

Analisis kelimpahan *E.coli* dan bakteri Patogen sebagai indikator penurunan kualitas perairan pada budidaya keramba apung ikan patin desa Buluh Cina Kabupaten Kampar

Mumin Rifai¹, Zulkarnaini², Sofyan Husein Siregar²

¹PHPI SKIPM Pekanbaru

²Pascasarjana Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Riau

Abstract. The research on *Escherichia coli* (*E. coli*) and bacterial pathogens within catfish culture in Buluh Cina Village has been done in August 2015. This study aimed to analyze the quality of the river water, the abundance of *E.coli* in the water stream and pathogenic bacteria in catfish and to correlate the quality of the water with an abundance of *E. coli* and the prevalence of pathogenic bacteria. The location of the study is three observation stations with sampling conducted by three replications. The water quality parameters under investigation were temperature, brightness, pH, DO, Nitrate, Nitrite, Ammonia, Phosphate, TSS and BOD while the indicator for microbiological contamination is done by testing the abundance of *E. coli* in the river water as well as the pathogenic bacteria in catfish. The results of water quality measurements and testing of *E. coli* indicate the water quality is still good with the standard required under Regulation No 82/2001 except ammonia, phosphates, nitrites and *E. coli*. Ammonia has exceeded the threshold value with the average from 0.018 to 0.059 mg/L, the phosphate on the average value of 4,921 to 9,804 mg/L, nitrite in the average value from 0.015 to 0.068 mg/L and the abundance of *E. coli* on the value of the average 4,200-5,500 cfu / 100 ml. While the results of testing on pathogenic bacteria found in catfish are *Aeromonas sp*, *Pseudomonas sp*, *Pasteurella sp* and *Edwardsiella sp*. The highest prevalence of pathogenic bacteria obtained in *Aeromonas sp* is equal to 29.63%. In the statistical test toward chemical parameters of water measured affects the abundance of *E. coli* by 94%. The most significant variable on the water quality parameters affecting the abundance of *E. coli* is the temperature, TSS, pH, and DO with a correlation coefficient > 0.5.

Keywords: Abundance of *E. coli*, Bacterial Pathogens, Water Quality

Sungai Kampar merupakan aliran sungai yang berhulu di Sumatera Barat dan bermuara di Teluk Meranti Kabupaten Pelalawan. Aliran sungai tersebut melewati pemukiman yang berada di Desa Buluh Cina dengan tingkat hunian masyarakat cukup tinggi dan telah dimanfaatkan untuk keperluan mandi, cuci dan kakus, penangkapan ikan serta kegiatan budidaya ikan dengan sistem keramba apung. Pemanfaatan sungai sebagai sarana air bersih tersebut perlu adanya pengelolaan yang baik sehingga bisa berkelanjutan dan tidak tercemari oleh aktifitas masyarakat akibat limbah domestik yang langsung dibuang ke aliran sungai dan dampak negatif lainnya dari kegiatan budidaya ikan keramba apung yang turut merusak kualitas air.

Pembuangan limbah domestik rumah tangga ini akan menimbulkan dampak negatif terhadap kualitas air karena dapat menimbulkan tingkat kelimpahan bakteri *Escherichia coli* (*E. coli*) yang tinggi. Kelimpahan bakteri ini dapat dipicu oleh limbah kotoran tinja manusia maupun kotoran hewan yang berakibat dapat menimbulkan gangguan pada kesehatan manusia. Adapun kotoran hewan yang dikhawatirkan dapat meningkatkan kelimpahan bakteri *E. coli* di aliran Sungai Kampar Desa Buluh Cina berasal dari usus ayam dan/atau ayam mati yang digunakan sebagai makanan ikan di keramba. Pentingnya kualitas air yang baik, selain untuk kegiatan mandi, cuci dan kakus adalah untuk keberlanjutan usaha pengembangan budidaya ikan di keramba apung yang selama ini telah digeluti oleh masyarakat Buluh Cina sebagai salah satu mata pencaharian.

