

EFEKTIVITAS RENDAMAN SERBUK BIJI PEPAYA (*Carica papaya* L) TERHADAP TINGKAT INFEKSI JAMUR *Saprolegnia* sp DAN DAYA TETAS TELUR IKAN KOMET (*Carassius auratus*)

Rahmi, Nur Insana Salam dan Rahmat Hidayat

Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar

Email : rahmiperikanan@unismuh.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis larutan rendaman biji pepaya yang tepat dalam mencegah infeksi jamur *Saprolegnia* sp dan meningkatkan daya tetas telur ikan komet. Sedangkan manfaat dari hasil penelitian ini untuk dijadikan sebagai pedoman bagi pengembangan teknik pembenihan ikan komet sebagai upaya dalam mengatasi keterbatasan benih ikan komet secara kualitas dan kuantitas. Penelitian ini dilaksanakan di Balai Benih Ikan (BBI) Limbung, Kelurahan Kalebajeng, Kecamatan Bajeng, Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan. Dosis larutan yang digunakan adalah 100 ppm (perlakuan A), 150 ppm (perlakuan B), 200 ppm (perlakuan C), dan 0 ppm (perlakuan D). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dosis rendaman 150 ppm merupakan perlakuan terbaik dengan prevalensi serangan jamur 30% dan daya tetas telur ikan komet mencapai 94,67%. Parameter kualitas air selama penelitian dalam kondisi yang layak penetasan telur ikan komet.

Kata Kunci: Telur Ikan Komet, Prevalensi, Daya Tetas.

PENDAHULUAN

Salah satu penyakit yang sering menyerang ikan dan telur ikan sehingga mempengaruhi rendahnya produksi benih adalah munculnya serangan jamur *Saprolegnia*. Susanto (2014) menjelaskan bahwa jamur yang biasa menyerang telur atau benih ikan adalah *Saprolegnia* sp dan *Achlya* sp. Infeksi jamur ini dapat dipicu oleh beberapa faktor, salah satunya adalah kepadatan telur yang tinggi. Serangan jamur ini dapat menyebabkan kematian pada telur ikan maupun ikan itu sendiri yang secara signifikan sangat berbahaya untuk kelangsungan usaha budidaya ikan. Sebagian besar penyakit yang menyerang telur disebabkan oleh bakteri sebagai infeksi primer dan diikuti oleh serangan jamur sebagai infeksi sekunder akibat kerusakan pada telur. Jamur dapat menyerang telur dan berkembangbiak di dalamnya karena terdapat luka akibat serangan bakteri (Dian *et al*, 2015). Oleh karena itu, perlu dilakukan tindakan pencegahan dan pengobatan agar telur ikan komet yang akan ditetaskan terbebas dari serangan penyakit.

Saat ini, sudah banyak dilakukan penelitian mengenai pencegahan maupun pengobatan jamur *Saprolegnia* dengan menggunakan obat-obatan kimia seperti malachine green, NaCl, asam asetat dan formalin. Penelitian Astuti (2006), tentang pengendalian penyakit saprolegniasis menggunakan formalin pada telur ikan nila merah, memperoleh hasil bahwa penggunaan formalin pada konsentrasi 4 ml/L mampu membebaskan telur dari jamur *Saprolegnia* lebih dari 50%. Namun demikian, pemakaian obat-obatan kimia secara berlebihan akan berdampak negatif bagi kehidupan ikan diantaranya membunuh organisme

bukan sasaran, timbulnya patogen resisten, mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangbiakan serta menimbulkan pencemaran lingkungan.

Cara paling aman dalam mencegah dan mengatasi permasalahan penyakit pada telur ikan adalah penggunaan obat-obatan herbal. Penggunaan herbal memberikan banyak kelebihan karena memiliki efek samping yang relatif rendah, ramah lingkungan dan mudah terurai, serta ketersediaannya sangat melimpah. Salah satu herbal tersebut adalah biji buah pepaya (*Carica papaya* L).

