

SUPLEMENTASI VITAMIN C DI DALAM PAKAN UNTUK MENINGKATKAN PERFORMA REPRODUKSI IKAN PAPUYU (*Anabas testudineus* BLOCH)

Pahmi Ansyari, Fatmawati

Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru, Indonesia

Email: pahmi.ansyari@ulm.ac.id, fatmawati01@ulm.ac.id.

Abstrak

Tujuan penelitian adalah mengkaji dan mengevaluasi pengaruh pemberian variasi Vitamin C terhadap performa reproduksi ikan papuyu (*Anabas testudineus* BLOCH). Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Basah Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru pada bulan Maret s/d Mei 2020. Hasil penelitian menunjukkan penambahan Vitamin C 150 mg/kg pakan memberikan hasil terbaik dan berbeda sangat nyata dengan penambahan 100 mg/kg pakan, 50 mg/kg pakan dan 0 mg/kg pakan untuk parameter daya tetas telur dan tingkat kelangsungan hidup larva, sedangkan parameter lainnya diameter telur dan fekunditas tidak berbeda nyata. Suplementasi vitamin C 150 mg/kg pakan menghasilkan daya tetas telur tertinggi, yaitu 86,0% dan tingkat kelangsungan hidup larva tertinggi yaitu 77,0%. Pemberian Vitamin C dengan kadar di bawah 150 mg/kg pakan menghasilkan daya tetas telur di bawah 80% dan tingkat kelangsungan hidup larva di bawah 65%.

Kata Kunci: suplementasi; vitamin c; reproduksi; ikan papuyu

Abstract

*The objective of this research was to analyze the effect of the variation of Vitamin C on the reproductive performance of climbing perch fish (*Anabas testudineus* BLOCH). The research was conducted at the Wet Laboratory of the Faculty of Fisheries and Marine, Lambung Mangkurat University, Banjarbaru from March to May 2020. The results showed that the addition of Vitamin C 150 mg/kg of feed gave the best results and was very significantly different with the addition of 100 mg/kg of feed, 50 mg/kg of feed and 0 mg/kg of feed for the parameters of egg hatching rate and larvae survival rate, while other parameters of egg diameter and fecundity were not significantly different. The addition of Vitamin C 150 mg/kg of feed resulted in the highest egg hatchability, namely 86.0% and the highest larval survival rate at 77.0%. Meanwhile, giving Vitamin C with levels below 150 mg/kg of feed resulted in hatching rate of eggs below 80.0% and larval survival rates below 65.0%.*

Keywords: vitamin c supplementation; reproductive performance; climbing perch fish

Pendahuluan

Ikan papuyu (*Anabas testudineus* Bloch) sering disebut sebagai ikan pejalan, sehingga dalam bahasa internasional disebut *climbing perch*. Ikan papuyu memiliki sifat biologi yang lebih menguntungkan bila dibandingkan dengan jenis ikan air tawar lainnya dalam hal pemanfaatan air sebagai media hidupnya. Kelebihan tersebut adalah ikan papuyu memiliki *labyrinth* yang berfungsi sebagai alat pernafasan tambahan. Ikan papuyu hidup di rawa-rawa, sungai, danau, genangan air tawar maupun air payau.

Ikan papuyu adalah spesies ikan lokal di Kalimantan terutama di Kalimantan Selatan yang mempunyai prospek untuk dikembangkan sebagai ikan budidaya. Hal ini karena ikan ini merupakan ikan ekonomis penting dan sampai saat ini teknologi pembenihan dan pembesarannya sudah mapan (*proven technology*). Namun demikian, masih banyak kelemahan dalam hal pembenihannya, diantaranya adalah fekunditas dan daya tetas telur yang masih rendah serta tingkat mortalitas larvanya yang relatif tinggi. Dalam rangka mengatasi masalah di atas, maka diperlukan adanya upaya untuk meningkatkan performa parameter-parameter reproduksinya, sehingga diharapkan produktivitas benih secara kualitatif dan kuantitatif dapat dicapai.

