berbeda terhadap Tingkat Stres, Abnormalitas, dan Pertumbuhan Benih Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*) (Dibimbing oleh **MIRNA FITRANI**).

Ikan tambakan (*Helostoma temminckii*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang berasal dari wilayah tropis, tepatnya di Asia Tenggara. Tujuan untuk mengetahui abnormalitas ikan dan tingkat stres pada pH air yang berbeda terhadap pertumbuhan ikan tambakan (*Helostoma temminckii*). Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Dasar Perikanan, Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, pada bulan Mei – Juni 2022. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang dilakukan menggunakan pH yang berbeda yaitu (P1) 3 ± 0.5 , (P2) 5 ± 0.5 , (P3) 7 ± 0.5 , (P4) 9 ± 0.5 . Hasil studi menunjukkan bahwa, nilai abnormalitas ikan tertinggi terdapat pada perlakuan P1 (pH 3 ± 0.5) yaitu 6,94%, dan glukosa darah tertinggi berurutan per-mingguanya 94,33, 214,00, 69,33, 52,67 mg dL⁻¹ pada perlakuan P1, persentase kelangsungan hidup, pertumbuhan bobot mutlak dan efisiensi pakan ikan tambakan yang terbaik pada perlakuan P3 (pH 7 ± 0.5) sebesar 87,50%, 0,42 g, dan 15,65 g, sedangkan pada pertumbuhan panjang mutlak tidak terdapat perbedaan yang nyata untuk setiap perlakuan. Selama pemeliharaan, kisaran suhu air yaitu 26,4 – 28,9 °C, oksigen terlarut 4,05 – 5,19 mg L⁻¹. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perlakuan pH air 7 ± 0.5 adalah pH yang optimal untuk ikan tambakan.

Kata Kunci : abnormalitas ikan, ikan tambakan, kadar glukosa darah, pH air

SKRIPSI

PENGARUH pH AIR BERBEDA TERHADAP TINGKAT STRES, ABNORMALITAS DAN PERTUMBUHAN BENIH IKAN TAMBAKAN (*Helostoma temminckii*)

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



Oppie Puspitasari
05051381823039

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

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH pH AIR BERBEDA TERHADAP TINGKAT
STRES, ABNORMALITAS DAN PERTUMBUHAN BENIH
IKAN TAMBAKAN (*Helostoma temminckii*)

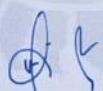
SKRIPSI

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

Oleh:

Oppie Puspitasari
05051381823039

Indralaya, Desember 2022
Pembimbing I


Mirna Fitrani, S.Pi., M.Si., Ph.D
NIP. 198403202008122002

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.
NIP. 496442291990011001

Skripsi dengan judul “Pengaruh pH Air Berbeda terhadap Tingkat Stres, Abnormalitas, dan Pertumbuhan Benih Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*)” Oleh Oppie Puspitasari telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 18 November 2022 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

1. Mirna Fitrani, S.Pi., M.Si., Ph.D Ketua (.....)
2. Dr. Ferdinand H. Taqwa, S.Pi., M.Si Anggota (.....)

Indralaya, Desember 2022
Ketua Jurusan Perikanan



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

PERNYATAAN INTERGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Oppie Puspitasari
NIM : 05051381823039
Judul : Pengaruh pH Air Berbeda terhadap Tingkat Stres, Abnormalitas dan Pertumbuhan Benih Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*)

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



[Oppie Puspitasari]

