

## **IDENTIFIKASI BAKTERI PATOGEN PADA IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) DI LOKASI BUDIDAYA IKAN AIR TAWAR KABUPATEN KEPULAUAN SANGIHE**

**Usy Nora Manurung**

Program Studi Teknologi Budidaya Ikan, Politeknik Negeri Nusa Utara

Email: usynoramanurung@yahoo.com

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis bakteri yang menginfeksi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dibudidayakan di lima Kecamatan di Kabupaten Tahuna yaitu Kecamatan Tamako, Kecamatan, Tabukan Tengah, Kecamatan Tabukan Utara, Kecamatan Manganitu dan Kecamatan Tahuna, serta menganalisa parameter kualitas air (suhu dan pH). Dengan adanya penelitian ini, maka didapatkan informasi jenis bakteri yang menyerang ikan budidaya termasuk faktor-faktor penyebab. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni hingga Agustus 2017. Isolasi dan identifikasi bakteri dilakukan di Laboratorium Penguji Stasiun Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Kelas II Tahuna. Organ target yang diperiksa adalah ginjal. Bakteri ditumbuhkan pada media TSA kemudian di isolasi. Pada bakteri dilakukan uji pewarnaan Gram, motility, aerobis, katalase, oksidase, O/F, glukosa dan media *Rimler shots* untuk *A. hydrophila*. Berdasarkan hasil uji tersebut, dilakukan identifikasi bakteri menggunakan buku *Manual for the Identification of Medical Bacteria* (Cowan, 1974). Dari 30 sampel yang diidentifikasi, didapat 7 jenis bakteri patogen yang menyerang ikan nila yaitu bakteri *Aeromonas hydrophila* 11 ekor atau 36,6 %, *Corynebacterium sp.* 6 ekor atau 20 %, *Enterobacteria sp.* 5 ekor atau 16,6 %, *Listeria sp.* 2 ekor atau 6,6 %, *Pseudomonas sp.* 1 ekor atau 3,3 %, *Plesiomonas sp.* 1 ekor atau 3,3 % dan *Kurtiha sp.* 1 ekor atau 3,3 %. Parameter kualitas air di ke lima Kecamatan berada pada kisaran 25 – 28° C, sedangkan nilai pH berkisar antara 6 – 7 dan sesuai dengan batas standar mutu PP No. 82 Tahun 2001 nilai tersebut layak untuk usaha budidaya.

**Keywords:** Bakteri Patogen, Budidaya, *Oreochromis niloticus*

### **I. PENDAHULUAN**

Usaha budidaya ikan air tawar merupakan salah satu usaha yang ditekuni oleh pembudidaya ikan di Tahuna Kabupaten Kepulauan Sangihe. Jenis ikan yang umumnya dipelihara adalah ikan Nila (*Oreochromis niloticus*), ikan Mas (*Cyprinus carpio L* ), ikan Koi (*Cyprinus carpio Koi*) dan ikan Bawal (*Pampus argenteus*). Usaha budidaya ikan air tawar ini telah berkembang dan telah banyak yang mengusahakan secara intensif. Intensifikasi usaha budidaya ikan membawa manfaat yang besar bagi pembudidaya, dimana mereka dapat memelihara ikan dalam jumlah yang banyak dalam satu wadah, dengan pertumbuhan yang relatif cepat akibat penggunaan pakan dengan kualitas tinggi.

Semakin berkembangnya budidaya ikan menunjukkan bahwa minat masyarakat di Tahuna dalam mengkonsumsi ikan menjadi meningkat. Hal ini menjadi peluang sekaligus tantangan bagi para pembudidaya untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Kendala bagi para pembudidaya adalah kehadiran wabah penyakit yang setiap waktu bisa menyerang ikan budidaya mereka. Hal ini terjadi karena kualitas air yang menurun

akibat kelebihan pakan yang membusuk dan juga tingkat pengetahuan, keterampilan pembudidaya ikan yang masih kurang dan juga penggunaan faktor produksi yang belum efisien dalam pembudidayaan ikan.

Menurut Irianto (2005), Penyakit meliputi penyakit infeksi dan bukan infeksi. Penyakit infeksi merupakan masalah utama, meliputi penyakit-penyakit yang disebabkan oleh virus, bakteri, fungi, dan parasit. Sakit dapat pula akibat defisiensi atau malnutrisi, atau sebab-sebab lain. Salah satu penyakit yang sering ditemukan pada ikan adalah penyakit bacterial. Penyakit bacterial yang sering menjadi kendala adalah yang disebabkan oleh *Aeromonas hydrophila*, *Pseudomonas* sp . Bakteri tersebut umumnya hidup di air tawar, tanaman air, dan tubuh ikan, sehingga berpeluang besar untuk menginfeksi pada saat pertahanan tubuh menurun akibat stres (Kordi, 2004).

Untuk itu diperlukan kegiatan diagnosa laboratorik untuk menegetahui penyebab penyakit pada ikan dengan melakukan pemeriksaan patologi, parasitologi, mikrobiologi dan patologi klinik dan juga pemeriksaan kualitas air meliputi (suhu, pH). Melalui pemeriksaan ini diharapkan dapat memberi informasi pada pembudidaya ikan sehingga dapat dilakukan tindakan pencegahan terhadap penyakit-penyakit ikan yang merugikan usaha budidaya ikan di Kabupaten Tahuna.

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut: 1) mengidentifikasi jenis-jenis bakteri yang menginfeksi ikan budidaya air tawar yang dibudidayakan di Kabupaten Tahuna dan 2) menganalisa beberapa parameter kualitas air (suhu dan pH) dari beberapa lokasi budidaya ikan di Kabupaten Tahuna.

## **II. METODE PENELITIAN**

### **Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Penguji Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Kelas II Tahuna, waktu pelaksanaannya yaitu pada bulan Juni – Agustus 2017. Sampel ikan nila diambil dari kolam budidaya yang ada di Kecamatan Tahuna, Kecamatan Manganitu dan Kecamatan Tabukan Utara, Kabupaten Kepulauan Sangihe.

### **Metode Pengumpulan Data**

Dalam penelitian ini sampel yang digunakan adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Pengambilan sampel dilakukan di Kecamatan Tamako (Kelurahan Nagha, Binala dan Ujung Peliang), Kecamatan Tabukan Tengah (Kelurahan Kuma, Bungalawang dan Palelengan), Kecamatan Tabukan Utara (Kelurahan Tola, Tolendano dan Beha) Kecamatan Tahuna (Kelurahan Kaluhagi, Buas dan Mahena), Kecamatan Manganitu (Kelurahan Hiung, Siha dan Taloarane) dan, setiap lokasi sampel yang diambil sebanyak dua (2) ekor dan total sampel yaitu tiga puluh (30) ekor. Sebelum pengambilan sampel pertama yang dilakukan adalah mengukur kualitas air seperti pH air dan suhu air.

Setelah itu sampel ikan diambil dengan menggunakan seser dan dimasukkan ke dalam plastik packing. Selanjutnya sampel ikan kemudian dibawa ke Laboratorium Penguji Karantina Tahuna menggunakan transportasi darat untuk selanjutnya dilakukan pemeriksaan keberadaan bakteri menurut standar yang ada di Karantina.

### **Metode Pengambilan Data**

Metode yang digunakan dalam Praktek ini yaitu pengumpulan data primer dan data sekunder. Data primer yaitu kegiatan partisipasi aktif dalam kegiatan identifikasi bakteri menurut SOP (Standar Operasional Prosedur) yang di lakukan di Laboratorium Karantina Tahuna dan juga kegiatan wawancara terhadap laboran. Sedangkan data sekunder dilakukan dengan pengumpulan data dari berbagai sumber yang tertulis seperti dari berbagai literatur yang berkaitan dengan pengujian di Laboratorium Penguji Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Kelas II Tahuna.

### **Analisis Data**

Analisis data dilakukan untuk mengetahui pengujian - pengujian dalam identifikasi penyakit bakterial pada ikan nila yang diambil dari organ target seperti ginjal. Selain itu analisa data dilakukan untuk memperoleh ketrampilan pelaksanaan dalam identifikasi penyakit bakterial pada ikan nila dan kelengkapan alat dan bahan yang digunakan untuk identifikasi penyakit bakterial.

### **Identifikasi Bakteri**

Identifikasi bakteri akan dilakukan melalui serangkaian pengamatan koloni dan morfologi bakteri melalui pewarnaan gram, dilanjutkan dengan uji biokimia melalui uji oksidase, uji katalase, uji fermentasi karbohidrat, uji motilitas, uji indol, uji dekarboksilase lisin dan citrat, dan Lia. Hasil uji lanjut bakteri selanjutnya disesuaikan dengan buku Bacterial Fish Pathogens (Austin, D. A and Austin, B., 1983). Data-data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif melalui penyajian tabel dan gambar.

## **III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bedasarkan hasil pengamatan yang dilakukan selama penelitian didapatkan bahwa ikan nila yang memiliki warna kulit normal, tidak ada luka dan borok dan berenang aktif. Berbeda dengan yang dikatakan (Naptipulu, 2016) gejala klinis ikan terserang bakteri antara lain terdapat luka pada permukaan tubuh dan sisik yang berlepasan serta hati ikan terlihat pucat.

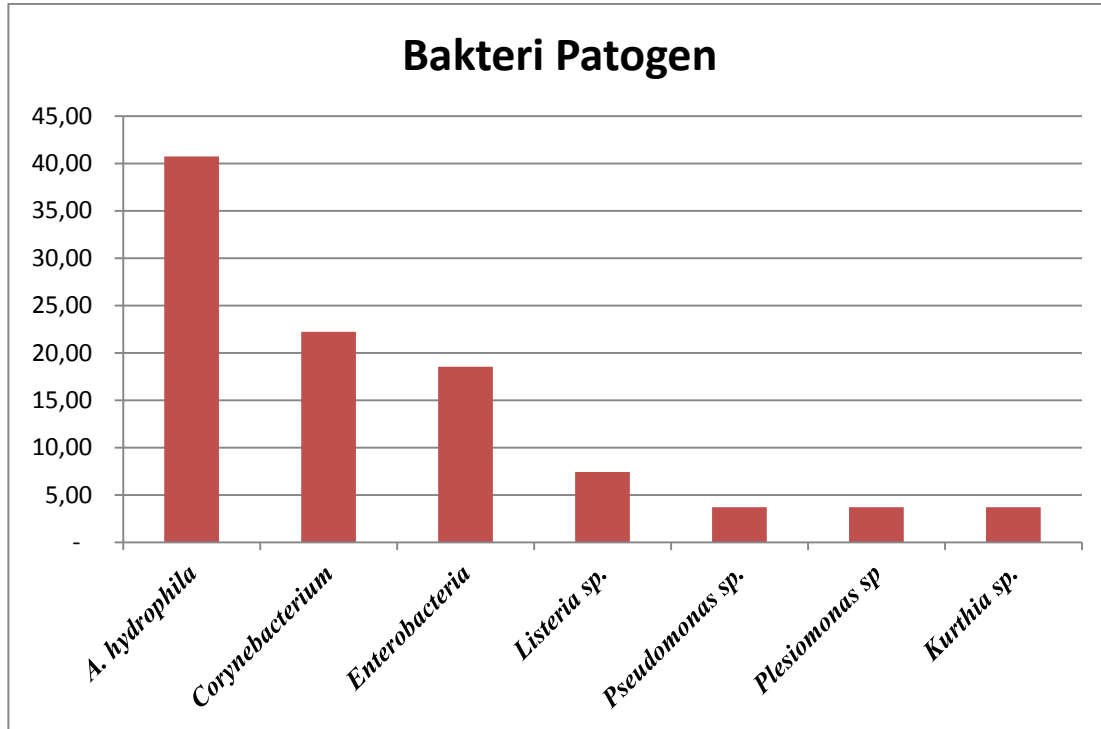
### **Identifikasi Berdasarkan Uji Biokimia**

Hasil uji biokimia dan uji fisika dari sampel yang diamati dapat dilihat pada (Tabel 1). Dari hasil uji biokimia terlihat bahwa bakteri yang menginfeksi ikan nila di beberapa lokasi budidaya jenisnya berbeda-beda. Dari hasil penelitian didapatkan sebanyak 7 jenis bakteri patogen yang menyerang ikan nila yaitu *Aeromonas hydrophila*, *Corynebacterium* sp., *Enterobacteria* sp., *Listeria* sp., *Pseudomonas* sp., *Plesiomonas* sp. dan *Kurtiha* sp.

Isolasi bakteri dilakukan pada ginjal karena ginjal merupakan organ limfomioid yang berperan dalam bentuk sel darah. Karena itu ginjal dikenal sebagai jaringan limfomioid utama (Anderson, 1974). Ginjal ikan memiliki sistem retikuloendotelial yaitu suatu sistem imun yang berkemampuan dalam menginduksi respons kekebalan tubuh ikan (Alifuddin, 1996). Pembentukan respons imun yang terjadi di ginjal berfungsi sebagai sistem pertahanan tubuh yang diperlukan untuk proteksi tubuh terhadap serangan patogen seperti bakteri, parasit, virus dan jamur. Dengan demikian kondisi patofisiologinya tetap seimbang (Anderson dan Siwicki, 1993) dalam (Saragih 2014).

Tabel 1. Hasil Identifikasi Bakteri Patogen Pada Ikan Nila.

Sampel	P.Gram	Motlty	Aer	Ktls	Oks	O/F	Glksa	RS	Hasil
Tamako 1									-
Tamako 2									-
Tamako 3	+	-	Fak	+	-	-	-	-	<i>Corynebacterium</i> sp.
Tamako 4	+	-	Fak	+	-	-	-	-	<i>Corynebacterium</i> sp.
Tamako 5	+	+	Fak	+	-	F	+	-	<i>Listeria</i> sp.
Tamako 6	+	+	Fak	+	-	F	+	-	<i>Listeria</i> sp.
Tabteng 1	-	+	Fak	+	+	F	+	+	<i>A. hydrophila</i>
Tabteng 2	-	+	Fak	+	-	F	+	-	<i>Enterobacteria</i> sp.
Tabteng 3	-	+	Fak	+	-	F	+	-	<i>Enterobacteria</i> sp.
Tabteng 4	-	+	Fak	+	-	F	+	-	<i>Enterobacteria</i> sp.
Tabteng 5	-	+	Fak	+	+	F	+	+	<i>A. hydrophila</i>
Tabteng 6	-	+	Fak	+	+	F	+	+	<i>A. hydrophila</i>
Tabut 1	+	-	O	+	+	-	-	-	<i>Kurthia</i> sp.
Tabut 2	-	+	Fak	+	+	F	+	+	<i>A. hydrophila</i>
Tabut 3	-	+	Fak	+	+	F	+	+	<i>A. hydrophila</i>
Tabut 4	-	+	Fak	+	+	F	+	+	<i>A. hydrophila</i>
Tabut 5	+	-	Fak	+	-	-	-	-	<i>Corynebacterium</i> sp.
Tabut 6	+	-	Fak	+	-	F	+	-	<i>Corynebacterium</i> sp.
Manganitu 1	-	+	Fak	+	+	F	+	-	<i>Plesiomonas</i> sp.
Manganitu 2	-	+	Fak	+	+	F	+	+	<i>A. hydrophila</i>
Manganitu 3	-	+	Fak	+	-	F	+	-	<i>Enterobacteria</i> sp.
Manganitu 4	-	+	Fak	+	+	F	+	+	<i>A. hydrophila</i>
Manganitu 5	-	+	Fak	-	+	F	+	+	<i>A. hydrophila</i>
Manganitu 6	-	+	Fak	+	+	F	+	+	<i>A. hydrophila</i>
Tahuna 1	-	+	Fak	+	+	F	+	+	<i>A. hydrophila</i>
Tahuna 2									-
Tahuna 3	+	-	Fak	+	-	F	+	-	<i>Corynebacterium</i> sp.
Tahuna 4	-	+	O	+	+	-	-	-	<i>Pseudomonas</i> sp.
Tahuna 5	+	-	Fak	+	-	F	+	-	<i>Corynebacterium</i> sp.
Tahuna 6	-	+	Fak	+	-	F	+	-	<i>Enterobacteria</i> sp.



Gambar 1. Grafik Persentase Jenis Bakteri Patogen yang menyerang Ikan Nila

Dari 30 sampel yang diidentifikasi, sampel ikan nila yang terserang bakteri *Aeromonas hydrophila* 11 ekor atau 36,6 %, *Corynebacterium* sp. 6 ekor atau 20 %, *Enterobacteria* sp. 5 ekor atau 16,6 %, *Listeria* sp. 2 ekor atau 6,6 %, *Pseudomonas* sp. 1 ekor atau 3,3 %, *Plesiomonas* sp. 1 ekor atau 3,3 % dan *Kurthia* sp. 1 ekor atau 3,3 %.

#### Deskripsi Bakteri yang ditemukan pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*)

Dengan ditemukannya bakteri pada ikan nila yang dibudidayakan di Kecamatan Tabukan Utara, Kecamatan Manganitu dan Kecamatan Tahuna, data yang diperoleh dapat dijadikan dasar untuk menanggulangi dan mencegah penyakit bakterial yang disebabkan oleh berbagai macam bakteri pada wadah budidaya ikan nila di Kecamatan Tabukan Utara, Kecamatan Manganitu, Kecamatan Tahuna Kabupaten Kepulauan Sangihe. Bakteri yang ditemukan pada ikan ada yang bersifat Gram positif dan Gram negatif. Bakteri yang bersifat Gram positif yaitu *Corynebacterium* sp., *Listeria* sp. dan *Kurthia* sp., sedangkan bakteri Gram negatif yaitu *Aeromonas hydrophila*, *Enterobacteria* sp., *Pseudomonas* sp. dan *Plesiomonas* sp.

*Aeromonas hydrophila* merupakan bakteri yang paling banyak di temukan pada sampel ikan yaitu 36.6 %. *A. hydrophila* termasuk ke dalam Gram negatif, dengan warna koloni krem, tepian koloni rata dan elevasi cembung, berbentuk batang, bersifat motil, oksidase dan katalase positif fermentative, indol positif (Cowan, 1974). Bakteri *A. hydrophila* termasuk ke dalam famili Vibrionaceae dan genus Aeromonas. Bakteri ini umumnya hidup di air tawar. *A. hydrophila* bisa muncul setiap saat terutama kondisi lingkungan jelek. Ikan nila yang terinfeksi *A. hydrophila*. bisa disebabkan penggunaan peralatan yang tercemar. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kordi (2004) bahwa

penularan *A. hydrophila* dapat berlangsung melalui peralatan yang tercemar dan ikan yang terinfeksi *A. hydrophila*. gerakannya menjadi lebih lambat, lemah dan mudah ditangkap. *A. hydrophila* merupakan bakteri patogen yang menyebabkan penyakit Motil Aeromonas Septicemia (MAS) atau "Hemorrhage Septicemia". Bakteri ini lebih mengganggu kesehatan ikan dibandingkan bakteri lain.

***Corynebacterium sp.*** merupakan bakteri ke dua yang paling banyak ditemukan yaitu 20 %. Menurut Wilson dan Miles (1975), *Corynebacterium sp.* merupakan bakteri yang terdapat terutama pada kulit dan membran mukus. Nabib dan Pasaribu (1989) menambahkan bahwa *Corynebacterium sp.* merupakan penyebab penyakit ginjal pada ikan.

***Enterobacteria sp.*** bakteri dari famili Enterobacteriaceae yang bersifat patogen pada ikan yaitu: *Edwardsiella ictaluri* yang menyebabkan penyakit septicemia enterik, *E. tarda* yang menyebabkan penyakit Redpest, edwardsiellosis dan *emphysematous putrefactive disease* pada *catfish* (Irianto, 2005). *E. ictaluri* merupakan salah satu bakteri yang menyerang ikan arwana. Gejala yang ditimbulkan adalah luka kecil di kulit dan daging ikan arwana yang disertai pendarahan. Luka tersebut akan menjadi bisul dan mengeluarkan nanah, serangan selanjutnya dapat menyebabkan luka pada hati dan ginjal (Apin, 2004).

***Listeria sp.*** bakteri ini ditemukan pada ikan yang hidup di lingkungan yang terkontaminasi oleh polusi dan limbah. *Listeria sp.* merupakan bakteri patogen bagi manusia dan hewan (Kwantes dan Isaac, 1975). Salah satu spesies patogen yaitu *Listeria monocytogenes* yang menyebabkan penyakit Listeriosis. Salah satu gejala listeriosis adalah septicemia, infeksi pada aliran darah.

***Pseudomonas sp.*** bakteri ini termasuk bakteri Gram negatif dan bersifat aerob, berbentuk batang pendek, katalase positif, oksidase positif, dapat mengoksidasi glukosa/karbohidrat lain (Cowan, 1974). Bakteri ini termasuk dalam keluarga *Pseudomonadaceae* yang menjadi penyebab pada ikan. Bakteri *Pseudomonas* merupakan patogen oportunistik yang menyerang ikan air tawar dan digolongkan ke dalam kelompok bakteri perusak sirip (*bacterial fin rot*). Gejala ikan yang terinfeksi bakteri ini adalah: terdapat benjolan merah pada pangkal sirip dada, perut membengkak, tubuh penuh borok, pendarahan pada organ

***Plesiomonas sp.*** shigelloides adalah bakteri kelompok non-spora yang membentuk bacillus, gram negatif, oksidase positif, dan merupakan organisme fakultatif anaerob, yang tersebar meluas di air tawar. Pertumbuhan *Plesiomonas sp.* di air tawar tergantung pada suhu, ketersediaan hara, dan tingkat cemaran limbah (Medema, 1993). Dalam penelitian, sebagian besar pertumbuhan strain *Plesiomonas sp.* tidak dapat tumbuh pada suhu di bawah 8 - 10 ° C (Miller, 1986). Dalam kestabilan ekologi kolam, pertumbuhan terbesar *Plesiomonas sp.* ditemukan dalam lumpur di dasar kolam (Tsukamoto, 1978), tetapi juga sangat tergantung pada air yang teroksigenasi dan toleran terhadap pH tinggi (Schubert, 1981).

***Kurtiia sp.*** biasanya terdapat di lingkungan serta feses hewan (Holt et al., 1994). *Kurtiia sp.* tidak bersifat patogen dan merupakan flora normal pada perairan ikan salmon *Scomberomus sp.* Snow dan Bread, 1939 dalam Sehendi 2009.

### **Kualitas air**

Hasil Pengukuran kualitas air pada saat penelitian dapat dilihat pada (Tabel 2).

No	Lokasi		Parameter	
	Kecamatan	Kelurahan	Suhu	pH
1	Tamako	Nagha	25	6
2		Binala	25.5	6
3		Ujung Peliang	26	6
4	Tabteng	Kuma	28	7
5		Bungalawang	28	7
6		Palelengan	26	6
7	Tabut	Tola	27	7
8		Tolendano	26	6
9		Beha	26	6
10	Manganitu	Hiung	26	6
11		Siha	26	6
12		Taloarane	26	6
13	Tahuna	Kaluhagi	26	6
14		Buas	28	7
15		Mahena	29	7

Berdasarkan hasil pengukuran beberapa parameter kualitas air di ke lima Kecamatan menunjukkan bahwa suhu berada pada kisaran 25 – 28° C, dimana nilai terendah 25° C berada di Kecamatan Tamako dan nilai tertinggi 29° C berada di Kecamatan Tahuna.

Suhu sangat berperan terhadap kehidupan organisme perairan yaitu meningkatkan atau menurunkan laju metabolic (pertumbuhan), mempengaruhi pemijahan, penetasan telur dan perkembangan benih. Menurut Kordi (2010), suhu yang cocok untuk pemeliharaan ikan dalam kegiatan budidaya adalah 23 – 32° C. Namun demikian kisaran suhu optimal bagi kehidupan ikan diperairan tropis adalah antara 28 – 32° C (Kordi, 2005). Dari hasil pengukuran dilapangan pada ke lima Kecamatan, nilai pH berkisar antara 6 – 7 dan sesuai dengan batas standar mutu PP No. 82 Tahun 2001 nilai tersebut layak untuk usaha budidaya. pH air mempengaruhi kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan jasad renik dan usaha budidaya perairan akan berhasil baik apabila pH berkisar antara 6,5 – 9,0 (Kordi, 2005)

#### IV. KESIMPULAN

Hasil identifikasi bakteri pada ikan nila yang dibudidayakan di lima Kecamatan di Tabukan Utara, Kecamatan Manganitu dan Kecamatan Tahuna, dari jumlah 30 sampel yang diidentifikasi, terdapat 7 jenis bakteri yang menyerang ikan nila yaitu bakteri *Aeromonas hydrophila* 36,6 %, *Corynebacterium* sp. 20 %, *Enterobacteria* sp. 16,6 %, *Listeria* sp. 6,6 %, *Pseudomonas* sp. 3,3 %, *Plesiomonas* sp. 3,3 % dan *Kurtiha* sp. 3,3 %. Penelitian selanjutnya perlu dilakukan pengambilan sampel di Kecamatan yang lain untuk mengetahui penyebaran bakteri pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*)

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E dan Liviawaty, E. 1992. Pengendalian Hama dan Penyakit Ikan. Kansius: Yogyakarta.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Kanisius. Yogyakarta.
- Ashari, C dan dkk. Diagnosa Penyakit Bakterial Pada Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). FPIK UNSRAT. Manado
- Barrow, M.D dan Path C. R. F.1985. *Cowan and steels manual for the identification of medical bacterial Third edition*. Hal 178-190.
- Haryani, A., R. Grandiosa., I.D. Buwono dan A. Santika. 2012. Uji Efektifitas Daun Pepaya (*Carica papaya*) Untuk Pengobatan Infeksi *Aeromonas hydrophila* Pada Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*). J. Perikanan dan Kelautan., 3 (3): 213-220.
- Kordi, M.G., (2004). Penanggulangan Hama dan Penyakit Ikan. PT. Rineka Cipta Bina Adiaksara, Jakarta. Pp 116;122-124;135-136.
- Kordi, K, M.G.H dan A.B. Tancung. 2007. Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Kusen, OK, Tumbol AR, Manoppo H. 2015. Identifikasi Penyakit Bakterial Pada Benih Sidat (*Anguila marmorata*) Di Balai Air Tawar Tatelu Vol.3.
- Munajat A, Budiana NS. 2003. *Peptisida Nabati Untuk Penyakit Ikan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Petunjuk Teknis Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor.PER.25/MEN/2011 tentang Organisasi dan Tata Kerja UPT Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan.
- Romero OJM, Feijoó CG, Navarrete WPA. 2012. Antibiotics in aquaculture use, abuse and alternatives. In: Carvalho ED, David JS, Silva RJ, Eds, Health and Environment in Aquaculture 159.
- Saindry, F. 2012. Budidaya Ikan Nila. Penerbit Karta Jayang.
- Sarjito., A.H.C. Haditomo dan S.B. Prayitno. 2013. Agensia Penyebab Penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* Di Sentra Produksi Lele Jawa Tengah. Universitas Diponegoro. Disajikan pada Seminar KAI 2013, Solo, 23 September 2013.
- Seyfried EE, Newton RJ, Rubert KF, Pedersen JA, McMahan KD. 2010. Occurrence of tetracycline resistance genes in aquaculture. Facilities with varying use of oxytetracycline. Microb. Ecol. 59: 799–807.
- Serdianti, N. 2008. Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila GIFT (*Oreochromis niloticus*) Yang Dipelihara Dalam Wadah Terkontrol. Jurnal Torani. 18:301-305.
- SK.Menteri Kelautan dan Perikanan No.Kep.03/MEN/2010.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 7303, 2009. Metode Identifikasi Bakteri *Aeromonas hydrophila* secara biokimia.
- Sutjianti. 2004. Penyakit Ikan. Fakultas Perikanan Universitas Briwijaya. Malang
- Wahjuningrum, D., N. Ashry dan S. Nuryati. 2008. Pemanfaatan Ekstrak Daun Ketapang (*T. cattapa*) untuk Pencegahan dan Pengobatan Ikan Patin *Pangasionodon Hypophthalmus* yang Terinfeksi *Aeromonas Hydrophila*.IPB. Bogor. Jurnal Akuakultur Indonesia.