Dalam rangka mencapai performa yang baik untuk reproduksi ikan papuyu telah dilakukan beberapa percobaan atau penelitian, diantaranya dengan meningkatkan kualitas induk ikan papuyu melalui seleksi pada keturunan Filial-2 (Slamat., Rini K.R., Fatmawati., Rukmini., 2013); penelitian pemberian pakan *chlorella* untuk menekan mortalitas larva ikan papuyu (Slamat, 2016), selanjutnya melalui peningkatkan dosis hormon ovaprim (Anshary, 2018), dan dilakukan pula dengan penambahan vitamin E pada pakan induk ikan papuyu (Putri, 2020). Semua usaha peningkatan performa reproduksi telah dilakukan, namun hasilnya dirasa belum optimal, sehingga perlu adanya usaha lain yaitu dengan penambahan atau suplementasi Vitamin C pada pakan induk ikan papuyu untuk meningkatkan performa kinerja reproduksi ikan papuyu. Vitamin C terbukti merupakan vitamin dengan antioksidan dan meningkatkan imun tubuh, sehingga apakah berhubungan dengan performa dari parameter-parameter reproduksi ikan papuyu.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan sejak bulan April hingga Juni 2020 bertempat di Laboratorium Basah Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Lambung Mangkurat. Bahan yang digunakan meliputi induk ikan papuyu, pakan pellet yang dicampur dengan berbagai dosis Vitamin C, sedangkan peralatan berupa mikroskop, timbangan digital, thermometer, pH-meter, DO-meter, botol sampel dan test kits amoniak. Wadah pemeliharaan induk ikan papuyu berupa hapa berukuran 0,5 m x 0,5 m x 0,5 m dan setiap hapa diisi 3 ekor induk jantan atau 3 ekor induk betina, selanjutnya diberi pakan pellet protein 35% dari Prima Feed dengan kode LP1 yang sudah ditambahkan (suplementasi) Vitamin C berbagai dosis sesuai perlakuan. Frekuensi pemberian pakan 3 kali sehari secara ad satiasi yaitu pada pukul 08.00, 13.00 dan 17.00 WITA dengan lama pemeliharaan 15 hari.

Suplementasi Vitamin C di Dalam Pakan Untuk Meningkatkan Performa Reproduksi Ikan Papuyu (*Anabas Testudineus* BLOCH)

Setelah induk jantan dan betina mencapai TKG IV, maka masing-masing perlakuan dan unit percobaan, dilakukan penyuntikan hormone ovaprim, di mana untuk induk betina dengan dosis 3 mL/kg dan induk jantan 2 mL/kg. Selanjutnya dilakukan pemijahan dengan cara menggabungkan ikan jantan dan ikan betina dalam wadah akuarium yang telah disiapkan. Sebelum proses pemijahan dilakukan, induk ikan papuyu yang telah diseleksi disuntik dengan hormon ovaprim yang telah diencerkan dengan aquadets, sesuai dengan dosis yang telah ditentukan. Penyuntikan dilakukan dibagian punggung ikan atau di bagian jari-jari sirip urutan keempat dari paling depan dan dibawah sisik keempat dibawah sirip punggung.

Desain penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu Perlakuan O : tanpa suplementasi Vitamin C pada pakan induk (0 mg/kg) (kontrol); Perlakuan A : suplementasi Vitamin C 50 mg/kg ; Perlakuan B : suplementasi Vitamin C 100 mg/kg dan Perlakuan C : suplementasi Vitamin C 150 mg/kg. Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi:

1. Fekunditas, yaitu jumlah telur yang dikeluarkan induk betina saat pemijahan atau pada saat gonad pada TKG IV, dihitung dengan persamaan:

$$F = \frac{G \times V \times X}{Q}$$

Keterangan :

F = fekunditas (butir)

G = bobot gonad (gram)

V = volume pengenceran (ml)

X = jumlah telur tiap ml (butir)

Q = bobot telur contoh (gram)

2. Diameter Telur, dihitung dengan menggunakan mikroskop pembesaran 160 kali dan mempunyai fasilitas mikrometer okuler.
3. Daya Tetas Telur (*Hatching rate*), yaitu persentase jumlah telur yang menetas dibanding jumlah keseluruhan telur, dengan persamaan:

$$\text{Derajat penetasan (\%)} = \frac{\text{Jumlah telur yang menetas}}{\text{Jumlah telur yang dibuahi}} \times 100 \%$$

4. Kelangsungan Hidup (*Survival Rate*), yaitu persentase jumlah larva yang mampu bertahap hidup pada jangka waktu tertentu dibanding jumlah keseluruhan larva, dengan persamaan:

$$SR = \frac{No - Nt}{No} \times 100\%$$

Keterangan:

SR = Tingkat kelangsungan hidup (%)

Nt = Jumlah ikan yang mati selama penelitian (ekor)

No = jumlah ikan di awal penelitian (ekor)

Data parameter utama terlebih dahulu dilakukan uji normalitas Liliefors, uji homogenitas ragam Bartlett. Jika memenuhi ketentuan dilanjutkan dengan Analisis Varians (Anava) dan jika berbeda nyata atau sangat nyata dilanjutkan dengan uji lanjutan berupa Uji jarak Duncan (Duncant Multiple Range Test)

Hasil dan Pembahasan

1) Fekunditas dan Diameter Telur

Berikut disajikan hasil perhitungan fekunditas dan diameter telur dari berbagai perlakuan terhadap induk betina ikan papuyu seperti pada Tabel 1 berikut ini:

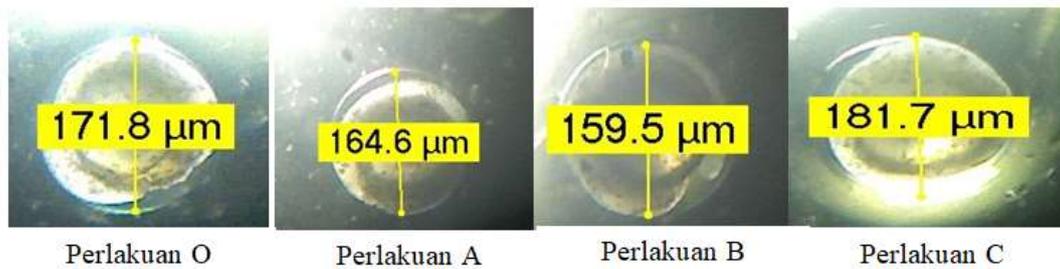
Tabel 1
Hasil Perhitungan Rerata Fekunditas Dan
Diameter Telur Ikan Papuyu

