

SKRIPSI

**PEMATANGAN OVARI IKAN PUTAK (*Notopterus
notopterus*, Pallas 1769) DIINJEKSI DENGAN
*PREGNANT MARE SERUM GONADOTROPIN***

***OVARY MATURATION OF BRONZE FEATHERBACK
(Notopterus notopterus, Pallas 1769) INJECTED WITH
PREGNANT MARE SERUM GONADOTROPIN***



**Elika Pitriani
05051182025010**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

SKRIPSI

**PEMATANGAN OVARI IKAN PUTAK (*Notopterus
notopterus*, Pallas 1769) DIINJEKSI DENGAN
*PREGNANT MARE SERUM GONADOTROPIN***

***OVARY MATURATION OF BRONZE FEATHERBACK
(Notopterus notopterus, Pallas 1769) INJECTED WITH
PREGNANT MARE SERUM GONADOTROPIN***



**Elika Pitriani
05051182025010**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

SUMMARY

ELIKA PITRIANI. Ovari Maturation of Bronze Featherback (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) Injected with Pregnant Mare Serum Gonadotropin (Supervised by MUSLIM).

The population of bronze featherback (*Notopterus notopterus*) in the wild has declined, if it continues to occur, it will lead to the extinction of this species. The study aims to induce the maturity of *N. notopterus* ovaries hormonally using pregnant mare serum gonadotropin (PMSG). The research method used a completely randomized design consisting of 4 PMSG dose treatments, namely 0 mL kg⁻¹ (control), 1.0; 1.25, and 1.5 mL kg⁻¹ fish, repeated 3 times for all treatment. PMSG was injected done intramuscularly only once. The body weight of *N. notopterus* used ranged from 50 to 55 g, and the total length ranged from 20 to 25 cm. Sampling was conducted on days 3, 6, and 9 after injection, with one fish in each treatment. Blood of fish was taken for measurement of cholesterol levels. Fish were dissected for calculation of ovi-somatic index, hepato-somatic index, fecundity, oocyte diameter, and determination of ovarian maturity level. The results showed that PMSG injection affects the development of *N. notopterus* ovaries. PMSG injection dose of 1.5 mL kg⁻¹ fish was the best treatment with an ovi-somatic index of 17.29%, hepato-somatic index of 0.37%, oocyte diameter ranging from 3.1 to 4.0 mm, fecundity of 378 eggs, cholesterol levels of 180 mg L⁻¹ and ovarian maturity level reaching stage V (*Mature*). PMSG dose of 1.5 mL kg⁻¹ is the best dose for *N. notopterus* ovary maturity.

Key words: cholesterol level, fecundity, hepato-somatic index, oocyte diameter, ovi-somatic index, oocyte maturity level.

RINGKASAN

ELIKA PITRIANI. Pematangan Ovari Ikan Putak (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) Diinjeksi Dengan *Pregnant Mare Serum Gonadotropin* (Dibimbing oleh MUSLIM).

Populasi ikan putak (*Notopterus notopterus*) di alam liar sudah menurun, jika terus terjadi menyebabkan punahnya spesies ini. Penelitian bertujuan menginduksi kematangan ovari *N. notopterus* secara hormonal menggunakan *pregnant mare serum gonadotropin* (PMSG). Metode penelitian menggunakan rancangan acak lengkap terdiri dari 4 perlakuan, dosis PMSG yaitu 0 mL kg⁻¹ (kontrol), 1,0; 1,25, dan 1,5 mL kg⁻¹ ikan, masing-masing diulang 3 kali. Penginjeksian PMSG dilakukan secara *intramuscular* hanya satu kali. Bobot tubuh *N. notopterus* yang digunakan berkisar 50 sampai 55 g, dan panjang total berkisar 20 sampai 25 cm. Sampling dilakukan pada hari ke-3, 6, dan 9 setelah diinjeksi, diambil satu ikan pada masing-masing perlakuan. Darah ikan diambil untuk pengukuran kadar kolestrol. Ikan dibedah untuk perhitungan indeks ovi-somatik, indeks hepato-somatik, fekunditas, diameter oosit, dan penentuan tingkat kematangan ovari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa injeksi PMSG berpengaruh terhadap perkembangan ovari *N. notopterus*. Injeksi PMSG dosis 1,5 mL kg⁻¹ ikan merupakan perlakuan terbaik dengan indeks ovi-somatik sebesar 17,29%, indeks hepato-somatik sebesar 0,37%, diameter oosit berkisar 3,1 sampai 4,0 mm, fekunditas sebanyak 378 telur, kadar kolestrol 180 ml L⁻¹ dan tingkat kematangan ovari mencapai tahap V (*Mature*). Dosis PMSG 1,5 mL kg⁻¹ adalah dosis terbaik terhadap kematangan ovari *N. Notopterus*.