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di kota Lubuk Linggau pada tanggal 6 Agustus 2000. Penulis berasal dari Desa F.Trikoyo Kecamatan Tugumulyo Kabupaten Musi Rawas. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Erifianus dan Ibu Elvira. Riwayat pendidikan penulis antara lain di SDN 4 B.Srikaton, SMP Pondok Pesantren Modern Al-Ikhlas, kemudian di SMAN Tugu Mulyo, dan saat ini penulis sedang melanjutkan pendidikan sarjana (S-1) nya di Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Pada tahun 2020 penulis melaksanakan kegiatan magang di Balai Benih Ikan Sentral Air Tawar Musi Rawas, dengan judul “Teknik Pembenihan Ikan Lele (*Clarias* sp) di BBI Sentral Air Tawar Musi Rawas. Pada tahun 2021 penulis mengikuti kegiatan praktek lapangan di UPR Fish Under Crew Pulau Semambu Indralaya Utara Ogan Ilir, dengan judul “Pengaruh Penambahan Suplemen Madu Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Lele (*Clarias* sp). Sebagai tugas akhir, penulis melakukan riset tentang “Pengaruh pH Air Berbeda terhadap Tingkat Stres, Abnormalitas, dan Pertumbuhan Benih Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*)”.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan nikmat yang diberikan sehingga penelitian dan penulisan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Penulis mengambil judul “Pengaruh pH Air Berbeda terhadap Tingkat Stres, Abnormalitas dan Pertumbuhan Benih Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*)”. Dalam proses penyusunan skripsi penelitian ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Maka penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada Bapak Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr, selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Bapak Dr. Ferdinand Hukuma Taqwa, S.Pi., M.Si. selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Koordinator Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Penulis juga berterima kasih kepada Ibu Mirna Fitriani, S.Pi., M.Si., Ph.D selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan, saran dan motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Ayah, Ibu, dan Adik yang telah memberikan doa, dukungan, dan motivasi untuk kelancaran dan kemudahan menyelesaikan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman – teman seperjuangan, kakak tingkat, dan adik tingkat Program Studi Budidaya Perairan terlebih Angkatan 2018 dan terimakasih juga kepada teman dekat, sahabat yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan banyak informasi dan manfaat kepada yang membacanya.

Indralaya, Desember 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Tambakan	4
2.2. Habitat dan Penyebaran Ikan Tambakan.....	4
2.3. Derajat Keasaman (pH).....	5
2.4. Tingkat Stres (Glukosa Darah).....	6
2.5. Abnormalitas	6
2.6. Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan.....	7
2.6.1. Kelangsungan Hidup.....	7
2.6.2. Pertumbuhan	8
2.7. Kualitas Air	8
2.7.1. Suhu	8
2.7.2. Oksigen Terlarut.....	9
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN.....	10
3.1. Tempat dan Waktu	10
3.2. Bahan dan Metode.....	10
3.2.1. Bahan dan Alat.....	10
3.2.1.1. Bahan	10
3.2.1.2. Alat.....	10
3.2.2. Metode	11
3.2.2.1. Rancangan Percobaan	11

3.2.2.2. Cara Kerja	11
3.2.2.2.1. Persiapan Wadah.....	11
3.2.2.2.2. Pembuatan Media Air	11
3.2.2.2.3. Pemeliharaan Ikan.....	12
3.2.2.3. Parameter yang Diamati.....	12
3.2.2.3.1. Kadar Glukosa Darah.....	12
3.2.2.3.2. Abnormalitas Benih	12
3.2.2.3.3. Persentase Kelangsungan Hidup.....	13
3.2.2.3.4. Pertumbuhan Bobot Mutlak	13
3.2.2.3.5. Pertumbuhan Panjang Mutlak.....	13
3.2.2.3.6. Efisiensi Pakan	14
3.2.2.3.7. Fisika Kimia Air.....	14
3.3. Analisis Data	14
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
4.1. Kadar Glukosa Darah Ikan Tambakan.....	15
4.2. Abnormalitas Benih Ikan Tambakan	16
4.3. Kelangsungan Hidup Ikan Tambakan.....	18
4.4. Pertumbuhan Mutlak dan Efisiensi Pakan	19
4.5. Fisika Kimia Air.....	20
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	22
5.1. Kesimpulan	22
5.2. Saran.....	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN.....	28

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Dokumentasi abnormalitas benih ikan tambakan.....	17

