

**SKRIPSI**

**IDENTIFIKASI BAKTERI *Edwardsiella tarda*  
YANG MENGINFEKSI IKAN LELE (*Clarias batrachus*)  
PADA BEBERAPA PEMBUDIDAYA IKAN  
DI KECAMATAN SUNGAI RAYA  
KABUPATEN KUBU RAYA**

**Oleh :**

**INDRIASARI  
NIM. 151110057**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONTIANAK  
PONTIANAK  
2019**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Identifikasi Bakteri *Edwardsiella tarda* Yang Menginfeksi Ikan Lele (*Clarias batrachus*) Pada Beberapa Pembudidaya Ikan di Kecamatan Sungai Raya Kabupaten Kubu Raya

Nama : INDRIASARI

NIM : 151110057

Program Studi: Budidaya Perairan

Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Di setujui oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr.Ir.Eko Dewantoro, M.Si  
NIDN. 0027096509

Eko Prasetio, S.Pi., MP  
NIDN. 1112048501

Penguji I

Penguji II

Dr.Ir. Hendry Yanto, M.Si  
NIDN. 0010126711

Rudi Alfian, S.Pi.,MP  
NIDN. 12118201

Mengetahui:

Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Muhammadiyah Pontianak

Dr.Ir.Eko Dewantoro, M.Si  
NIDN. 0027096509

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Penelitian Skripsi dengan judul “Identifikasi Bakteri *Edwardsiella tarda* Yang Menginfeksi Ikan Lele (*Clarias batrachus*) Pada Beberapa Pembudidaya Ikan di Kecamatan Sungai Raya Kabupaten Kubu Raya”.

Pada kesempatan ini penulis sampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr.Ir.Eko Dewantoro, M.Si selaku Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UM dan selaku dosen pembimbing I
2. Bapak Eko Prasetyo, S.Pi. MP selaku dosen pembimbing II
3. Bapak Dr. Ir. Hendry Yanto, M.Si selaku Dosen Penguji I
4. Bapak Rudi Alfian, S.Pi., MP Dosen Penguji II
5. Kedua orang tua, saudara, kerabat yang telah banyak membantu baik moril maupun materil
6. Kepala Stasiun KIPM Pontianak dan Staff yang telah membantu sarana dan prasarana selama penelitian.
7. Semua pihak yang telah membantu memberikan saran, gagasan dalam usulan penelitian sripsi

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat.

Pontianak, Desember 2019

Indriasari

## RINGKASAN

INDRIASARI. Identifikasi Bakteri *Edwardsiella tarda* Yang Menginfeksi Ikan Lele (*Clarias batrachus*) Pada Beberapa Pembudidaya Ikan di Kecamatan Sungai Raya Kabupaten Kubu Raya. Dibimbing oleh EKO DEWANTORO dan EKO PRASETIO.

Sistem budidaya padat tebar tinggi menimbulkan banyak penyakit, salah satu organisme yang paling mendominasi penyebab timbulnya penyakit pada usaha budidaya ikan adalah bakteri, diantaranya *Edwardsiella tarda*. Penyebaran penyakit ikan di dalam wadah budidaya sangat bergantung pada jenis dan sumber penyakitnya, lingkungan budidaya, daya tahan tubuh ikan kekebalan ikan terhadap serangan penyakit. Cara penyebaran penyakit itu biasanya terjadi melalui air sebagai media tempat hidup ikan, kontak langsung antara ikan yang satu dengan ikan yang lainnya dan adanya inang perantara.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi serangan penyakit bakteri *Edwardsiella tarda* dan mengetahui prevelensi serangan Bakteri *Edwardsiella tarda* pada ikan lele, di beberapa lokasi pembudidaya ikan di Kecamatan Sungai raya Kabupaten Kubu Raya. Penelitian ini menggunakan metode survey yaitu pengumpulan data yang dikumpulkan secara observasi, yakni melakukan pengamatan secara langsung terhadap objek yang akan diteliti. Sehingga data-data tentang kejadian atau keadaan yang terjadi berdasarkan atas kenyataan yang ada. Data yang telah dikumpulkan diperkuat dari kutipan pustaka yang berhubungan dengan topik penelitian guna mendapatkan gambaran umum yang diperlukan.

