

**PEMELIHARAAN IKAN PATIN SIAM (*Pangasius hypophthalmus*)
DENGAN SISTEM RESIRKULASI PADA WADAH DENGAN BENTUK
YANG BERBEDA**

By

Bora Marissa Pasaribu¹⁾, Mulyadi²⁾, Usman M. Tang³⁾
E-mail: marissapasaribu1@gmail.com

Program Studi Budidaya Perairan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau

ABSTRACT

This research was conducted from May to June 2017 for 45 days in Hatchery TIU (Technical Implementation Unit) of Marine and Fisheries Faculty, University of Riau. The aims of this study were to determine the growth and survival rate of Siamese catfish which were reared on different shape of the tanks. The tanks were made of tarpaulin plastic material with 30 L of water volume capacity. Stocking density of experimental fishes were 30 fishes/tank. The method of the study was an experimental method with 4 treatments and 3 replications. The treatments were: P1 = circle shape, P2 = Square-shape, P3 = Octagonal shape, P4 = Triangular shape, and P5 = Rectangular shaped. The result of this study can be concluded that different shape of tanks have no significant effect on growth and survival rate performance of the Siamese catfish fries. The growth performance of round, square, octagonal, triangle and rectangular shape of tanks respectively has given an absolute weight growth of 5.93 g; 6.00 g; 6.18 g; 5.72 g and 5.77 g, then an absolute length growth were 4.88 cm; 4.93 cm; 4.91 cm; 4.76 cm and 4.85 cm, a daily growth rate 4.24%, 4.32%, 4.27%, 4.21% and 4.24, the food efficiency 92.67%, 92.63% , 94.31%, 92.42% and 91.23% and the survival rate 100%, 97.8%, 100%, 98.9% and 100% respectively. The result of water quality measurement which is still in the optimal range for rearing the Siamese catfish where the temperature was 28-30 ° C, 5-6 of pH, 5-6 mg/L of DO, 0,03-0,05 mg / L of Ammonia, 0,17-0,20 mg / L of Nitrite, and Nitrate was 0.80-0.98 mg / L.

Keywords : *Pangasius hypophthalmus*, recirculation system, different shape of tank survival rate

¹⁾ Student of Faculty of Fisheries and Marine Science, Riau University

²⁾ Lecturer of Faculty of Fisheries and Marine Scienci, Riau University

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal memiliki kekayaan sumber daya perikanan yang cukup besar, terutama dalam perbendaharaan jenis-jenis ikan. Sekitar 2000 spesies ikan air tawar yang terdapat di Indonesia, sedikitnya ada 27 jenis yang sudah dibudidayakan (Amri dan Khairuman, 2011). Ikan-ikan yang dibudidayakan tersebut merupakan jenis

ikan konsumsi yang memiliki nilai ekonomi penting.

Patin merupakan ikan penting dalam budidaya perairan atau akuakultur. Departemen Perikanan dan Akuakultur FAO (Food and Agriculture Organization) menempatkan patin urutan keempat setelah ikan mas (*Cyprinus carpio*) (Parlaungan, 2010). Ada berbagai jenis patin yang terdapat di Indonesia salah satunya adalah ikan patin siam.

Ikan Patin Siam dengan nama ilmiah *Pangasius hypophthalmus*, saat ini merupakan komoditas perikanan air tawar yang cukup digemari bukan hanya di Indonesia namun juga di luar negeri. Budidaya ikan patin yang dilakukan oleh masyarakat Indonesia sebagian besar dilakukan di kolam (Susanto dan Hermawan, 2013).

Intensifikasi budidaya melalui padat tebar dan laju pemberian pakan yang tinggi dapat menimbulkan masalah kualitas air. Walaupun ikan memakan sebagian besar pakan yang diberikan tetapi persentase terbesar diekskresikan menjadi buangan metabolik (nitrogen).

Hal ini dapat ditanggulangi dengan menerapkan sistem resirkulasi yang pada prinsipnya adalah penggunaan kembali air yang telah dikeluarkan dari kegiatan budidaya (Putra, Setiyanto, dan Wahyuningrum, 2011). Selain itu, sistem resirkulasi juga bermanfaat untuk menghemat air.