Keberhasilan panen ikan merupakan suatu harapan yang dapat meningkatkan penghasilan masyarakat. Namun kegagalan panen ikan sering di alami oleh masyarakat karena serangan penyakit pada ikan akibat kualitas air yang buruk. Mengingat tingkat hunian masyarakat di Desa Buluh Cina semakin meningkat, aktivitas budidaya ikan terus berkembang dan informasi mengenai kelimpahan bakteri *E. coli* serta keragaman jenis bakteri patogen pada ikan masih sangat minim maka dilakukan penelitian dengan judul “Analisis Kelimpahan Bakteri *E. coli* dan Bakteri Patogen Sebagai Indikator Penurunan Kualitas Perairan Pada budidaya Ikan Patin Desa Buluh Cina Kabupaten Kampar”.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis status kualitas lingkungan perairan sungai di Desa Buluh Cina, menganalisis kelimpahan bakteri *E. coli* pada air dan prevalensi bakteri patogen pada ikan patin, dan menganalisis hubungan antara kualitas lingkungan perairan dengan kelimpahan bakteri *E. coli* pada air dan prevalensi bakteri patogen pada ikan patin. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan informasi kepada masyarakat tentang status kualitas air sungai di Desa Buluh Cina, sebagai acuan pemerintah pusat, pemerintah daerah dan instansi terkait lainnya dalam melakukan perencanaan dan pertimbangan dalam pengambilan kebijakan terhadap pengelolaan air sungai yang ada di sekitar aliran sungai di Desa Buluh Cina dan sebagai pengembangan ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan analisis kelimpahan bakteri *E. coli* pada air dan prevalensi bakteri patogen pada ikan patin dalam pengelolaan status kualitas air.

METODE PENELITIAN

Sampel Air dan Ikan Patin.

Pengujian bakteri *E. coli* dari sampel air yang diambil dari tiga stasiun pengamatan di Desa Buluh Cina, yaitu Stasiun 1 yang mewakili daerah hulu, stasiun 2 mewakili daerah tengah dan stasiun 3 yang mewakili daerah hilir dengan tiga kali periode pengambilan sampel. Parameter kualitas air yang diukur adalah Suhu, pH, Kecerahan, DO, Nitrat, Nitrit, Ammonia, Fosfat, TSS, dan BOD. Pengambilan sampel air untuk pengujian *E. coli* berpedoman pada SNI 01-2332-1-2006 tentang cara uji mikrobiologi dalam penentuan *E. coli*. Identifikasi bakteri *E. coli* pada air sungai dilakukan dengan mengambil contoh air pada air permukaan secara aseptik dengan menggunakan botol steril sebanyak 100 ml pada masing-masing stasiun penelitian. Pengawetan sampel dilakukan dengan memasukkannya kedalam kotak es (*cooling box*).

Ikan patin yang diambil sebagai sampel adalah ikan sakit, ikan diduga sakit, ikan (sakit) baru saja mati, dan ikan segar. Sampel yang diambil berjumlah 9 (sembilan) ekor (SNI 7306 : 2009). Perhitungan jumlah sampel satu stasiun dengan 3 (tiga) kali ulangan adalah 27 ekor. Secara keseluruhan jumlah sampel yang diperiksa secara *eksitu* sebanyak 81 ekor pengambilan sampel dilakukan secara acak, selanjutnya sampel air diambil beriringan dengan pengukuran kualitas air secara *insitu* dan dilakukan secara *grab sampling*. Frekuensi pengambilan sampel sepuluh (10) hari sekali dan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali.

Pemeriksaan Bakteri *E. coli* dari Air Sungai

Pengambilan sampel air dan pengujian *E. coli* berpedoman pada SNI 01-2332-1-2006 tentang cara uji mikrobiologi dalam penentuan *E. coli*. Pemeriksaan total bakteri *E. coli* dimulai dengan mengambil 1 mL air sampel selanjutnya dimasukkan ke dalam tabung reaksi bertutup ulir yang telah berisi aquades steril sebanyak 9 mL lalu dihomogenisasi menggunakan *vortex mixer* selama 3-5 menit selanjutnya dilakukan inokulasi dan isolasi bakteri menggunakan teknik *spread plate* dan *streak plate* (cawan tebar dan cawan gores) pada media *Plate Count Agar* (PCA) dan teknik pengenceran sampai 10^4 kali. Penghitungan bakteri menggunakan metode TPC (*total plate count*), dengan menghitung jumlah unit koloni cfu/mL (Badjoeri, 2008).

Pemeriksaan Bakteri Patogen pada Ikan Patin

Metode pemeriksaan bakteri dilakukan secara konvensional dengan pengujian secara biokimia. Pemeriksaan bakterial dilakukan untuk mengidentifikasi bakteri yang diduga merupakan penyebab terjadinya suatu penyakit. Target isolasi bakteri adalah luka (*eksternal*) dan organ dalam (*internal*) adalah hati, jantung dan ginjal dengan cara menggunakan jarum ose yang sudah disterilkan dengan api bunsen, kemudian diinokulasikan pada media agar pada cawan petri. Kemudian diinkubasikan pada suhu 25-28°C selama 18-24 jam, setelah itu dilakukan purnian hingga mendapatkan koloni tunggal baru dilakukan uji biofisika maupun uji biokimia (Lukistyowati, 2005). Identifikasi berdasarkan acuan *Bergey's Manual Of Systematic bacteriology* dan *Cowan And Steel's Manual For The Identification Of Medical Bacteria*.