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Alat yang digunakan dalam penelitian.....	10
Tabel 3.2. Bahan yang digunakan dalam penelitian	10
Tabel 4.1. Kadar Glukosa Darah Ikan Tambakan.....	15
Tabel 4.2. Abnormalitas Benih Ikan Tambakan	16
Tabel 4.3. Kelangsungan Hidup Benih Ikan Tambakan	18
Tabel 4.4. Pertumbuhan Mutlak dan Efisiensi Pakan	19
Tabel 4.5. Fisika Kimia Air.....	21

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Kadar glukosa darah ikan tambakan hari ke-1	29
Lampiran 2. Kadar glukosa darah ikan tambakan hari ke-7	30
Lampiran 3. Kadar glukosa darah ikan tambakan hari ke-15	31
Lampiran 4. Kadar glukosa darah ikan tambakan hari ke-30	32
Lampiran 5. Abnormalitas benih.....	33
Lampiran 6. Kelangsungan hidup ikan tambakan.....	33
Lampiran 7. Pertumbuhan bobot mutlak ikan tambakan	34
Lampiran 8. Pertumbuhan panjang mutlak ikan tambakan.....	35
Lampiran 9. Efisiensi pakan ikan tambakan	36
Lampiran 10. Fisika kimia air	37
Lampiran 11. Respon makan dan aktivitas renang	40
Lampiran 12. Dokumentasi penelitian	43

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan tambakan (*Helostoma temminckii*) adalah spesies ikan tawar asli daerah tropis, khususnya Asia Tenggara (Ahmad, 2016). Sebagai salah satu sumberdaya perairan, stok ikan ini sangat tergantung pada hasil tangkapan nelayan (Arifin *et al.* 2017). Ikan tambakan umumnya hidup di badan air lembab yang kaya akan tanaman air. Ikan tambakan dapat bertahan di air asam (pH 5,5-6,5) dengan oksigen terlarut yang sangat rendah (3-5 mg L⁻¹). Selama musim kemarau, ikan tambakan lebih suka hidup di cekungan lahan basah, tetapi selama musim hujan, ikan tambakan tersebar di lahan tadah hujan yang lebih luas (Akbar, 2014).

Upaya yang dapat dilakukan untuk menyediakan produksi ikan tambakan berkelanjutan yaitu dengan budidaya, yaitu dengan pemeliharaan induk secara intensif, domestikasi, uji coba pembenihan, dan meregenerasi induk atau *restocking* ke perairan umum (Sugihartono *et al.*, 2014). Kualitas air yaitu salah satu faktor dalam budidaya ikan yang mempengaruhi kelangsungan hidup ikan, antara lain pH, suhu, salinitas dan oksigen terlarut (Arifin *et al.*, 2017). Fisika kimia air buruk dapat membuat nafsu makan ikan hilang, pertumbuhannya lambat, bahkan kematian (Santi, 2020).

Salah satu penyebab rendahnya kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan adalah pH atau keasaman. pH berpengaruh bagi kehidupan ikan, yang mana kondisi pH yang tidak sesuai dengan batas optimal bagi ikan dapat menyebabkan stres, gangguan fisiologis bahkan kematian ikan (Arifin *et al.*, 2017). Pengaruh pH terhadap fisiologi ikan menghambat pertumbuhan ikan dan membuat ikan sangat rentan terhadap bakteri dan parasit, membuat air menjadi beracun bagi ikan, menyebabkan ekskresi lendir yang berlebihan, kulit pucat, menjadi rentan terhadap bakteri (Irawan *et al.*, 2019). Abnormalitas yaitu kondisi benih ikan yang tidak sesuai dengan keadaan benih yang normal seperti biasanya. Faktor yang menyebabkan terjadinya abnormalitas benih ikan yaitu lingkungan, genetik, nutrisi, kepadatan (Ismi, 2020).