Dalam budidaya ikan air tawar, ada beberapa jenis wadah yang dapat digunakan antara lain adalah kolam, bak, akuarium, jaring terapung/ karamba jaring apung. Jenis-jenis kolam dapat dibedakan berdasarkan sistem budidaya yang akan diterapkan dan sumber air yang digunakan (Youdastyo, 2010).

Bentuk kolam yang digunakan untuk budidaya ikan ada beberapa macam antara lain adalah kolam berbentuk segi empat/empat persegi panjang, berbentuk bujur sangkar, berbentuk lingkaran atau berbentuk segitiga (Youdastyo, 2010). Pembudidaya ikan patin tidak semua menggunakan bentuk wadah yang sama dalam pemeliharaan ikan patin, namun berbagai bentuk wadah. Berdasarkan uraian diatas perlu dilakukan penelitian pemeliharaan ikan patin pada bentuk wadah yang berbeda.

BAHAN DAN METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimen, sedangkan rancangan percobaan yang digunakan Rancangan Acak Lengkap

(RAL) dengan lima taraf perlakuan dan tiga kali ulangan sehingga menjadi 15 unit percobaan. Faktor perlakuan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah :

P1= Kolam berbentuk bulat

P2= Kolam berbentuk bujur sangkar

P3= Kolam berbentuk oktagonal

P4= Kolam berbentuk segitiga

P5= Kolam berbentuk persegi panjang

Penelitian ini menggunakan kolam terpal dengan volume air 30 L, dimana padat tebar ikan sebanyak 1 ekor/L sehingga padat tebar ikan pada masing-masing wadah sebanyak 30 ekor. Wadah filter yang digunakan yaitu pipa PVC 4 inci.

Bahan filter yang digunakan yaitu spons, batu zeolit, kerikil dan ijuk. Air pada wadah pemeliharaan akan naik melalui pipa yang ada didasar wadah pemeliharaan dengan bantuan pompa air berkekuatan 20 Watt, kemudian air yang terdapat pada wadah filter dialirkan kembali pada wadah pemeliharaan melalui pipa.

Pemeliharaan ikan dilakukan selama 45 hari. Selama pemeliharaan ikan diberi pakan pelet F800 yang diberikan secara *at satiation*. Pakan diberikan pada pukul 08.00 WIB, 12.00 WIB dan 16.00 WIB. Penimbangan bobot dan pengukuran panjang dilakukan setiap 15 hari pemeliharaan, penimbangan dan pengukuran yang dilakukan secara sub sampling dengan mengambil 30% ikan sampel dari masing-masing perlakuan yaitu 10 ekor.

Parameter kualitas air yang diukur yaitu suhu, pH, amoniak, nitrit dan nitrat. Pengukuran suhu dan pH dilakukan setiap hari namun pengukuran amoniak, nitrit dan nitrat dilakukan pada awal, tengah dan akhir pemeliharaan.

Data berupa panjang mutlak, bobot mutlak, laju pertumbuhan harian, efisiensi pakan dan kelulushidupan yang diperoleh selama penelitian disajikan dalam bentuk tabel. Data yang diperoleh

tersebut dilakukan uji homogenitas selanjutnya dianalisis dengan menggunakan analisis variansi (ANOVA) dengan menggunakan program SPSS Statistic 17.0 bila uji F menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$), maka dilakukan uji rentang Newman-Kewls untuk menentukan perbedaan tiap perlakuan (Sudjana, 1991). Data kualitas air dimasukkan kedalam tabel dan selanjutnya dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pemeliharaan ikan patin siam dengan sistem resirkulasi dalam bentuk wadah yang berbeda dilakukan selama 45 hari. Adapun parameter yang diukur dalam pertumbuhan ikan patin siam yaitu bobot mutlak, panjang mutlak dan laju pertumbuhan harian, hasil uji ANOVA dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 1. Hasil Uji ANOVA Pertumbuhan Ikan Patin Siam

Bentuk Wadah	Parameter Pertumbuhan		
	Bobot Mutlak (g)	Laju Pertumbuhan Spesifik (%)	Panjang Mutlak (cm)
Bulat	5,93±0,37 ^a	4,24±0,10 ^a	4,87±0,11 ^a
Bujur Sangkar	6,00±0,10 ^a	4,32±0,03 ^a	4,92±0,19 ^a
Oktagonal	6,18±0,10 ^a	4,27±0,13 ^a	4,91±0,04 ^a
Segitiga	5,72±0,10 ^a	4,21±0,03 ^a	4,75±0,02 ^a
Persegi Panjang	5,77±0,37 ^a	4,24±0,12 ^a	4,85±0,15 ^a

Keterangan: huruf superscrip pada baris menunjukkan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

Dari Tabel 4 diatas dapat dilihat data bobot mutlak yang tertinggi terdapat pada wadah berbentuk oktagonal dengan nilai 6,18 g dan bobot mutlak terendah pada wadah berbentuk segitiga dengan nilai 5,72 g. Hasil uji ANOVA bobot mutlak menunjukkan bahwa $P > 0,05$ yang berarti bahwa pertumbuhan bobot mutlak ikan patin siam menunjukkan tidak berbeda nyata antar perlakuan.

Data laju pertumbuhan harian tertinggi pada Tabel 4 diatas terdapat pada Wadah berbentuk bujur sangkar sebesar 4,32%, kemudian wadah berbentuk oktagonal sebesar 4,27%, wadah berbentuk bulat dan wadah berbentuk persegi panjang sebesar 4,24% dan yang terendah yaitu wadah berbentuk segitiga sebesar 4,21%. Laju pertumbuhan harian pada masing-masing perlakuan berbeda namun hasil uji ANOVA menunjukkan $P > 0,05$ yang berarti bahwa laju pertumbuhan harian tidak berbeda nyata pada masing-masing perlakuan.

Data pertumbuhan panjang mutlak dari Tabel 4 diatas yang tertinggi terdapat pada perlakuan wadah

berbentuk bujur sangkar sebesar 4,92 cm dan yang terendah pada perlakuan wadah berbentuk segitiga sebesar 4,75 cm. Dari data tersebut terlihat adanya perbedaan panjang pada masing-masing perlakuan namun dari hasil uji ANOVA menunjukkan $P > 0,05$ yang berarti bahwa panjang mutlak ikan patin siam tidak berbeda nyata pada masing-masing perlakuan.

Bentuk wadah yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan panjang mutlak dan laju pertumbuhan harian. Bentuk kolam yang terbaik mempunyai aliran air yang dapat mencapai setiap bagian kolam, sehingga pertukaran air akan berlangsung dengan baik. Dengan adanya pertukaran air yang baik, kandungan oksigen terlarut dalam air akan segera tersebar ke seluruh bagian kolam dan tidak terjadi penimbunan sisa makanan dan kotoran hasil metabolisme didasar kolam (Afrianto & Liviawaty, 1998).

Penelitian ini menggunakan sistem resirkulasi, dimana air selama masa pemeliharaan dimanfaatkan secara berulang-ulang. Pompa air yang

digunakan untuk setiap wadah sama yaitu pompa air 20 Watt yang terletak didalam wadah pemeliharaan. Pompa tersebut akan menarik air yang ada didasar wadah pemeliharaan ke wadah filter kemudian terjadi penyaringan pada wadah filter lalu air masuk kembali pada wadah pemeliharaan.

Debit air yang dihasilkan dari kekuatan pompa yang digunakan dikatakan cukup apabila memenuhi syarat bagi pemeliharaan ikan yaitu debit air yang mampu menyediakan kandungan oksigen terlarut dalam jumlah yang mencukupi kebutuhan ikan (Afrianto & Liviawaty, 1998). Debit air yang dihasilkan dalam pemeliharaan ikan patin selama penelitian memenuhi

syarat bagi pemeliharaan ikan patin karena oksigen yang dihasilkan pada bentuk wadah yang berbeda selama pemeliharaan dalam kisaran yang optimum bagi pemeliharaan ikan patin (Tabel 7).

Aktivitas ikan tidak lepas dari pergerakan didalam air. Susanto dan Amri dalam Sambas (2010) mengatakan Patin suka bersembunyi di dalam liang-liang di tepi sungai dan bergerombol habitat hidupnya. Bentuk wadah yang memiliki sudut yang berbeda tidak mempegaruhi sifat ikan patin yang bergerombol yang menghadap ke suatu arah.

Tabel 2. Hasil Uji ANAVA Efisiensi Pakan Ikan Patin Siam

Bentuk Wadah	Efisiensi Pakan (%)
Bulat	92,67±3,38 ^a
Bujur sangkar	92,62±2,78 ^a
Okatgonal	94,31±3,15 ^a
Segitiga	92,42±4,96 ^a
Persegi Panjang	91,23±2,77 ^a

Keterangan: huruf superscrip pada baris menunjukkan tidak berbeda nyata (P>0,05).

Berdasarkan Tabel diatas nilai efisiensi pakan tertinggi terdapat pada perlakuan wadah berbentuk Oktagonal. Namun hasil uji ANAVA efisiensi pakan menunjukkan bahwa efisiensi pakan pada masing-masing perlakuan menunjukkan tidak berbeda nyata. Djarijah dalam Hariyadi *et al.* (2005) menyatakan bahwa efisiensi pakan adalah jenis sumber nutrisi dan jumlah dari tiap-tiap komponen sumber nutrisi dalam pakan yang diberikan. Menurut effendi dalam Muarif, Mumpuni, & Verawati (2015) efisiensi pakan tergantung pada spesies (kebiasaan makan, ukuran/stadia), kualitas air serta pakan.

Pada masing-masing bentuk wadah padat tebar ikan yang diberikan yaitu 1 ekor/L. Padat tebar ikan patin

siam dalam pemeliharaan masih dalam kisaran optimal sehingga tidak terjadi persaingan dalam memanfaatkan pakan yang tersedia. Kualitas air pada media pemeliharaan juga mempengaruhi nafsu makan ikan. Pada masing-masing bentuk wadah kualitas air yang didapat masih dalam kisaran optimum untuk pemeliharaan ikan patin sehingga respon ikan terhadap pakan yang diberikan baik.

Tabel 3. Hasil Uji ANAVA Kelulushidupan Ikan Patin Siam

Bentuk Wadah	Kelulushidupan (%)
Bulat	100,0±0,00 ^a
Bujur Sangkar	97,80±1,90 ^a
Oktagonal	100,0±0,00 ^a
Segitiga	98,90±1,90 ^a
Persegi Panjang	100,0±0,00 ^a

Keterangan: huruf superscrip pada baris menunjukkan tidak berbeda nyata ($P>0,05$).

Dari Tabel 6 diatas nilai kelulushidupan ikan patin siam tertinggi yaitu pada wadah berbentuk bulat, okatagonal dan persegi panjang sebesar 100%, kemudian wadah berbentuk segitiga sebesar 98,9% dan yang terakhir yaitu wadah berbentuk bujur sangkar sebesar 97,80%. Hasil uji ANAVA menunjukkan $P>0,05$ yang berarti bahwa kelulushidupan ikan patin

siam tidak berbeda nyata pada masing-masing perlakuan.

Menurut Effendi dalam Mulyadi *et al* (2014) menyatakan bahwa tinggi rendahnya kelangsungan hidup dipengaruhi oleh faktor abiotik dan biotik, antara lain : kompetitor, kepadatan populasi, kemampuan organisme beradaptasi dengan lingkungan.

Kualitas air yang diukur pada penelitian ini adalah pH, suhu, oksigen, amoniak,

nitrit dan nitrat. Data hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 4. Hasil Pengukuran Kualitas Air

Parameter	Satuan	Bentuk Wadah					Stand- ar Baku	Sumber Pustaka
		Bulat	Bujur Sangkar	Oktagonal	Segitiga	Persegi Panjang		
Suhu	°C	28-30	28-30	28-30	28-30	28-30	27-30°C	SNI 01-6483.4-2000
pH		5-6	5-6	5-6	5-6	5-6	6,5-8,5	SNI 01-6483.4-2000
DO	mg/L	5-6	5,7-6,7	6-6,4	5,7-6,3	5,8-6,5	≥3	SNI 7471,5:2009
Amoniak	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,2	Sularto <i>at al.</i> ,2007
Nitrit	mg/L	0,1-0,2	0,1-0,2	0,1-0,2	0,1-0,2	0,1-0,2	0,1	Sularto <i>at al.</i> ,2007
Nitrat	mg/L	0,8-0,9	0,8-0,9	0,8-0,9	0,8-0,9	0,8-0,9		

Dari Tabel 7 diatas dapat dilihat suhu pada masing-masing wadah pemeliharaan berkisar 28-30°C. Kisaran suhu yang optimal untuk benih ikan patin berdasarkan SNI 01-6483.4-2000 yaitu 27-30°C. Suhu sangat berpengaruh terhadap kehidupan dan pertumbuhan ikan. Kebutuhan suhu ini berpengaruh terhadap kinerja fisiologis dari hormon dan enzim yang disekresikan ikan Halver dalam Rifqah (2014). Secara

umum laju metabolisme meningkat sejalan dengan kenaikan suhu, namun suhu dapat menekan kehidupan ikan bahkan menyebabkan kematian bila peningkatan suhu sampai ekstrem.

Nilai pH yang optimal untuk pertumbuhan benih ikan patin siam berdasarkan SNI 01-6483.4-2000 yaitu 6,5-8,5. Derajat keasaman (pH) pada masing-masing wadah yaitu 5-6. pH merupakan faktor pembatas yang

mempengaruhi dan menentukan kecepatan reaksi metabolisme pada ikan, selanjutnya akan berpengaruh terhadap laju pertumbuhan dan sintasannya Ritvo *et al* dalam Rifqah (2014). Perairan asam akan kurang produktif, malah dapat membunuh biota budi daya. Pada pH rendah kandungan oksigen terlarut akan berkurang, sebagai akibatnya konsumsi oksigen menurun, aktivitas pernapasan naik dan selera makan akan berkurang. Hal sebaliknya terjadi pada suasana basa. Nilai pH sangat sangat memengaruhi proses biokimiwi perairan, misalnya proses nitrifikasi akan berakhir jika pH rendah.

Kandungan oksigen terlarut dalam masing-masing wadah pemeliharaan yaitu 5-6,5. Berdasarkan SNI 7471.5:2009 kandungan oksigen yang masih dapat ditolerir bagi ikan patin siam yaitu ≥ 3 . Oksigen terlarut merupakan parameter kualitas air yang sangat penting karena keberadaanya mutlak diperlukan oleh organisme budi daya untuk proses respirasi. Kandungan oksigen terlarut yang rendah akan menyebabkan nafsu makan berkurang yang nantinya akan mempengaruhi laju pertumbuhan ikan.

Konsentrasi amoniak pada masing-masing wadah selama penelitian yaitu 0,05 mg/L. Kisaran amoniak yang optimum untuk benih ikan patin berdasarkan Sularto, *et al* (2007) yaitu 0,2 mg/L. Menurut Kordi dan Tancung dalam Putra (2014), kadar amoniak (NH₃) yang terdapat dalam perairan umumnya merupakan hasil metabolisme ikan berupa kotoran padat (*feces*) dan terlarut (*amonia*), yang dikeluarkan lewat anus, ginjal dan jaringan insang.

Menurut Sularto, *et al* (2007), kisaran nitrit yang baik dan masih dapat ditolerir oleh ikan patin pasupati adalah lebih besar dari 0,1 mg/L. Nilai nitrit pada masing-masing wadah berkisar antara 0,1-0,2 mg/L, nilai nitrit tersebut masih dalam kisaran yang dapat ditolerir oleh ikan patin. Nitrat dalam penelitian berkisar antara 0,8-0,9 mg/L. Nitrat (NO₃) adalah bentuk utama nitrogen diperairan alami dan merupakan nutrisi

utama bagi pertumbuhan tanaman dan algae. Nitrat nitrogen sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil. Senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan Effendi dalam Putra (2014).

Kualitas air yang optimum dalam setiap wadah diduga karena fase dan sisa pakan didasar wadah dapat disedot oleh pompa yang terdapat dalam wadah pemeliharaan ikan dengan baik sehingga tidak terjadi penumpukan sisa pakan maupun fase ikan disetiap sudut wadah pemeliharaan kemudian air tersebut difiltrasi secara optimal pada wadah filter sehingga menghasilkan kualitas air yang bagus pada wadah pemeliharaan.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa bentuk wadah bulat, bujur sangkar, oktagon, segitiga dan persegi panjang tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan harian, efisiensi pakan dan kelulushidupan benih ikan patin siam. Pada masing-masing bentuk wadah juga tidak mengakibatkan terjadinya penurunan kualitas air, namun masih berada dalam kisaran optimum bagi kelangsungan dan pertumbuhan benih ikan patin siam.

SARAN

Dari hasil penelitian ini disarankan untuk adanya penelitian pemeliharaan ikan yang dipelihara pada jenis kolam yang berbeda dan menggunakan jenis ikan yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E., & Liviawaty, E. 1998. *Beberapa Metode Budidaya Ikan*. Yogyakarta: KANISIUS.
- Amanda, S. P. 2016. *Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan*

- Patin (Pangasius hypophthalmus) Dengan Sistem Resirkulasi Menggunakan Filter yang Berbeda.* Jurnal Perikanan, 1-8.
- Amri. 2008. *Books Google*. Dipetik Desember Senin, 2016, dari Books Google Web Site: <http://books.google.co.id>
- Amri, K., & H. Khairuman. 2011. *Budidaya dan Bisnis 15 Ikan Konsumsi*. Jakarta Selatan: PT AgroMedia Pustaka.
- Angin, K. P. 2003. *Benih Ikan Jambal Siam*. Jakarta: Kanisius.
- Anonim. 2008. *Digilib Unila*. Dipetik November Senin, 2016, dari Digilib Unila Web site: <http://digilib.unila.ac.id>
- Anonim. 2012. Dipetik November Selasa, 2016, dari <http://digilib.unila.ac.id>
- Ari Purbayanto. 2010. *Fisiologi dan Tingkah Laku Ikan pada Perikanan Tangkap*. Bandung: PT Penerbit IPB Press.
- Baskoro, M., & Sudirman. 2010. *Tingkah Laku Ikan Hubungannya dengan Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap*. Bandung: CV. LUBUK AGUNG.
- Bhagawati, D. 2015. *Bio Unsoed*. Dipetik Desember Selasa, 2016, dari Bio Unsoed Web site: <http://bio.unsoed.ac.id>
- Fahjri, N. & Agustina, R. 2014. *Penuntun Praktikum Ekologi Perairan*. Pekanbaru: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.
- Ginting, A., Usman, S. & Dalimunthe, M. 2014. *Pengaruh Padat Tebar Terhadap Kelangsungan Hidup dan Laju Pertumbuhan Ikan Maskoki yang Dipelihara Dengan Sistem Resirkulasi*. Jurnal Perikanan, 104-113.
- Hariati, E. 2010. *Taksonomi dan Morfologi Ikan Patin*. Dipetik November Selasa, 2016, dari Taksonomi dan Morfologi Ikan Patin Web Site: <http://www.e-journal.uajy.ac.id>
- Hutasoit, D. 2015. *Repository USU*. Dipetik Desember Senin, 2016, dari Repository USU Web site: <http://repository.usu.ac.id>
- Indra, A. S. & Komariyah. 2009. *Pengaruh Penambahan Berbagai Dosis Minyak Ikan yang Berbeda Pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Patin*. Jurnal Pena Akuatika, 19-29.
- Khairuman, S. 2008. *Budidaya Ikan Patin Secara Intensif*. Subang: PT Agromedia Pustaka.
- Kordi, K. G. 2010. *Budidaya Ikan Patin di Kolam Terpal*. Yogyakarta: LILY PUBLISHER.
- Lubis, Y. 2014. *Repository USU*. Dipetik Desember Senin, 2016, dari Repository USU Web site: <http://repository.usu.ac.id>
- Muarif, Mumpuni, F. & Verawati. 2015. *Pengaruh Perbedaan Padat Penebaran Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Gurami Pada Sistem Resirkulasi*. Jurnal Mina Sains, 1-7.
- Mulyadi, & Niken Ayu Pamukas. 2009. *Rekayasa Akuakultur*. Pekanbaru: Pusat Pengembangan Pendidikan Universitas Riau.
- Mulyadi, Usman Tang, & Elda Sri Yani. 2014. *Sistem Resirkulasi Dengan Menggunakan Filter*

- yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia, 117-124.
- Nur. 2008. *One Indoskripsi*. Dipetik Desember Selasa, 2016, dari One Indoskripsi: <http://one.indoskripsi.com>
- Nurdiana, N. C., Mulyadi, & Rusliadi. 2013. Rearing of River Catfish (*Mystus nemurus* C.V) on a Recirculation System Using System Filters. *Jurnal Perikanan*, 1-7.
- Parlaungan, I. 2010. *Tinjauan Teknologi Pembesaran Ikan Patin*. Dipetik November Senin, 2016, dari Tinjauan Teknologi Pembesaran Ikan Patin Web Site: <http://bakorluh.riau.go.id>
- Purbayanto, A., Riyanto, M., & Fitri, A. D. 2010. *Fisiologi dan Tingkah Laku Ikan pada Perikanan Tangkap*. Bogor: PT Penerbit PB Press.
- Putra, A. M., Eriyusni, & Lesmana, I. 2014. *Pertumbuhan Ikan Patin yang Dipelihara Dalam Sistem Resirkulasi*. *Jurnal Perikanan*, 1-13.
- Putra, I., Setiyanto, D., & Wahyuningrum, D. 2011. *Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila dalam Sistem Resirkulasi*. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 56-63.
- Rahmat, N., Nofrizal, & Isnaniah. 2015. *Effect size catfish (pangasius pangasius) on resistance and speed pool for fisheries development capture*. *Jurnal Perikanan*, 1-11.
- Pratiwi, Rifqah. 2014. *Korelasi Kualitas Air Terhadap Kinerja Pertumbuhan Benih Ikan Patin (Pangasius hypophthalmus) Ukuran 1 Inchi Di Balai Pengembangan Budidaya Air Tawar Subang*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Sambas, Z. 2010. *Pembesaran Ikan Patin*. Dipetik November Selasa, 2016, dari Pembesaran Ikan Patin Web site: <https://zaldibiaksambas.files.wordpress.com/>
- Satyani, B. P. 2012. *Penggunaan Berbagai Jenis Filter Untuk Pemeliharaan Ikan Hias Air Tawar di Akuarium*. *Media Akuakultur*, 76-83.
- Savitri, A. 2016. *Pertumbuhan Ikan Patin Siam (Pangasius hypophthalmus) Pada Sistem Bioflok Dengan Pemberiaan Feeding Rate (FR) yang Berbeda*. *Jurnal Perikanan*, 21-30.
- Sjafei, D., Hutabarat, J., Rahardjo, Affandi, R., & Sulistiono. 2011. *IKTIOLOGY*. Bandung: CV.LUBUK AGUNG.
- Sukadi, M. F. 2002. *Peningkatan Teknologi Budidaya Perikanan*. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 61-66.
- Sularto, Hafsaridewi, & Tahapari. 2007. *Petunjuk Teknis Pembenihan Ikan Patin*. Subang-Jawa Barat: LRPTBPAT Sukamandi.
- Susanto, A., & Hermawan, D. 2013. *Tingkah Laku Ikan Nila Terhadap Warna Cahaya Lampu Yang Berbeda*. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan* Juni 2013, Vol.2 No.1(ISSN 2302-6308), 47-53.
- Tang *et al.* 1994. *Perbedaan Salinitas Terhadap Tekanan Osmotik dan Pertumbuhan Benih Ikan Patin Siam*. Tesis. Sekolah

- Pascasarjana. Intitut Pertanian Bogor.
- USU, R. 2010. *Repository USU*. Dipetik Desember Selasa, 2016, dari Repository USU Web site: <http://repository.usu.ac.id>
- WWF, T. 2015. *BMP Budidaya Ikan Patin Siam*. Dipetik Januari Minggu, 2017, dari BMP Budidaya Ikan Patin Siam Web site: www.awsassets.wwf.or.id
- Youdastyo. 2010. Wisata Perikanan. *Kompleks Wisata Perikanan Kalitirto*, II 3-37.