Pemeriksaan Kualitas Air

Metode pengambilan contoh uji kualitas air berpedoman pada SNI 06-2412-1991 tentang titik Pengambilan contoh air dengan menggunakan alat berupa Bottle Water Sampler volume 1 liter yaitu pada permukaan air. Pengukuran parameter kecerahan, oksigen terlarut, suhu dan pH diperoleh dengan cara mengukur langsung di lapangan (*insitu*), untuk beberapa parameter nitrit, nitrat, fosfat, amonia, TSS dan BOD sampel air dimasukkan ke dalam botol steril berwarna gelap dan dimasukkan ke dalam *cool box* yang telah diberi es, kemudian dibawa untuk dianalisa di laboratorium (*eksitu*).

Analisis Data

Hasil perhitungan kelimpahan bakteri *E.coli* yang diperoleh dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah Indonesia No 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air serta literatur terkait. Data yang diperoleh kemudian dibahas secara deskriptif untuk diambil kesimpulan penentuan status kualitas lingkungan perairan tersebut. Data hasil identifikasi bakteri patogen pada ikan dianalisis dengan menggunakan prevalensi/frekuensi kejadian. data rerata kualitas air dan persentase kejadian penyakit (prevalensi) dianalisis dengan regresi linear berganda dan korelasi. Tingkat korelasi akan dinyatakan dalam koefisien determinasi (Sugiyono, 2012). Pada analisa data regresi antara kualitas air dan jumlah kejadian penyakit, variabel tidak bebas (Y) yang digunakan adalah jumlah kejadian penyakit dan parameter kualitas air sebagai variabel bebas (X).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Ikan yang dipelihara dikeramba merupakan komoditi perikanan yang memiliki ekonomis penting seperti ikan patin, tapah, baung, toman dan ikan nila. Pada bagian sisi kiri dan sisi kanan aliran sungai sepanjang ± 2 Km terdapat keramba ikan yang berjumlah ± 329 keramba dengan ukuran beragam yaitu 2x6 meter, 2x8 meter dan 2 x 10 meter. Selain dimanfaatkan sebagai tempat pemeliharaan ikan juga aliran sungai dimanfaatkan sebagai tempat berlangsungnya penangkapan ikan, sarana transportasi, sarana rekreasi memancing, sebagai tempat melakukan kegiatan mandi, cuci dan kakus (MCK). Penelitian dilakukan pada 3 titik sampling dengan karakteristik lokasi sampling berbeda, Titik sampling 1 (Stasiun 1) berada di Dusun I Desa Buluh Cina pada jarak ± 1 Km kebagian hulu dari pemukiman penduduk dengan kepadatan keramba berjumlah 20 keramba dan belum ada pemukiman penduduk. Titik Sampling 2 (Stasiun 2) berada di Dusun III Desa Buluh Cina yaitu pada aliran sungai dengan kepadatan keramba berjumlah 216 keramba dan sepanjang bantaran sungai sisi kanan dan kiri aliran sungai terdapat hunian penduduk yang cukup tinggi. Pada Titik sampling 3 (Stasiun 3) berada di Dusun IV Desa Buluh Cina yaitu pada aliran sungai berjarak $\pm 1,2$ Km dari stasiun 2. Kepadatan keramba ikan berjumlah 93 keramba dengan tingkat hunian penduduk lebih rendah dari tingkat hunian di stasiun 2.

Kualitas Air Sungai Buluh Cina

Kualitas perairan Sungai Kampar di Desa Buluh Cina Secara umum masih memenuhi persyaratan baku mutu air. Namun parameter amonia, nitrit, fosfat dan kelimpahan bakteri *E. coli* telah melebihi baku mutu berdasarkan pada acuan Peraturan Pemerintah No 82 Tahun 2001. Hasil pengukuran kualitas perairan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kualitas Perairan Selama Penelitian