Kata kunci: diameter oosit, fekunditas, indeks hepato-somatik, indeks ovi-somatik, kadar kolestrol, tingkat kematangan oosit.

SKRIPSI

**PEMATANGAN OVARI IKAN PUTAK (*Notopterus notopterus*,
Pallas 1769) DIINJEKSI DENGAN *PREGNANT MARE SERUM*
*GONADOTROPIN***

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



Elika Pitriani
05051182025010

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

**PEMATANGAN OVARI IKAN PUTAK (*Notopterus notopterus*,
Pallas 1769) DIINJEKSI DENGAN *PREGNANT MARE SERUM*
*GONADOTROPIN***

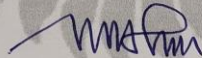
SKRIPSI

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

Oleh:

Elika Pitriani
05051182025010

Indralaya, Agustus 2024
Pembimbing Skripsi



Dr. Muslim, S.Pi., M.Si
NIP. 197803012002121003

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



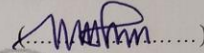
Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr.
NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan judul “Pematangan Ovari Ikan Putak (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) Diinjeksi dengan *Pregnant Mare Serum Gonadotropin*” oleh Elika Pitriani telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 26 Juli 2024 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukkan dari tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Muslim, S.Pi., M.Si.
NIP. 197803012002121003

Ketua


()

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

Anggota

()

Indralaya, Agustus 2024
Ketua Jurusan Perikanan


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

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Elika Pitriani

Nim : 05051182025010

Judul : Pematangan ovarium ikan putak (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) diinjeksi dengan *pregnant mare serum gonadotropin*

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 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, 6 Agustus 2024



[Elika Pitriani]

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 31 Januari 2002 di Mekarsari, Provinsi Sumatera Selatan, penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Orang tua bernama Mermanu dan Sumarmi.

Riwayat pendidikan formal penulis dimulai dari Sekolah Dasar di SDN 1 Rantau Alai, Sekolah Menengah Pertama di SMPN 1 Rantau Alai dan Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Rantau Alai. Sejak Agustus 2020 penulis tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Pada tahun 2020-2022 penulis aktif dalam kegiatan kemahasiswaan, baik tingkat Program Studi, Fakultas maupun Universitas seperti Himpunan Mahasiswa Akuakultur (HIMAKUA), KADIKSRI dan KMOI. Penulis melaksanakan kegiatan magang pada tahun 2022 di BBI Kota Pagar Alam Provinsi Sumatera Selatan. Penulis pernah melakukan kegiatan praktek lapangan di UPR Batanghari Sembilan Indralaya dengan judul “Pemeliharaan ikan putak (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) dalam bak plastik dengan padat tebar yang berbeda di Unit Pembenihan Rakyat Batanghari Sembilan Indralaya”.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pematangan ovarium ikan putak (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) diinjeksi dengan *pregnant mare serum gonadotropin*”.