Biji pepaya mengandung senyawa bersifat antimikroba. Selain mengandung asam lemak, biji pepaya juga mengandung metabolit sekunder seperti golongan fenol, terpenoid, alkaloid, dan saponin. Golongan triterpenoid merupakan komponen utama biji pepaya dan memiliki aktifitas fisiologi sebagai antibakteri (Sukadana *et al*, 2008). Berbagai kandungan senyawa antimikroba tersebut, sehingga dianggap mampu untuk mencegah serangan jamur dan mampu mengurangi resiko penggunaan antibiotik sintesis.

METODOLOGI

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Nopember sampai Desember 2017 di Balai Benih Ikan (BBI) Limbung, Kelurahan Kalebajeng, Kecamatan Bajeng, Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan.

Prosedur Penelitian

Adapun prosedur yang dilakukan selama penelitian meliputi persiapan wadah penelitian, persiapan air media pemeliharaan, persiapan telur uji, perendaman telur uji, serta perlakuan dan penempatan wadah penelitian.

Persiapan Wadah Penelitian, Wadah yang digunakan adalah toples plastik berkapasitas air 15 cm sebanyak 12 buah. Sebelum digunakan, toples dicuci terlebih dahulu dan dikeringkan dibawah sinar matahari. Wadah yang telah kering, kemudian diisi air sebanyak 10 liter. Setelah wadah terisi air seluruhnya, maka dilengkapi dengan perlengkapan aerasi. Perlengkapan aerasi dihubungkan pada blower untuk mensuplai oksigen ke media pemeliharaan.

Persiapan Air Media Pemeliharaan, Air yang digunakan pada penelitian ini adalah air yang berasal dari sumur bor. Air dialirkan dengan menggunakan selang ke waskom untuk ditampung terlebih dahulu. Setelah air tertampung maka setiap wadah diisi air masing – masing 10 liter. Setelah terisi air, maka media dilengkapi aerasi untuk mensuplai oksigen.

Persiapan Larutan Biji Pepaya, Biji pepaya yang digunakan berasal dari pepaya yang telah matang. Biji pepaya dijemur hingga kering agar kadar air dapat kering. Biji pepaya kemudian diblender untuk diambil tepungnya. Tepung tersebut akan ditimbang sesuai dosis yang dibutuhkan untuk membuat larutan dengan dosis 100 ppm, 150 ppm, dan 200 ppm. Setelah larutan siap maka akan dicampurkan kedalam media penetasan hingga telur menetas menjadi larva.

Persiapan Telur Uji, Telur uji yang digunakan pada penelitian ini adalah telur ikan komet. Telur uji yang digunakan sebanyak 100 butir/wadah penelitian. Telur hasil pemijahan dan menempel pada kakaban, kemudian digunting dan dihitung tanpa menyentuh telur. Telur

yang kemudian direndam dengan menggunakan larutan biji pepaya sebagai antimikroba alami dalam meningkatkan daya tetas terhadap telur ikan komet.

Perlakuan yang digunakan pada penelitian ini di dasari pada penelitian sebelumnya yaitu, Efektifitas ekstrak biji pepaya mentah (*Carica papaya* L) dalam pengobatan benih ikan nila yang terinfeksi bakteri *Streptococcus agalactiae*. Pada penelitian tersebut menggunakan dosis perendaman 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, dan 200 ppm. Perlakuan terbaik diperoleh pada perendaman 100 ppm dengan infeksi terendah dan sintasan tertinggi yang dihasilkan. Berdasarkan penelitian ini, dimaksudkan untuk menguji perendaman larutan biji pepaya dosis berbeda, dengan menggunakan telur uji dalam mencegah dan mengobati infeksi jamur *Saprolegnia sp.* Dosis rendaman yang digunakan adalah 100 ppm (perlakuan A), 150 ppm (perlakuan B), 200 ppm (perlakuan C), dan tanpa perendaman (perlakuan D atau kontrol). Perendaman biji pepaya pada telur, akan dilakukan sejak telur dipindahkan ke wadah penelitian sampai menetas menjadi larva (± 48 jam). Tingkat keberhasilan ditentukan berdasarkan jumlah larva yang dihasilkan setelah 3 hari setelah penetasan.