Perlakuan	Fekunditas (Butir)	Diameter Telur (Mm)
O (0 mg Vit.C /kg pakan)	7.473	0,1718
A (50 mg Vit.C/kg pakan)	7.286	0,1646
B (100 mg Vit.c/kg pakan)	8.540	0,1595
C (150 mg Vit.C/kg pakan)	8.702	0,1817

Tabel 1 di atas menunjukkan fekunditas ikan papuyu dalam penelitian ini berkisar antara 7.473 – 8.702 butir. Menurut (Anshary, 2018), data rerata hasil pemijahan ikan papuyu menunjukkan bahwa fekunditas induk ikan berkisar antara 5.687 – 9.067 butir, tergantung ukuran, umur, diameter telur, lingkungan dan tingkat kematangan gonadanya. Namun demikian hasil penelitian (Maidie, Sumoharjo, Asra, Ramadhan, & Hidayanto, 2015) menunjukkan bahwa ikan papuyu yang dibenihkan dengan *induced breeding* didapat data pemijahan 100%, jumlah telur 8.978 – 39.868 butir.

Hasil Analisa varians data fekunditas menunjukkan F hitung = 3,21 < F tabel (5%) = 4,07 dan (1%) = 7,53, yang berarti antar perlakuan tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan penambahan (suplementasi) Vitamin C dengan berbagai dosis pada pakan induk tidak berpengaruh terhadap fekunditas ikan papuyu. Selanjutnya hasil Analisa varian terhadap diameter telur menunjukkan F hitung = 3,04 < F tabel (5%)= 4,07 dan (1%) = 7,53, yang berarti antar perlakuan tidak berbeda nyata dan menunjukkan bahwa penambahan suplemen Vitamin C tidak berpengaruh terhadap ukuran diameter telur. Beberapa pengukuran diameter telur ikan papuyu dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 1 berikut ini:

Suplementasi Vitamin C di Dalam Pakan Untuk
Meningkatkan Performa Reproduksi Ikan Papuyu (*Anabas Testudineus* BLOCH)



Gambar 1
Hasil Pengukuran Diameter Telur Ikan Papuyu

Menurut (Prihardianto, Garnama, Kesuma, & Nurjanah, 2013), diameter telur adalah parameter yang diperlukan untuk menilai kualitas pemijahan. Keberhasilan pemijahan dipengaruhi oleh volume kuning telur yang merupakan cadangan makanan bagi embrio ikan selama proses perkembangannya hingga menetas dan pada masa awal kehidupannya. Menurut (Suriansyah, Sudrajat, & Zairin Jr, 2011), diameter telur menyangkut parameter untuk menentukan kematangan gonada ikan untuk proses pemijahan. Peningkatan diameter telur juga dipengaruhi oleh nutrisi terhadap induk, karena meningkatkan kematangan gonada. Selanjutnya menurut (Johnny, Roza, & Priyono, 2009) peningkatan kandungan vitamin C ini berkaitan dengan peningkatan stadium oosit. Kemudian (Sinjal, 2010), mengatakan bahwa vitamin C sangat dibutuhkan pada saat siklus reproduksi dan sebaiknya dijadikan salah satu aspek penting yang harus diperhatikan dalam formulasi pakan induk ikan. Kandungan vitamin C ovarium berfluktuasi saat siklus reproduksi dan mencapai maksimum pada TKG III, kemudian menurun hingga TKG V.

Dalam penelitian ini juga dianalisa parameter kandungan protein, kandungan lemak dan kandungan air untuk menganalisa kualitas telur ikan papuyu hasil pemijahan dari induk ikan yang pakannya diberi Vitamin C dengan berbagai dosis. Berikut hasil uji laboratorium kualitas telur yang disajikan pada Tabel 2. berikut ini:

Tabel 2
Hasil Analisa Laboratorium Kualitas Telur Hasil Pemijahan Induk
Ikan Papuyu Yang Diberi Pakan Dengan Berbagai Dosis Vitamin C

No.	Parameter	Perlakuan			
		O (0 mg/kg)	A (50 mg/kg)	B (100 mg/kg)	C (150 mg/kg)
1.	Kandungan protein (%)	16,09	16,71	17,44	17,59
2.	Kandungan lemak (%)	39,15	36,58	36,95	39,15
3.	Kandungan Air (%)	81,84	82,30	81,30	82,30

Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa kualitas telur ditinjau dari kandungan protein, lemak dan air semua perlakuan relatif sama, dan ternyata tidak dipengaruhi oleh Vitamin C. Namun demikian (Khaidir, 2009) menyebutkan vitamin C mempunyai peranan penting menjaga nutrisi sebagai sumber energi yang dibutuhkan untuk reproduksi. Vitamin C dalam ransum yang diterima oleh induk papuyu dapat ditransfer dari induk ke telur dan disiapkan untuk perkembangan embrio. Selama

perkembangan embrio kandungan vitamin C cepat menurun. Ketersediaan vitamin C pada stadia awal ini sangat bergantung pada ransum yang diterima induk (Susanti & Mayudin, 2013). Selanjutnya berdasarkan hasil penelitian (Soliman, Jauncey, & Roberts, 1986) bahwa vitamin C yang diterima oleh induk dapat ditransfer ke telur dan disiapkan untuk perkembangan embrio, serta sangat mempengaruhi kualitas telur.

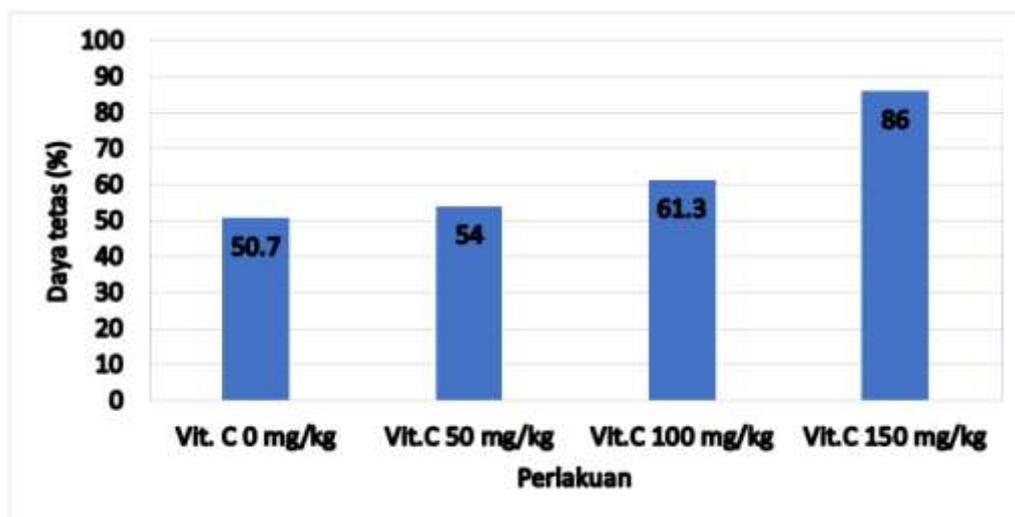
2) Daya Tetas Telur

Hasil perhitungan persentase daya tetas telur rerata setiap perlakuan dalam penelitian disajikan pada Tabel 3 berikut ini:

Tabel 3
Hasil Perhitungan

Perlakuan	Jumlah Telur Awal (Butir)	Jumlah Telur Menetas (Butir)	Daya Tetas Telur (%)
O (0 mg/kg pakan)	100	50,7	50,7
A (50 mg/kg pakan)	100	54,0	54,0
B (100 mg/kg pakan)	100	61,3	61,3
C (150 mg/kg pakan)	100	86,0	86,0

Berikut disajikan grafik (Gambar 2) hubungan perlakuan suplementasi Vitamin C dengan daya tetas telur ikan papuyu:



Gambar 2
Grafik Hubungan Perlakuan Vitamin C Terhadap Daya Tetas Telur

Berdasarkan Tabel 3 dan Grafik pada Gambar 2 di atas, ternyata suplementasi Vitamin C dosis 200 mg/kg (perlakuan C) memberikan persentase daya tetas telur ikan papuyu yang paling tinggi, yaitu 86,0%, diikuti perlakuan B (Vitamin C 100 mg/kg) dengan daya tetas telur 61,3%, kemudian perlakuan A (Vitamin C 50 mg/kg) 54,0% dan yang terendah perlakuan A (tanpa suplementasi Vitamin C) yaitu hanya 50,7%. Selanjutnya hasil analisis varians suplementasi Vitamin C dengan berbagai

Suplementasi Vitamin C di Dalam Pakan Untuk Meningkatkan Performa Reproduksi Ikan Papuyu (*Anabas Testudineus* BLOCH)