Sampel ikan diambil secara acak di tiga lokasi ( Stasiun I Bapak Legiono ; Stasiun II Bapak Ari dan Samsini ; Stasiun III Bapak Mustofa) sebanyak 36 ekor. Dua belas ekor ikan diantaranya dalam kondisi sehat tanpa menunjukkan adanya gejala klinis sakit, sedangkan 24 ekor ikan lainnya menunjukkan gejala klinis seperti terdapat borok dan luka yang sudah bernanah dan membau, insang yang rusak dan sirip lele yang geripis. Identifikasi bakteri *Edwardsiella tarda* pada ikan lele organ target yang diambil berupa insang, hati dan ginjal. di karenakan pada saat

identifikasi sampel ikan menunjukkan gejala hati dan ginjal ikan membesar dan lunak terdapat butiran butiran berisi air di dalam hati ikan, insang geripis dan terdapat bitnik putih. Hasil penelitian identifikasi bakteri *Edwardsiella tarda* yang menginfeksi ikan lele (*Clarias batrachus*) yang dilakukan selama 20 hari ( 18 Juli – 14 Agustus 2019 ) dengan jumlah sampel ikan lele 36 ekor di laboratorium Stasiun Karantina Ikan Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Pontianak, ditemukan 7 sampel ikan lele yang terserang bakteri *Edwardsiella tarda* hal ini dikarenakan hasil yang dilakukan memenuhi kriteria sesuai pengujian sebanyak 28 kali dan hasilnya adalah positif bakteri *Edwardsiella tarda*. Dari hasil prevalensi penyakit bakteri *Edwardsiella tarda* pada pembudidaya ikan lele di Kecamatan Sungai Raya Kabupaten Kubu Raya diketahui bahwa tingkat prevalensi tertinggi ada di pembudidaya ikan lele Stasiun I sebesar 25% sedangkan pada pembudidaya ikan Stasiun II dan Stasiun III sebesar 16%. Pada pembudidaya ikan lele di daerah Kecamatan Sungai Raya Kabupaten Kubu Raya kualitas air yang digunakan pada pemeliharaan di kolam terpal kisaran pH nya dari 5 sampai dengan 6 suhu optimal 23 – 28 °C dan ammonia (NH<sub>3</sub>) 0,05 – 0,2 mg/L.

Kata Kunci : Ikan Lele, Bakteri *Edwardsiella tarda*, Uji Persumtif .

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	I
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	II
<b>DAFTAR ISI</b> .....	III
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	V
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	VI
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	VII
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar belakang .....	1
1.2. Rumusan masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1. Ikan Lele .....	5
2.1.1. Klasifikasi dan morfologi.....	5
2.1.2. Habitat ikan lele .....	6
2.1.3. Kualitas air .....	7
2.1.4. Sistem kekebalan tubuh ikan.....	8
2.2. Bakteri <i>Edwardsiella tarda</i> .....	8
2.3. Isolasi dan Identifikasi Bakteri .....	10
2.3.1. Teknik Menggores ( <i>streak plate</i> ).....	11
2.3.2. Teknik Menuang ( <i>poured plate</i> ) .....	11
2.3.3. Teknik Pewarnaan.....	12
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	13
3.1. Waktu dan tempat .....	13
3.2. Alat dan Bahan.....	13
3.3. Metode Penelitian .....	14
3.4. Prosedur Penelitian .....	14

3.4.1. Lokasi Pengambilan Sampel.....	14
3.4.2. Metode Pengambilan Sampel.....	15
3.4.3. Isolasi Bakteri.....	16
3.4.4. Identifikasi Bakteri.....	16
3.4.4.1.. Pengamatan tanda ikan sehat atau sakit.....	16
3.4.4.2.. Pemeriksaan Bakteriologis .....	16
3.4.4.3.. Pengamatan tanda – tanda kelainan organ dalam tubuh....	17
3.4.5. Permurnian Koloni.....	17
3.4.5.1. Pewarnaan Gram .....	17
3.5. Variabel Pengamatan .....	18
3.5.1. Gejala Klinis.....	18
3.5.2. Pemeriksaan Organ .....	18
3.5.3. Uji Persumptif Identifikasi <i>Edwardsiella tarda</i> .....	18
3.5.4. Prevelensi Serangan .....	19
3.5.5. Analisa Kualitas Air .....	19
3.6. Analisis data.....	19
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>20</b>
4.1. Kondisi Ekstisting Pembudidaya Ikan Lele .....	20
4.2. Gejala Klinis .....	23
4.3. Pemeriksaan Organ .....	27
4.4. Identifikasi Bakteri <i>Edwardsiella tarda</i> .....	31
4.5. Prevelensi Bakteri <i>Edwardsiella tarda</i> .....	35
4.6. Kualitas Air .....	37
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>39</b>
5.1. Kesimpulan .....	39
5.2. Saran .....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>40</b>