Perlakuan dan Penempatan Wadah Penelitian, Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan sehingga berjumlah 12 unit (Gazper,1991). Adapun perlakuan perendaman larutan biji pepaya yang digunakan adalah sebagai berikut: Perlakuan A = Larutan biji pepaya 100 ppm Perlakuan B = Larutan biji pepaya 150 ppm Perlakuan C = Larutan biji pepaya 200 ppm Perlakuan D = 0 ppm (kontrol).

Peubah Yang di Amati, Peubah yang diamati pada penelitian ini adalah prevalensi, daya tetas (*Hatching rate*) telur ikan komet, dan analisa kualitas air.

Prevalensi (P)

$$P = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Dimana :

P = Prevalensi

n = Jumlah sampel yang terinfeksi parasit (ekor)

N = Jumlah sampel yang diamati (ekor).

Daya Tetas Telur Ikan Komet

Pengamatan dilakukan terhadap telur-telur yang menetas dan telur yang tidak menetas. Setelah 48 jam telur menetas menjadi larva, hasil tersebut sesuai pernyataan Santoso (2005), yang menyatakan telur akan menetas menjadi benih dalam waktu kurang lebih 2-3 hari. Untuk menghitung jumlah telur yang menetas dilakukan dengan cara menghitung larva pada setiap wadah penetasan. Menurut Suseno (1983), daya tetas telur ikan dapat dihitung dengan cara menghitung larva satu persatu kemudian dinyatakan dalam persen dengan rumus:

$$\text{Daya tetas telur (HR)} = \frac{\text{jumlah larva}}{\text{jumlah telur}} \times 100\%$$

Dimana :

HR = Daya tetas telur (*Hatching rate*).

Analisa Kualitas Air

Pengamatan tidak hanya dilakukan pada telur-telur dan jumlah larva, serta prevalensi, akan tetapi pengamatan juga mencakup kualitas air seperti, pH, suhu, dan oksigen terlarut (DO). Pengukuran kualitas air akan dilakukan 2 kali dalam sehari, yaitu jam 06.00 pagi, dan jam 17.00 sore.

Analisis Data

Analisis data yang digunakan untuk menentukan Prevalensi dan daya tetas telur ikan komet adalah dengan bantuan program SPSS 16.0. Analisis bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan perendaman larutan biji pepaya dengan dosis yang berbeda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Prevalensi Jamur *Saprolegnia sp*

Tingkat infeksi atau serangan jamur pada telur ikan komet dapat dilihat berdasarkan presentase serangan (Prevalensi). Prevalensi serangan jamur terdapat

telur ikan komet setelah perlakuan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Prevalensi serangan jamur *Saprolegnia sp* terhadap telur ikan komet pada setiap perlakuan.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah (%)	Rata-Rata (%)
	1	2	3		
A	30	30	30	90	30 ^b
B	30	30	30	90	30 ^b
C	0	0	10	10	3,33 ^a
D	50	50	50	150	50 ^c

Keterangan: Huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata antara perlakuan pada taraf 5% ($p < 0,05$).

Berdasarkan Tabel 1 di atas terlihat bahwa perlakuan dengan prevalensi serangan jamur pada telur terendah dari semua perlakuan terdapat pada perlakuan C (200 ppm) yaitu 3,33%. Disusul perlakuan A (100 ppm) dan B (150 ppm) yaitu dengan prevalensi masing-masing 30%. Prevalensi tertinggi terdapat pada perlakuan D (0 ppm) Kontrol dengan prevalensi serangan jamur mencapai 50%. Hasil analisis of varians (Anova) menunjukkan bahwa prevalensi jamur pada telur ikan komet dengan pemberian larutan biji pepaya dosis berbeda, menunjukkan berbeda nyata antara perlakuan ($p > 0.05$). Uji lanjut dengan menggunakan uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa, perlakuan C berbeda dengan perlakuan A, B, dan D. Pada perlakuan A tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, namun berbeda dengan perlakuan C dan D. Perlakuan B

tidak berbeda dengan perlakuan A, namun berbeda dengan perlakuan C dan D, serta perlakuan D berbeda dengan perlakuan A, B, dan C.