dosis pada pakan induk terhadap daya tetas telur ikan papuyu didapat $F_{hitung} = 7,15 > F_{tabel} (5\%) = 4,07$ dan $(1\%) = 7,53$. Hal ini berarti diantara perlakuan terdapat perbedaan yang nyata. Dari uji lanjutan yaitu uji jarak Duncan didapat bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan C (Vitamin C 150 mg/kg) dengan perlakuan B (Vitamin C 100 mg/kg), perlakuan A (Vitamin C 50 mg/kg) dan perlakuan O (Vitamin C 0 mg/L), sedangkan antar perlakuan B, A dan O tidak berbeda nyata. Hasil ini menunjukkan bahwa suplementasi Vitamin C dengan dosis 150 mg/kg sangat berpengaruh terhadap parameter reproduksi daya tetas telur ikan papuyu, sedangkan perlakuan lainnya belum menunjukkan pengaruh yang nyata. Dengan demikian dosis Vitamin C yang ditambahkan pada pakan induk merupakan dosis yang mampu meningkatkan daya tetas telur ikan papuyu. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Sinjal, 2010), bahwa vitamin C sangat dibutuhkan pada saat siklus reproduksi dan sebaiknya dijadikan salah satu aspek penting yang harus diperhatikan dalam formulasi pakan induk ikan. Menurut (Susanti & Mayudin, 2013), Ketersediaan vitamin C pada stadia awal ini sangat bergantung pada ransum yang diterima induk. Selain itu menurut (Dewiyanti & Hasri, 2017), Vitamin C banyak digunakan dalam campuran pakan untuk meningkatkan daya tahan tubuh ikan.

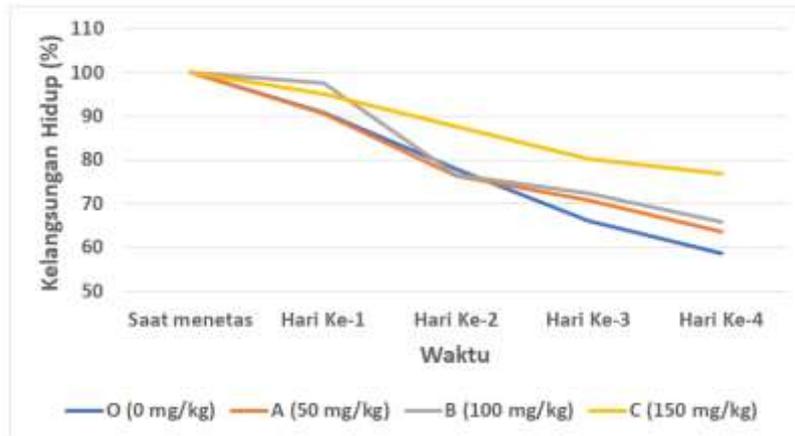
3) Kelangsungan Hidup Larva

Dalam penelitian ini dilakukan pengamatan tingkat kelangsungan hidup (*survival rate*) larva ikan papuyu mulai dari saat menetas sampai dengan lepas kuning telur, yang diasumsikan selama 4 hari setelah menetas. Selanjutnya disajikan persentase kelangsungan hidup larva ikan papuyu pada Tabel 4 berikut ini:

Tabel 4
Rerata Tingkat Kelangsungan Hidup Larva Ikan Papuyu

Perlakuan	Hari Ke-0 (%)	Hari Ke-1 (%)	Hari Ke-2 (%)	Hari Ke-3 (%)	Hari Ke-4 (%)
O (0 mg/kg)	100	90,9	78,1	66,2	58,7
A (50 mg/kg)	100	90,7	76,4	70,9	63,7
B (100 mg/kg)	100	97,5	76,7	72,3	65,9
C (150 mg/kg)	100	95,2	87,8	80,3	77,0

Berikut disajikan hubungan perlakuan berbagai dosis penambahan Vitamin C di dalam pakan induk terhadap tingkat kelangsungan hidup larva ikan papuyu secara grafik pada Gambar 3.



Gambar 3
Grafik Hubungan Penambahan Berbagai Dosis Vitamin C Dengan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Papuyu

Berdasarkan Tabel 4 dan grafik pada Gambar 3 didapat bahwa tingkat kelangsungan hidup larva ikan papuyu yang dipelihara saat menetas sampai hari ke-4 yang tertinggi adalah pada perlakuan C (suplementasi Vitamin C 150 mg/kg) yaitu 77,0% dan yang terendah perlakuan O (tanpa Vitamin C) yaitu 58,7%. Hasil analisis varians data suplementasi Vitamin C terhadap kelangsungan hidup larva ikan papuyu didapat $F_{hitung} = 7,17 > F_{tabel} (5\%) = 4,07$ dan $(1\%) = 7,53$. Selanjutnya dilakukan uji jarak Duncan didapat bahwa perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan B, A dan O, sedangkan antar perlakuan B, A dan O tidak berbeda nyata.

Hasil ini menunjukkan bahwa penambahan suplemen dengan dosis 150 mg/kg pakan berpengaruh nyata terhadap meningkatnya kelangsungan hidup larva ikan papuyu, sedangkan dosis 100 mg/kg, 50 mg/kg dan 0 mg/kg tidak berpengaruh. Dengan demikian penambahan suplemen Vitamin C dengan dosis 150 mg/kg pakan dapat diterapkan untuk meningkatkan kelangsungan hidup larva ikan papuyu, terutama untuk larva sebelum kuning telur habis.