Parameter	Ulangan	Stasiun			Kisaran	Baku Mutu Kls II (PP 82/2001)
		St 1	St 2	St 3		
Suhu (°C)	I	30.2	30.5	30.7	29.3-30.7	Deviasi 3 °C
	II	29.3	30	30.2		
	III	29.6	30.2	30.4		
	Rata-rata	29.7	30.2	30.4		
Keccerahan (Cm)	I	75	95	70	70 - 95	(60 cm - 90 cm)*
	II	75	80	80		
	III	80	73	70		
	Rata-rata	76.7	82.7	73.3		

pH	I	5.8	5.8	5.7	5.2 - 5.8	6 – 9
	II	5.4	5.7	5.7		
	III	5.2	5.5	5.6		
	Rata-rata	5.5	5.7	5.7		
DO (mg/L)	I	6.5	7.2	7.5	5.8 - 6.79	4
	II	6.06	6.42	6.73		
	III	6.79	5.8	5.8		
	Rata-rata	6.5	6.5	6.7		
Nitrat (mg/L)	I	4.347	2.86	4.533	2,572 - 5,237	10
	II	3.816	3.152	5.516		
	III	4.404	2.572	5.237		
	Rata-rata	4.2	2.9	5.1		
Nitrit (mg/L)	I	0.052	0.105	0.016	0,006 - 0,125	0,06
	II	0.092	0.125	0.023		
	III	0.059	0.115	0.006		
	Rata-rata	0.068	0.115	0.015		
Amonia (mg/L)	I	0.036	0.054	0.021	0,015 - 0,076	(-) * *
	II	0.045	0.046	0.015		
	III	0.028	0.076	0.018		
	Rata-rata	0.036	0.059	0.018		
Fosfat (mg/L)	I	7.781	9.996	5.616	4,440 - 10,724	0,2
	II	8.262	8.693	4.440		
	III	7.678	10.724	4.708		
	Rata-rata	7.907	9.804	4.921		
TSS (mg/L)	I	10	5	10	2 - 16	50
	II	5	13	9		
	III	2	13	16		
	Rata-rata	6	10	12		
BOD ₅ (mg/L)	I	3.1	4.2	0.3	0,03 - 4,2	3
	II	2.3	3.6	3.8		
	III	0.48	3	3.4		
	Rata-rata	1.96	3.6	2,50		
Kelimpahan <i>E. Coli</i>	I	8.500	9.100	8.900	1.400 - 9.100	2.000
	II	2.700	5.500	4.300		
	III	1.400	3.700	3.300		
	Rata-rata	4.200	6.100	5.500		

Kondisi suhu pada saat pengukuran, ulangan I di setiap stasiun menunjukkan angka yang paling tinggi yaitu berkisar 30,2 – 30,7 °C dan suhu terendah terdapat pada ulangan II berkisar suhu antara 29,3 – 30,2 °C. Fluktuasi suhu pada setiap ulangan dan disetiap stasiun ± 1 °C, suhu terendah terdapat pada stasiun 2 dan tertinggi di stasiun 3. Suhu optimum yang dianjurkan dalam pemeliharaan ikan air tawar adalah pada kisaran suhu 25 – 30 °C (Efendi, 2003) dan Menurut Maniagasi *et al* (2013) menyatakan suhu suatu perairan ditentukan oleh beberapa faktor antara lain ketinggian suatu daerah, curah hujan yang tinggi dan intensitas cahaya matahari yang menembus suatu perairan.

Hasil pengukuran kecerahan berkisar 70-95 cm, kecerahan ini dipengaruhi oleh aktifitas masyarakat pada stasiun 1 dan stasiun 2 seperti budidaya keramba ikan dan aktifitas domestik. Perairan yang memiliki kecerahan 0,60 M - 0,90 M dianggap cukup baik untuk menunjang kehidupan ikan dan organisme lainnya, akan tetapi jika kecerahan < 0,30 M dapat menimbulkan masalah bagi ketersediaan oksigen terlarut di perairan (Boyd, 1990).

Nilai TSS yang diperoleh pada stasiun 1 berkisar antara 2-10 mg/L, stasiun 2 diperoleh nilai 5-13 mg/L dan stasiun 3 berkisar antara 9 -16 mg/L. Nilai TSS tertinggi pada di stasiun 3 dikarenakan oleh akumulasi dari daerah hulu. Menurut baku mutu air Kelas II, kandungan residu tersuspensi yang dianjurkan adalah sebesar 50 mg/L jadi kisaran nilai yang diperoleh pada semua stasiun pengamatan masih berada dalam kisaran yang diperbolehkan untuk kegiatan perikanan. Nilai pH berkisar 5,2 - 5,8 adanya perbedaan setiap stasiun dan setiap ulangan tidak jauh berbeda, pengaruh pH bersifat asam ini terlepas dari alamiah perairan sungai di Provinsi Riau yang mempunyai karakter sumber air berasal dari

daerah rawa/gambut. Kecenderungan pH bersifat asam tersebut diperkuat oleh pernyataan Syaukani (2009) yang menyatakan bahwa pada dasarnya pH air tanah yang berada di lahan gambut adalah bersifat asam (pH 3,0-5,0). Nilai Oksigen terlarut (DO) berkisar 5,8 – 6,79 mg/L. Nilai DO Sungai Kampar di Desa Buluh Cina ditinjau dari nilai kisaran dan nilai rerata masing-masing stasiun serta nilai rerata setiap ulangan masih sangat mendukung untuk kehidupan organisme air karena nilai hasil pengukuran berada pada nilai DO diatas 4 mg/L. Menurut Nurachmi (1999) mengemukakan bahwa pada suatu perairan organisme dapat hidup dengan layak jika kandungan oksigen terlarut tidak kurang dari 4 mg/L. Menurut Effendi (2003) menyatakan secara ekologis konsentrasi oksigen terlarut menurun dengan adanya penambahan bahan organik, karena bahan organik tersebut akan diuraikan oleh mikroorganisme yang mengkonsumsi oksigen yang tersedia. Menurut PP 28 Tahun 2001 Kelas II dan III, kandungan DO yang dianjurkan adalah sebesar 3-4 mg/L.

Nilai amonia berkisar antara 0,015 - 0,076 mg/L, nilai tersebut sudah melebihi ambang batas dimana Minggawati dan Lukas (2012) menyatakan bahwa kadar amonia bebas yang melebihi 0,2 mg/L bersifat racun bagi beberapa jenis ikan, selain itu kadar amonia yang tinggi dapat di jadikan sebagai indikasi adanya pencemaran bahan organik yang berasal dari limbah domestik dan limpasan pupuk pertanian adapun sumber ammonia di perairan adalah hasil dari pemecahan nitrogen organik berupa tumbuhan dan biota akuatik yang telah mati. Hasil pengukuran nitrat diperoleh kisaran nilai 2,572 - 5,237 mg/L. Pujiastuti *et al* (2013) menyatakan nitrat merupakan salah satu bentuk nitrogen yang larut dalam air. Pencemaran dari pemupukan, kotoran hewan dan manusia merupakan penyebab tingginya kadar nitrat. Sedangkan Kurniawan (2012) mengatakan nitrat adalah bentuk utama dari nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Kadar nitrat di perairan tidak tercemar biasanya lebih tinggi daripada kadar amonia. Nitrat sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil, sedangkan nitrit biasanya ditemukan dalam jumlah yang sangat sedikit di perairan karena bersifat tidak stabil terhadap keberadaan oksigen. Menurut PP 28 Tahun 2001 Kelas II dan III, kandungan nitrat yang dianjurkan adalah sebesar 10-20 mg/L.

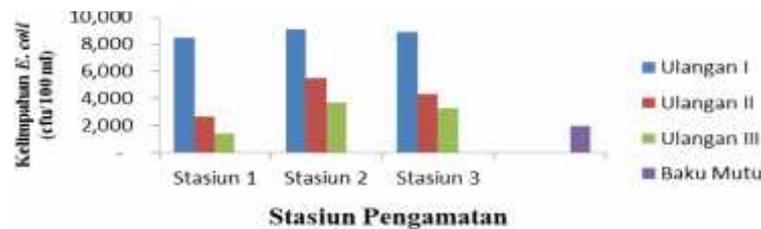
Hasil pengukuran nitrit diperoleh nilai dengan kisaran 0,006 - 0,125 mg/L. Nilai tertinggi nitrit dari hasil pengukuran di perairan sungai yaitu pada konsentrasi 0,125 mg/L, ini dapat membahayakan kehidupan organisme akuatik karena Menurut Boyd (1990) menyatakan Kadar nitrit lebih dari 0,05 mg/L bersifat toksik bagi organisme akuatik yang sensitif. Nitrit lebih bersifat toksik dibandingkan nitrat terhadap hewan dan manusia. Tingginya konsentrasi nitrit di duga oleh limbah pakan berupa pelet, pakan ikan dari limbah ayam, aktifitas domestik rumah tangga dan aktifitas dari pemupukan sawit. Limbah tersebut menghasilkan nitrogen namun tidak terdekomposisi dengan baik oleh mikroba sehingga nilai konsentrasi nitrit menjadi meningkat. Menurut Ferdiansyah (2015) menyatakan pakan yang diberikan untuk ikan mas dalam keramba jaring apung tidak terkontrol jumlahnya sehingga penumpukan sisa pakan yang mengandung unsur nitrogen tidak terdekomposisi secara sempurna oleh mikroba dan adanya aktivitas perkebunan disekitar waduk Koto Panjang yang menggunakan pupuk ikut menyumbang limbah yang masuk kedalam waduk sehingga meningkatkan nilai nitrit di Waduk Koto Panjang.