Tersusunnya skripsi ini tidak terlepas dari banyak pihak yang membantu. Oleh sebab itu penulis ucapkan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa yang selalu ada disetiap langkah penulis, memberikan hikmat, kebijaksanaan, harapan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terima kasih kepada orang tua (bapak Mirmanu dan ibu Sumarmi), yang telah memberikan doa, motivasi dan dukungan terhadap penulis. Ucapan terima kasih juga kepada Bapak Dr. Muslim, S.Pi., M.Si selaku pembimbing skripsi atas kebijaksanaan memberikan waktu bimbingan dan masukkan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan, dan kepada seluruh dosen Program Studi Budidaya Perairan yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, yang sudah membantu penulis mulai dari awal perkuliahan hingga tahap skripsi ini diselesaikan. Terima kasih kepada teman-teman yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang sudah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi. Terima kasih kepada diri sendiri, yang sudah mampu melewati proses demi proses mulai dari awal perkuliahan, penelitian hingga pada tahap akhir, penulis bisa menyelesaikan skripsi.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kesalahan dalam penulisan skripsi ini, baik dari segi penulisan maupun dari isi. Penulis berharap semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Agustus 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xi
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.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Biologi Reproduksi ikan	4
2.2. <i>Pregnant Mare Serum Gonadotropin</i>	5
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	7
3.1. Tempat dan Waktu	7
3.2. Bahan dan Alat	7
3.3. Metode Penelitian	8
3.4. Parameter Penelitian.....	10
3.5. Analisis Data	12
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1. Indeks Ovi-somatik dan Indeks Hepato-somatik	13
4.2. Diameter Oosit	14
4.3. Fekunditas	16
4.4. Kadar Kolesterol	16
4.5. Tingkat Kematangan Ovari	17
4.6. Kualitas Air.....	19
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	21
5.1. Kesimpulan.....	21
5.2. Saran	21
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1. Indeks ovi-somatik dan hepato-somatik ikan putak (<i>Notopterus notopterus</i> setelah diinjeksi pregnant mare serum gonadotropin).....	13
Gambar 4.2. Distribusi dan frekuensi diameter oosit ikan putak (<i>Notopterus notopterus</i>) setelah diinjeksi pregnant mare serum gonadotropin.....	15
Gambar 4.3. Fekunditas ikan putak (<i>Notopterus notopterus</i>) setelah diinjeksi pregnant mare serum gonadotropin.....	16
Gambar 4.4. Kadar kolesterol ikan putak (<i>Notopterus notopterus</i>) setelah diinjeksi pregnant mare serum gonadotropin	17
Gambar 4.5. Tingkat kematangan ovarium ikan putak (<i>Notopterus notopterus</i>)...	18

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Dosis terbaik <i>pregnant mare serum gonadotropin</i> pada beberapa spesies ikan	6
Tabel 3.1. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian.....	7
Tabel 3.2. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian	7
Tabel 4.1. Ciri-ciri tingkat kematangan ovarium ikan putak (<i>Notopterus notopterus</i>) hasil pengamatan.....	19
Tabel 4.2. Parameter kualitas air media pemeliharaan ikan putak (<i>Notopterus notopterus</i>).....	19

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Indeks ovi-somatik dan indeks hepato-somatik ikan putak (<i>Notopterus notopterus</i>) setelah diinjeksi pregnant mare serum gonadotropin	29
Lampiran 2. Diameter oosit ikan putak (<i>Notopterus notopterus</i>) setelah diinjeksi pregnant mare serum gonadotropin	35
Lampiran 3. Fekunditas ikan putak (<i>Notopterus notopterus</i>) setelah diinjeksi pregnant mare serum gonadotropin	43
Lampiran 4. Kadar kolesterol ikan putak (<i>Notopterus notopterus</i>) setelah diinjeksi pregnant mare serum gonadotropin	46
Lampiran 5. Data kualitas air media pemeliharaan (<i>Notopterus notopterus</i>) ..	49
Lampiran 6. Dokumentasi penelitian	52

