

Indonesian Journal of Aquaculture and Fisheries (IJAF)

Vol.3 No.1 Hlm. 8-13 / 03 April 2024

**Inventarisasi Bakteri Patogen Pada Ikan Cupang (*Betta Splendens*)
Di Desa Sigerongan Kecamatan Lingsar Kabupaten Lombok Barat**

*Inventory Of Pathogenic Bacteria In Betta Splendens
In Sigerongan Village Lingsar District, West Lombok Regency*

¹Moh Haris*, ²Hamid, ³I Gede Nano Septian

^{1,2}Budidaya Perairan Universitas 45 Mataram

³Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Universitas 45 Mataram

moharis@gmail.com (corresponding)

Diterima: 11 Desember 2023 | Disetujui: 18 Januari 2024 | Diterbitkan: 03 April 2024

Abstrak

Ikan hias adalah salah satu komoditas yang banyak diminati karena keindahan warna, bentuk tubuh yang bagus, dan tingkah laku yang berbeda dengan jenis ikan lainnya. Perkembangan budidaya ikan hias di Indonesia mengalami peningkatan, salah satunya adalah ikan cupang (*Betta splendens*). Masalah utama yang sering dihadapi oleh para pembudidaya ikan cupang saat ini adalah penyakit, terutama parasit dan Bakteri. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan inventarisasi jenis bakteri patogen yang menyerang ikan cupang (*Betta splendens*) di Desa Sigerongan Kecamatan Lingsar Kabupaten Lombok Barat. Penelitian ini menggunakan metode survei, dengan pengambilan sampel ikan cupang secara *purposive sampling* dan ikan cupang dipilih berdasarkan arahan pemilik kolam dengan memperhatikan ikan yang memiliki gejala nafsu makan kurang dan pergerakannya lambat. Data yang diperoleh selanjutnya diuji menggunakan uji: 1) Uji Oksidase, 2) Uji Kastalase, 3) Uji KOH 3%, 4) Triple Sugar Iron agar (TSIA), 5) Uji Toleransi terhadap Gram, 6) Uji Motility, 7) Uji Oksidatif-Fermentatif, 8) Uji Lysine Dekarboksilase, 9) Uji Arginin dihydrolase, 10) Uji Voges-Proskauer (vp), 11) Uji Urea Hidrolisisn, 12) Uji Gelatin, 13) Uji Simmon Citrate, dan 14) Uji Gula-gula. Hasil analisis data menunjukkan bahwa terdapat tiga jenis bakteri yang teridentifikasi, yaitu *Aeromonas hydrophila*, *Aeromonas eucrenophila*, dan *Aeromonas schubertii*. Ketiga jenis bakteri yang terdeteksi ini merupakan genus *Aeromonas*.

Kata kunci: Ikan cupang; bakteri pathogen; Genus *Aeromonas*.

Abstract

Ornamental fish is one of the commodities that are in great demand due to the beauty of color, good body shape and behavior that is different from other types of fish. The development of ornamental fish farming in Indonesia has increased, one of which is betta. The main problem that betta fish farmers often face today is diseases, especially parasites and bacteria. This research aims to conduct an inventory of the types of pathogenic bacteria that attack betta fish in Desa Sigerongan Lingsar District, West Lombok Regency. This research uses a survey method, by taking samples of betta fish with purposive sampling. The data was taken by the direction of the pond owner by paying attention to fish that have symptoms of insufficient appetite and slow movements. The data obtained were then tested using the following tests: 1) Oxidase Test, 2) Kastalase Test, 3) 3% KOH Test, 4) Triple Sugar Iron agar (TSIA), 5) Tolerance Test to Grams, 6) Motility Test, 7) Oxidative – Fermentative Test, 8) Lysine Decarboxylase Test, 9) Arginine dihydrolase Test, 10) Voges-Proskauer Test (VP), 11) Urea Hydrolysis Test, 12) Gelatin Test, 13) Simmon Citrate Test, and 14) Confectionery Test. The results of data analysis showed that there were three types of bacteria identified, namely *Aeromonas hydrophila*, *Aeromonas eucrenophila*, and *Aeromonas schubertii*. These three types of bacteria detected are the genus *Aeromonas*.

Keywords: Betta fish; pathogenic bacteria; Genus *Aeromonas*.