Menurut (Marlida, 2001), larva ikan papuyu sangat sensitif, sehingga sering terjadi mortalitas yang tinggi pada periode larva. Terutama pada waktu larva berubah makanannya dari kuning telur yang dikandungnya (*endogenous food*) ke makanan yang berasal dari luar (*exogenous food*). Kesempatan untuk tetap hidup (*survival rate*) dan mencapai juvenile di lingkungan alam bebas umumnya kurang dari 10%. Larva ikan papuyu akan habis cadangan makanannya (kuning telur) setelah 3 – 4 hari, setelah itu larva akan berburu makanan berupa plankton yang sesuai dengan bukaan mulutnya (Anshary, 2018). Selanjutnya penelitian (Miranti, 2017) menunjukkan bahwa pencahayaan selama 24 jam terang menghasilkan tingkat kelangsungan hidup larva ikan papuyu mencapai 81,11%, dengan demikian kelangsungan hidup larva ikan papuyu juga ditentukan oleh pencahayaan, selain suhu air, oksigen terlarut, derajat keasaman dan tentunya ketersediaan pakan alami.

Penelitian (Kursistiyanto, Anggoro, & Suminto, 2013) yaitu pemberian vitamin C dosis 100 mg/kg pakan dan 150 mg/kg pakan yang dikombinasikan dengan media

Suplementasi Vitamin C di Dalam Pakan Untuk Meningkatkan Performa Reproduksi Ikan Papuyu (*Anabas Testudineus* BLOCH)

yang osmolaritas berbeda terhadap ikan nila gesit (*Oreochromis* sp), di mana hasilnya menunjukkan bahwa terdapat hasil yang berbeda signifikan terhadap pertumbuhan berat, tingkat konsumsi pakan, efisiensi pemanfaatan pakan, protein efisiensi ratio dan kelulus hidupan yang menunjukkan pola kuadrat. Penggunaan Vitamin C secara visual tidak banyak perbedaan antar perlakuan, akan tetapi secara mortalitas larva, perlakuan pemberian vitamin C pada pakan induk dengan kadar 150 mg/kg adalah terbaik. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Hasan & Dayanti, 2014) bahwa Vitamin C sangat berperan dalam reproduksi dan pertumbuhan larva ikan, dan juga berperan dalam menormalkan fungsi kekebalan, mengurangi stress dan mempercepat penyembuhan luka.

Kesimpulan

Penambahan suplemen Vitamin C dengan berbagai dosis tidak berpengaruh terhadap fekunditas dan diameter telur ikan papuyu. Akan tetapi penambahan Vitamin C dengan dosis 150 mg/kg berpengaruh meningkatkan daya tetas telur dan kelangsungan hidup larva ikan papuyu, sedangkan dosis lainnya 100 mg/kg, 50 mg/kg dan 0 mg/kg (tanpa Vitamin C) tidak berpengaruh.

BIBLIOGRAFI

- Alam Md.J., Md. G. Mustafa and Md. A. Khaleque. (2009). *Evaluation of the Effects of Different Dietary Vitamin C*.
- Alfisha, Tisie Hawa, Syakirin, M. Bahrus, Mardiana, Tri Yusufi, Linayati, Linayati, & Madusari, Benny Diah. (2020). Penambahan Vitamin C Pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Gabus (*Channa Striata*). *Jurnal Litbang Kota Pekalongan*, 18(2).
- Anshary, Pahmi. (2018). *Bioekologi dan Reproduksi Ikan Betok (Anabas testudineus Bloch 1792) Di Rawa Monoton*. MBUnivPress.
- Aslianti, Titiek, & Priyono, Agus. (2009). Peningkatan vitalitas dan kelangsungan hidup benih kerapu lumpur *Epinephelus coioides* melalui pakan yang diperkaya dengan vitamin C dan kalsium. *Jurnal Ilmu Kelautan Dan Perikanan*, 19(1), 74–81.
- Dawood, Mahmoud A. O., & Koshio, Shunsuke. (2018). Vitamin C supplementation to optimize growth, health and stress resistance in aquatic animals. *Reviews in Aquaculture*, 10(2), 334–350.
- Dewiyanti, Irma, & Hasri, Iwan. (2017). *Aplikasi Vitamin C Dalam Pakan Komersil Dengan Metode Oral Pada Benih Ikan Pedih (Tor sp.)*. Syiah Kuala University.
- Faramarzi, M. (2012). Effect of dietary vitamin c on growth and feeding parameters, carcass composition and survival rate of common carp (*Cyprinus carpio*). *Global Veterinaria*, 8(5), 507–510.
- Fitriani, Ratna, & Akmal, Yusrizal. (2020). Penambahan Vitamin C pada pakan pelet untuk pertumbuhan benih ikan betok (*Anabas testudineus*). *Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*, 2(2), 136–142.
- Gbadamosi, O. K., Fasakin, E. A., & Adebayo, O. T. (2013). Clinical changes observed in *Clarias gariepinus* (Burchell 1822) fed varying levels of ascorbic acid supplementation. *African Journal of Agricultural Research*, 8(30), 4122–4127.
- Gunawan, Ary Sarining Airmawati. (2014). Pengaruh Vitamin C Dalam Pakan Buatan Terhadap Tingkat Konsumsi Pakan Dan Pertumbuhan Ikan Nila Merah (*Oreochromis Niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(4), 191–198.
- Hasan, Hastiadi, & Dayanti, Fitri. (2014). Pengaruh Vitamin C Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Sintasan Benih Ikan Biawan (*Helostoma temmincki*). *Jurnal Ruaya: Jurnal Penelitian Dan Kajian Ilmu Perikanan Dan Kelautan*, 3(1).
- Helmizuryani, Helmizuryani, & Muslimin, Bobby. (2016). Growth performance of mono sex and mixed sex climbing perch (*Anabas testudineus*). *Omni-Akuatika*, 12(2).

