

JURNAL

**PENGARUH PENAMBAHAN SUPLEMEN HERBAL KE PAKAN
BUATAN TERHADAP LAJU PERTUMBUHAN DAN TINGKAT
KELULUSHIDUPAN LARVA IKAN PATIN SIAM (*Pangasius
hypophthalmus*) DIPELIHARA DENGAN SISTEM RESIRKULASI**

OLEH

FRANZ SIMANULLANG



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2019**

**EFFECT OF ARTIFICIAL DIET ADDED DIFFERENT DOSES OF
HERBAL SUPPLEMENTS ON GROWTH AND SURVIVAL RATE OF
CATFISH LARVAE (*Pangasius hypophthalmus*) REARED UNDER IN THE
WATER RECIRCULATION SYSTEM**

By
Franz Simanullang¹⁾, Hamdan Alawi²⁾, Nuraini²⁾

**Marine and Fisheries Faculty
Univeristy of Riau
Email: Franz_Simanullang@yahoo.com**

ABSTRACT

The research was carried out for 40 days, from 7 May to 16 June 2019 at the Fish Hatchery and Breeding Laboratory Department of Aquaculture, Faculty of Fisheries and Marine, University of Riau, Pekanbaru. The purpose of this study was to find out the best herbal supplement dose added to artificial diet on growth and survival of catfish larvae (*Pangasius hypophthalmus*) that are kept for 40 days in an aquarium container size of 30x30x30 cm as many as 12 pieces, filled with water as much as 15 liters/container, densely stocked 2 fish/liter with a water recirculation system. with a water recirculation system. The method used in this study was the experimental method that uses one-factor Completely Randomized Design (CRD) consisting of four treatments with three replications. The treatments in this study were P1 (0 ml / 100 gr artificial feed) significantly different from P2 treatment (2.5 ml / 100 gr artificial feed), P3 (5 ml / 100 gr artificial feed) and P4 (7.5 ml /100 gr artificial feed). The best growth research results was obtained in the treatment of P4 (7.5ml / 100g of feed) with an average growth of absolute weight 0.56 grams, growth of absolute length 3.23 cm, specific growth rate of 11.32% /day, while the best treatment for survival was obtained at P2 treatment (2.5 ml /100g of feed) namely 94.44%. Water quality during the study was temperature ranging from 26-28.80C, pH 6 and DO of 3.5-4.52 ppm.

**Keywords : Herbal Supplements, Diet, Catfish Larvae (*Pangasius hypophthalmus*),
Growth, Survival Rate**

1. Student of Marine And Fisheries Faculty, University of Riau
2. Lecturer of Marine and Fisheris Faculty, University of Riau

**PENGARUH PENAMBAHAN SUPLEMEN HERBAL KE PAKAN
BUATAN TERHADAP LAJU PERTUMBUHAN DAN TINGKAT
KELULUSHIDUPAN LARVA IKAN PATIN (*Pangasius hypophthalmus*)
DIPELIHARA DENGAN SISTEM RESIRKULASI**

Oleh

Franz Simanullang¹⁾, Hamdan Alawi²⁾, Nuraini²⁾

**Fakultas Perikanan dan Kelautan
Universitas Riau
Email: Franz_Simanullang@yahoo.com**

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan selama 40 hari, dari 7 Mei hingga 16 Juni 2019 di Laboratorium Pembenihan dan Pemuliaan Ikan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau. Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui dosis suplemen herbal terbaik yang ditambahkan ke pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan larva ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) yang dipelihara selama 40 hari dalam wadah akuarium ukuran 30x30x30 cm sebanyak 12 buah, di isi air sebanyak 15 liter/wadah, padat tebar 2 ekor/liter dengan sistem resirkulasi air. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 taraf perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah P1 (0 ml/100 gr pakan buatan) berbeda nyata dengan perlakuan P2 (2,5 ml/100 gr pakan buatan), P3 (5 ml /100 gr pakan buatan) dan P4 (7,5 ml/100 gr pakan buatan). Hasil penelitian pertumbuhan terbaik diperoleh pada perlakuan P4 (7,5ml/100g pakan) dengan rata-rata pertumbuhan bobot mutlak 0,56 gram, pertumbuhan panjang mutlak 3,23 cm, laju pertumbuhan spesifik 11,32 %/hari, sedangkan perlakuan terbaik untuk kelulushidupan diperoleh pada perlakuan P2 (2,5 ml/100g pakan) yakni 94,44 %. Kualitas air selama penelitian yaitu suhu berkisar 26-28,8⁰C, pH 6 dan DO sebesar 3,5-4,52 ppm.

Kata kunci : Suplemen Herbal, Pakan Buatan, Larva Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*), Pertumbuhan, Kelulushidupan

1) Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

2) Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

PENDAHULUAN

Ikan patin dikenal sebagai komoditas yang berprospek cerah, karena memiliki harga jual yang tinggi. Hal inilah yang menyebabkan ikan patin diminati kebanyakan para pengusaha untuk membudidayakannya. Sampai saat ini larva ikan patin memiliki tingkat kelangsungan hidup 65% (SNI, 2006) sehingga produktivitasnya masih bisa ditingkatkan.

Penyediaan pakan hidup secara kontinu merupakan kendala dalam usaha pembenihan skala besar. Menurut Yulintine et al. (2012), terdapat beberapa metode untuk mengurangi kebutuhan pakan hidup atau untuk meningkatkan efisiensi penggunaannya, yaitu (1) meningkatkan efisiensi produksi pakan hidup, (2) meningkatkan nilai nutrisi dari organisme pakan, (3) meningkatkan kemudahan penggunaan pakan tersebut melalui penyimpanan, (4) menggunakan pakan hidup yang dikombinasikan dengan pakan buatan, (5) mengganti pakan hidup dengan pakan buatan lebih awal, dan (6) mengembangkan pakan buatan yang dapat digunakan untuk larva saat pertama kali makan. Berdasarkan Effendi et al. (2006), larva ikan patin umur satu hari sudah memiliki aktivitas enzim lipase dan protease di dalam saluran pencernaannya, namun belum terdapat aktivitas enzim amilase. Aktivitas protease menurun pada umur tiga hari setelah menetas dan meningkat pada umur tujuh hari, kemudian menurun setelah larva umur sepuluh hari. Pada enzim lipase, aktivitas enzim mulai meningkat pada larva umur tiga hari, selanjutnya menurun tajam hingga larva umur tujuh hari. Menurut Conceicao et al. (2007)

pada saat aktivitas enzim sudah tinggi dapat di indikasikan secara fisiologi larva siap untuk memperoleh pakan dari luar.

Suplemen herbal merupakan suplemen nabati yang bermanfaat bagi organisme yang mengkonsumsinya. Dalam penelitian ini, bahan suplemen herbal yang digunakan yaitu kunyit, kencur, temulawak dan jahe dengan kandungan bakteri *Bacillus* sp. dan ragi tempe (*Rhizopus oligosporus*). Bahan-bahan herbal ini mengandung beberapa senyawa bioaktif yang bermanfaat, diantaranya yaitu minyak atsiri dan kurkumin pada kunyit dan temulawak, zingiberin pada jahe, dan fenol pada kencur yang memberikan aromatik pada pakan sehingga meningkatkan nafsu makan, meningkatkan daya tahan tubuh terhadap serangan penyakit, melancarkan sistem pencernaan dan menghemat dalam penggunaan pakan.

Alat-alat yang digunakan adalah termometer, pompa, air, serokan/tangguk, pH indicator, baskom, DO meter, kertas grafik, timbangan analitik precisa, selang sipon, mangkok kecil, tabung erlemeyer, spuit, kamera, alat-alat tulis dan derigen. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan yaitu PK (Kalium Permanganat), larva ikan patin siam, kunyit, kencur, temulawak, jahe, gula pasir, ragi tempe (*Rhizopus oligosporus*), bakteri bacillus sp dan pelet komersil (PF-800).

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yang terdiri dari empat

taraf perlakuan dengan tiga kali ulangan sehingga diperlukan 12 unit percobaan. Perlakuan yang digunakan adalah dengan penam bahan dosis/konsentrasi suplemen herbal berbeda pada pakan untuk mengetahui pengaruh laju pertumbuhan dan kelulushidupan larva ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*) dipelihara dengan sistem resirkulasi air.

Adapun perlakuan yang digunakan pada penambahan dosis suplemen herbal yang berbeda yaitu :

P1 : 0 mL/ 100 g pakan (kontrol)
 P2 : 2,5mL/ 100 g pakan
 P3 : 5mL/ 100 g pakan
 P4 : 7,5 mL/ 100 g pakan

Pembuatan Suplemen Herbal dan Fermentasi Pakan

Komposisi dalam pembuatan suplemen herbal ini yaitu 250 g kunyit, 250 g kencur, 250 g temulawak, 250 g jahe, 2 sdt ragi tempe (*Rhizopus oligosporus*), 2,5 g bakteri *Bacillus* sp., molase dan 3 L air. Tahap-tahap pembuatan larutan suplemen herbal (Ismayanti, 2017) adalah sebagai berikut :

1. Kunyit, kencur, temulawak dan jahe tersebut dikupas, diiris kecil—kecil menggunakan pisau dan selanjutnya dihaluskan dengan menggunakan blender dan ditambah 50 ml air. Masing-masing bahan tersebut kemudian dilarutkan dalam 450 mL air, kemudian direbus sampai mendidih dan disaring. Selanjutnya dari masing-masing hasil rebusan bahan suplemen herbal tersebut diambil 100 mL.
2. Dalam pembuatan molase, gula pasir sebanyak 1 kg dicampur dengan 800 mL air dalam panci, lalu diaduk dan dimasak di atas kompor dengan api sedang hingga

menjadi kental selama \pm 1 jam dan sebanyak 3 L air juga direbus hingga mendidih dan didinginkan pada suhu ruangan kamar selama \pm 1 jam.

3. Cara pembuatan suplemen herbal ini yaitu dengan mencampurkan semua bahan-bahan yang terdiri dari larutan kunyit, kencur, temulawak, jahe, molase dan 3 L air rebusan diaduk sehingga bercampur setelah itu baru ditambahkan ragi tempe (*Rhizopus oligosporus*) sebanyak 2 sdt dan probiotik (*Bacillus* sp.) sebanyak 2,5 g.
4. Kemudian dimasukkan ke dalam derigen dan ditutup rapat. Waktu penyimpanan dilakukan selama 10 hari. Hal ini bertujuan agar berlangsung proses fermentasi dan bakteri berkembangbiak. Setiap hari, tutup derigen tersebut dibuka 1 kali selama \pm 5 menit, agar uap didalam derigen keluar dan tidak meledak, sehingga dalam 10 hari masa fermentasi, derigen dibuka 10 kali (1 kali dalam sehari). Selanjutnya ditutup dan di simpan lagi (Puspitasari, 2017; Syawal *et al.*, 2017).
5. Ciri-ciri terjadinya proses fermentasi ini ditandai dengan adanya busa pada permukaan suplemen herbal. Busa pada hari pertama sangat banyak dan memenuhi bagian permukaan, namun pada hari berikutnya jumlah busa mengalami penurunan.
6. Terakhir Pada hari ke-11, larutan suplemen herbal ini dapat digunakan untuk memfermentasi pakan yang akan diberikan ke larva ikan patin. Mulai hari ke-11, suplemen herbal tersebut di simpan dalam kulkas agar bakteri dan jamur yang terdapat

didalamnya dalam keadaan *dorman* (istirahat) sehingga proses fermentasi tidak berlangsung.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari perhitungan parameter yang meliputi pertumbuhan bobot mutlak larva (g), pertumbuhan bobot harian larva (%/hari), pertumbuhan panjang mutlak larva (cm) dan kelulus hidupan (%). Uji homogenitas akan disajikan kedalam bentuk tabel dan grafik. Kemudian data dianalisis secara statistik yaitu menggunakan Analisa Acak Lengkap (ANAVA). Apabila menunjukkan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,05$ atau $P < 0,01$) maka dilanjutkan dengan uji Newman-Keuls, untuk menentukan perlakuan mana yang terbaik

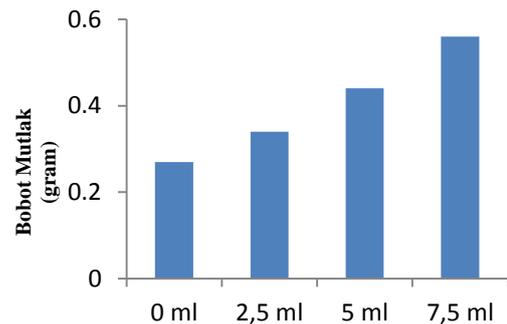
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengaruh Penambahan Suplemen Herbal ke Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Larva Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*)

Pertumbuhan bobot mutlak larva ikan patin siam berkisar antara 0,27 gram hingga 0,56 gram. Pertumbuhan panjang mutlak berkisar antara 2,20 cm hingga 3,23 cm. Laju pertumbuhan spesifik berkisar antara 9,51%/hari hingga 11,32%/hari.

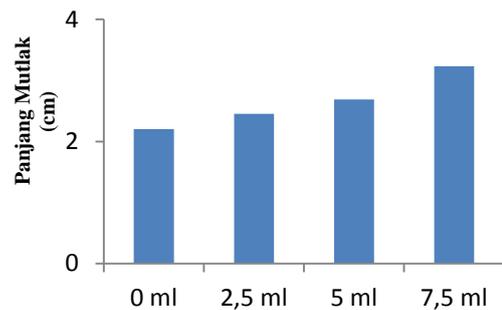
Dari hasil analisis variansi (ANAVA) menunjukkan bahwa penambahan dosis suplemen herbal pada pakan buatan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak ($P < 0,05$) pertumbuhan panjang mutlak ($P < 0,05$) dan laju pertumbuhan spesifik larva ikan patin ($P < 0,05$) Hasil uji lanjut

Student Newman-Keuls menunjukkan bahwa penambahan Suplemen herbal pada perlakuan P1 (0 ml/100 gr pakan buatan) berbeda nyata dengan perlakuan P2 (2,5 ml/100 gr pakan buatan), P3 (5 ml/100 gr pakan buatan) dan P4 (7,5 ml/100 gr pakan buatan). Dapat dilihat pada gambar 3,4 dan 5 berikut.



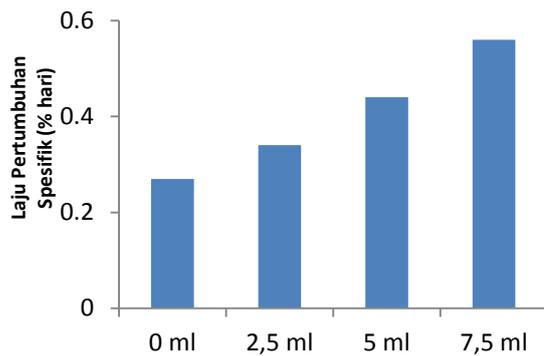
■ Dosis Suplemen Herbal (ml/100g pakan)

Gambar 3. Histogram Bobot Mutlak Larva Ikan Patin Siam yang diberi pakan mengandung Suplemen Herbal dengan Dosis Berbeda dan Dipelihara Selama 40 Hari pada Sistem Resirkulasi.



■ Dosis Suplemen herbal (ml/100g pakan)

Gambar 4. Histogram Panjang Mutlak Larva Ikan Patin Siam yang diberi pakan mengandung Suplemen Herbal dengan Dosis Berbeda dan Dipelihara Selama 40 Hari pada Sistem Resirkulasi.



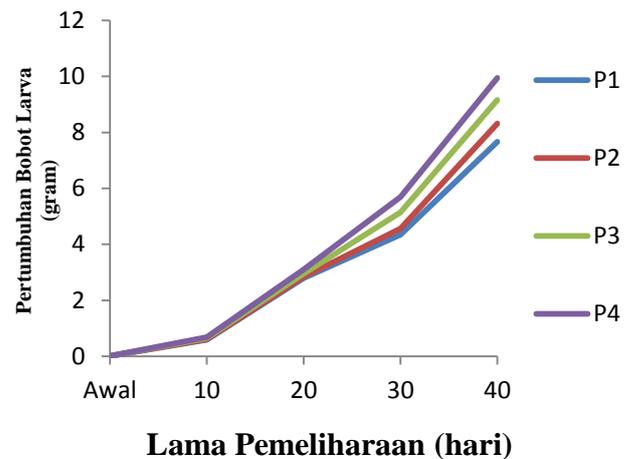
■ Dosis Suplemen Herbal (ml/100g pakan)

Gambar 5. Histogram Laju Pertumbuhan Larva Ikan Patin Siam yang diberi pakan mengandung Suplemen Herbal dengan Dosis Berbeda dan Dipelihara Selama 40 Hari pada Sistem Resirkulasi.

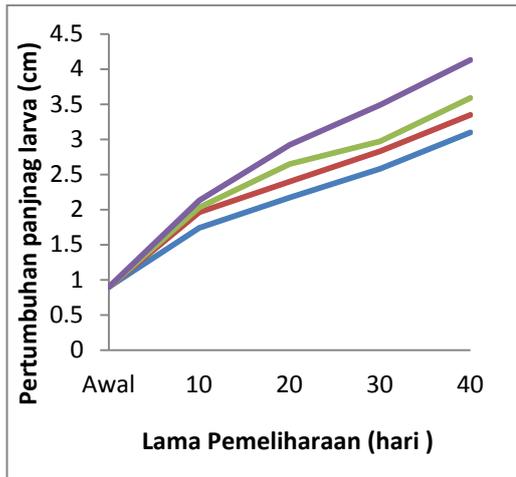
Berdasarkan Gambar 3, 4 dan 5 dapat dilihat bahwa pertumbuhan tertinggi untuk bobot mutlak, panjang mutlak dan persentase laju pertumbuhan spesifik larva ikan patin siam yang diberi pakan dengan suplemen herbal dosis berbeda yaitu pada perlakuan 4 ($7,5\text{ml}/100\text{g}\text{ pakan}$) dan berbeda nyata dengan perlakuan-perlakuan lainnya. Hal ini terjadi karena pada dosis tersebut pakan dapat dicerna dengan baik oleh ikan sehingga dapat dimanfaatkan dengan baik untuk pertumbuhan. Dosis suplemen herbal yang tepat dapat mengaktifkan bakteri asam laktat (*Lactobacilius sp* dan *Bacillius sp*) pada saluran pencernaan, kemudian enzim (*amilase*, *protease* dan *lipase*) dalam pencernaan akan meningkat sehingga larva dapat memanfaatkan pakan buatan yang diberi dengan maksimal. Sedangkan pertumbuhan terendah diperoleh dari perlakuan 1 ($0\text{ ml}/100\text{g}\text{ pakan}$). Kecepatan pertumbuhan bergantung pada jumlah pakan yang dikonsumsi dan kemampuan ikan tersebut memanfaatkan pakan (Royani, 2015).

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Yulianingrum (2017) tentang pemberian pakan yang difermentasi dengan probiotik pada pemeliharaan benih ikan lele dumbo sistem bioflok. Hasil panjang mutlak yang diperoleh sebanding dengan bobot mutlak, panjang mutlak dan bobot mutlak tertinggi diperoleh pada perlakuan yang sama yaitu perlakuan dengan pemberian dosis probiotik tertinggi.

Pengamatan pertumbuhan bobot mutlak dan panjang mutlak individu larva ikan patin berdasarkan penambahan dosis suplemen herbal yang berbeda pada pakan dan dilakukan setiap 10 hari selama penelitian dapat di lihat pada gambar 6 dan gambar 7.



Gambar 6. Grafik Pertumbuhan Bobot Rata-rata Larva Ikan Patin {(P1 0 /100 g pakan (biru), P2 2,5 ml/100 g pakan(Hijau), P3 5 ml /100 g pakan (Merah), P4 7,5 ml/100g pakan (Ungu)}



Gambar 7. Grafik Pertumbuhan panjang Rata-rata Larva Ikan Patin {P1 0 /100 g pakan (biru), P2 2,5ml /100 g pakan(Hijau) ,P3 5 ml /100 g pakan (Merah), P4 7,5 ml /100g pakan (Ungu)}

Berdasarkan Gambar 6 dan Gambar 7, pada 10 hari pertama pertumbuhan larva ikan patin relatif sama yang disebabkan oleh proses adaptasi larva terhadap pakan buatan yang diberikan. Peningkatan pertumbuhan yang berbeda mulai terlihat pada hari ke 10-20 yang menunjukkan bahwa larva sudah mulai mengkonsumsi dan memanfaatkan pakan buatan yang diberi lebih banyak dibanding pada hari ke 10. Peningkatan pertumbuhan terlihat sangat jelas pada hari ke 30 sampai hari ke 40, hal ini dikarenakan jumlah pakan yang dikonsumsi sudah lebih banyak dan larva ikan mampu memanfaatkan pakan lebih baik daripada hari ke 10 sampai 20.

Tingginya hasil pertumbuhan larva ikan patin siam disebabkan oleh tekstur dan nutrisi pakan buatan yang lebih baik setelah penambahan Suplemen herbal dengan dosis yang optimal. Probiotik memiliki kemampuan mensekresikan eksoenzim, probiotik yang mendiami saluran pencernaan inang mampu membantu

dalam proses penyederhanaan suatu molekul (pakan). Selain kontribusinya dalam mensekresikan eksoenzim, probiotik dapat membantu pengembangan organel yang berperan dalam proses penyerapan nutrisi serta memproduksi substansi-substansi yang bermanfaat untuk proses pencernaan inang..

4.2. Kelulushidupan Larva Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*).

Dari hasil penelitian penambahan suplemen herbal dengan dosis yang berbeda pada pakan buatan yang dilakukan selama 40 hari diperoleh hasil kelulushidupan larva ikan patin disajikan pada Tabel 5.

Dosis Suplemen Herbal (ml/100g pakan)	Kelulushidupan (%) $X \pm \text{std}$
0	92,22 \pm 1,92 ^a
2,5	94,44 \pm 1,93 ^{ab}
5	90,00 \pm 3,33 ^{ab}
7,5	86,67 \pm 3,34 ^b

Tabel 5. Kelulushidupan larva ikan patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) yang diberi pakan mengandung Suplemen Herbal dengan Dosis Berbeda dan Dipelihara Selama 40 Hari pada Sistem Resirkulasi.

Berdasarkan Tabel 5. dapat dilihat bahwa Kelulushidupan larva ikan patin tertinggi terdapat pada perlakuan P2 yaitu 94,44% kemudian diikuti oleh P1 (92,22%), P3

(90,00%) dan kelulushidupan te-
rendah terdapat pada perlakuan P4
yaitu 86,67%. Hasil Uji ANAVA
menunjukkan $P < 0,05$, hal ini
menunjukkan adanya pengaruh dari
penambahan suplemen herbal dalam
pakan terhadap kelulushidupan larva
ikan patin. Uji lanjut Student
Newman Keuls menunjukkan bahwa
perlakuan A berbeda nyata dengan
perlakuan D, namun tidak berbeda
nyata dengan B dan C; perlakuan C
tidak berbeda nyata dengan D, serta
perlakuan D berbeda nyata dengan A
dan B. Kematian ikan selama
penelitian paling banyak terjadi pada
10 hari pertama. Hal ini diduga
karena ikan tidak nafsu makan dan
kurang tertarik dengan warna pakan
pasta yang pucat sehingga larva ikan
hanya mengkonsumsi pakan dalam
jumlah yang sedikit. Selain itu
kanibalisme terhadap sesama larva
juga menyebabkan terjadinya
kematian pada larva pada hari ke 20 -
40.

Tingkat kelangsungan hidup
ikan selama pemeliharaan larva ikan
patin siam tergolong baik, hal ini
dinyatakan oleh Husen (1985) dalam
Simanullang (2017) bahwa tingkat
kelangsungan hidup $> 50\%$ tergolong
baik, kelangsungan hidup 30-50%
sedang dan kelangsungan hidup
kurang dari 30% tidak baik.

Nilai rata-rata kelulushidupan
larva ikan patin berbanding terbalik
dengan nilai dari pertambahan berat
tubuh larva ikan patin dan juga nilai
pertambahan panjang larva ikan
patin. Hasil ini sesuai dengan
penelitian yang dilaporkan oleh
Puspitasari (2017) bahwa semakin
tinggi dosis penambahan suplemen
herbal dalam pakan ikan lele dumbo
(*Clarias gariepinus*) mengakibatkan
kelulushidupannya semakin rendah.
Faktor penyebabnya diduga karena

stres. Stres dapat diakibatkan karena
adanya kandungan senyawa aktif
berupa saponin dalam kencur.
Musman (2004) menyatakan bahwa
saponin merupakan racun bagi
organisme *poikilotherm* karena dapat
menghermolisis sel darah merah.
Ciri-ciri bahan herbal mengandung
saponin adalah ketika diaduk dengan
air maka akan menghasilkan busa.

Pengamatan yang dilakukan
oleh Faisal *et al.*, (2013) me-
ngemukakan bahwa kematian ikan
lele mulai terlihat 22 jam setelah
pemeliharaan pada media yang
saponin pada dosis 0,500 g/bak.
Semakin tinggi dosis saponin dan
lama pengamatan yang diujikan pada
ikan lele, maka tingkat kelangsungan
hidupnya semakin rendah. Ikan yang
terkena racun saponin dapat
diketahui dengan gerak yang
hiperaktif, lebih sering berada
di permukaan, menggelepar lumpuh
sehingga kemampuan ikan untuk
beradaptasi semakin berkurang dan
akhirnya dapat menyebabkan
kematian.

4.3. Kualitas Air

Data hasil pengukuran kualitas
air selama penelitian yang meliputi
suhu, pH dan DO disajikan pada
Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengukuran Kualitas
Air

Parameter	Kisaran Penelitian		
	Awal	Hari ke-20	Hari ke-40
Suhu ($^{\circ}$ C)	26	26- 26,5	26- 28,8
pH	6	6	6
DO (ppm)	4,52	3,74	3,5

V. KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi dosis suplemen herbal yang diberikan maka akan menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik namun berbanding terbalik terhadap kelulushidupan larva ikan patin.

Perlakuan terbaik untuk pertumbuhan diperoleh pada perlakuan P4 (7,5ml/100g pakan) dengan rata-rata pertumbuhan bobot mutlak 0,56 gram, pertumbuhan panjang mutlak 3,23 cm, laju pertumbuhan spesifik 11,32 %/hari, sedangkan perlakuan terbaik untuk kelulushidupan diperoleh pada perlakuan P2 (2,5 ml/100g pakan) yakni 94,44 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto dan Liviawaty. 2005. Pakan Ikan. Yogyakarta: Kanisius. 148 hal.
- Alawi, H., 2012. Biologi dan Pembenihan Ikan. UR Press. Pekanbaru. 341 hal.
- Ahmadi, H., Iskandar, N. Kurniawati. 2012. Pemberian Probiotik Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Lele Sangkuriang (*Clarias Gariepinus*) Pada Pendederan II. Jurnal Perikanan dan Kelautan. 3(4): 99-107.
- Amarullah, M.H. 2008. Hidro-Biologi Larva Ikan dalam Proses Rekrutmen. Jurnal Hidrosfir Indonesia 3(2) : 75-80.
- Amarwati H., Subandiyono., Pinandoyo. 2015. Pemanfaatan Tepung Daun Singkong (*Manihot utilissima*) yang Difermentasi dalam Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). *Journal of aquaculture management and technology*. 4 (2): 51-59 hlm.
- Arifin PP. 2015. Evaluasi Pemberian Ekstrak Kunyit *Curcuma longa* Linn. Pada Pakan Terhadap Enzim Pencernaan dan Kinerja Pertumbuhan Ikan Gurame *Osphronemus gouramy*. Tesis. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. 39 hlm. (tidak diterbitkan)
- Ashenafani. M. 1991. dalam Eka Yulyanti. 2014. Growth of *Listeria Monocytogenes* in Fermenting Tempeh and *Rhizopus Oligosporus* During Barley Tempeh Fermentation. *International Journal of Food Microbiology* (104): 249.
- Boyd, C. E. and F. Lichkoppler 1979. dalam Melati, dkk. 2010. Water Quality in Warmwater Fish Pond. Auburn University. Agricultural Experiment Station, Auburn. 359 p
- Cholik, F. 2005. Akuakultur. Masyarakat Perikanan Nusantara dan Taman Akuarium Air Tawar. Jakarta. Advocade. 5(3):36-37.
- Conceicao LEC, Morais S, Ronnestad I. 2007. Tracers in fish larvae nutrition: a review of methods and applications. *Aquaculture* 267: 62-75.
- Darwis S.N, Modjo Indo ABD, Hasiyah S. 1991. Tanaman Obat Familia Zingiberaceae. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Industri. Bogor. 103 hlm.
- Dewi C.D. 2015. Khasiat Tepung Kunyit (*Curcuma longa*) dalam Pakan untuk Meningkatkan Performan Reproduksi Ikan