Nilai BOD₅ berkisar antara 0,03 - 4,2 mg/L. Tingginya nilai BOD pada Stasiun 2 ulangan I ini diduga bahwa stasiun tersebut aktifitas kegiatan pemberian pakan berupa pelet dan limbah ayam sebagai makanan ikan berlebih dan tidak terkontrol, serta limbah domestik rumah tangga ikut mencemari perairan sungai. Merujuk pada PP 28/2001 Kelas II dan III BOD hasil pengukuran pada Sungai Kampar Buluh Cina masih memenuhi standar baku mutu. Nilai fosfat berkisar antara 4,440 - 10,724 mg/L menurut Pujiastuti *et al* (2013) menyatakan bahwa fosfat merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan dan merupakan unsur yang esensial bagi tumbuhan, sehingga menjadi faktor pembatas yang mempengaruhi produktivitas perairan. Fosfat yang terdapat di perairan bersumber dari air buangan penduduk (limbah rumah tangga) berupa deterjen, residu hasil pertanian (pupuk), limbah industri, hancuran bahan organik dan mineral fosfat. Umumnya kandungan fosfat dalam perairan alami sangat kecil dan tidak pernah melampaui 0,1 mg/l, kecuali bila ada penambahan dari luar oleh faktor *antropogenik* seperti dari sisa pakan ikan dan limbah pertanian (Pujiastuti *et al*, 2013).

Kelimpahan Bakteri E.coli

Hasil isolasi dan identifikasi terhadap air sungai dari setiap stasiun pengamatan bulan agustus 2015 pada 3 kali ulangan dengan interval waktu 10 hari sekali ditemukan kelimpahan bakteri *E. coli* berkisar 1.400 – 9.100 cfu/100 ml. Kelimpahan tertinggi berada pada staisun 2 dan terendah berada pada

stasiun 1. Nilai kelimpahan rerata setiap stasiun adalah Stasiun 1 (4.200 cfu/100 ml), Stasiun 2 (6.100 cfu/100 ml) dan Stasiun 3 (5.500 cfu /100 ml).



Gambar 1. Kelimpahan *E.coli* pada Stasiun Penelitian

Menurut Entjang (2003) menyatakan *Escherichia coli* tergolong pada bakteri *coliform* ini merupakan flora normal didalam usus manusia dan akan menimbulkan penyakit bila masuk kedalam organ atau jaringan lain, seperti pneumonia, endocarditis, infeksi pada luka, abses pada berbagai organ, meningitis dan dapat menyebabkan penyakit diare. Sedangkan menurut Laydy *et al* (2014) menyatakan Bakteri *Escherichia* merupakan bakteri yang dapat hidup pada usus hewan mamalia termasuk manusia. Penyebaran kotoran baik manusia dan hewan yang tidak terkontrol dalam lingkungan perairan dapat menyebabkan lingkungan perairan tercemar oleh bakteri ini.

Prevalensi Bakteri Patogen pada Ikan Patin

Sampel ikan patin yang diambil dari masing masing stasiun secara acak kemudian dilakukan isolasi dan diidentifikasi, hasil bakteri yang didapat pada ikan patin disajikan pada Tabel 2.

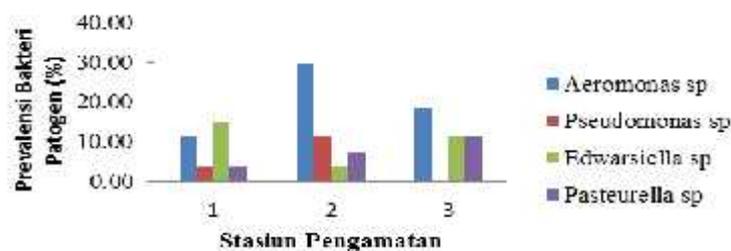
Tabel 2. Jenis Bakteri yang Ditemukan pada Sampel Ikan Patin