Pada saat terjadinya stres, meningkatnya glukosa darah yang terjadi karena respons sekunder yang menyebabkan ikan stres, ketika kadar glukosa darah ikan tidak normal atau ikan mengalami tingkat stres yang tinggi maka kehidupan ikan akan terganggu dan dapat menyebabkan kematian. Pada saat ikan mengalami stres, *glukokortikoid* akan meningkat dan glukosa darah melonjak untuk memenuhi kebutuhan energinya yang tinggi. (Nasichah *et al.*, 2016). Mengukur kadar glukosa adalah cara sederhana dan efektif untuk mendiagnosis ikan yang stres untuk berbagai penyebab stres (Sulmartiwi *et al.*, 2013). Menguji pengaruh pH air berbeda diperlukan untuk meminimalisir tingkat stres dan abnormalitas benih agar pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan tambakan dapat ditingkatkan.

1.2. Rumusan Masalah

Ikan tambakan adalah ikan air tawar, namun ikan tambakan lebih suka hidup di perairan rawa. Saat kondisi tertentu, ikan tambakan lebih rentan terhadap situasi air dengan kisaran pH yang mungkin terlalu rendah atau terlalu tinggi. Kualitas air terutama pH optimal merupakan salah satu faktor lingkungan terpenting yang mempengaruhi keberhasilan budidaya. Kondisi perairan yang memiliki pH di bawah batas optimal menyebabkan stres dan gangguan fisiologis pada ikan bahkan dapat menyebabkan kematian (Astria *et al.*, 2013). Pada saat ikan mengalami stres, *glukokortikoid* akan meningkat dan gula darah melonjak untuk memenuhi kebutuhan energinya yang tinggi. Jika kadar glukosa darah ikan tidak normal, maka akan mempengaruhi kehidupan ikan sehingga menyebabkan kematian (Nasichah *et al.*, 2016). Oleh sebab itu perlunya dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh pH air berbeda untuk meminimalisir tingkat stres dan abnormalitas benih agar pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan tambakan dapat ditingkatkan.

1.3. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Pada penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui tingkat stres ikan dan abnormalitas benih pada pH air yang berbeda terhadap pertumbuhan benih ikan tambakan. Kegunaan hasil dari penelitian ini untuk memberikan informasi

mengenai pengaruh pH air berbeda pada ikan terhadap tingkat stres, abnormalitas benih dan pertumbuhan ikan tambakan sehingga dapat berguna oleh pembudidaya dan dapat diaplikasikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, N., 2016. Analisa pemberian dosis pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan ikan tambakan (*Helostoma temminckii*). *Jurnal Agroqua*, 14(2), 77–80.
- Akbar, J., 2014. *Potensi dan tantangan budidaya ikan rawa (Ikan Hitam dan Ikan Putih) di Kalimantan Selatan*. Banjarmasin. Unlam Press.
- 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.
- Astria, J., Marsi dan Fitriani, M., 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.
- Bayu. dan Sugito, S., 2020. Analisis alkalinitas dan kesadahan pada air lahan gambut di Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat. *Jurnal Teknik Litkayasa Akuakultur*, 18(1), 81-84.
- Braun, N. and Nuner, A.P.D.O., 2014. Stress in *Pimelodus maculatus* (Siluriformes: Pimelodidae) at different densities and times in a simulated transport. *Zoologia*, 31(1), 101-104.
- Djunaedi, A., Hartati, R., Pribadi, R., Redjeki, S., Astuti, R. dan Septiarani, B., 2016. Pertumbuhan ikan nila larasati (*Oreochromis niloticus*) di tambak dengan pemberian ransum pakan dan padat penebaran yang berbeda. *Jurnal Kelautan Tropis*, 19(2), 131-142.
- Effendie, M.I., 2002. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara.
- Faza, M.F., 2012. *Struktur komunitas plankton di sungai Pesanggrahan dari bagian hulu (Bogor, Jawa Barat) hingga bagian hilir (Kembangan, DKI Jakarta)*. Skripsi. Universitas Indonesia.
- Hedianto, E.Y., Lisyastuti, E., Najmiyati, E. dan Gani, Y.Y., 2003. Pengaruh pemaparan Cd dan Cu terhadap abnormalitas spermatozoa ikan mas (*Cyprinus carpio*, Linn). *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 3(1), 5-9.
- Heydarnejad, M.S., 2012. Survival and growth of common carp (*Cyprinus carpio* L.) exposed to different water pH levels. *Veterinary animal science*. 36(3), 245-249.
- Irawan, D., Sari, S.P., Prasetyono, E. dan Syarif, A.F., 2019. Performa pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan seluang (*Rasbora einthovenii*)

- pada perlakuan pH yang berbeda. *Journal of Aquatropica Asia*, 4(1), 15-21.
- Ismi, S., 2020. Beberapa macam cacat tubuh yang terjadi pada benih ikan kerapu cantang hasil hatchery. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 4(1), 94-101.
- Iswanto, B. dan Suprpto, R., 2015. Abnormalitas morfologis benih ikan lele Afrika (*Clarias gapriepinus*) strain mutiara. *Jurnal Media Akuakultur*, 10(2), 51-57.
- Kartamihardja, E., Setiadi, Nurhakim, S. dan Umar, C., 2010. Pengembangan indikator ekologis dan analisis efektifitas kawasan konservasi sumberdaya ikan di Perairan Sungai Musi dan rawa banjirannya. *Laporan*. Jakarta: Dewan Riset Nasional Kementerian Negara Riset dan Teknologi.
- Khiauddin, M., 2003. *Melestarikan Sumberdaya Air Dengan Teknologi Buatan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Komalasari, S.S., Subandiyono. dan Hastuti, S., 2017. Pengaruh vitamin C pada pakan komersil dan kepadatan ikan terhadap kelulushidupan serta pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sains Akuakultur Tropic*, 1(1), 31-41.
- Mahendra, 2018. Pemberian pakan komersil yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan tawes (*Barbonymus gonionotus*). *Jurnal Perikanan Terpadu*, 1 (2), 20-30.
- Malini, D, M., Madihah, Apriliandri, A. and Arista, S., 2018. Increased Blood Glucose Level on Pelagic Fish as Response to Environmental Disturbances at East Coast Pangandaran, West Java. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 166.
- Nasichah, Z., Widjanarko, P., Kurniawan, A. dan Arfiati, D., 2016. Analisis kadar glukosa darah ikan tawes (*Barbonymus gonionotus*) dari bening rolak Songo Hilir Sungai Brantas. In : Nugraha, W.A. dan Siswanto, A.D., eds. *Science-Technology Based Marine and Fisheries Development for Sustainability*, Bangkalan 16 Agustus 2016. Madura : Fakultas Pertanian. 328-333.
- Nisa, K., Marsi. dan Fitriani, M., 2013. Pengaruh pH pada media air rawa terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan gabus (*Channa striata*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 1(1), 57-65.
- Pamungkas, 2012. Aktivitas osmoregulasi, respons pertumbuhan, dan energetic cost pada ikan yang dipelihara dalam lingkungan bersalinitas. *Media Akuakultur*. 7(1), 44-51.