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan putak (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) merupakan salah satu jenis ikan asli Indonesia. Sebaran ikan putak di Asia meliputi Indonesia, India, Malaysia, Thailand dan Vietnam (Myers *et al.*, 2022). Di Indonesia ikan putak banyak ditemukan di Sungai Sail, Kota Pekanbaru (Purba *et al.*, 2017), Sei Gesek, Reservoir, Bintan (Rapita *et al.*, 2021), Sungai Kelekar, Ogan Ilir (Muslim dan Syaifudin, 2022) dan Sungai Ogan (Wibowo *et al.*, 2017). Ikan putak termasuk dalam famili Notopteridae (Myers *et al.*, 2022). Ikan ini memiliki nilai jual yang tinggi (Sukendi *et al.*, 2020; Muslim, 2023). Populasi ikan putak di alam mengalami penurunan (Memon *et al.*, 2022; Muslim *et al.*, 2023; Sudarto, 2011). Berkurangnya populasi dapat menyebabkan kepunahan spesies (Hutchings dan Reynolds, 2004). Domestikasi merupakan salah satu kegiatan yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadi kepunahan spesies (Augusta, 2016; Dewi *et al.*, 2019; Fabrice, 2019; Muslim, 2022). Studi awal tentang domestikasi ikan putak hasilnya ikan *survive* dan tumbuh dalam media budidaya (Muslim *et al.*, 2023; Muslim dan Simanjuntak, 2023). Spesies liar yang baru didomestikasi dilingkungan budidaya seringkali mengalami gangguan sistem endokrin atau sistem reproduksi (Lu *et al.*, 2022; Magnusson dan Persson, 2015). Untuk mengatasi masalah tersebut dapat dirangsang dengan hormon. Salah satu hormon yang dapat digunakan adalah *pregnant mare serum gonadotropin* (PMSG).

PMSG atau dikenal juga dengan nama *equine chorionic gonadotropin* (eCG) merupakan hormon gonadotropin yang diproduksi oleh plasenta kuda hamil dan diekstraksi dari darah kuda yang sedang hamil (Vilanova *et al.*, 2019). PMSG merupakan hormon glikoprotein yang disekresi oleh sel epitel trofoblas yang berasal dari janin (Moore dan Ward, 1980; McKinnon *et al.*, 2011). Waktu deteksi PMSG dalam serum kuda betina terbatas pada hari ke 36 hingga 120 masa kehamilan (Brinsko *et al.*, 2010; Sharif *et al.*, 2014). PMSG terdiri dari dua subunit yaitu PMSG subunit α (PMSG- α) dan subunit β (PMSG- β) (Combarinous *et al.*, 2019). Berat molekul PMSG- α adalah 16,96 kDa dan PMSG- β adalah 43,72

kDa (Müller *et al.*, 2011). Waktu paruh PMSG adalah 2-3 hari (Katagiri *et al.*, 1991; Müller *et al.*, 2011). PMSG adalah hormon gonadotropin nonpituitari yang fungsinya sama dengan *follicle stimulating hormone* (FSH) dan *luteinizing hormone* (LH) (Byambaragchaa *et al.*, 2021; Combarous *et al.*, 2019; Somanjaya *et al.*, 2021). Pematangan oosit adalah proses induksi tiga langkah yang melibatkan LH, hormon pematangan atau *maturation-inducing hormone* (MIH), dan faktor pemacu maturasi atau *maturation-promoting factor* (MPF) (Nagahama dan Yamashita, 2008).

Penggunaan PMSG untuk menginduksi pematangan gonad pada ikan sudah banyak dilakukan, antara lain pada *Channa striata* (Hutagalung *et al.*, 2015; Hutagalung, 2019), *Osteochilus kappeni* (Darliansyah *et al.*, 2017), *Synodontis* sp. (Nurhidayat *et al.*, 2017), *Hemibagrus nemurus* (Silitonga *et al.*, 2022), *Anabas testudineus* (Rozikin *et al.*, 2016), *Pangasius hypophthalmus* (Tinus, 2013), *Clarias* sp. (Sudrajad dan Rasid, 2020), *Plectropomus leopardus* (Yudha *et al.*, 2017), *Letjanus* sp. (Tomasoa *et al.*, 2021). Dosis PMSG terbaik pada *C. striata* yakni 1,25 mL kg⁻¹ (Hutagalung *et al.*, 2015), *O. kappeni* 0,4 mL kg⁻¹ (Darliansyah *et al.*, 2017), *Synodontis* sp. 1,5 mL kg⁻¹ (Nurhidayat *et al.*, 2017), *Hemibagrus nemurus* 0,7 mL kg⁻¹ (Silitonga *et al.*, 2022), *Anabas testudineus* 0,7 mL kg⁻¹ (Rozikin *et al.*, 2016), *Pangasius hypophthalmus* 0,5 mL kg⁻¹ (Tinus, 2013), *Clarias* sp. 0,5 mL kg⁻¹ (Sudrajad dan Rasid, 2020), *Plectropomus leopardus* 1 mL kg⁻¹ (Yudha *et al.*, 2017), *Letjanus* sp. 1,5 mL kg⁻¹ (Tomasoa *et al.*, 2021). Penelitian penggunaan PMSG untuk menginduksi ikan putak (*Notopterus notopterus*) belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, penting untuk melakukan penelitian ini.