No	Lokasi Sampling	Bakteri yang ditemukan	Target Organ		
			Ginjal	Hati	Jantung
Stasiun I		<i>Pseudomonas shigelloides</i>	-	√	√
		<i>Edwardsiella tarda</i>	√	√	√
		<i>Alcaliganes faecalis</i>	√	√	-
		<i>Aeromonas hydrophila</i>	√	√	√
		<i>Flavobacterium sp</i>	√	-	-
		<i>Pseudomonas putides</i>	√	-	-
		<i>Chromobacterium sp</i>	-	-	√
		<i>Aeromonas sorbia</i>	-	-	√
		<i>Pasteurella sp</i>	-	-	-
		Stasiun II		<i>Pasteurella sp</i>	-
<i>Pseudomonas putides</i>	√			√	√
<i>Alcaliganes faecalis</i>	-			-	√
<i>Aeromonas sorbia</i>	√			√	-
<i>Aeromonas caviae</i>	√			√	-
<i>Chromobacterium sp</i>	-			√	-
<i>Aeromonas hydrophila</i>	-			√	√
<i>Pseudomonas shigelloides</i>	√			-	√
<i>Flavobacterium sp</i>	√			√	√
<i>Edwardsiella tarda</i>	-			-	√
Stasiun III				<i>Edwardsiella tarda</i>	√
		<i>Aeromonas caviae</i>	-	√	-
		<i>Alcaliganes faecalis</i>	-	√	-
		<i>Pseudomonas shigelloides</i>	-	-	√
		<i>Aeromonas sorbia</i>	-	-	√
		<i>Flavobacterium sp</i>	-	√	√
		<i>Pasteurella sp</i>	√	-	√
		<i>Aeromonas hydrophila</i>	√	-	√

Hasil bakteri yang teridentifikasi sebanyak sepuluh Genus yang berasal dari seluruh stasiun pengamatan dan tergolong kedalam golongan bakteri Gram Negatif. Nilai prevalensi tertinggi terjadi pada bakteri golongan *Aeromonas* sp sebesar 29,63 % pada stasiun 2. Berdasarkan hasil nilai prevalensi bakteri patogen yang ditemukan, nilai tertinggi menunjukkan bahwa bakteri *Aeromonas* sp lebih sering menyerang dan mengganggu kesehatan ikan dibandingkan dengan bakteri patogen lainnya. Bakteri ini umumnya hidup diperairan tawar terutama yang mengandung bahan organik yang tinggi. Menurut Badjoeri (2008) *Aeromonas* sp, *Vibrio* sp, dan *Pseudomonas* sp merupakan jenis bakteri yang bersifat patogenik pada ikan, menyebar secara cepat pada padat penebaran tinggi dan dapat mengakibatkan kematian ikan sampai 90%. Prevalensi bakteri patogen yang menyerang ikan patin selama penelitian pada Tabel 3 dan Gambar 2.

Tabel 3. Nilai Prevalensi Bakteri Patogen Pada Ikan Patin

No	Titik Sampling	Jenis Bakteri Patogen	Jumlah Sampel yang diperiksa (ekor)	Jumlah Sampel yang terinfeksi (ekor)	Nilai Prevalensi (%)
1	Stasiun 1	<i>Aeromonas</i> sp	27	3	11,11
		<i>Pseudomonas</i> sp		1	3,70
		<i>Pasteurella</i> sp		1	3,70
		<i>Edwarsiella</i> sp		4	14,81
2	Stasiun 2	<i>Aeromonas</i> sp	27	8	29,63
		<i>Pseudomonas</i> sp		3	11,11
		<i>Pasteurella</i> sp		2	7,41
		<i>Edwarsiella</i> sp		1	3,70
3	Stasiun 3	<i>Aeromonas</i> sp	27	5	18,52
		<i>Pseudomonas</i> sp		0	0
		<i>Pasteurella</i> sp		3	11,11
		<i>Edwarsiella</i> sp		3	11,11



Gambar 2. Prevalensi Bakteri Patogen pada Ikan Patin

Korelasi Antara Kualitas Perairan dengan Prevalensi Bakteri Patogen dan Kelimpahan *E. Coli*.

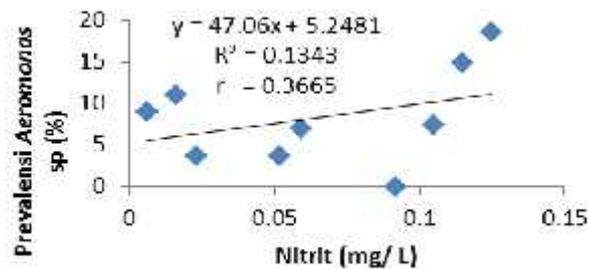
Bakteri *Aeromonas* sp lebih sering menyerang dan mengganggu kesehatan ikan dibandingkan dengan bakteri patogen lainnya dan umumnya hidup di perairan tawar terutama yang mengandung bahan organik yang tinggi. Berdasarkan hasil analisis regresi berganda antara prevalensi *Aeromonas* sp dengan parameter fisika kualitas perairan diperoleh persamaan regresi sebagai berikut :