- Nurlian, R., 2020. *Daya tetas telur dan abnormalitas larva ikan nila (Oreochromis niloticus) (Linnaeus 1758) yang dipapar timbal (Pb)*. Skripsi. Universitas Islam Negeri AR-Raniry.
- Opastriani, B., 2021. *Pengaruh padat tebar berbeda terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan benih ikan tambakan (Helostoma temminckii)*. Skripsi. Universitas Islam Riau Pekanbaru.
- Putri, A. K., Anggoro, S. dan Djuwito, 2014. Tingkat kerja osmotik dan perkembangan biomassa benih bawal bintang yang dikultivasi pada media dengan salinitas berbeda. *Jurnal of Maquares Management of Aquatic Resources*. 4(1), 159-168.
- Prihadi, D. J., 2007. Pengaruh jenis dan waktu pemberian pakan terhadap tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) dalam keramba jaring apung di balai budidaya laut lampung. *Jurnal Akuatika Indonesia*. 2(1), 1-11.
- Raharjo, E.I., Rachimi dan Riduan, A., 2016. Pengaruh padat tebar yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan biawan (*Helostoma temminckii*). *Jurnal Ruaya*, 4(1), 45-53.
- Ridwantara, D., Buwono, I.D. dan Suryana, A.A.H., 2019. Uji kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan mas mantap (*Cyprinus carpio*) pada rentang suhu yang berbeda. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 10 (1), 46-54.
- Samuel, S., Adjie, A.D., Utomo dan Asyari, 2002. Karakteristik habitat dan pendugaan stok ikan di perairan teluk gelam, Kabupaten OKI, Sumatera Selatan sumber daya dan penangkapan. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 3(1), 27-40.
- Saanin, H., 1984. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan Jilid I dan II*. Bogor: Binacipta.
- Sa'adah, N. dan Widyaningsih, S., 2018. Pengaruh pemberian CO₂ terhadap pH air pada pertumbuhan caulerpa racemosa var. unifera. *Jurnal Kelautan Tropis*, 21(1), 17-22.
- Santi, E.D., 2020. *Pertumbuhan ikan tambakan (Helostoma temminckii) ukuran 6,0±1,0 cm dengan kepadatan berbeda pada sistem resirkulasi*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Sari, R.P., 2021. *Pertumbuhan ikan tambakan (Helostoma temminckii) yang diberi pakan dengan kandungan protein berbeda*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

- Simanjuntak, A.P., 2013. Pengontrolan suhu air pada kolam pendederan dan pembenihan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) berbasis arduino. *Jurnal Hasil Penelitian dan Industri*, 4 (1), 2087-5347.
- Sihombing, P.C., 2018. *Pengaruh perbedaan suhu air terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (Oreochromis niloticus)*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Subandiyono., Midihatama, A. dan Haditomo, A.H.C., 2018. Pengaruh eugenol terhadap kadar glukosa darah dan kelulushidupan benih ikan gurame (*Osphronemus gouramy*, Lac.) selama dan setelah periode transportasi sistem tertutup. *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 2 (2), 12-17.
- Sugianti, Y. dan Astuti, L.P., 2018. Respon oksigen terlarut terhadap pencemaran dan pengaruhnya terhadap keberadaan sumber daya ikan di Sungai Citarum. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 19 (2), 203-211.
- Sugihartono, M. dan David, 2014. Respon kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva terhadap padat tebar ikan tambakan (*Helostoma temminckii*. C.V). *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 14(4).
- Sulmartiwi, L., Harweni, S., Mukti, A.T. dan Triastuti, R., 2013. Pengaruh penggunaan larutan daun bandotan (*Ageratum conyzoides*) terhadap kadar glukosa darah ikan koi (*Cyprinus carpio*) pasca transportasi. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 5(1), 73-76.
- Sumantriyadi, 2014. Pemanfaatan sumberdaya perairan rawa lebak untuk perikanan. *Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*, 1(9), 59-65.
- Supriatna, Mahmudi, M., Musa, M. dan Kusriani, 2020. Hubungan pH dengan parameter kualitas air pada tambak intensif udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *Journal of Fisheries and Marine Research*, 4(3), 368-374.
- Tafrani, 2012. *Makanan dan reproduksi ikan tambakan (Helostoma temminckii, c.v 1829) di Perairan Lubuk Lampam, Sungai Lempuing Sumatera Selatan*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Wirawan, I., 2005. *Efek Pemaparan Copper Sulfat (CuSO₄) Terhadap Daya Tetas Telur, Perubahan Histopatologik Insang Dan Abnormalitas Larva Ikan Zebra (Brachydanio rerio)*, Tesis. Program Pasca Sarjana. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Yanuar, V., 2017. Pengaruh pemberian jenis pakan yang berbeda terhadap laju pertumbuhan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dan kualitas air di akuarium pemeliharaan. *Jurnal Ziraa'ah*, 42 (2), 91-99.

Zahangir, Md, M., Haque, F., Mostakim, G, M. and Islam, M, S., 2015. Secondary stress responses of zebrafish to different pH : Evaluation in a seasonal manner. *Journal Aquaculture Reports*, 91-96.