1.2. Rumusan Masalah

Pematangan ovarium *N. notopterus* dengan metode induksi secara hormonal menggunakan PMSG belum pernah dilakukan, sehingga perlu dilakukan penggunaan PMSG untuk menginduksi pematangan ovarium pada *N. notopterus*.

1.3. Tujuan dan Kegunaan

Kegiatan penelitian ini bertujuan untuk merangsang pematangan ovarium *N. notopterus* secara hormonal menggunakan PMSG. Kegunaan dari penelitian ini memberikan informasi mengenai teknologi pematangan ovarium *N. notopterus* untuk program pengembangbiakan *N. notopterus* di masa depan. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan menjadi referensi penelitian selanjutnya mengenai pematangan ovarium.

DAFTAR PUSTAKA

- Adjie, S., Husnah. dan Gaffar, A.K., 2017. Studi biologi ikan belida (*Notopterus chitala*) di daerah aliran Sungai Batanghari, Provinsi Jambi. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 5(1), 38-44.
- Augusta, T.S., 2016. Upaya domestikasi ikan tambakan (*Helostoma temminckii*) yang tertangkap dari Sungai Sebangau. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 5(2), 82-87.
- Azadi, M.A., Islam, M.A., Nasiruddin, M. dan Quader, M.F. 1995. Reproductive biology of *Notopterus notopterus* (Pallas) in Kaptai Reservoir, Bangladesh. *Journal of Zoology*, 23(2), 215-220.
- Brinsko, S.P., Blanchard, T.L., Varner, D.D., Schumacher, J., Love, C.C., Hinrichs, K. and Hartman, D., 2010. *Manual of equine reproduction*. Elsevier Health Sciences. [Available at: https://books.google.co.id/books/about/Manual_of_Equine_Reproduction.html?id=rzV7DjV_mr8C&redir_esc=y] [Accessed 5 Juni 2024].
- Byambaragchaa, M., Choi, S.H., Joo, H.E., Kim, S.G., Kim, Y.J., Park, G.E., Kang, M.H. and Min, K.S., 2021. Specific biological activity of equine chorionic gonadotropin (eCG) glycosylation sites in cells expressing equine luteinizing hormone/CG (eLH/CG) receptor. *Development and Reproduction*, 25(4), 199-211.
- Combarnous, Y., Mariot, J., Relav, L., Nguyen, T.M.D. and Klett, D., 2019. Choice of protocol for the in vivo bioassay of equine chorionic gonadotropin (eCG/PMSG) in immature female rats. *Theriogenology*, 130, 99-102.
- Darliansyah, R., Rahimi, S.A.E. dan Hasri, I., 2017. Induksi hormon *pregnant mare serum gonadotropin* (pmsg) dengan dosis yang berbeda terhadap pematangan gonad ikan peres (*Osteochilus kappenii*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Perikanan Unsyiah*, 2(2), 286-294.
- Dewi, R.R.S.P.S., Nugroho, E., Subagja, J. dan Priono, B., 2019. Domestikasi ikan belida langka, *Chitala lopis* (Bleeker, 1851) pembenihan secara terkontrol di luar habitat alami. *Media Akuakultur*, 14(2), 73-81.
- Fabrice, T., 2019. Fish domestication: An overview. IntechOpen. DOI: 10.5772/intechopen.79628.
- Gupta, G., Kumar, M., Rani, S. and Mohanta, B., 2021. *Vitellogenesis and Their Endocrine Control in Fishes*. In: Sundaray, J.K., Rather, M.A., Kumar, S., Agarwal, D. (eds) *Recent updates in molecular Endocrinology and Reproductive Physiology of Fish*. Springer, Singapore.

