

**PENINGKATAN KUALITAS PERTUMBUHAN LARVA PATIN
(*Pangasionodon hypophthalmus*) YANG DISUPLEMENTASI
VITAMIN D PADA ARTEMIA**

Ningsih¹ Armen Nainggolan²

1.2. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Satya Negara Indonesia
nainggolanarmen@yahoo.com

ABSTRACT

This study attempts to know the dosage suplementasi vitamin d in naupli artemia to improve the quality of fish larvae patin and to megetahui influence the addition of vitamin D in naupli artemia to fish larvae patin. Data observation (parameter sr , the larvae (long and weight) , and teratology) conducted using random design complete (ral) in one factor with six treatment and three second .Treatment provided was the addition of vitamin d by doses 0 ppm, 20 ppm , 40 ppm , 60 ppm , 80 ppm , and 100 ppm. The results of the study showed doses of vitamins d the most efficient disuplementasikan in naupli artemia as feed fish larvae patin to improve the quality of fish larvae patin is 80 ppm .The influence of the addition of doses vitamin d in naupli artemia for the larvae fish patin can be obtained that doses 80 ppm value sr = 94,6 % , wt = 9.5 mg , lm = 0.9 cm , and teratology 1 tail is doses most effective

Keywords : Fish larvae patin, Vitamin D, and Artemia

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis suplementasi vitamin D pada naupli artemia untuk peningkatan kualitas larva ikan patin dan untuk megetahui pengaruh penambahan vitamin D pada naupli artemia terhadap larva ikan patin. Data hasil pengamatan (Parameter SR, pertumbuhan larva (panjang dan bobot), dan abnormalitas) dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dalam satu faktor dengan enam perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah penambahan vitamin D dengan dosis 0 ppm, 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm, dan 100 ppm. Hasil penelitian menunjukkan dosis vitamin D yang paling efisien yang disuplementasikan pada naupli artemia sebagai pakan larva ikan patin untuk peningkatan kualitas larva ikan patin adalah 80 ppm. Pengaruh penambahan dosis vitamin D pada naupli artemia terhadap larva ikan patin dapat diperoleh bahwa dosis 80 ppm nilai SR = 94,6%, Wt = 9,5 mg, Lm = 0,9 cm, dan abnormalitas 1 ekor merupakan dosis yang paling efektif.

Kata kunci : Larva patin, Vitamin D, dan Artemia

PENDAHULUAN

Ikan patin dikenal sebagai komoditas yang berprospek cerah, karena memiliki harga jual yang tinggi. Hal inilah yang menyebabkan ikan patin Siam diminati kebanyakan para pengusaha untuk membudidayakannya. Selain itu juga, ikan ini memiliki tingkat pertumbuhan yang cukup cepat. (Mahyuddin, 2010). Meskipun demikian, ketersediaan dipasar domestik ataupun manca negara masih relatif terbatas. Hal ini disebabkan ketersediaan benih ditingkat pembudidaya masih terbatas produksinya. Selain itu, pemeliharaan larva masih sanagat terbatas dan SR nya cenderung rendah.

Larva patin (*Pangasionodon hypophthalmus*) merupakan larva yang sangat rentan terhadap kematian karena larva ikan patin akan mudah stres, untuk mengurangi tingkat kematian pada larva diperlukan beberapa nutrisi dan pemberian pakan yang tepat jenis dan jumlahnya. Sampai saat ini larva ikan patin (*Pangasionodon* sp.) masih rendah sehingga produktivitasnya perlu ditingkatkan. Peningkatan produktivitas larva ikan patin diharapkan dapat meningkatkan ketersediaan benih yang pada akhirnya dapat meningkatkan produksi ikan patin konsumsi. Pakan yang biasa digunakan pada saat stadia larva hingga larva menjadi benih yang berukuran 19,05 mm adalah *Artemia* (*Artemia salina*) dan tubifex (*Tubifex* sp.). *Artemia* diberikan pada saat stadia larva hingga larva berumur lima hari. Kelebihan dari *Artemia* sebagai pakan alami adalah memiliki kandungan pigmen (canthaxanthin), protein, vitamin C, dan beberapa asam lemak penting untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva (Hafezieh *et al.*, 2009).

Abnormalitas pada larva ikan sering terjadi hal ini dapat berpengaruh signifikan terhadap tingkat SR yang semakin menurun. Salah satu akibat buruknya pada perkembangan organ. Organ yang tidak normal tidak akan berkembang dengan sempurna seperti organ lainnya. Bentuknya tidak dapat berubah, kecuali lebar dan panjangnya. Sampai saat ini belum ada satu pun teknik yang mampu mengubah atau menormalkan organ yang abnormal tetapi abnormal dapat dicegah dengan pemberian vitamin dengan dosis yang tepat (Arie, 2011). Vitamin D adalah salah satu jenis vitamin larut lemak prohormon yang juga dikenal dengan nama *kalsiferol*. Vitamin D sendiri memiliki 2 bentuk aktif yaitu yaitu vitamin D2 dan Vitamin D3. Vitamin D2 atau dikenal juga dengan nama *ergokalsiferol* ini berasal dari turunan senyawa kolesterol yang banyak ditemukan pada ragi dan tanaman. Vitamin D3 (*kolekalsiferol*) sendiri berasal dari turunan senyawa 7-dehidrokolesterol. (Wiguna, 2014). Fungsi utama dari vitamin D yaitu membantu pembentukan dan pemeliharaan tulang. Sementara fungsi khusus dari vitamin D ini adalah membantu pengerasan tulang, caranya dengan mengatur agar kalsium dan fosfor tersedia di dalam darah dan kemudian diendapkan pada proses pengerasan tulang. Oleh karena itu dilakukan penelitian mengenai penambahan vitamin D pada benih ikan patin untuk mengurangi tingkat kematian.

Hasil penelitian sebelumnya tentang kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva ikan patin *Pangasionodon hypophthalmus* diberi artemia yang diperkaya dengan vitamin C didapatkan hasil yang terbaik untuk penambahan vitamin C dengan dosis 100 mg/L (Setiawati, 2013). Maka pada penelitian ini penulis akan melakukan penelitian dengan penambahan vitamin D melalui suplementasi pada artemia untuk meningkatkan kualitas larva ikan patin

METODOLOGI

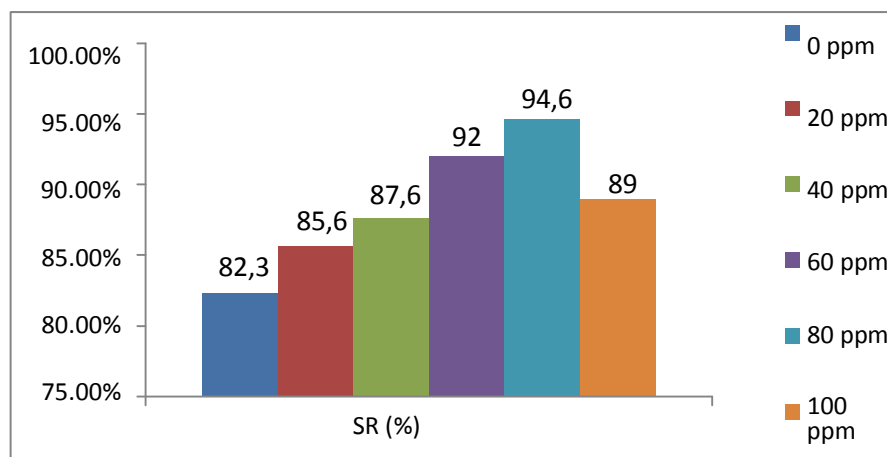
Penelitian ini dilakukan selama 11 bulan pada bulan April 2015 sampai Februari 2016. Pemeliharaan larva dan pemberian pakan uji dilakukan di Mitra Abadi, Kemang, Bogor. Analisa proksimat sampel dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ikan BDP, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB, Bogor. Analisa Uji Vitamin D dilakukan di Laboratorium Terpadu IPB. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuarium, *Water Quality Checker*, Aerator, Selang, Wadah, Timbangan, Penggaris, Alat tulis, Kamera, Sendok, dan botol air mineral. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Telur siap netas, Artemia, Vitamin D, dan garam. Metode yang digunakan adalah metode observasi dan pengujian yang terdiri dari 6 perlakuan dengan masing-masing 3 ulangan. Perlakuannya adalah penambahan vitamin D dengan dosis yang berbeda (0 ppm, 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm, dan 100 ppm). Parameter yang dilihat adalah SR, pertumbuhan larva {bobot (gram) dan penambahan panjang (cm)}, jumlah larva abnormal, analisis proksimat, analisis kandungan Vitamin D, dan kualitas air.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tingkat Kelangsungan Hidup (SR) Larva Ikan Patin

Hasil pengamatan terhadap SR secara menyeluruh dapat dilihat pada Gambar 1. Gambar tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi pemberian dosis vitamin D memberikan hasil SR yang meningkat, akan tetapi pada dosis 100 ppm mengalami penurunan SR dan persentase SR pada dosis 100 ppm lebih baik dari larva ikan patin yang tidak diberi vitamin D. Hal ini terjadi karena pada penambahan vitamin D dengan dosis 0 ppm, larva ikan patin masih bisa hidup walaupun dengan persentase SR yang rendah akibat beberapa larva ikan patin mengalami *avitaminosis* (kekurangan vitamin). Pada dosis 100 ppm, persentase SR menurun dibandingkan persentase SR dengan dosis yang lainnya (80 ppm dan 60 ppm), hal ini diperkirakan terjadi karena beberapa larva ikan patin yang mati disebabkan karena keracunan vitamin D (*hypervitaminosis*).

Berdasarkan perhitungan sidik ragam ANOVA diperoleh hasil perbedaan pemberian dosis vitamin D pada artemia yang diberikan untuk larva terhadap kelangsungan hidup larva tersebut memberikan pengaruh yang nyata dengan ($p < 0,05$) dengan hasil data statistik yang lengkap untuk tingkat kelangsungan hidup larva ikan patin. Hasil uji statistik dari *One-Sample Test* menunjukkan bahwa $f_{hitung} = 104,635$ f_{Tabel} yang diperoleh dari Tabel statistik $f_{0,05}$ adalah 3,11 dan Signifikan 5% = 0,000. Nilai Sig adalah $0,0001 < 0,05$ dan $F_{hitung} > F_{tabel}$ dengan angka $104,635 > 3,11$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya Suplementasi Vitamin D pada artemia dengan dosis yang berbeda berpengaruh terhadap kelangsungan hidup larva ikan patin.

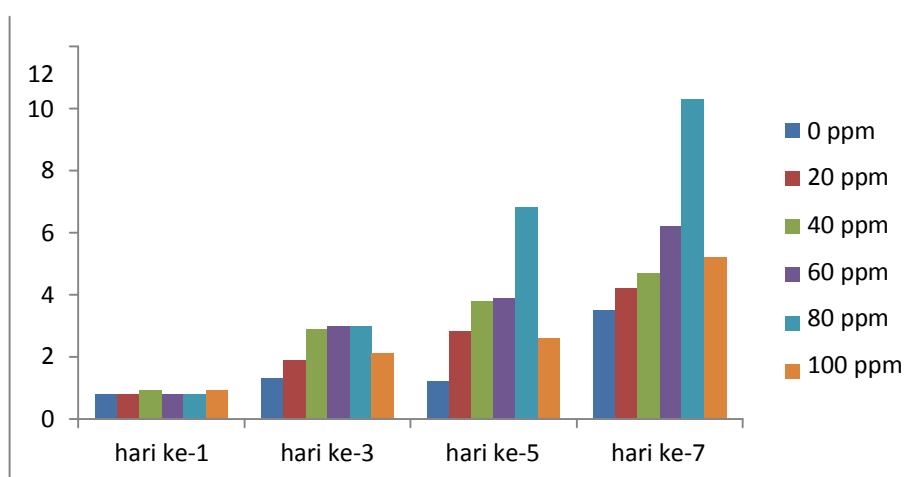


Gambar 1. Grafik Tingkat Kelangsungan Hidup Larva Ikan Patin

Pemberian vitamin D yang menunjukkan hasil yang baik untuk larva ikan patin adalah pada dosis 80 ppm. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya menggunakan *Sample* uji ikan salmon dengan pakan artemia yang diperkaya vitamin D oleh Salhi, 2014 yang mengatakan bahwa pemberian *Artemia* yang diperkaya vitamin D dosis 60 mg/L sebagai pakan alami memberikan kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan salmon paling baik. Artinya, pemberian vitamin D yang baik untuk ikan salmon adalah dengan dosis 60 ppm.

2. Pertumbuhan (Pertambahan Panjang dan Bobot)

Hasil pengamatan terhadap Panjang dan bobot secara menyeluruh dapat dilihat pada Gambar 2. Gambar tersebut menunjukkan bahwa pertambahan berat larva ikan patin berbanding lurus dengan waktu penelitian. Pada dosis 80 pertambahan berat paling efektif selama penelitian dan pada dosis 0 ppm atau tanpa penambahan vitamin D pertambahan berat paling rendah. Hal ini menunjukkan bahwa larva ikan patin tumbuh seiring waktu pemeliharaan. grafik yang berwarna biru (80 ppm) merupakan grafik yang paling tinggi dan pertumbuhannya paling baik dibandingkan dengan dosis yang lainnya



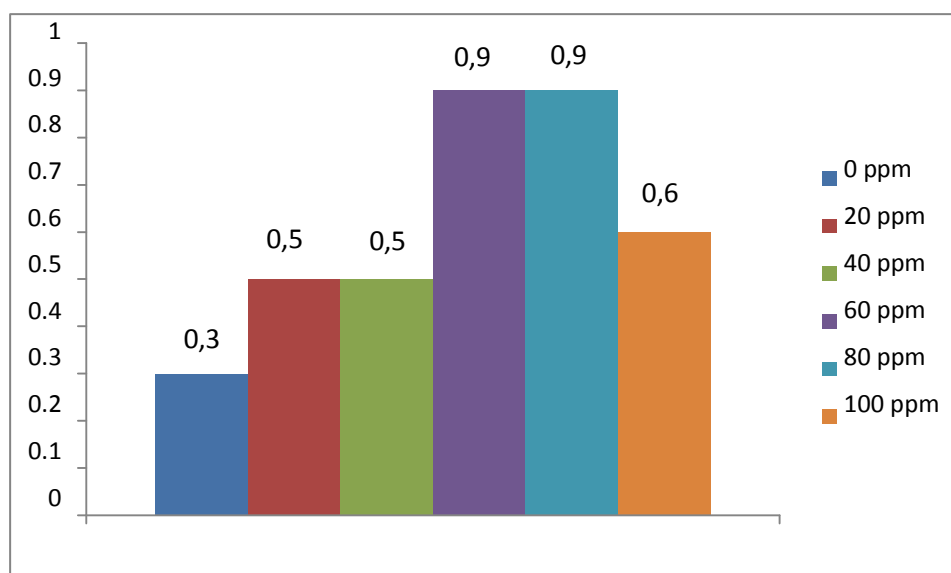
Gambar 2. Pertumbuhan Rata-rata Bobot Larva Ikan Patin

Pada data pertumbuhan bobot didapatkan hasil uji statistik dari *One-Sample Test* menunjukkan bahwa $f_{hitung} = 225,413$ sementara f_{Tabel} yang diperoleh dari Tabel statistik f 0,05 adalah 3,11 dan Signifikan 5% = 0,0001. Nilai Sig adalah $0,0001 < 0,05$ dan $F_{hitung} > F_{tabel}$ dengan angka $225,413 > 3,11$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya Suplementasi Vitamin D pada artemia dengan dosis yang berbeda berpengaruh terhadap pertambahan bobot larva ikan patin. Hal ini diperkirakan terjadi karena larva ikan patin sangat membutuhkan asupan vitamin D dari luar. Pemberian vitamin D dengan dosis yang tepat mengakibatkan larva ikan patin dapat tumbuh dengan optimal. Pada data pertumbuhan pertambahan panjang didapatkan hasil uji statistik dari *One-Sample Test* menunjukkan bahwa $f_{hitung} = 8,65$ sementara f_{Tabel} yang diperoleh dari Tabel statistik f 0,05 adalah 3,11 dan Signifikan 5% = 0,001. Nilai Sig adalah $0,001 < 0,05$ dan $F_{hitung} > F_{tabel}$ dengan angka $8,65 > 3,11$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya Suplementasi Vitamin D pada artemia dengan dosis yang berbeda berpengaruh terhadap pertambahan panjang larva ikan patin.