Suplementasi Vitamin C di Dalam Pakan Untuk
Meningkatkan Performa Reproduksi Ikan Papuyu (*Anabas Testudineus* BLOCH)

- Helmizuryani, Helmizuryani, Muslimin, Bobby, & Khotimah, Khusnul. (2018). Reproduction performance of climbing perch *Anabas testudineus* F1 and F2 broodstock with different dietary supplementation. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 17(1), 61–67.
- Hossain, M. K., Ahammad, A. K. S., Ahmed, M. B. U., Rabbi, M. F., Haque, M. A., & Datta, B. K. (2020). Effects of probiotic and vitamin C on domestication and breeding performance of indigenous koi, *Anabas testudineus* under cage system. *Journal of the Bangladesh Agricultural University*, 18(1), 145–151.
- Johnny, Fris, Roza, Des, & Priyono, Agus. (2009). Peningkatan imunitas benih ikan kerapu lumpur, *Epinephelus coioides* terhadap infeksi virus irido dengan aplikasi vitamin C dan bakterin. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 10(2), 149–157.
- Jusadi, Dedi, Dewantara, B. A., & Mokoginta, I. (2006). Pengaruh kadar L-Ascorbyl-2-Phosphate magnesium yang berbeda sebagai sumber vitamin C dalam pakan terhadap pertumbuhan ikan patin *Pangasius Hypophthalmus* ukuran sejari. *Jurnal Akuakultur Indonesian*, 5(1), 21–29.
- Khaidir, A. (2009). *Pengaruh vitamin C dalam bentuk l-askorbit-2-fosfat magesium sebagai sumber vitamin c dalam pakan terhadap kualitas telur ikan patin (Pangasius hypophthalmus)*. Sekolah Pascasarjana IPB.
- Komalasari, Sarah Sekar, Subandiyono, Subandiyono, & Hastuti, Sri. (2018). Pengaruh Vitamin C Pada Pakan Komersil Dan Kepadatan Ikan Terhadap Kelulushidupan Serta Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Sains Akuakultur Tropis: Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*, 1(1).
- Kursistiyanto, Nurcahyo, Anggoro, Sutrisno, & Suminto, Suminto. (2013). Penambahan Vitamin C Pada Pakan Dan Pengaruhnya Terhadap Respon Osmotik (Addition of Ascorbic Acid in Feed and Effects on Osmotic Responses, Feed Efficiency and Growth of Gesit Tilapia (*Oreochromis* sp) in Various Osmolarity of Water Medium). *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 8(2), 66–75.
- Ma'ruf, Muhammad Masrur. (2019). *Performa reproduksi ikan betok (anabas testudineus) betina dengan pemberian pakan buatan berbahan baku tepung keong mas (pomacea canaliculata)*. Universitas Bangka Belitung.
- Maidie, Asfie, Sumoharjo, Sumoharjo, Asra, Sri Widowati, Ramadhan, Muhammad, & Hidayanto, Dwi Nugroho. (2015). Pengembangan pembenihan ikan betok (*Anabas testudineus*) untuk skala rumah tangga. *Media Akuakultur*, 10(1), 31–37.
- Marlida, Rini. (2001). *Kajian Fisiologi Pencernaan Dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Betok (Anabas testudineus Bloch) Yang Diberi Pakan Berbeda* (Thesis). *Program Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin. Makassar*.