## DAFTAR TABEL

No		Halaman
2.1.	Parameter kualitas air yang disesuaikan untuk pertumbuhan ikan lele .....	6
2.2.	Perbedaan relative sifat bakteri gram positif dan gram negative .....	12
3.1.	Alat dan Bahan pemeriksaan bakteri .....	13
3.2.	Tahapan pemeriksaan .....	16
4.1.	Hasil Identifikasi Gejala Klinis .....	26
4.2.	Hasil Identifikasi Organ Target Ikan Lele .....	30
4.3.	Hasil Pengujian Persumptif Bakteri <i>Edwardsiella tarda</i> .....	33
4.4.	Prevelensi Bakteri <i>Edwardsiella tarda</i> .....	36
4.7.	Hasil Pengukuran Kualitas Air .....	37



## DAFTAR GAMBAR

No	Halaman
2.1. Ikan lele ( <i>Clarias batrachus</i> ).....	4
2.2. Bakteri <i>Edwardsiella tarda</i> positif tumbuh di media uji EIM .....	8
2.3. Media uji gram negatif .....	9
3.1 Peta sebar pembudidaya ikan lele .....	15
4.1. Kolam Pembudidaya Ikan Lele .....	22
4.2. Ikan Lele yang Terserang Bakteri .....	24
4.3. Organ Target Identifikasi Ikan Lele .....	28
4.4. Pewarnaan Gram Negatif .....	31

## DAFTAR LAMPIRAN

No	Halaman
1.	Lampiran 1. Karakteristik Bakteri <i>Edwardsiella tarda</i> .....
2.	Lampiran II. Uji Persumptif .....
3.	Lampiran II. Gambar Identifikasi Bakteri .....
4.	Lampiran IV. Gambar Alat dan Bahan .....

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Ikan lele (*Clarias batrachus*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang sudah dibudidayakan secara komersial oleh masyarakat Indonesia. Lele merupakan jenis ikan yang digemari masyarakat, dengan rasa yang lezat, daging empuk, dan dapat disajikan dalam berbagai macam menu masakan. Di Indonesia ikan lele termasuk ikan yang paling mudah diterima masyarakat karena memiliki banyak kelebihan, diantaranya pertumbuhannya yang cepat memiliki adaptasi terhadap lingkungan yang tinggi seperti dapat ditebar dengan kepadatan tinggi per satuan luas kolam dan bisa hidup di air dengan kadar oksigen yang rendah, rasanya enak dan terdapat kandungan gizinya (Hermawan *et al.* 2012). Selain itu, ikan lele memiliki keunggulan yaitu pertumbuhannya relatif lebih cepat, mudah berkembang biak, cepat beradaptasi dengan lingkungan baru, dan selalu merespon pakan yang diberikan (Khairuman dan Amri, 2011).

Menurut (Boyd 1982 ; Purwanti *et al.* 2014) Ikan lele dapat tumbuh dengan baik pada kisaran pH antara 6,5 – 9 dan ikan lele dapat dipelihara di lahan rawa pasang surut dengan kadar salinitas 3,79 – 4,17 ppt. sedangkan Ikan lele transgenic memiliki tingkat performa yang lebih baik dibandingkan dengan ikan non-transgenic dilihat dari tingkat drajat penetasan yang lebih tinggi, kelangsungan hidup yang lebih tinggi performa pertumbuhan 1,7 kali lipat dan tingkat efisiensi pakan yang lebih baik (Habibullah *et al.*, 2013).

Menurut (Sari *et al.* 2012), perkembangan zaman sangat mempengaruhi kemajuan teknologi di bidang perikanan, salah satunya adalah usaha budidaya intensif yang sangat meningkatkan produksi sektor perikanan. Namun dalam usaha tersebut ada beberapa kendala, salah satunya adalah timbulnya penyakit pada ikan yang umumnya terjadi karena interaksi antara ikan, patogen dan lingkungan. Pada budidaya ikan lele, serangan penyakit adalah salah satu kendala yang sering dihadapi oleh pembudidaya. Penyakit dapat muncul di suatu perairan akibat ketidakseimbangan antara lingkungan, ikan, dan mikroorganisme patogen. Penanganan dalam budidaya yang kurang baik dapat menyebabkan ikan mengalami stres, sehingga daya tahan tubuhnya menurun dan mudah terserang penyakit

Penyakit ikan dibedakan menjadi dua, yaitu penyakit infeksi (oleh bakteri, virus, parasit, dan jamur) dan penyakit non-infeksi (stres, pakan, dan traumatik). Sedangkan sumber penyakit yang sering menyerang pada ikan dikolam dikelompokkan menjadi tiga yaitu Hama, Parasit dan Non-Parasit, Parasit adalah penyakit yang disebabkan oleh aktifitas organisme parasit seperti virus, bakteri, jamur, protozoa, dan udang renik sedangkan Non-parasit adalah penyakit yang disebabkan oleh lingkungan, pakan, dan keturunan. berdasarkan daerah penyerangannya, penyakit yang disebabkan oleh parasit dibagi menjadi dua penyakit kulit yaitu penyakit pada insang dan penyakit pada organ dalam (Suwarsito dan Mustafidah, 2011).

Sistem budidaya padat tebar tinggi menimbulkan banyak penyakit, salah satu organisme yang paling mendominasi penyebab timbulnya penyakit ikan pada usaha budidaya adalah bakteri, diantaranya *Edwardsiella tarda*. Bakteri jenis ini dilaporkan dapat menyerang ikan air tawar dan laut, salah satunya ikan budidaya jenis catfish di Amerika (Sari *et al* 2014).

Menurut (Afrianto *et al.*, 2015) penyakit yang disebabkan oleh bakteri (bacterial diseases) umumnya merupakan infeksi internal. Ciri ikan yang terinfeksi penyakit bakteri antara lain mengalami hemorrhagic atau borok atau benjolan dengan bagian tepinya memerah (ulcers) sepanjang dinding tubuh dan sekitar mata atau mulut. Ikan juga dapat mengalami pembesaran perut berisi cairan atau penonjolan mata (*protuding eyes*).

Dalam kegiatan mikrobiologi pembuatan isolasi dilakukan dengan cara mengambil sampel mikroba dari lingkungan yang ingin diteliti. Dari sampel tersebut kemudian dikultur/dibiakan dengan menggunakan media universal atau media selektif, tergantung tujuan yang ingin dicapai. Untuk mendapatkan atau menumbuhkan jenis mikroorganisme tertentu, maka dilakukan isolasi. Dengan isolasi inilah dapat diidentifikasi jenis bakteri tertentu baik dari kelimpahan maupun morfologinya sehingga dapat diketahui organisme patogen yang menyerang pada ikan yang di uji dan dapat dilakukan tindakan baik pencegahan maupun pengobatan pada usaha budidaya ( Alam *et al.*, 2013)

Bakteri *Edwardsiella tarda* pernah di temukan menginfeksi ikan mas (*Cyprinus carpio*) ( Narwiyani dan Kurniasih, 2011) dan ikan sidat (*Anguilla*

*marmorata*) (Arsal *et al.*, 2016) . Bahkan bakteri ini juga dapat menginfeksi ikan mas koki (*Charassius auratus*) dan ikan clebes rainbow (*Telmatherina celebensis*) (Narwiyani dan Kurniasih, 2011). Namun identifikasi bakteri *Edwardsiella tarda* pada ikan lele di Kecamatan Sungai Raya Kabupaten Kubu Raya belum pernah dilakukan.

## 1.2. Rumusan Masalah

Pada budidaya ikan lele serangan penyakit adalah salah satu kendala yang sering dihadapi, penyakit pada ikan dapat muncul di suatu perairan di karenakan faktor ketidakseimbangan antara lingkungan, ikan dan mikroorganisme patogen serta penanganan dalam budidaya yang kurang baik dapat menyebabkan ikan stress.

Sistem budidaya padat tebar tinggi menimbulkan banyak penyakit, salah satunya adalah Bakteri *Edwardsiella tarda* bakteri jenis ini dapat menyerang ikan air tawar khususnya ikan lele yang dapat menyebabkan kematian massal.

Adapun masalah yang dirumuskan adalah :

1. Apakah ikan lele yang di budidayakan pada beberapa pembudidaya ikan di Kecamatan Sungai Raya Kabupaten Kubu Raya terdapat serangan Bakteri *Edwardsiella tarda*.
2. Berapa tingkat prevelensi serangan Bakteri *Edwardsiella tarda* pada beberapa pembudidaya ikan tersebut khususnya pada ikan lele.

## 1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi serangan penyakit bakteri *Edwardsiella tarda* dan mengetahui prevelensi serangan Bakteri *Edwardsiella tarda* pada Ikan Lele, di beberapa lokasi pembudidaya ikan di Kecamatan Sungai raya Kabupaten Kubu Raya.

## 1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai data informasi untuk beberapa pembudidaya ikan tentang penyebaran bakteri *Edwardsiella tarda* yang menyerang Ikan Lele khususnya di Kecamatan Sungai Raya Kabupaten Kubu Raya, dan upaya pencegahan yang dapat dilakukan untuk mengetahui serangan bakteri tersebut.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Selama masa penelitian ditemukan jenis bakteri *Edwardsiella tarda* menyerang ikan lele di Kecamatan Sungai Raya. Jumlah ikan yang terserang bakteri *Edwardsiella tarda* berdasarkan uji persumptif sebanyak 7 ekor dari 36 ekor sampel ikan lele yang diuji. Bagian tubuh yang di serang adalah pada bagian hati, ginjal dan insang ikan lele. Namun berdasarkan gejala klinis bagian tubuh yang diserang oleh bakteri tersebut adalah pada kulit tubuh bagian kepala, punggung dan dekat sirip dada ikan lele.

Tingkat prevelensi penyakit bakteri *Edwardsiella tarda* pada pembudidaya ikan lele di Kecamatan Sungai Raya Kabupaten Kubu Raya adalah 25 % pada Stasiun I dan 16 % pada Stasiun II dan Stasiun III.

#### 5.2.Saran

Adapun saran yang dapat saya sampaikan adalah sebagai berikut :

1. Untuk pembudidaya ikan lele khususnya di Kecamatan Sungai Raya Kabupaten Kubu Raya agar lebih waspada dan lebih memperhatikan lagi lingkungan di sekitar pemeliharaan ikan supaya kesehatan ikan bisa terjaga.
2. Sebaiknya dilakukan penelitian lanjutan untuk lebih mengetahui jenis – jenis bakteri yang dapat tumbuh pada ikan yang di budidayakan agar meminimalisir kematian massal pada budidaya ikan khusus nya pada ikan lele.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, Mushoffa. 2010. *Teknik Pewarnaan Bakteri*, Mikrobiologi Umum .htm/. November 2010
- Afrianto, E., Liviawati, E., Jamaris, Z., Hendi., 2015. *Penyakit Ikan*. Penebar Swadaya. Indonesia.Susanto (2014) Hal.16
- Afrianto, E. dan Liviawaty, E. (1992) Pengendalian Hama dan Penyakit Ikan. Penerbit Kanisius, Yogyakarta. Hal. 89.
- Anonim. (1992) Pengendalian Jenis Hama dan Penyakit pada Usaha Budidaya Ikan Air Tawar. Direktorat Jenderal Perikanan, Jakarta. Hal. 31.
- Anonim. (2002) Isolation of Edwardsiella tarda from the freshwater tropical petfish in:Journal of aquaculture & Aquatic Sciences, volume 6, Departemen of Biological Science, California State University, Hayward, California, USA.
- Alam, Abdullah dan Shah, Syed Zulfiqar Ali. 2013. *Corporate Governance and its Impact on Firm Risk. International Journal of Management, Economics and Social Sciences 2013*
- Austin, B. and Austin, D.A. (1987) Bakterial Fish st Pathogens: Disease in farmed and Wild Fish, 1 edition, John Wiley and Son Publisher, Ontario, Canada.
- Arifin, M.Z. 1991. Budidaya Lele. Dohara prize. Semarang. 122 hal.
- Avnimelech Y. & Kochba M. 2009. Evaluation of nitrogen uptake and excretion by tilapia in bio floc tanks, using 15N tracing. Aquaculture 287:163-168.
- Bailey, R.W. and Scoot, G.E. (1962) Diagnostic Microbiology (A Textbook for The Isolation and Identification of Pathogenic Microorganisms). The CV Musby Company, Saint Louis, USA. Pp. 319-320. Brook, G.F.,
- Bufel, J.S. and Ornston, L.N. (1989) th Medical Microbiology, 19 Edition, A Large Medical Book, San Matters, California, USA.
- Boyd C. E 1982. *Water Quality Manajemen For Pond Fish Culture Development in Aquaculture and Fish Science*, Vol. 9 Elsevier Scintife pub. Comp

- Cowan, S. T. and Steel. 1974. *Manual for the Identification of Medical Bacteria. Second Edition.* Cambridge University. Cambridge
- Darwis, A. (2000). Journal of aquatic Animal Health: Pathology of Experimental Edwardsiella tarda Infection in Channel Catfish Ictalurus Punctatus. Agricultural Reseach Service, USDA. Dermawan, I. dan Lesmana, S.D. (2001) Budidaya Ikan Hias Air Tawar Populer. Penebar Swadaya, Jakarta. Hal. 38-39.
- Effendi, H. 2003. Telaah kualitas air. Kanisius. Yogyakarta.
- FAO, 1972. Fish to 2030 *Prospects for Fisheries and Aqua-culture.* World Bank Report Number 83177-GLB.
- Fitria, Bayu. 2009 *Pewarnaan Gram Positif dan Gram Negatif* . Mikrobiologi. Wordpress. Com/ 11 November 2010, Hal. 12.
- Ghufran, M.H., Kordi, K. 2010. Budidaya Ikan Lele di Kolam Ikan Terpal. Lily Publisher, Yogyakarta.
- Girindra A. 1988. Biokimia I. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Hermawan. 2012. Komunikasi Pemasaran. Jakarta: Erlangga Vol. 3 Hal. 14 -16.
- Haryadi, 2006. Perhitungan Prevelensi Mikroorganisme Bakteri, Malang 2006 Volume 2.
- Janda, J.M and Abbott. (1993) Infections associated with the genus Edwardsiella tarda in human disease. Clin. Inf. Dis. 17: 742-748.
- Jawetz, E., Melnick, L.J., and Adelberg, A.E. (1996) Mikrobiologi Kedokteran, Edisi-20, alih bahasa Edi Nugroho, R.F. Maulany, C.V EGC, Jakarta. Hal. 236-237.
- Kamiso, H.N, A. Saron, Iwan Yusuf B.L, E.B.S Haryono, Widodo, Triyanto, Nurirwan T, S. Haryanto, Ushadi W. Kusuma, W. Novianti, S. Wardani dan Setianingtyas. (1993) Deskripsi Hama dan Penyakit Ikan Karantina Golongan Bakteri, Pusat Karantina Perikanan, Jakarta.
- Keputusan Kepala Badan Karantina Ikan Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Tahun 2017 Petunjuk Teknis Pengambilan Contoh Uji Media Pembawa , Nomor 117/KEP-BKIPM/2017.
- Khairuman dan K. Amri. 2011. Buku Pintar Budidaya 15 Ikan konsumsi. Agromedia Pustaka, Jakarta.



- Kordi, K. M. G. H. 2010. *Budidaya Ikan Lele di Kol scam Terpal*. Andi Offset, Yogyakarta
- FAO, 1972 dalam Anonim, 2010
- Mayer, F.P. and Bullock, G.L. (1973) *Edwardsiella tarda* a new pathogen of channel catfish (*Ictalurus punctatus*). *App. Microbiol.* 25: 155- 156.
- Narwiyani, S., dan Kurniasih. 2011. *Phylogenetic Tree dari Empat isolat Edwardsiella tarda di Indonesia*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Nugrahajati P setyowati. 2013. *Rahasia Sukses Bisnis dan Budidaya Lele Unggul*. Lily Publisher. Yogyakarta
- Palczar. M.J. and Reid, R.D. (1972) *Microbiology*, rd 3 ed, McGraw, Hill Book Co, New York. Pp. 19-28.
- Plumb, J. A. 1994. *Health Maintenance of Cultured Fishes*. CRC Press. Boca Raton. Florida.
- Ressang, A.A. (1984) *Patologi Khusus Veteriner*, Departemen Urusan Research Nasional R.I, Denpasar. Hal. 45-49. Nd.
- Robert, J. R. (1989) *Fish Pathology*. 2 edition. Bailliere Tyndall, London, Philadelphia, Sydney, Toronto. Pp. 21-25; 67-78; 82-84; 92- 97.
- Rosalina, Ricca Sari. 2013. *Pengaruh Kompetensi dan Independensi Auditor terhadap Kualitas Audit*. JURAKSI. Vol. 1 No. 1 Februari.
- Saparinto, C. dan R. Susiana. 2013. *Sukses Pembenihan 6 Jenis Ikan Air Tawar Ekonomis*. Lyli Publisher, Yogyakarta.
- Rao, Putanae, S. Srinivasa, Lim, Tit Meng, & Leung, Ka Yin. 2001. *Oposonized Virulent Edwardsiella tarda Strains Are Able To Adhere to and Survive and Replicate Within Fish Phagocytes but Fail To Stimulate Reactive Oxygen Intermediates*. *American Society For Microbiolog*, 34: 235–241.
- T, S. Haryanto, Ushadi W. Kusuma, W. Novianti, S. Wardani dan Setianingtyas. (1993) *Deskripsi Hama dan Penyakit Ikan Karantina Golongan Bakteri*, Pusat Karantina Perikanan, Jakarta.
- Trumph. B.F, McDowell, E.M. and Urstila, A.U. (1980) *Cellular Reaction to Injury*. In: rd *Principles of Pathology*, 3 ed, R.B Hill and M.F Lavia (eds.), Oxford University Press, New York.
- Santoso, B 1995 *Petunjuk Praktis Budidaya Ikan Lele Lokal Pada Kolam Terpal*, Kaminius Yogyakarta.

- Steel and Torrie 1993. Analisa Data Deskriptif 1993, Vol. 4.
- Singleton, P. and D. Sainsbury. 2006. Dictionary of Microbiology and Molecular Biology 3rd Edition. England: John Wiley and Sons. Ltd.
- Sitanggang, M. (2002) Mengatasi penyakit dan Hama pada Ikan Hias. Agro Media Pustaka, Jakarta. Hal. 33-36.
- Stickney RR. 2005. Aquaculture: An Introductory Text. Oxford: CABI Publishing, 265 p. SNI 01-6483.4-2000 tentang Budidaya Ikan Lele. BSN. Diakses tanggal 10 Juli 2015 Taw N, Fuat J, Tarigan N, & Sidabutar K. 2008. Partial harvest/biofloc sistem promising for Pacific white shrimp. Global Aquaculture Advocate Magazine. September/October 2008: 84-86.
- Suwarsito. Mustafidah, H. 2011. Diagnosa Penyakit Ikan Menggunakan Sistem Pakar (Diagnozing Fish Disease Using Expert Syetem). Jurnal informatika.
- Supriyadi, H.; Taukhiddan G. Moekti. 2007. Sistem Kekebalan (Imunitas) pada Ikan. Liberty. Yogyakarta.
- Sultan Akbar Habibullah. 2013 *Transmisi Transgen PhGH dan Performa Pertumbuhan Ikan Lele*, Sukamandi 2013.
- Stasiun Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan, 2017. Laporan Pemantauan Stasiun Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Pontianak T.A 2017, Pontianak.
- Utami, U. 2004. Petunjuk Praktikum Biologi. Malang :Universitas Islam Negeri Malang.
- Van Damme, Ang, L.R. and Vandepitte, J. (1980) Frequent isolation of *Edwardsiella tarda* and Atik Ratnawati et al. 65 *Plessiomonas shigelloides* from healthy Zairese freshwater fish: Possible source of sporadic diarrhea in the tropics. *App. Environ.. Microbial.* 39: 475-479.
- Wakabayashi, H. and Egusa, S. (1973) *Edwardsiella tarda* (*Paracolobatrunc anguillimortiferum*) associated with pond-cultured ell diseases. *Bull. Japanese Soc. Scien. Fish.* 39: 931-936.