semakin tinggi dosis larutan perendaman biji pepaya, maka semakin tinggi pula daya hambat jamur yang dihasilkan. Daya hambat yang disebabkan dosis yang lebih tinggi terlihat pada perlakuan C, dengan serangan jamur pada telur atau prevalensi hanya 3,33%. Tingginya dosis membuat senyawa yang dikandung juga semakin tinggi pada larutan sehingga lebih baik dalam menghambat parasit yang menempel pada benih ikan nila. Adilfiet (1994), menyatakan bahwa semakin pekat dosis maka zat aktifnya semakin bagus dan semakin lama perendamannya maka akan semakin efektif hambatan terhadap pertumbuhan suatu mikroorganisme.

Daya Tetas Telur

Daya tetas telur ikan komet pada setiap perlakuan sampai akhir penelitian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Daya tetas telur ikan komet pada setiap perlakuan

Perlakuan	Ulangan			Jumlah (%)	Rata-Rata (%)
	1	2	3		
A	83	81	92	256	85,33 ^a
B	97	95	89	281	93,67 ^b
C	75	81	87	243	81,00 ^a
D	57	73	89	219	73,00 ^a

Keterangan: Huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata antara perlakuan pada taraf 5% ($p < 0,05$).

Berdasarkan Tabel 2 disajikan daya tetas telur ikan komet tertinggi terdapat pada perlakuan B dengan daya tetas rata-rata 94,33%, disusul perlakuan A yaitu 85,67%, kemudian perlakuan C yaitu 81,00%, dan terendah pada perlakuan D dengan daya tetas rata-rata 73,00%. Hasil analisis of Varians (Anova) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian larutan biji pepaya terhadap daya tetas telur ikan komet berbeda nyata antara perlakuan ($p > 0.05$). Uji lanjut dengan menggunakan uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa, Perlakuan D tidak berbeda nyata antara perlakuan C dan A, namun berbeda nyata dengan perlakuan B. Perlakuan C tidak berbeda nyata dengan perlakuan D dan A, namun berbeda nyata dengan perlakuan B. Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan A, C, dan D.

Tingginya daya tetas telur pada perlakuan B dibandingkan perlakuan lain diduga karena adanya berbagai kandungan senyawa serta nutrisi yang lebih tepat terdapat pada larutan. Penentuan dosis yang lebih baik juga dianggap merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi lebih baiknya daya tetas yang dihasilkan. Berbagai senyawa yang diduga berperan dalam meningkatkan daya tetas telur ikan komet karena pada larutan mengandung berbagai senyawa anti bakteri atau jamur dan nutrient penting yang dibutuhkan telur dalam proses perkembangan hingga menetas menjadi larva.

Biji pepaya mengandung protein kasar, minyak pepaya, karpain, benzilisothiosianat, benzilglukosinolat, glukotropakolin, benzilthiourea, caricin, dan enzim myrosin (Saran *and* Choundary, 2013). Selain itu Nur, (2002), menyatakan bahwa beberapa senyawa biji pepaya diketahui memiliki keterlarutan yang baik dalam air, senyawa tersebut adalah thiourea, karpain, karbohidrat dan protein. Berbagai senyawa tersebut apabila sesuai dengan dosis yang dibutuhkan oleh telur dalam perkembangannya, dianggap sebagai faktor yang dapat mempercepat perkembangan telur menjadi larva karena media tetas memperoleh asupan nutrisi dari luar yang cukup. Hal tersebut membuat telur memperoleh nutrisi bukan hanya dari bawaan dari telur itu sendiri, namun juga terbantu dengan adanya nutrisi dari luar dengan adanya penambahan larutan biji pepaya dengan dosis yang lebih baik.

Perlakuan dengan daya tetas telur tertinggi kedua yaitu 85,33% terdapat pada perlakuan A. Hal ini diduga karena pemberian dengan dosis 100 ppm dianggap masih lebih rendah sehingga nutrisi dan kandungan senyawa antibakteri yang bekerja pada media penetasan juga lebih rendah. Belum tercukupinya nutrisi atau senyawa yang dibutuhkan telur dalam berkembang terlihat dengan lebih rendahnya daya tetas yang dihasilkan dibandingkan perlakuan B.

Daya tetas yang lebih rendah terdapat pada perlakuan C dengan daya tetas telur rata-rata 81%. Tingginya dosis pada pemberian larutan biji pepaya terlihat tidak berbanding lurus dengan daya tetas telur yang dihasilkan. Hal ini kemungkinan disebabkan karena semakin tinggi dosis larutan maka semakin besar potensinya merusak telur. Karena kandungan antibakteri yang berlebihan dapat mengakibatkan telur ikan mengalami keracunan atau kematian (Dian, *et al.*, 2015). Hal ini diduga karena pada konsentrasi larutan yang terlalu tinggi terserap oleh telur dalam batas yang tidak dapat ditolerir sehingga bersifat toksik dan mengakibatkan telur mati sebelum menetas menjadi larva.

Analisis Kualitas Air

Pada penelitian ini juga melakukan pengukuran kualitas air, dengan data hasil pengukuran disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian pada setiap perlakuan

Parameter	Perlakuan			
	A	B	C	D
Ph	6- 7	6- 7	6- 7	6- 7
Suhu (°C)	25 – 30	25 – 30	25 - 30	25 - 30
Oksigen terlarut	4,40 – 5, 01	4,60 - 5,05	4,42 - 5,03	4,45 - 5,08

Sumber: Hasil pengukuran pada penelitian 2018.

Dari data diatas dapat dilihat bagwa suhu penelitian berkisar antara 25-30°C. Kisaran angka tersebut masih berada dalam batas aman karena menurut Arie (2008), temperature suhu yang baik untuk penetasan berkisar antara 25 – 30 °C. Ikan komet sangat toleran terhadap suhu yang cukup tinggi, yaitu berkisar antara 20 – 35 °C dan dapat hidup diperairan yang kondisi lingkungan sangat jelek (Munir, 2012). Sedangkan *Saprolegnia* dapat tumbuh pada suhu 0 – 35 °C dengan suhu pertumbuhan terbaik pada kisaran 15 – 30 °C dan pH 4 – 6 (Irianto, 2005). Menurut Rozaldi, *et al.*, (1990), menyatakan bahwa kecepatan tumbuh jamur sangat berhubungan dengan suhu lingkungan, secara umum jamur *Saprolegnia* dapat tumbuh pada suhu minimum 0 – 5 °C dan optimum 15 – 30 °C. Jadi telur yang tidak menetas bukan disebabkan oleh kualitas air yang buruk melainkan oleh *Saprolegnia* atau perlakuan.

Hasil pengukuran pH air selama penelitian berkisar antara 6-7. Menurut Amalia dan Subanditono, (2013) bahwa keasaman (pH) yang tidak optimal dapat menyebabkan ikan stess, mudah terserang penyakit, produktivitas, dan pertumbuhan rendah. Ikan dapat tumbuh dengan baik pada kisaran pH 6-9. pH yang rendah dapat menyebabkan turunnya laju pertumbuhan, dan pH yang tinggi akan meningkatkan amoniak yang secara tidak langsung membahayakan (Paulinus dan Revol, 2015). Jadi dari hasil pengukuran pH diatas menunjukkan bahwa pH selama penelitian dalam kisaran kelayakan.

Kandungan oksigen dalam air merupakan salah satu faktor pembatas bagi kehidupan ikan. Oksigen terlarut dalam pemeliharaan larva adalah bagian terpenting dalam kegiatan pembenihan, maka dari itu ketersediaan oksigen terlarut tersebut harus selalu terpanuhi. Kandungan terlarut (DO) yang diperoleh selama penelitian ini berkisar antara 4.4 – 5.3 ppm. Menurut Sumarna (2004), bahwa kisaran oksigen terlarut yang baik itu lebih dari 3 ppm/liter. Dari hasil penelitian ini bahwa kandungan oksigen terlarut masih dalam batas toleransi.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pemberian larutan biji pepaya meberikan daya hambat tertinggi pada perlakuan C dengan dosis 200 ppm. Daya hambat yang dihasilkan sangat tinggi, karena terlihat dengan rendahnya prevalensi yang dihasilkan dengan 3,33%. Namun

rendahnya prevalensi pada perlakuan C tidak berbanding lurus dengan tingginya daya tetas yang dihasilkan. Daya tetas telur tertinggi terdapat pada perlakuan B dengan 94,67%. Hal ini diduga karena dosis pada perlakuan C terlalu tinggi selain dapat menurunkan prevalensi serangan jamur, namun akibat dosis yang diberikan sudah mulai berefek pada sistem perkembangan telur. Akibat senyawa yang dihasilkan terlalu tinggi, dan dianggap dapat membuat telur mulai kehilangan keseimbangan, sehingga sebagian telur gagal menetas menjadi larva. Berdasarkan penelitian ini juga, maka peneliti menganggap bahwa perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan B. Hal ini karena prevalensi serangan jamur yang dihasilkan mulai mengalami penurunan, serta dapat menghasilkan daya tetas tertinggi mencapai 94,67%.

Setelah penelitian ini, maka dapat disarankan bahwa perlu diperhatikan dosis yang tepat agar tidak berefek negatif terhadap organisme budidaya. Perlu pula menentukan dosis optimal dengan penelitian lanjutan menggunakan pemberian dosis yang lebih berdekatan, agar dosis optimal bisa didapatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adilfiet. 1994. Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran. Binarupa Aksara. Jakarta.
- Astuti, W. 2006. Penggunaan Formalin Untuk Pengendalian *Saprolegniasis* Pada Telur Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp*). Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Airlangga, Surabaya. 167-171.
- Bosra, V dan A.Y Tajul. 2013. Papaya-An Innovative Raw Material for Food and Pharmaceutical Processing Industry. Health and the Environment Journal,4(1): 68-75.
- Boyd, C.E. 1990. *Water Quality in Ponds for Aquaculture*. Alabama Agricultural Experiment Station. Auburn University, Alabama. 477 pp.
- Budiyanti, T dan Sunyoto. 2011. Varietas Unggul Baru Pepaya Merah Delima, Si Merah yang Manis. Sinar Tani Edisi 2-8 Nopember No.3429 Tahun XLII.
- Calzada, F., I. Yepes Mulia, and A. Tapia Contreras. 2007. *Effect of Mexican medician plant used to treat trichomoniasis on Trochomonas vaginalis trophozoites*. Journal Ethnopharmacol. 113 (2): 248 251.
- Carlson,R.E.2005. *Saprolegnia-wate fungus*. <http://www.koivet.com/html/articles> Diakses pada tanggal 8 Juli 2017.
- Daelami, D.A.S. 2001. Usaha Pembenihan Ikan Air Tawar. Penebar Swadaya (Anggota IKAPI). Jakarta. 166 hal.
- Dayang Dian Ariyani, Hastiadi Hasan, dan Eka Indah Raharjo. 2015. Pengaruh Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L) Terhadap Daya Tetas Telur

Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) yang Diinfeksi Jamur *Saprolegnia* sp. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Muhammadiyah Pontianak.

Dian, D.A., Hastiadi, H, dan Eka, I.R. Pengaruh Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L) Terhadap Daya Tetas Telur Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) yang diinfeksi Jamur *Saprolegnia* sp. Jurnal. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Muhammadiyah Pontianak. Pontianak.

Effendie, M.I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 159 hlm.

Gasperz, V., 1991. Metode Perancangan Percobaan untuk Ilmu-Ilmu Pertanian Teknik dan Biologi. CV Armico. Bandung.

Gilbert, S. F. 2000. Developmental Biology 6th edition. Sinauer Associates. United States of America. 639 p.

Ikeyi, A.P., Ogbonna and E. U. Eze. 2013. Phytochemical Analysis of Paw-Paw (*Carica papaya*) Leaves. Int . liveSc. Bt and Pharm. Res., 2(3):347-351.

Khoo, H.W. 2000. *Transgenesis and its Applications in Aquaculture*. Asian Fish Sci 8:1-25.

Kusuma, A.W. 2014. Gambaran Histopatologi Kulit dan Insang Benih Ikan Lele (*Clarias* sp) yang Terinfeksi *Saprolegnia* sp dan yang Telah Diobati dengan Ekstrak Daun Sirih (*Piper Betle* L.). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga. Surabaya.

Lingga, M.N,. 2012. Efektivitas Ekstrak Bunga Kecombrang (*Nicolaia speciosa* horan) Untuk Pencegahan Serangan *Saprolegnia* sp. Pada Ikan Lele Sangkuriang. Alumni Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Padjajaran. Staf Dosen Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Padjajaran. Jurnal Perikanan dan Kelautan Vol 3 No.4.

Lingga, P., dan H. Susanto. 2003. Ikan Hias Air Tawar. Penebar Swadaya. Jakarta. Lusiana, K., P. Magatra dan Y. Martono. 2012. Ekstrak Limbah Biji Pepaya (*Caricapapaya seeds*) Anti Penyakit Jantung Koroner. Porisiding Seminar

Nasional Sains dan Pendidikan Sains VII UKSW: Pemberdayaan Manusia dan Alam yang berkelanjutan dan Melalui Sains, Matematika dan Pendidikan (The Human and Nature Sustainability Empowerment through Science, Mathematic and Education), 3(1):194 198.

Lusiana, K., P. Magatra dan Y. Martono. 2012. Ekstrak Limbah Biji Pepaya (*Carica papaya seeds*) Anti Penyakit Jaantung Koroner. Posiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains VII UKSW: Pemberdayaan

Manusia dan Alam yang Berkelanjutan Melalui Sains Matematika dan Pendidikan (The Human dan Nature Sustainability Empowerment through Science, Mathematic and Education), 3(1):194-198.

- Nur, F. 2002. Hambatan Siklus Estrus Mencit (*Mus musculus*) setelah Pemeberian Perasan Biji Pepaya (*Carica papaya*). Tesis. Universitas Diponegoro Semarang. Hal 4-6.
- Nur, F. 2002. Hambatan Siklus Estrus Mencit (*Mus musculus*) setelah Pemberian Perasan Biji Pepaya (*Carica papaya*). Tesis. Universitas Diponegoro. Semarang. Hal 4-6.
- Roberts, M. F and M. Wink. 1998. Alkaloids: Biochemistry, Ecology and Medicinal Applications. Plenum Press. New York.
- Santoso, B, 2005. Petunjuk Praktis Budidaya Ikan Mas. Kanisius. Yogyakarta.
- Saran, P. L and R. Choudhary. 2013. Drug bioavaibility and traditional medicaments of Comercially available papaya: A Review. African Journal of Agriculture Research, 8 (25): 3216 3223.
- Satyani, D. 2005. Kualitas Air untuk Ikan Hias Air Tawar. Penebar Swadaya.Jakarta.
- Skomal, G. 2007. *Goldfish*. Second edition. Wiley Publishing. USA.
- Sukadana, I.M., S.R. Santi, dan N.K. Juliati. 2008. Aktifitas antibakteri senyawa golongan triterpenoid dari biji pepaya (*Carica papaya* L). Jurnal kimia 2 :15 18.
- Susanto, E. 2014. Penggunaan Ekstrak Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga*) Untuk Pengobatan Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy* Lac.). Yang Diinfeksi Jamur *Saprolegnia*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Pontianak. Pontianak.
- Suseno. 1983. Suatu perbandingan antara pemijahan alami dengan pemijahan stipping ikan mas (*Cyprinus caprio. L*) terhadap derajat fertilitas dan penetasan telurnya. Tesis magister Fakultas Pasca Sarjana Perikanan. UGM, Yogyakarta.