- Miranti, Fultri. (2017). Pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan betok (*Anabas testudineus*) yang diberi pencahayaan dengan lama waktu berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 5(1), 33–44.
- Muslimin, Bobby, Siti Aminah, Raden I., & Khotimah, Khusnul. (2020). The gonadal maturation of climbing perch, *Anabas testudineus* (Bloch, 1792) with dietary supplement add on feed. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 13(2), 885–892.
- Mustika, Rina, Sofia, Leila Ariyani, & Agusliani, Erma. (2020). *Kinerja dan prospek usaha pembenihan ikan papuyu (Anabas testudineus) di Kalimantan Selatan*.
- Pengestu, Mustaqiim, Bijaksana, Untung, & Fitriliyani, Indira. (2016). Kinerja Vitamin C dan Temulawak Terhadap Kelangsungan Hidup Post Larva Ikan Papuyu (*Anabas testudineus* Bloch). *Fish Scientiae*, 6(1), 25–34.
- Pham, Hung Quoc, & Le, Hoang Minh. (2020). Seasonal changes in three indices of gonadal maturation in male golden rabbitfish (*Siganus guttatus*): implications for artificial propagation. *Fish Physiology and Biochemistry*, 46(3), 1111–1120.
- Pilliang, W. .. (2001). *Nutrisi Vitamin*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Prihardianto, Raditya Wahyu, Garnama, Rangga, Kesuma, Rudy Angga, & Nurjanah, Lilis. (2013). Artificial Maturation: Increase the Speed of Gonad Maturation, Eggs Quality and Productivity of Climbing Perch (*Anabas Testudineus* Bloch). *Pekan Ilmiah Mahasiswa Nasional Program Kreativitas Mahasiswa-Penelitian 2013*. Indonesian Ministry of Research, Technology and Higher Education.
- Priyatha, Chokki Veettil, & Chitra, Kumari Chidambaran. (2022). Evaluation of the reproductive cycle and gonadal development in the climbing perch, *Anabas testudineus* (Bloch, 1792) in captivity. *Journal of Fisheries*, 10(1), 101206.
- Purwati, Heni, Herliwati, Herliwati, & Fitriliyani, Indira. (2015). Pengaruh penambahan vitamin c dan ekstrak temulawak pada pakan komersil terhadap pertumbuhan post larva ikan papuyu (*Anabas testudineus* Bloch). *Fish Scientiae*, 5(2), 60–72.
- Putri, A. .. (2020). *Penggunaan Vitamin E untuk Meningkatkan Performance Pemijahan Ikan Papuyu (Anabas testudineus)*.
- Rahmayanti, Syofia, & Sunarto, Sunarto. (2008). Pengaruh Pemberian Limbah Pemeliharaan Ulat Sutera Terhadap Produksi Daun Murbei. *Jurnal Penelitian Hutan Dan Konservasi Alam*, 5(5), 451–459.
- Sandra, Heri, Jusadi, Dedi, & Mokoginta, I. N. G. (2002). Pengaruh L-Askorbil-2-Fosfat Magnesium terhadap Kemampuan Tubuh Mengatasi Stres dan Pertumbuhan Ikan Baung *Mystus Nemurus* Effect of Dietary L-Ascorhyl-2-Phosphate Magnesium on the Stress Resistance and the Growth of Catfish *Mystus Nemurus*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 9(4), 125–129.

Suplementasi Vitamin C di Dalam Pakan Untuk
Meningkatkan Performa Reproduksi Ikan Papuyu (*Anabas Testudineus* BLOCH)

- Simanjuntak N.O., Putra R. M. dan Windarti. (2019). *Biologi Reproduksi Ikan Betok (Anabas testudineus Bloch) di Rawa Desa Sawah Kabupaten Kampar Provinsi Riau*.
- Sinjal, Hengky J. (2010). Kandungan vitamin c pada ovarium ikan lele (*Clarias gariepinus*) saat siklus reproduksi. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Tropis*, 6(3), 120–124.
- Slamat., Rini K.R., Fatmawati., Rukmini., dan Fauzana N. .. (2013). *Teknologi Tepat Guna Pembenihan Ikan Betok*. Fakultas Perikanan Universitas Lambung Mangkurat.
- Slamat, Ansyari P. dan. (2016). Pemeliharaan Larva Ikan Papuyu (*Anabas testudineus* Bloch) dengan Pakan *Chlorella* (“Air Hijau”) dan Manipulasi Suhu Air. *Prosiding Seminar Nasional, Perikanan Dan Kelautan, Universitas Lampung Tahun 2016*.
- Soliman, A. K., Jauncey, K., & Roberts, R. J. (1986). The effect of dietary ascorbic acid supplementation on hatchability, survival rate and fry performance in *Oreochromis mossambicus* (Peters). *Aquaculture*, 59(3–4), 197–208.
- Suriansyah, Suriansyah, Sudrajat, Agus Oman, & Zairin Jr, Muhammad. (2011). Studi Perkembangan Gonad Ikan Betok (*Anabas Testudineus* Bloch) Dengan Rangsangan Hormon. *Berita Biologi*, 10(4), 511–520.
- Suryanti, Yanti. (2017). Pengaruh la skorbil. 2-fosfat magnesium sebagai sumber vitamin c terhadap pertumbuhan benih ikan gurami (*Osphronemus gouramy* Lac.). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 9(1), 43–48.
- Susanti, Romi, & Mayudin, Arif. (2013). *Respons kematangan gonad dan sintasan induk ikan patin siam (Pangasius hypophthalmus) terhadap pakan dengan kandungan tepung cacing tanah berbeda*.
- Yani, Jalan Jendral A. (2016). Pembetinaan ikan betok, *Anabas testudineus* (Bloch, 1792) menggunakan larutan susu dan kedelai melalui perendaman larva. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 17(2), 123–132.
- Zhou, Qicun, Wang, Ligai, Wang, Hualang, Xie, Fengjun, & Wang, Tuo. (2012). Effect of dietary vitamin C on the growth performance and innate immunity of juvenile cobia (*Rachycentron canadum*). *Fish & Shellfish Immunology*, 32(6), 969–975.

Copyright holder:

Pahmi Ansyari, Fatmawati (2022)

First publication right:

Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

This article is licensed under:

