

SKRIPSI

PEMBENIHAN IKAN PATIN SIAM (*Pangasianodon hypophthalmus*) DENGAN PENAMBAHAN HORMON Human Chorionic Gonadotropin (HCG) DOSIS BERBEDA

***BREEDING OF STRIPED CATFISH
(*Pangasianodon hypophthalmus*) INJECTED
WITH Human Chorionic Gonadotropin (HCG) AT
DIFFERENT DOSES***



**Hasiyanna Malau
05051281419029**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

SUMMARY

HASIYANNA MALAU. Breeding of striped catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*) injected with Human Chorionic Gonadotropin (HCG) at different doses (Supervised by **MOCHAMAD SYAIFUDIN** and **YULISMAN**).

Controlled fish hatchery activities consist of several stages, one of the most important is management of gonad. Naturally many breeding depends on certain seasons. Many types of hormone can be used to stimulate gonadal development, but each hormone has a different dose depending on the level of maturation. The purpose of this study was to determine the doses of the hormone HCG which can speed up the period of latency improved the hatching percentage and survival rate of striped catfish larvae. This research was conducted at the Balai Benih Ikan Soak Bujang Gandus, Palembang in March-April 2019. This research used a Completely Randomized Design (CRD) of four different HCG doses and three replications i.e. P0 (0 IU/kg), P1 (HCG 50 IU/Kg), P2 (HCG 100 IU/Kg) and P3 (HCG 150 IU/Kg). The variables observed in this study were latency period, hatching percentage, survival rate of larvae, and water quality. The results of this study indicated that different doses treatments had a significant influence on latency period, and the percentage of eggs hatching. The treatment doses P3 (150 IU/Kg) showed latency period 605 minute, hatching percentage 85.67% and survival rate of larvae 75.41%. The water quality indicated that pH (6.5-7.2), Dissolved Oxygen (5.1-6.4 mg.L⁻¹), temperatures (29.0-30.3°C) and NH₃ (0.06-0.10 mg.L⁻¹), were still in tolerance for egg hatching and larvae rearing of striped catfish.

Keywords: HCG, breeding fish, striped catfish,

RINGKASAN

HASIYANNA MALAU. Pembenihan ikan patin siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) dengan penambahan hormon Human Chorionic Gonadotropin (HCG) dengan dosis berbeda (Dibimbing oleh **MOCHAMAD SYAIFUDIN** dan **YULISMAN**).

Kegiatan pembenihan ikan secara terkontrol terdiri atas beberapa tahapan, salah satu yang terpenting adalah manajemen induk. Prinsip dalam pengelolaan induk yang baik yaitu mempercepat ikan matang gonad. Secara alami perkembangbiakan banyak tergantung kepada kesiapan induk yang matang gonad dan biasanya terjadi pada musim-musim tertentu saja. Banyak jenis hormon yang dapat digunakan untuk merangsang perkembangan gonad, namun setiap jenis hormon mempunyai dosis yang berbeda tergantung kepada tingkat kematangan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan dosis HCG yang dapat mempercepat waktunya laten pemijahan, dan meningkatkan persentase telur yang menetas dan kelangsungan hidup larva ikan patin siam (*Pangasianodon hypophthalmus*). Penelitian ini dilaksanakan di Balai Benih Ikan Soak Bujang Gandus, Palembang pada bulan Maret-April 2019. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan dengan perlakuan penyuntikan induk betina ikan patin dengan dosis HCG berbeda yaitu P0 (0 IU/kg), P1 (HCG 50 IU/kg), P2 (HCG 100 IU/kg), P3 (HCG 150 IU/kg). Parameter yang diamati yaitu waktu laten pemijahan, persentase telur yang menetas, kelangsungan hidup ikan patin dan kualitas air. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan dosis HCG berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap waktu laten pemijahan, persentase telur yang menetas, dan kelangsungan hidup larva ikan patin hingga umur 3 hari. Waktu laten pemijahan tercepat, persentase telur menetas, dan kelangsungan hidup larva ikan patin hingga umur 3 hari yang tertinggi ditunjukkan oleh dosis HCG 150 IU/Kg induk ikan patin (perlakuan P3), yaitu masing-masing 605 menit, 85,67%, dan 75,41%. Kualitas air menunjukkan pH (6,5-7,2), oksigen terlarut (5,1-6,4 mg.L⁻¹), suhu (29,0-30,3°C) dan amonia (0,06-0,10 mg.L⁻¹), yang masih dalam toleransi untuk penetasan telur dan pemeliharaan larva ikan patin.

Kata kunci: HCG, ikan patin siam, pembenihan ikan

SKRIPSI

PEMBENIHAN IKAN PATIN SIAM (*Pangasianodon hypophthalmus*) DENGAN PENAMBAHAN HORMON *Human Chorionic Gonadotropin (HCG)* DOSIS BERBEDA

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



**Hasiyanna Malau
05051281419029**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

PEMBENIHAN IKAN PATIN SIAM (*Pangasianodon hypophthalmus*) DENGAN PENAMBAHAN HORMON HUMAN CHORIONIC GONADOTROPIN (HCG) DOSIS BERBEDA

SKRIPSI

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

Oleh:

Hasiyanna Malau
05051281419029

Pembimbing I



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

Indralaya, Juli 2020
Pembimbing II



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

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



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

Skripsi dengan Judul "Pembenihan Ikan Patin Siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) dengan Penambahan Hormon *Human Chorionic Gonadotropin* (HCG) Dosis Berbeda" oleh Hasyianna Malau telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 24 Juli 2020 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

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

Ketua

(

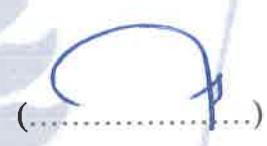
2. Yulisman, S.Pi., M.Si.
NIP 197607032008011013

Sekretaris

(

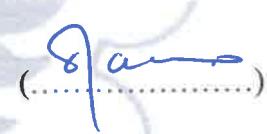
3. Dr. Mohamad Amin, S.Pi., M.Si.
NIP 197604122001121001

Anggota

(

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

Anggota

(

Ketua Jurusan
Perikanan

Herpandi, S.Pi., M.Si., P.hD.
NIP 197404212001121002

Indralaya, Juli 2020
Koordinator Program Studi
Budidaya Perairan

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

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Hasiyanna Malau dilahirkan pada tanggal 21 Juni 1995 di Desa Bukit, Kecamatan Betung, Kabupaten Banyuasin, Palembang, provinsi Sumatera Selatan, merupakan anak ke 3 dari 4 bersaudara pasangan dari bapak ALboher Malau dan ibu Ratna Tamba.

Pendidikan formal yang ditempuh penulis yaitu Sekolah Dasar di SDN 02 Bukit lulus tahun 2007, kemudian melanjutkan Sekolah Menengah Pertama di SMPN 01 Betung lulus tahun 2010 dan menyelesaikan Sekolah Menengah Atas di SMA PGRI Betung lulus tahun 2013. Penulis melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi negeri melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi (SBMPTN) dan sejak bulan Agustus 2014 penulis tercacat sebagai mahasiswa 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 Pemberian Ikan Patin siam (*Pangasius hypophthalmus*) 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 Aplikasi Kawin Suntik pada Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) di Mitra Sejahtera Betung, Banyuasin yang dibimbing oleh bapak Mochamad Syaifudin, S.Pi., M.Si., Ph.D.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

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. Tuhan Yang Maha Esa atas berkatnya saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Orang tua (bapak Alboher Malau dan ibu Ratna Tamba), yang telah banyak memberikan doa, motivasi dan dukungan terhadap penulis.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Pertanian.
4. Bapak Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Perikanan, Bapak Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si. selaku Sekretaris Jurusan Perikanan dan ibu Dr. Dade Jubaedah, S.Pi., M.Si selaku Koordinator Program Studi Budidaya Perairan.
5. 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.
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.
16. 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.

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, Juli 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
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.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Sistematika dan Morfologi Ikan Patin Siam	4
2.2. Habitat dan Kebiasaan Makan Ikan Patin Siam	4
2.3. Kebiasaan Makan Ikan Patin	5
2.4. Reproduksi Ikan Patin Siam	5
2.5. Peran Hormon HCG dalam Pemijahan	6
2.6. Kualitas Air	7
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	9
3.1. Tempat dan Waktu	9
3.2. Bahan dan Metoda	9
3.3. Analisis Data.....	13
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1. Hasil	14
4.2. Pembahasan	14
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	19
5.1. Kesimpulan.....	19
5.2. Saran.....	19
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian	9
Tabel 3.2. Bahan yang digunakan dalam penelitian	9
Tabel 4.1. Rata-rata waktu laten pemijahan ikan patin siam	14
Tabel 4.2. Persentase telur ikan patin siam yang menetas	15
Tabel 4.3. Kelangsungan hidup larva umur 14 hari.....	16
Tabel 4.4. Kualitas air media pemeliharaan larva ikan patin siam.....	18

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data waktu laten pemijahan ikan patin siam	24
Lampiran 2. Data persentase penetasan telur ikan patin siam.....	26
Lampiran 3. Data kelangsungan hidup larva ikan patin siam	28
Lampiran 4. Data kualitas air selama penelitian.....	29
Lampiran 5. Dokumentasi selama penelitian	30

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan patin merupakan salah satu jenis ikan konsumsi yang sangat digemari masyarakat Indonesia. Secara umum, ada dua jenis ikan patin yang ada di pasaran saat ini yaitu ikan patin lokal (*Pangasius* spp.) dan ikan patin siam (*Pangasianodon hypophthalmus*). Budidaya ikan patin terdiri atas beberapa kegiatan meliputi pemberian dan pembesaran (Lestari, 2010).

Kegiatan pemberian ikan secara terkontrol terdiri atas beberapa tahapan, salah satu yang terpenting adalah manajemen induk. Prinsip dalam pengelolaan induk yang baik yaitu mempercepat ikan matang gonad. Induk matang gonad dapat diperoleh atau dipacu dengan berbagai cara misalnya faktor lingkungan dan penggunaan hormon. Proses perkembangan gonad membutuhkan ketersediaan *gonadotropin hormon* (GtH) secara terus menerus. Oleh sebab itu untuk mematangkan gonad adalah dengan menyuntikkan berbagai hormon untuk mestimulasi ekskresi GtH (Tang dan Affandi, 2001). Secara alami perkembangbiakan banyak tergantung kepada kesiapan induk yang matang gonad dan biasanya terjadi pada musim-musim tertentu saja. Banyak jenis hormon yang dapat digunakan untuk merangsang perkembangan gonad, namun setiap jenis hormon mempunyai dosis yang berbeda tergantung kepada tingkat kematangan (Nurmahdi, 2005). Terapi hormonal merupakan salah satu pemecahan masalah dalam usaha untuk merangsang perkembangan gonad ikan diluar musim. Pemberian hormon dilakukan untuk mengaktifkan poros hipotalamus-hipofisis-gonad sehingga pada akhirnya akan berpengaruh kepada pematangan gonad pada kondisi terkontrol didalam wadah budidaya. Sejauh ini ada beberapa macam teknik pemberian hormon pada ikan yakni pemberian hormon melalui suntikan berkala, pemberian hormon dengan implantasi dan alternatif lainnya (Crim *et al.*, 1998).

Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk mencukupi ketersediaan hormon gonadotropin adalah dengan terapi hormonal. Hormon yang dapat digunakan dianatarnya adalah HCG yang mampu mempercepat ritme hormon endogenus yang akan menentukan siklus aktivitas ovarii, yaitu mempengaruhi

pembentukan hormon-hormon seperti testosteron, progesteron. 17α , 20β -Pg selama dalam proses pematangan gonad (Babiker dan Ibrahim, 1978)

Penggunaan HCG bertujuan menyempurnakan kematangan gonad (Slembrouck *et al.* 2003). Penyuntikan hormon HCG secara berkala berhasil merangsang gonad pada beberapa jenis ikan. HCG untuk kematangan gonad, menginduksi ovulasi dan keberhasilan fertilisasi dalam pemijahan (Ferchaud *et al.* 2010). Ikan jambal siam yang berukuran berat 1000 g/ekor dapat dirangsang pematangan gonadnya dengan menyuntikkan HCG 50 IU/kg bobot tubuh ikan dan yang berukuran 500 g/ekor dapat dirangsang pematangan gonadnya dengan menyuntikkan HCG 200 IU/kg bobot tubuh ikan (Siregar, 1999), ikan balashak dengan dosis penyuntikan 250 IU/kg bobot tubuh (Zairin, 2000) dan pada ikan gabus dengan dosis penyuntikan 300 IU/kg bobot tubuh (Zultamin *et al.*, 2014).

1.2. Rumusan Masalah

Kendala yang dihadapi dalam pemberian ikan patin siam secara terkontrol adalah sulitnya memperoleh induk betina yang matang gonad. Hal ini diduga karena kurang tersedianya hormon reproduksi di dalam tubuh ikan, terutama hormon gonadotropin dan hormon-hormon lainnya yang dibutuhkan dalam perkembangan ovarii untuk proses vitelogenesis pada tahap awal pematangan gonad, sehingga proses tersebut tidak dapat berlangsung secara normal dan sempurna (Yaron 1995 *dalam* Nurmahdi, 2005). Pemijahan ikan di luar musimnya, dapat dilakukan dengan memberikan rangsangan (stimulus) menggunakan hormon tertentu, satu diantaranya adalah *Human Chorionic Gonadotrophin* (HCG).

HCG merupakan jenis hormon yang umum digunakan untuk menstimulasi ovulasi pada ikan. HCG terbukti mampu menginduksi ovulasi beberapa spesies ikan antara lain channel catfish (*Ictalurus punctatus*), ikan mas koki (*Carassius auratus*), striped bass (*Morone saxatilis*), dan redear sunfish (*Lepomis microlophus*) (Park, 2002). Penggunaan HCG (*Human Chorionic Gonadotropin*) dan PMSG (*Pregnant Mare Serum Gonadotropin*) pada induk ikan patin siam diharapkan dapat memberi solusi dimana kombinasi FSH sebagai hormon pengendali vitelogenesis dan Luteinizing Hormone (LH) sebagai hormon

perangsang ovulasi mempercepat rematurasi induk patin siam yang hanya berlangsung pada musim pemijahannya (Samara, 2010).

1.3. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan penilitian yaitu untuk menentukan dosis HCG yang dapat mempercepat waktu laten pemijahan, dan meningkatkan persentase telur yang menetas dan kelangsungan hidup larva ikan patin siam (*Pangasianodon hypophthalmus*). Kegunaan dari penilitian ini adalah diharapkan dapat menjadi sumber informasi bagi pembudidaya ikan dan dapat mengaplikasikannya untuk meningkatkan kualitas telur ikan patin siam yang dipijahkan.

DAFTAR PUSAKA

- Afrinaldi, Mulyadi dan Rusliadi, 2017. Pertumbuhan dan kelulusan ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*) pada sistem resirkulasi dengan debit air yang berbeda. *Jurnal Perikanan*, 1-9.
- 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), 192-107.
- 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.
- Babiker, MM. and Ibrahim, H., 1978. Studies on the biology of reproduction in the ciclid *Tilapia nilotica*: Effects of steroid and trophic hormones on ovulation and ovarian hydration. *Journal of fish Biology*, (15),21-30.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN), 2000. SNI: 01-6483.1-2000. *Induk ikan patin siam (Pangasius hypophthalmus) kelas induk pokok (Parent Stock)*. Jakarta. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN), 2000. SNI: 01-6483.4-2000. *Produksi Benih ikan patin siam (Pangasius hypophthalmus) kelas benih sebar*. Jakrta. Badan Standardisasi Nasional.
- Cholik. F., Jagatraya, A.G., Poernomo, R.P. dan Jauzi, A. 2005. *Akuakultur tumpuan harapan masa depan bangsa. Masyarakat Perikanan Nusantara dan Tanam Akuarium Air Tawar Tanam Mini Indonesia Indah*. Jakarta. 415 hal.
- Combarinous, Y., 1998. Stucture and structure-function relationship in gonadotropin. *Reprod. Nutr.Develop..* (28), 211-228.
- Crim, L.W., Sherwood, NM., and Wilson, C.E., 1998. Sustanined hormon release II. Effectiveness of LHRH analog (LHRH α) administration by either singel time injection or cholesterol pellet implantation on plasma gonadotropin levels in a bioassay model fish the juvenile rainbow trout. *Aquaculture* (74), 87-95.
- Dewantoro, E., 2015. Keragaan gonad ikan tengadak (*Barbomyrus schwanefeldi*) setelah diinjeksi hormone HCG secara berkala. *Jurnal Akuatik*, 1(4), 1-10.

- Dewi, R.R.P.S., dan Tahapari, E. 2013. Peningkatan perfoma reproduksi ikan patin siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) pada museum kemarau melalui induksi hormonal. *Berita Biologi*, 12(2), 203-209.
- Djarijah, S.A., 2001. *Budidaya Ikan Patin Secara Intensif*. Yogyakarta: Kanisus.
- Effendie, M.I., 2001. *Budidaya Ikan patin Secara Intensif*. Yogyakarta: Kanisius.
- Ferchaud, S., Guiolloret, P., Swarts, H., Pere, K and Driancourt, M.A., 2010. *Fertility and prolificacy following ovulation induction (by PG600 or HCG) and a single fixed-time AI*. 21st Internasional Pig Veterinary Society (IPVS) Congress 2010, Vancouver.
- Fibriana, C., 2010. *Rekayasa Rematurasi ikan patin siam (Pangasianodon hypophthalmus) dengan Kombinasi Penyuntikan Hormon PMSG and HCG serta Penambahan Vitamin Mix 100mg/kg Pakan*. Skripsi. Instiitut Pertanian Bogor.
- Fujaya, Y., 2004. *Fisiologi Ikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Harianja, M., 2017. *Pengaruh dosis HCG terhadap ovulasi dan penetasan telur ikan igir-igir (Mystus nigriceps)*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Lestari, U.N., 2010. *Induksi rematurasi ikan patin siam dengan kombinasi penyuntikan hormone PMSG mix dan penambahan vitamin mix 200mg/kg*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Mahyuddin, K., 2010. *Panduan Lengkap Agribisnis patin*. Jakrta: Penebaran Swadaya (available at: <https://books.google.co.id/books>) akses 30 Desember 2018).
- Mangantung, 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.
- Nagahma, Y., 1983. *The functional morphology of teleosts gonads*. P. 223-275. In W.S.Hoar, D.J. Randall and E.M. Donaldson (Eds). *Fish physiology*, Academic press,inc.
- Najmiyati, E., 2009. *Induksi ovulasi dan derajat penetasan telur ikan hikie (Labeobarbus longipinnis) dalam penangkaran menggunakan GnrH analog*. Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Nishigai, M., Takamura, A., Kamomae, H., Tanaka, T. and Kanedae, Y., 2001. The effect of human chorionic gonadotropin on the development and function of bovine corpus luteum. *J. Reprod Develop.*, 47(5), 283-294.

- Norjanna, D., Mustofa, N.S. dan Subiyanto. 2012. Reduksi ammonia pada sistem resikulasi dengan penggunaan filter yang berbeda. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 4(1), 427-432.
- Novitasari, F., Roharjo, E.I. dan Frida., 2014. Kombinasi penyuntikan hormone HCG dan Ovaprim terhadap ovulasi dan daya tetas telur ikan tangadak (*Barbonymus schwanefeldi*). *Jurnal Ruaya*, 1(4), 52-56.
- Nugraha., 2007. *Kebiasaan Makan Ikan Siam*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Nurmahdi, T., 2005. Pengaruh penggunaan hormone HCG dengan dosis yang berbeda terhadap perkembangan gonad ikan Baung (*Hemibagrus nemurus* Blkr.) Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Park, I.S., 2002. Induction of ovulation by HCG, LHRH α and carp pituitary in *Rhyncocyparis oxycephalus* (Sauvage and Dabry). *Asian Fisheries Science* 15. 387-393.
- Rachimi, Raharjo, E.I. dan Sudarsono, A., 2015. Pengaruh konsentrasi penyuntikan HCG dan ovaprim terhadap Daya Tetas Telur dan sintasan larva ikan kelabu (*Osteochilus melanopleura* Blkr.). *Jurnal Ruaya*, 1(5), 11-17.
- Pasaribu, B.M. Mulyadi dan Tang U.M., 2017. Pemeliharaan ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*) dengan sistem resirkulasi pada wadah dengan bentuk yang berbeda. *Jurnal Perikanan*. 1-9.
- Robert, T.R. and Vidhyanon, C., 1991. Systematic revision of the Asian catfish family with biological observations and descriptions of the 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 indicator untuk menentukan kualitas perairan. *Oseana*, 30(3), 21-26.
- Samara, H.S., 2010. *Rekasaya remanturasi ikan patin siam (Pangasianodon hypophthalmus) dengan penyuntikan hormon PMSG dan HCG serta penambahan vitamin mix 300 mg/kg pada ikan*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Sholikhah, E.H., 2009. *Efektivitas campuran meniran (Phyllanthus niruri) dan bawang putih (Allium sativum) untuk pengendalian infeksi bakteri Aeromonas hydrophila pada ikan lele dumbo (Clarias sp)*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.

- Tang, U.M. dan Affandi, R., 2001. Biologi reproduksi ikan. *Puslit Kawasan Pantai dan Perairan UNRI*. Pekanbaru. 153 halaman.
- Wahyuningsih. S., dan Gitarama, A.M., 2020. Amonia pada sistem budidaya ikan. *Jurnal Ilmiah Indonesia*, 5(2), 112-125.
- Woynarovich, E. and Horvarth, 1980. *The Artificial Propagation of Warm Water Fin Fish A Manual For Extension*. FAO Technical Paper No. 20.FIR/T20.
- Zairin, M. Jr., 2000. Perkembangan Gonad Ikan Balashak (*Balantiochilus melanopterus* Blkr) setelah disuntik dengan hormon HCG secara berkala. *Jurnal Ilmi-ilmu Perairan dan Perikanan*, 7(1), 27-32.
- Zairin, M.Jr., Sari K.R. dan Raswani., 2005. Pemijahan ikan tawes dengan sistem imbas memijahkan ikan mas sebagai pemicu. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 4(2), 103-108.