PENDAHULUAN

Ikan hias adalah salah satu komoditas yang banyak diminati karena keindahan warna, bentuk tubuh yang bagus dan tingkah laku yang berbeda dengan jenis ikan lainnya. Kurang lebih 240 jenis ikan hias air

tawar diproduksi di Indonesia, baik dari hasil tangkap maupun budidaya beberapa diantaranya sudah banyak mengisi pasar ekspor ke berbagai negara Asia, Amerika, Eropa, Australia dan Timur Tengah (Lesmana dan Dermawan, 2001).

Perkembangan budidaya ikan hias di Indonesia mengalami peningkatan, salah satu ikan hias air tawar yang menjadi primadona ialah ikan cupang (*Betta splendens*) hal ini disebabkan banyaknya peminat pembudidaya ikan cupang karena memiliki keindahan dan keunikan warna yang sangat unik menetukan nilai estetika dan nilai komersial untuk dipelihara. Ikan cupang merupakan salah satu jenis ikan hias yang memiliki banyak bentuk terutama pada bentuk ekor, seperti tipe mahkota (*crown tail*), ekor penuh (*full tail*), dan *slayer*. Ikan hias ini juga memiliki perbedaan harga antara ikan jantan dan betina. Ikan jantan memiliki harga yang lebih tinggi atau mahal dibandingkan betina. Hal ini disebabkan ikan jantan memiliki keunggulan morfologi dan warna. Ikan betina memiliki warana yang kurang menarik, perut gemuk, serta sirip ekor dan sirip anal pendek, sehingga harga jual ikan betina lebih rendah dari ikan jantan. Ikan jantan lebih banyak diminati dan diburu oleh para pencinta ikan hias, sehingga lebih efektif dan menguntungkan apabila hanya memproduksi jantan saja (Zain, 2002).

Masalah utama yang sering dihadapi oleh para pembudidaya ikan cupang adalah penyakit (Rahayu *et al.*, 2013). Penyakit yang menyerang ikan disebabkan adanya interaksi antara inang dan lingkungan (Rico *et al.*, 2012). Penyakit yang sering menyerang ikan yaitu bakteri. Infeksi bakteri yang sering menyerang ikan air tawar ada beberapa jenisnya, antara lain bakteri *Aromonas hydrophila*, *Aeromonas salmonicida*, *Pseudomonas anguilliseptica*, *Streptococcus agalactiae*, *S. Iniae*, *Vibrio* sp., *Edwardsiella tarda*, *E icataluri* *Mycobacterium* sp., dan *Acinetobacter* sp. (Murwantoko dkk., 2013). Penyakit yang disebabkan oleh bakteri dapat menimbulkan kerugian yang besar bagi para pembudidaya ikan seperti kematian massal pada ikan. Dari uraian tersebut, maka hal inilah yang melatarbelakangi penelitian ini, terutama pada ikan cupang budidaya.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Periode Riset

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 11 Juni 2022 sampai dengan 09 Juli 2022, di Laboratorium Balai Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Hasil Perikanan Mataram (BKIPM). Pengambilan sampel ikan cupang dilakukan pada kolam pembudidaya yang terdapat di Desa Segerongan Kecamatan Lingsar Kabupaten Lombok Barat.

Bahan dan Peralatan

Dalam penelitian ini menggunakan bahan dan peralatan yang diantaranya ikan nila, media *Mac conkey* (TSA) 0%, TCBS (*Thiosulfate Citrate Bile Sucrose*) %, *Tripel Sugar Iron Agar Media* (TSIA) TCBS (*Thiosulfate Citrate Bile Sucrose*) 0%, KOH 3%, Oksidatif Fermentatif (OF) agar 0%, kertas oksidasi, *Motility Indol Ornithin* (MIO) %, L (-) Argini 0%, *Methly Red – Voges Proskauer* (MR-VP) 2%, Uji Indol 2%, Urea agar 0%, *Simmon Citrat* 0%, Gelatin dan Gula-gula 0%. Sedangkan peralatan utamanya terdiri dari Jarum ose, Bunsen, Section set, Objek glass, cover glass, Laminary Air Flow, Inkubator, Refrigerator, Cawan Petri, Tabung reaksi, *Analytical balance*, Rak tabung reaksi, Water Bath, *Hot Plate* dilengkapi dengan *magnetic stirrer*, *Autoclave*, *Erlenmeyer*, Gelas ukur, Pipet tetes, dan pipet ukur.

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode survei. Sementara itu, pemilihan kolam dan pengambilan sampel ikan cupang menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu pengambilan sampel dengan tujuan tertentu.

Prosedur Penelitian

1. Tahapan persiapan

Tahapan ini dimulai dengan melakukan survei lokasi pembudidaya ikan cupang dan melakukan pengambilan sampel ikan yang memiliki gejala klinis atau tanda-tanda visual luka pada ikan untuk mengetahui ada atau tidaknya bakteri patogen pada ikan cupang sebelum melakukan penelitian.

2. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *Purposive sampling*. Teknik ini adalah teknik penentuan sampel dalam pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2016). Sampel diambil sebanyak 2 ekor pada setiap kolam, sehingga jumlah sampel keseluruhan adalah sebanyak 10 ekor. Pengambilan sampel dilakukan hanya satu kali.

3. Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diamati selama penelitian yaitu parameter suhu, pH, DO (*Dissolved oxygen*) dan amonia yang pengukuran dilakukan saat pengambilan sampel untuk setiap lokasi kolam.

4. Tahap Pelaksanaan

Rangkaian pelaksanaan penelitian untuk pengamatan jenis bakteri bakteri patogen pada ikan cupang (*Betta splendens*). Pada sampel ikan cupang sepenuhnya dilakukan di laboratorium Balai Karantina Ikan Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Mataram, dengan proses kerja sebagai berikut: Nekropsi, Isolasi dan Pemurnian Bakteri dan Identifikasi Bakteri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Identifikasi

Identifikasi bakteri yang dilakukan yaitu uji presuntif, meliputi pewarnaan gram, uji katalase, uji oksidase, dan uji biokimia meliputi uji arginin, LIA, O/F, gelatin, MR, VP, urea, citrat, uji indol dan uji gula-gula (arabinosa, D-cellobiose, glucose, lactose, maltose, salicin, sorbitol, sucrose, trehalose, dan xylose). Dapat di lihat pada table 1.

Tabel 1 jenis bakteri yang teridentifikasi

Media Uji	Sampel Kolam 1 <i>A.eucrenophila</i>	Sampel kolam 2 <i>A.schubertii</i>	Sampel Kolam 3 <i>A.eucrenophila</i>	Sampel Kolam 4 <i>A. hydropila</i>	Sampel Kolam 5
Warna ram (KOH 3%)	Merah Berlendir	Merah Berlendir	Merah Berlendir	Kuning Berlendir	Tidak teridentifikasi
Oksidase	+	+	+	+	Tidak teridentifikasi
Alase	+	+	+	+	Tidak teridentifikasi
Indol	+	+	+	+	Tidak teridentifikasi
Arginin	+	+	+	+	Tidak teridentifikasi
LIA	-	-	-	-	Tidak teridentifikasi
O/F paraffin	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Tidak teridentifikasi
O/F Non paraffin	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Tidak teridentifikasi
Gelatin	-	-	-	-	Tidak teridentifikasi
MR	+	+	+	+	Tidak teridentifikasi
VP	-	+	+	+	Tidak teridentifikasi
Urea	-	-	-	-	Tidak teridentifikasi
Citrat	-	+	-	+	Tidak teridentifikasi
Arabinosa	+	-	-	-	Tidak teridentifikasi
D-cellobiose	+	-	+	-	Tidak teridentifikasi
Glucose	+	+	+	+	Tidak teridentifikasi
Lactose	-	-	-	+	Tidak teridentifikasi
Manitol	+	+	+	+	Tidak teridentifikasi
Salicin	+	-	+	-	Tidak teridentifikasi
Sorbitol	-	-	-	-	Tidak teridentifikasi
Sucrose	+	-	+	-	Tidak teridentifikasi
Trehalose	+	+	+	+	Tidak teridentifikasi
Xylose	-	-	-	-	Tidak teridentifikasi

Janis bakteri yang ditemukan dalam penelitian ini termasuk kedalam genus *Aeromonas* sp. dikenal sebagai kelompok bakteri yang dapat menyebabkan infeksi pasca terjadinya cedera atau luka pada tubuh dan respon stres pada ikan. Pada beberapa tahun terakhir, penyakit akibat infeksi bakteri patogen pada ikan semakin banyak ditemukan, sebagian besar di antaranya disebabkan oleh bakteri genus *Aeromonas* seperti bakteri *Aeromonas Eucrenophila*, *Aeromonas Suhubertii* dan *Aeromonas hydropila*.



Gambar 1. *Aeromonas* sp
(Sumber: luciacangussu.bio.br)

1. *Aeromonas hydrophila*

Klasifikasi *Aeromonas hydrophila* menurut Holt *et al.* (1994) adalah sebagai berikut:

Phylum	: Protophyta
Classis	: Schizomycetes
Ordo	: Pseudanomadeles
Familiiy	: Vibrionaceae
Genus	: Aeromonas
Spesies	: <i>Aeromonas hydrophila</i>

Aeromonas hydrophila termasuk ke dalam gram negatif, dengan warna koloni krem, tepian koloni rata dan elevasi cembung, berbentuk batang, bersifat motil, oksidase dan katalase positif fermentatif, indol positif. Bakteri ini umumnya hidup di air tawar, *Aeromonas hydrophila* bisa muncul setiap saat terutama kondisi lingkungan jelek. Penularan bakteri *Aeromonas hydrophila* dapat berlangsung melalui air, kontak badan, kontak dengan peralatan yang tercemar (Cowan, 1974). Hal ini sesuai dengan pernyataan Kordi (2004) bahwa penularan *Aeromonas hydrophila* dapat berlangsung melalui peralatan yang tercemar dan ikan yang terinfeksi *Aeromonas hydrophila* gerakannya menjadi lebih lambat, lemah dan mudah ditangkap.

Gejala yang ditunjukkan oleh ikan yang terinfeksi *Aeromonas hydrophila* biasanya ditunjukkan dengan terjadinya pendarahan pada organ dalam ikan, membusuknya sirip dan ekor, sisik yang terkelupas, exophthalmia, pembengkakan bagian abdomen, terdapat bercak merah di permukaan tubuh ikan, hingga terjadinya peradangan pada kulit. Penyebaran bakteri ini sangat cepat dan dapat menyebabkan hingga 90% jumlah kematian pada ikan yang terinfeksi hanya dalam waktu kurang lebih satu minggu (Arwin *et al.*, 2016).

Kasus infeksi bakteri patogen *Aeromonas hydrophila* telah banyak ditemukan di seluruh dunia dan pada berbagai macam jenis ikan khususnya ikan air tawar. Contoh kasus infeksi *Aeromonas hydrophila* ini misalnya infeksi pada ikan air tawar blunt snout bream (*Megalobrama amblycephala*) di China, juvenile pangasius atau ikan patin siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) (Sarker dan Faruk, 2016), ikan lele wels (*Silurus granis*, L.) dan Sturgeon Siberia (*Acipenser baeri*) (Zmyslowska *et al.*, 2009).

2. *Aeromonas eucrenophila*

Klasifikasi *Aeromonas eucrenophila* menurut Holt *et al.* (1994) adalah sebagai berikut:

Phylum	: Protophyta
Classis	: Schizomycetes
Ordo	: Pseudanomadeles
Familiiy	: Vibrionaceae
Genus	: Aeromonas
Spesies	: <i>Aeromonas eucrenophila</i>

Aeromonas eucrenophila merupakan bakteri Gram – negative, berbentuk batang, terutama motil, anerobik fakultatif, oksidase positif dan fermentasi glukosa. *Aeromonas sp.* Ada dimna - mana di lingkungan perairan seperti air tawar dan pantai, limbah dan air limbah. Diantara 14 spesies yang saat ini termasuk dalam genus ini hanya lima (*A. hydrophila*, *A. Veroni*, *A. Caviae*, *A. jandaei*, dan *A. Schubertii*) diakui sebagai pathogen manusia.

3. *Aeromonas Schubertii*

Klasifikasi *Aeromonas Schubertii* menurut Holt *et al.* (1994) adalah sebagai berikut:

Phylum	: Protophyta
Classis	: Schizomycetes
Ordo	: Pseudanomadeles
Familiiy	: Vibrionaceae
Genus	: Aeromonas
Spesies	: <i>Aeromonas Schubertii</i>

Aeromonas Schubertii adalah bakteri berbentuk batang Gram negatif yang menyebabkan nekrosis multi- organ, infeksi dengan *Aeromonas Schubertii* menyebabkan fokus nekrotik putih pada permukaan hati, limpa dan ginjal ikan yang sakit (Liu *et al.*, 2019). Itu *Aeromonas* Genus terdiri dari kelompok dari yang tersebar luas di lingkungan air tawar, muara, laut. Anggota genus adalah pathogen penting ikan serta hewan dan termasuk manusia (Howard dan Buckley, 1985; janda dan Abbott, 2010).

Aeromonas Schubertii awalnya digambarkan sebagai salah satu - satunya sepesies manitol – negative dan genus dan diisolasi dari darah dan infeksi jaringan lunak (Hickam–Brenner *et al.*, 1988).

Sejak itu, bakteri juga dilaporkan menyebabkan infeksi luka traumatis (Carnahan *et al.*, 1989) diarea berat (Abbott *et al.*, 1998) dan fasciitis nekrotikans (Kao dan Kao, 2012). Ada beberapa jenis *A. Schubertii* pernah ditemukan pada sampel mausia (Latif, Eugenin *et al.*, 2016).

4. Kualitas Air

Hasil pengukuran kualitas air yang telah dilakukan saat pengambilan sampel selama penelitian di beberapa pembudidaya ikan cupang di Desa Sigerongan Kecamatan Lingsar Kabupaten Lombok Barat disajikan seperti pada Tabel 2.

Pengukuran kualitas air dilakukan untuk mengetahui kualitas air selama penelitian agar mengetahui kondisi perairan ikan cupang. Kualitas air suatu perairan memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap survival dan pertumbuhan makhluk hidup di perairan itu. Lingkungan yang baik diperlukan bagi hewan untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya (Minggawati dan Lukas, 2012).

Hasil Pengukuran kualitas air pada saat pengambilan sampel dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kualitas Air

No.	Kolam	Parameter Kualitas Air			
		Suhu (°C)	pH	DO (mg/L)	Ammonia (mg/L)
1	K1	23	6	4.0	1,5
2	K2	25	7	4.0	1,5
3	K3	25	7	4.0	1,5
4	K4	23	7	4.0	1,5
5	K5	28	7	4.0	1,0

a. Suhu

Suhu air adalah salah satu faktor yang mempengaruhi nafsu makan ikan, pertumbuhan dan metabolisme ikan suhu air optimal pada ikan cupang ini berkisar antara 27,4-28,6°C. Keadaan ini cukup mendukung bagi pertumbuhan ikan cupang. Menurut Biokani *et al* (2014). Dengan demikian, kondisi suhu air yang terdapat pada K1-K4 masih berada di bawah suhu optimal sedangkan sampel K5 berada pada suhu optimal. Suhu yang terlalu rendah ini dapat menyebabkan terjadinya kelimpahan bakteri di perairan.

b. pH

Dari hasil pengamatan dan pengukuran keasaman perairan (pH) berada pada kisaran 7. Nilai pH yang baik untuk budidaya ikan cupang masih dalam kisaran yang cukup optimal. Nilai pH yang baik untuk budidaya ikan cupang berkisar pH 6,8-7 menurut Eka (2001).

c. Oksigen Terlarut

Dari hasil pengamatan DO selama penelitian berkisar 4.0 mg/L merupakan kisaran yang dapat ditolerir bagi ikan cupang. Oksigen terlarut (*Dissolved oxygen*) merupakan kandungan oksigen yang terlarut di dalam air. Oksigen terlarut menjadi salah satu faktor penting yang harus diperhatikan demi kelangsungan ikan yang dibudidayakan. Menurut Effendi (2003) apabila kadar oksigen terlarut kuang dari 3 mg/L menimbulkan efek yang negatif bagi ikan seperti stress, mudah terserang penyakit dan parasit bahkan dapat menyebabkan kematian massal bagi organisme akuatik.

d. Amonia

Ammonia pada penelitian ini berkisar 1,5 mg/L merupakan kondisi yang kurang baik untuk ikan cupang. Dewantoro (2001), menyatakan kadar amonia < 0,7 mg/L cukup baik dan dapat mendukung bagi kehidupan dan pertumbuhan ikan cupang.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diperoleh kesimpulan yaitu:

1. Jenis bakteri patogen yang menyerang ikan cupang di Desa Sigerongan Kecamatan Lingsar teridentifikasi sebagai bakteri *Aeromonas eucrenophila*, *Aeromonas suhubertii* dan *Aeromonas hydrophila*.
2. Berkembangnya jenis bakteri ini sebagai indikasi dari menurunnya kualitas air, terutama Suhu yang berada di bawah optimum, dan amoniak yang terlalu tinggi sehingga mengakibatkan bakteri patogen pada ikan cupang.

Saran

Saran untuk pembudidaya ikan cupang, supaya mengurangi infeksi parasit, baiknya selalu mengontrol kualitas airnya.

REFERENSI

- Arwin, M., Ijong, F. G. dan Tumbol, R. (2016). Characteristics of *Aeromonas hydrophila* Isolatd from Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Aquatic Sciences & Management*, Vol. 4 (2): 52-55.
- Anshary, H. (2008). Modul Pembelajaran Berbasis Student Learning (SCL) Mata Kuliah Parsitologi Ikan. Lembaga Kajian dan Pengembangan Pendidikan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanudin. Makasar. 126 hal.
- Biokani, S., Jamli, S. Dan Sarkhosh J.,(2014). The study of differen foods on spawning efficiency of figting fish (spesies: *Betta splendens*, family: Belontiidae). *Marine Science*.
- Carnahan, A.M., Behram, S., and Joseph, S.W. (1991). Aerokey II : A Flexible Key for Identifying Clinical *Aeromonas Species*. *Journal of Clinical Microbiology*. 29(12) : 2843-2849.
- Cowan ST, Barrow GI, Steel KJ, Felt ham RKA. (1974). Cowan and steel's manual for the identification of medical bacteria. (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press.
- Dewantoro, G.W., (2001). Fekunditas dan produks larva pada ikan cupang (*Betta splendens regan*) yang berbeda umur dan pakan alminya. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, Vol 1(2): 49-52.
- Efendi, H., (2003). Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius Yogyakarta.
- Eka, B. (2001). Merawat Cupang Hias Untuk Kontes. Penebaran Swadaya.Jakarta.
- Hickman-Brenner, FW, Fanning, GR, Arduino, MJ, petani,JR, (1988). *Aeromonas schubertii*, spesies monitor-negatif baru ditemukan dalam spesimen klinis manusia. *J. Klin. Mikrobiol.* 26 (8), 1561-1564.
- Holt, J. G et al., (1994). *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. Ninth Ed. A wolters Kluwer Company. Philadelphia. Hal 562-570.
- Howard, SP, Buckley, JT, 1(985). Fosfolipid dan Lipopolisakarida dari *Aeromonas hidrofil*.*J. Bakteri.* 161 (1), 463-465.
- Kordi, K. M. Ghufran. (2004). Penanggulangan Hama dan Penyakit Ikan. Cetakan Perama. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Latif-Eugenin, F., Beaz-Hidalgo, R., Figueras, MJ, (2016). Catatan pertama spesies langka *Aeromonas schuberti* dari kerang: reevaluasi fenotipi literatur. *Lengkungan. Mikrobiol.* 198 (4), 333-345.
- Lesama, D.S. (2001). Kulitas Air untuk Ikan Hias Air Tawar. Penebar Swadaya. Jakarta. 88 Halaman.
- Liu, C., Guo, YM, Cao, JZ, Zhang, DF, Chang, OQ, Li, K., Wang, F., Shi, CB, Jilang, L., Wang, Q., Lin.,(2019). Deteksi dan kuantifikasi *Aeromonas schubertii* Channa maculata oleh taqman MGB probe fluoresensi PCR kuantitatif real-time.j. *Ikan Dis* 42 (1), 109-117.
- Minggawati, I. dan Lukas. (2012). Studi Kualitas Air Untuk Budidaya di Sugai Kahayan, *Jurnal Fakultas Perikanan* 1(1): 1-4
- Oktaviani, A. S. A. (2008). Studi Keragaman Cacing Parasitik pada saluran pencernaan ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) Dan Ikan Tongkol (*Euthynnus spp.*). Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Insitut Pertanian Bogor. Bogor. 51 hal.
- Rahayu, F. D., D. R. Ekastuti, R. Tiuria. (2013). Infestasi cacing parsitik pada insang ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*). *Acta Veterinaria Indonesia*, 1(1):8-14.
- Rico, Y. A., Rosidah, T. Herawati. (2012). Intensitas dan prevalensi ektoparasit pada ikan bandeng (*Chanos chanos*) dalam keramba jaring apung (KJA) di waduk Cirata Kabupaten Cianjur Jawa Barat. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(4):231-241.
- Sarker, J. dan Faruk, M. A. R. (2016). Experimental Infection of *Aeromonas hydrophila* in pangasius. *Progressive Agriculture*, Vol. 27(3): 392-399.
- Sugiyono. (2013). Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Zain, M. (2002). Sex Reversal Memproduksi Benih Ikan Jantan atau Betina. Penebaran Swadaya. Bogor.
- Zmyslowska, I., Korzekwa, K. dan Szarek, J. (2009). *Aeromonas hydrophila* in Fish Aquaculture. *Journal of Comparative Pathology*, Vol. 141(4): 313.