- Patin Siam (*Pangasianodon hypophthalmus*). Tesis. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. 42 hlm.
- Djariah, A.S. 2001. Budidaya Ikan Patin. Kanisius. Yogyakarta. Hal 87.
- Effendi I, Augustine, Widanarni. 2006. Perkembangan enzim pencernaan larva ikan patin, *Pangasius hypophthalmus* sp. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 5: 41-49.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius. Jogjakarta. Hal 168-169.
- Puspitasari, D. 2017. Efektivitas Suplemen Herbal terhadap Pertumbuhan dan Kululus-hidupan Benih Ikan Lele (*Clarias* sp.). *Jurnal Ilman*, pp. 53-59.
- Putri, I.W., Mia, S., dan Dedi J. 2016. Enzim Pencernaan dan Kinerja Pertumbuhan Ikan Mas, *Cyprinus carpio* Linnaeus, (1758) yang diberi Pakan dengan Penambahan Tepung Kunyit *Curcuma longa* Linn. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 17(1): 11-20.
- Rahmatia, F. 2016. Substitusi Pakan Alami Oleh Pakan Buatan Dengan Penambahan Probiotik Terhadap Performa Tumbuh Larva Ikan Lele *Clarias* sp. *Jurnal Satya Minabahari* 1(2): 24-33.
- Royani, L. 2015. Penambahan Probiotik Komersial Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Peres (*Osteochilus* sp.) [skripsi]. Banda Aceh.
- Universitas Syiah Kuala Darussalam. 97 hal.
- Setiawan, Hendy D. 2015. Cara Membuat Fermentasi Jamu Penambah Nafsu Makan Ikan. https://www.kompasiana.com/penyuluhan_perikanan/cara-membuat-fermentasi-jamu-penambah-nafsu-makan-ikan_5516d1cfa333116070ba8aba (Diakses pada 22 Oktober 2017 pukul 07.09 WIB).
- Sinurat AP, Purwadaria T, Bintang IAK, Ketaren PP, Bermawie N, Raharjo M, Rizal M. 2009. The Utilization of Turmeric and *Curcuma xanthorrhiza* as Feed Additive for Broilers. *Jurnal Ilmu Ternak Veteriner*, 14(2):90-96.
- Sudjana, 1991. Desain dan Analisis Eksperimen. Tarsito. Bandung. 141 Hal.
- Suseno. (1998). Pengaruh Penambahan Udara dalam Penyimpanan Sperma terhadap Derajat Pembuahan Telur Ikan lele. *Buletin Pen. Perikanan Darat*, 2(2), 31-37.
- Syafriadiman, Ayu., N.P., S. Hasibuan. 2005. Prinsip Dasar Pengelolaan Air. MM Press, CV. Mina Mandiri. Pekanbaru. 132 hlm.
- Syawal, H., Ayu. N., P., dan N. Asiah. 2017. Buku Teknologi Tepat Guna "Pakan Jamu untuk Ikan Budidaya". Pekanbaru : UR Press. 143 hal.