- Gupta, S. and Ray, A., 2022. Review on biology and culture of *Notopterus notopterus* (Pallas, 1769). *International Journal of Aquatic Biology*, 10(2), 78-91.
- Gustomi, A., Sulistiono, dan Yonvitner, 2016. Biologi reproduksi ikan belida (*Notopterus notopterus* Pallas, 1769) di Kolong-Bendungan Simpung, Pulau Bangka. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 21(1), 56-62.
- Hamza, A., 1980. Studies on certain aspects of biology and reproduction of genus *Notopterus*. PhD thesis University of Calcutta, India. 252.
- Htun-Han, M., 1978. The reproductive biology of the dab *Limanda limanda* (L.) in the North Sea: gonosomatic index, hepatosomatic index and condition factor. *Journal of Fish Biology*, 13, 169-378.
- Hutagalung, R.A., 2019. The effect of dose pregnant mare serum gonadotropin (PMSG) hormone on egg diameter and egg fecundity of *Channa striata*. *Journal of Aquaculture Development and Environment*, 2(2), 103-109.
- Hutagalung, R.A., Widodo, M.S. and Faqih, A.R., 2015. Evaluation of PMSG (Oodev®) application on hepatosomatic and gonadosomatic index of snakehead fish. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 14(1), 24-29.
- Hutchings, J.A. and Reynolds, J.D., 2004. Marine fish population collapses: consequences for recovery and extinction risk. *BioScience*, 54(4), 297-309. Ilir, South Sumatera, Indonesia. *International Journal of Advanced Multidisciplinary Research and Studies*, 3(5), 1227-1231.
- Kant, K.J., Gupta, K. and Langer, S., 2016. Fecundity in fish *Puntius sophore* and relationship of fecundity with fish length, fish weight and ovary weight from Jammu water bodies J and K (India). *International Journal of Fisheries and Aquaculture Sciences*, 6(2), 99-110.
- Katagiri, S., Takahashi, Y., Hishinuma, M., Kanagawa, H., Dochi, O. and Takakura, H., 1991. PMSG profiles in superovulated and anti-PMSG antiserum treated mice and heifers with enzymeimmunoassay. *Japanese Journal of Veterinary Research*, 39(1), 11-21.
- Kottelat, M., 2013. The fishes of the inland waters of southeast Asia, a catalogue and core bibliography of the fishes known to occur in freshwaters, mangroves and estuaries. *Raffles Bulletin of Zoology*, 27, 1-63.
- Lu, Y., Shi, C., Jin, X., He, J. and Yin, Z., 2022. Domestication of farmed fish via the attenuation of stress responses mediated by the hypothalamus–pituitary–inter-renal endocrine axis. *Frontiers in Endocrinology*, 13, 1-15.

- Magnusson, U. and Persson, S., 2015. Endocrine disruptors in domestic animal reproduction: A Clinical Issue. *Reproduction in Domestic Animals Zuchthygiene*, 50(3), 15-19.
- McKinnon, A.O., Squires, E.L., Vaala, W.E. and Varner, D.D., 2011. Equine reproduction. *The Veterinary Journal*, 191, 31-32.
- Memon, K.H., Memon, A.M., Ursani, T.J., Shaikh, A.M. and Memon, S.W., 2022. Population parameters and exploitation status of clown knifefish *Notopterus chitala* (Hamilton, 1822) from Indus River, Pakistan. *Journal of Zoology*, 54(2), 889–899.
- Moore, W.T. and Ward, D.N., 1980. Pregnant mare serum gonadotropin. Rapid chromatographic procedures for the purification of intact hormone and isolation of subunits. *Journal of Biological Chemistry*, 255(14), 6923-6929.
- Muller, C., Wagner, K., Frankenfeld, K. and Franzreb, M., 2011. Simplified purification of equine chorionic gonadotropin (eCG) an example of the use of magnetic microsorbents for the isolation of glycoproteins from serum. *Biotechnology letters*, 33, 929-936.
- Muslim, M. and Simanjuntak, W.J., 2023. Growth and survival of bronze featherback (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) reared on bucket. *Magna Scientia Advanced Research and Reviews*, 10(1), 101-105.
- Muslim, M. and Syaifudin, M., 2022. Biodiversity of freshwater fish in Kelekar Floodplain Ogan Ilir Regency in Indonesia. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*, 7(1), 1-10.
- Muslim, M., 2022. *Biologi dan domestikasi ikan sepatung (Pristolepis grootii)*. Mitra Cendekia Media. Solok, Sumatera Barat.
- Muslim, M., 2023. Length-weight relationship and condition factor of *Notopterus notopterus* (Pallas, 1769) from east Pedamaran Floodplain, Ogan Komering Ilir, South Sumatera, Indonesia. *International Journal of Advanced Multidisciplinary Research and Studies*, 3(5), 1227-1231.
- Muslim, M., Pitriani, E. and Agustina., A., 2023. Growth and survival of bronze featherback (*Notopterus notopterus*) adapted on box container and aquarium. *GSC Advanced Research and Review*, 16(3), 133-137.
- Muslim, M., Syaifudin, M., Taqwa, F.H. and Saputra, M.I., 2024. Sexual dimorphism and reproductive biology of bronze featherback (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) from Klekar River, Ogan Ilir, South Sumatra, Indonesia. *Baghdad Science Journal*, 21(10), 2411-7986.

- Myers, P.R., Espinosa, C.S., Parr, T., Jones, G.S., Hammond. and Dewey, T.A., 2022. *Notopterus notopterus*. The Animal Diversity Web [online]. <https://animaldiversity.org>. (Accessed 15 September 2023).
- Nagahama, Y. and Yamashita, M., 2008. Regulation of oocyte maturation in fish. *Growth Differ*, 50(1), 195-219.
- Nagahama, Y., 1994. Endocrine regulation of gametogenesis in fish. *International Journal of Developmental Biology*, 38, 217-217.
- Nikolsky, G.V., 1963. *The ecology of fishes*. New York (US) Academic Press.
- Nurhidayat, N., Dhewantara, Y.L. dan Rahmatia, F., 2017. Rekayasa rematurasi ikan *synodontis* menggunakan hormone oodev pada dosis berbeda melalui penyuntikan. *Jurnal Satya Minabahari*, 2(2), 147-156.
- Parameswaran, B.Y. S. and Sinha, M., 1966. Observations on the biology of the feather-back, *Notopterus notopterus* (Pallas). *Indian Journal of Fisheries*, 13(2), 232-250.
- Premjith, S., Pillay, S.K. and Natarajan, P., 1992. Variation in phospholipid and cholesterol content of muscle and gonads of *Tilapia mossambica* in relation to growth and development. In *Current Trends in Fish and Fishery Biology and Aquatic Ecology*. University of Kashmir, Srinagar, India, 41-45.
- Purba, E.A., Efizon, D. dan Putra, R.M., 2017. Studi morfometrik, meristik, dan pola pertumbuhan ikan belida (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) di Sungai Sail Kota Pekanbaru Provinsi Riau. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau*, 4(2), 1-8.
- Rapita, Susiana, Kurniawan, D., Lestari, F., Sabriaty, D. and Rianti, U., 2021. Food habits of belida fish (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769) in Sei Gesek Reservoir, Bintan Regency, Riau Island, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth Environmental Scienci*, 919, 1-15.
- Rozikin, I., Bijaksana, U. dan Murjani, A., 2016. Injeksi oodev terhadap rematurasi ikan papuyu (*Anabas testudineus*, Bloch) di dalam wadah budidaya. *Fish Scientiae*, 6(2), 51-62.
- Shama, L. and Ram, R.N., 2020. The relationship of gonadosomic index and hepatosomic index in two different age groups of *common carp*. *Journal Homepage*, 9(3) 231-332.
- Shankar, D.S. and Kulkarni, R.S., 2007. Tissue cholesterol and serum cortisol level during different reproductive phases of female freshwater fish *Notopterus notopterus*. *Journal of Environmental Biology*, 28, 137-139.

- Sharif, M.A., Kohram, H., Shahneh, A.Z., Zolfagharian, H., Kiasari, B.A. and Hedayati, M., 2014. Production and purification of equine chorionic gonadotropin hormone using polyclonal antibody. *Iranian Journal of Biotechnology*, 12(1), 30-34.
- Shillewar, K.S., 2009. Food and feeding habit of freshwater fish *Notopterus notopterus* (Pallas) from Godavari River, Nanded Maharashtra. *Biomedical and Pharmacology Journal*, 2(2), 489-490.
- Silitonga, I.F., Nuraini, N. dan Sukendi., 2022. Pengaruh pemberian oodev (*Oocyte developer*) dengan dosis yang berbeda terhadap kematangan gonad dan penetasan telur ikan baung (*Hemibagrus nemurus*). *Jurnal Akuakultur sebatin*, 3(1), 114-123.
- Sinaga, A. L., Rumondang., J.P. dan Batubara, 2021. Pengaruh pemberian pakan terhadap tingkat kematangan gonad ikan putak (*Notopterus notopterus*). *Jurnal Budidaya Perairan*, 1(1), 5-8.
- Somanjaya, R., Fuah, A.M., Rahayu, S., Setiadi, M.A. and Abdullah, L., 2021. PMSG in ewes: A Practical and efficient step for superovulation. *Journal IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 748(1), 1-11.
- Srivastava, S.M., Singh, S.P. and Pandey, A.K., 2013. Age and growth of threatened bronze featherback *Notopterus notopterus* in Gomti River, Lucknow (India). *International Journal of Life Science*, 10(1), 121-127.
- Sudarto, S., 2011. Ikan pipih yang potensial untuk ikan hias. *Jurnal Media Akuakultur*, 6(1), 59-62.
- Sudrajad, A.O. dan Rasid, H., 2020. Induksi pematangan gonad ikan lele (*Clarias* sp.) menggunakan oodev dan kunyit (*Curcuma longa*) melalui pakan di Kabupaten Tulang Bawang Barat. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, 2(1), 90-96.
- Sukendi., Thamrin., Putra., M.R. dan Yulindra, A., 2020. Behavior and reproduction of belida fish (*Notopterus notopterus*, Pallas 1769), in different stocking density and nurtured with different types of feed. *Journal Behavior Biometeorol*, 8, 181-189.
- Tampubolon, R.V., Sukimin, S. dan Rahardjo, M.F., 2002. Aspek biologi reproduksi dan pertumbuhan ikan lemuru *Sardirtella longiceps* CV di perairan Teluk Sibolga. *Jurnal Ikhtiologi Indonesia*, 2, 1-7.
- Tang, U.M. dan Affandi, R., 2000. *Biologi reproduksi ikan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor, 150.

- Tinus, A., 2013. Kinerja reproduksi dengan induksi oodev dalam vitelogenesis pada rematurasi induk ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) di dalam wadah budidaya. *Fish Scientiae*, 3(1), 10-16.
- Tomasoa, A., Manurung, U.N., Makasehe, S., Daukalu, C. dan Janica, J., 2021. Efek terapi hormon oodev terhadap perkembangan tingkat kematangan gonad ikan kakap merah (*Lutjanus* sp.) di Teluk Talengan. *Jurnal Ilmiah Tindalung*, 7(2), 33-38.
- Vilanova, X.M., Briyne, N.D., Beaver, B. and Turner, P.V., 2019. Horse welfare during equine chorionic gonadotropin (eCG) production. *Animals an Open Access Journal From MDPI*, 9(12), 10-53.
- Wibowo, A., Sunarno, M.T.D., Subagdja, S. dan Hidayah, T., 2017. Karakterisasi populasi ikan putak (*Notopterus notopterus*) menggunakan analisis keragaman fenotipik dan daerah SrNA DNA mitokondria. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 15(1),1-12.
- Yanwirsal, H., Bartsch, P. dan Kirschbaum, F., 2017. Reproduction and development of the asian bronze featherback *Notopterus notopterus* (Pallas, 1769) (*Osteoglossiformes, Notopteridae*) in captivity. *Zoosyst*, 93(2), 299-324.
- Yudha, H.T., Sudrajad, A.O. dan Haryanti, 2017. Pengaruh rangsangan hormon aromatase inhibitor dan oodev terhadap perubahan kelamin dan perkembangan gonad ikan kerapu sunu, *Plectropumus leopardus*. *Jurnal Riset Akuakultur*, 12(4), 325-333.