3. Abnormalitas

Hasil pengamatan terhadap Panjang dan bobot secara menyeluruh dapat dilihat pada Gambar 3. Sedangkan data abnormalitas dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil uji statistik dari *One-Sample Test* menunjukkan bahwa $f_{hitung} = 29,133$ sementara f_{Tabel} yang diperoleh dari Tabel statistik $f_{0,05}$ adalah 3,11 dan Signifikan 5% = 0,0001. Nilai Sig adalah $0,0001 < 0,05$ dan $F_{hitung} > F_{tabel}$ dengan angka $29,133 > 3,11$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya Suplementasi Vitamin D pada artemia dengan dosis yang berbeda berpengaruh terhadap jumlah abnormalitas larva ikan patin.



Gambar 3. Grafik abnormalitas larva ikan

Tabel 1. Abnormalitas larva ikan

Perlakuan (dosis)	\sum Abnormalitas (ekor)	F hitung	Signifikan (α)
0 ppm	11 ± 2^c	29,133	0,0001
20 ppm	7 ± 1^b		
40 ppm	2 ± 1^a		
60 ppm	3 ± 1^a		
80 ppm	1 ± 1^a		
100 ppm	7 ± 1^b		

Pada Tabel 1 diperoleh hasil berdasarkan perhitungan sidik ragam ANOVA bahwa perbedaan pemberian dosis vitamin D pada artemia yang diberikan untuk larva terhadap jumlah abnormalitas larva tersebut memberikan pengaruh yang nyata ($p < 0,05$).

4. Hasil Analisis Proksimat Larva Patin

Hasil analisis proksimat larva ikan dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil ini menunjukkan nilai protein paling besar pada dosis 80 ppm dan mengalami penurunan pada dosis 100 ppm akan tetapi dosis 0 ppm lebih baik dari 100 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa protein yang terdapat pada larva ikan patin mempengaruhi pada pemberian dosis vitamin D karena peran protein yang seharusnya dioptimalkan untuk pertumbuhan dialihkan sebagai pengatur metabolisme tubuh akibat vitamin D yang dikonsumsi pada larva menjadikan metabolisme tubuh larva ikan patin tersebut tidak stabil.

Tabel 2. Komposisi Proksimat (%) dalam Bobot Basah Larva Patin

Kode sampel	Kadar Air	Kadar Abu	Protein	Lemak	Karbohidrat	
					Serat Kasar	BETN
Larva Ikan Patin dosis 0 ppm	70.34	5.52	15.69	3.58	3.42	0
Larva Ikan Patin dosis 20 ppm	72.87	6.03	15.84	4.02	3.53	0
Larva Ikan Patin dosis 40 ppm	73.42	6.14	16.02	4.37	3.59	0
Larva Ikan Patin dosis 60 ppm	75.09	6.28	16.27	4.65	4.06	0
Larva Ikan Patin dosis 80 ppm	77.43	6.31	16.46	4.89	4.17	0
Larva Ikan Patin dosis 100 ppm	80.98	6.42	15.45	3.39	3.29	0

Ket: BETN = Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

Pada Tabel 2 dapat dilihat nilai lemak yang terkandung pada larva ikan patin paling tinggi adalah 80 ppm dan mengalami penurunan pada dosis 100 ppm akan tetapi dosis 0 ppm lebih baik dari dosis 100 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian vitamin D dengan dosis yang tepat mempengaruhi kandungan lemak yang terdapat pada larva ikan patin tersebut karena peran lemak yang seharusnya sebagai salah satu sumber energi dialihkan untuk membantu proses pelarutan vitamin dalam tubuh larva ikan patin tersebut.

5 Hasil Analisis Komposisi Kandungan Vitamin D Larva Patin

Hasil pengujian komposisi kandungan vitamin D pada masing- masing sample dapat dilihat pada Tabel 3..

Tabel 3. Data Komposisi Kandungan Vitamin D dalam 100 mg sample

Kode sampel	Vitamin D (IU)
Larva Ikan Patin dosis 0 ppm/500 ml artemia	12
Larva Ikan Patin dosis 20 ppm/500ml artemia	59
Larva Ikan Patin dosis 40 ppm/500ml artemia	72
Larva Ikan Patin dosis 60 ppm/500ml artemia	91
Larva Ikan Patin dosis 80 ppm/500ml artemia	117
Larva Ikan Patin dosis 100 ppm/500ml artemia	122

Ket: IU = satuan International Unit

Tabel 3 menunjukkan bahwa semakin tinggi pemberian dosis vitamin D pada artemia sebagai pakan larva ikan patin maka akan semakin tinggi kandungan vitamin D pada larva ikan patin tersebut. Akan tetapi pemberian dosis vitamin D harus lah diberikan dengan dosis yang tepat jika kelebihan dosis vitamin D akan mengakibatkan penurunan kualitas pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva karena larva ikan patin akan mengalami keracunan vitamin D.

4.6 Kualitas Air

Hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat pada Tabel 4 dan Tabel 5. Tabel 4 dapat menunjukkan bahwa pada awal penelitian belum terdapat perbedaan. Hasil pengukuran kualitas air pada awal penelitian masih dalam kisaran baku mutu kualitas air pemeliharaan larva ikan patin dengan suhu 28-31 °C, pH 6,5 – 8, DO 3-8 mg/L, dan kekeruhan 4-6.

Tabel 4. Hasil Pengukuran kualitas air pada awal penelitian

Parameter	Akuarium					
	Dosis 0 ppm	Dosis 20 ppm	Dosis 40 ppm	Dosis 60 ppm	Dosis 80 ppm	Dosis 100 ppm
Suhu ($^{\circ}$ C)	30	30	30	30	30	30
pH	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
DO (mg/L)	6,85	6,85	6,85	6,85	6,85	6,85
Kekeruhan NTU	4	4	4	4	4	4

Hasil pengukuran kualitas air pada akhir penelitian dilakukan setelah 7 hari pemeliharaan larva. Pengukuran dilakukan pada setiap perlakuan dan pengulangan yang kemudian data dari pengulangan masing-masing perlakuan dirata-ratakan sehingga mendapatkan hasil seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengukuran kualitas air pada akhir penelitian

Parameter	Akuarium					
	Dosis 0 ppm	Dosis 20 ppm	Dosis 40 ppm	Dosis 60 ppm	Dosis 80 ppm	Dosis 100 ppm
Suhu ($^{\circ}$ C)	30	29,8	30,1	30,1	29,9	30,2
pH	7,56	7,75	7,73	7,79	7,83	8,10
DO (mg/L)	6,83	6,03	5,87	5,41	4,56	4,12
Kekeruhan NTU	4	4	5	6	7	7

Pada Tabel 4 dan Tabel 5 dapat dilihat perbedaan kualitas air sebelum dilakukan pemberian artemia dengan suplementasi vitamin D, dan pemberian dosis vitamin D yang berbeda juga mempengaruhi suhu, pH, DO, dan kekeruhan pada kualitas air tersebut. Semakin besar dosis vitamin D maka akan semakin tinggi pula suhu, pH, dan tingkat kekeruhan pada akuarium tersebut dan sebaliknya semakin rendah dosis vitamins D maka akan semakin rendah suhu, pH, dan tingkat kekeruhan pada akuarium tersebut. Hasil dari pengukuran DO mengalami penurunan pada pemberian dosis yang tinggi, dan pada pemberian dosis yang rendah DO pada akuarium tersebut semakin rendah.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Kesimpulan penelitian ini adalah :

1. Dosis vitamin D yang paling efisien yang disuplementasikan pada artemia sebagai pakan larva ikan patin untuk peningkatan kualitas larva ikan patin adalah 80 ppm.
2. Pengaruh penambahan dosis vitamin D pada naupli artemia terhadap larva ikan patin dapat diperoleh bahwa dosis 80 ppm nilai SR = 94,6%, Wt = 9,5 mg, Lm = 0,9 cm, dan abnormalitas 1 ekor merupakan dosis yang paling efektif. Dosis 0 ppm atau tanpa penambahan vitamin D nilai SR = 82,3%, Wt = 2,7 mg, Lm = 0,3 cm, dan abnormalitas 11 ekor merupakan dosis yang paling tidak efektif.

2. Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya perlu dikaji ulang mengenai biaya yang dikeluarkan jika pada pembenihan ikan patin menggunakan vitamin D dengan SR yang tinggi akan memperoleh biaya yang lebih efisien dibandingkan pada pembenihan ikan patin tanpa menggunakan vitamin D dengan SR yang rendah tapi tidak mengeluarkan biaya untuk pembelian vitamin D.

DAFTAR PUSTAKA

- [Anonim]. 2008. Aspek Produksi Budidaya Pembenihan Ikan Patin. <http://ikanmania/2008/01/22/aspek-produksi-budidaya-pembenihan-ikan-patin/>. [5 April 2009, pk 14,50]
- Arie, U. 2011. *Pacu Pertumbuhan Ikan Nila*. Penebar Swadaya Grup. Jakarta
- Arifin, Z. 1987. *Pemeliharaan Benih Ikan Patin (Pangasius pangasius)*. Direktorat Jenderal Perikanan. Jakarta
- Buchanan, Mokoginta, I dan Jusadi, D. 2003. Jurnal Iktiologi Indonesia, volume 3, Nomor 1 : *Pengaruh Kadar Vitamin E Dalam Pakan Terhadap Kualitas Telur Ikan Patin Pangasionodon hypophthalmus*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB. Bogor
- Effendi, H. 2000. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB. Bogor. 258p
- Fauzan, M. 2010. *Pembenihan, Pendederan, dan Pembesaran Ikan Patin*. <http://fauzan-mustopa.blogspot.com/2010/10/ikan-patin-siam-pangasius-hypophthalmus.html> [5 Januari 2015, pk 19,00]
- Hafezieh, M., Kamarudin, M.S., Saad, C.R.B., Abd Sattar, M.K., Agh, N. Adn Hosseinpour, H. 2009. *Effect of Enriched Artemia Urmiana on Growth, Survival and Composition of Larva Persian Sturgeon*. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences.

- Hamid, P, 2006. *Teknologi dan Engineering Budidaya Ikan Patin*. Agromedia. Jakarta
- Hendriana, A. 2010. *Modul 2 Teknik Pemberian Pakan*. Direktorat Program Diploma Institut Pertanian Bogor. Bogor
- J, Lock, dkk. 2009. *The Significance Of Vitamin D for Fish*. Aquaculture Nutrition. Department of Animal Physiology, Institute for Water and Wetland Research, Faculty of Science, Radboud University Nijmegen, Nijmegen, The Netherlands
- Kementerian Kelautan dan Perikanan . 2009. *Proyeksi Produksi Perikanan Budidaya Menurut Komoditas Utama*. Jakarta
- Lagler, K. F. 1956. Dalam Jurnal Akuakultur Indonesia 12. Setiawati, M., Putri, D., dan Jusadi, D. 2013. *Kelangsungan dan Pertumbuhan Larva Ikan Patin Pangasionodon hypophthalmus Diberi Artemia yang Diperkaya dengan Vitamin C*. Departemen Budidaya Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB
- Mahyuddin, K. 2010. *Panduan Lengkap Agribisnis Patin*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Meade, J.W. 1989. *Aquaculture Manajement*. Champman & Hall. Washington. 174p
- Salhi, M. 2014. *Survival and Growth of Salmon (Oncorhynchus masou) by Artemia Nauplii Enriched with vitamin D* Laboratorio de Recursos Naturales, Instituto de Ecología y Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
- Sauvage, 1878. Dalam Jurnal Riset Akuakultur, volume 6 nomor 2. Iswanto, Bambang. 2011. *Embriogenisas Dan Perkembangan Larva Patin Hasil Hibridisasi Antara Betina Ikan Patin Siam (Pangasionodon hypophthalmus)*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Budidaya. KKP
- Setiawati, M., Putri, D., dan Jusadi, D. 2013. *Kelangsungan dan Pertumbuhan Larva Ikan Patin Pangasionodon hypophthalmus Diberi Artemia yang Diperkaya dengan Vitamin C*. Departemen Budidaya Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB
- Sunarma, A. 2007. *Panduan Singkat Teknik Pembenihan Ikan Patin (Pangasius hypophthalmus)*. Sukabumi : BBPBAT
- Tangendjaja and Cgien. 2007. Journal Of Animal And Feed Sciences. *Effect Of Replacing Fish Meal With Ensiled Catfish (Pangasionodon hypophthalmus) by-Products On The Performance And Carcass Quality Of Finishing Pigs*. Swedish University Of Agricultural Scienies. Swedish
- Wiguna, C. 2014. Vitamin D (Kalsiferol). <http://ilmukesehatan.com/vitamin-d-kalsiferol/> [5 Januari 2015,pk 19,00]
- Zonneveld, N., and E.A.Huisman, J.H. Boon.1991. *Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 318p.