$$Y = 51.756 - 2,072x_1 + 0,147x_2 + 0,828x_3$$

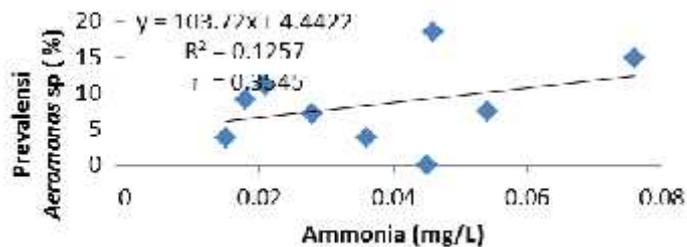
Didapatkan nilai $r = 0,622$, $r^2 = 0,387$ dan nilai signifikan 0,446. Nilai korelasi yang diperoleh antara bakteri *Aeromonas* sp dengan parameter kimia kualitas air diperoleh nilai $r = 0,889$, $r^2 = 0,790$ dan nilai signifikan 0,785 dengan persamaan regresi sebagai berikut :

$$Y = 211,901 - 31,954x_1 - 5,476x_2 + 8,156x_3 + 327,36x_4 + 190,65x_5 + 1,108x_6 - 12,74x_7$$

Parameter kualitas perairan yang telah melebihi ambang batas dari baku mutu yang dipersyaratkan antara lain nitrit dan ammonia memiliki korelasi yang rendah terhadap prevalensi bakteri *Aeromonas* sp, dimana nilai koefisien korelasi nitrit yang didapat sebesar 0,367 dan nilai koefisien korelasi ammonia sebesar 0,354.



Gambar 3. Hubungan antara nitrit dengan Prevalensi bakteri *Aeromonas* sp pada ikan patin



Gambar 4. Hubungan antara Ammonia dengan Prevalensi bakteri *Aeromonas* sp pada ikan patin

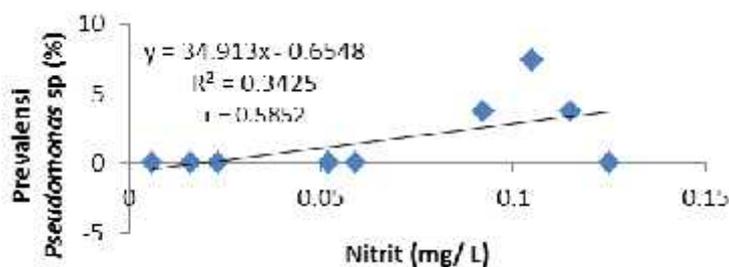
Hubungan antara parameter fisika kualitas perairan dengan prevalensi bakteri *Pseudomonas* sp didapat nilai r sebesar 0,661 dan r² sebesar 0,437 dengan nilai signifikansi sebesar 0,373 dengan persamaan regresi sebagai berikut :

$$Y = 41,152 - 1,675x_1 + 0,150x_2 - 0,075x_3$$

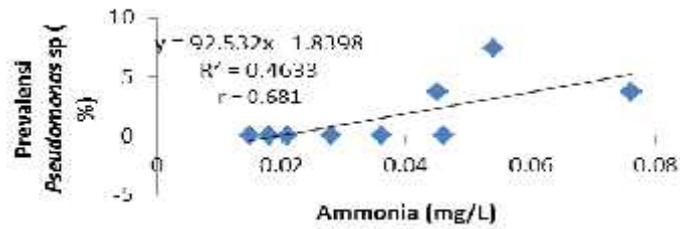
Parameter kimia perairan yang diukur diperoleh nilai r sebesar 0,846 r² sebesar 0,715 dan nilai signifikansi sebesar 0,861. Persamaan regresi yang didapat adalah sebagai berikut :

$$Y = 29,305 + 7,741x_1 - 5,033x_2 - 10,042x_3 - 159,278x_4 - 148,972x_5 - 0,703x_6 + 4,4472x_7$$

Nilai nitrit dan ammonia memiliki korelasi yang kuat terhadap prevalensi bakteri *Pseudomonas* sp, dimana nilai koefisien korelasi nitrit yang didapat sebesar 0,585 dan nilai koefisien korelasi ammonia sebesar 0,681 terhadap prevalensi *Pseudomonas* sp dan koefisien determinasi nitrit sebesar 34,2 % mempengaruhi prevalensi *Pseudomonas* sp dan koefisien determinasi ammonia sebesar 46,3% mempengaruhi prevalensi *Pseudomonas* sp seperti pada Gambar 5 dan 6.



Gambar 5. Hubungan antara nitrit dengan Prevalensi bakteri *Pseudomonas* sp pada ikan patin



Gambar 6. Hubungan antara ammonia dengan Prevalensi bakteri *Pseudomonas* sp pada ikan patin

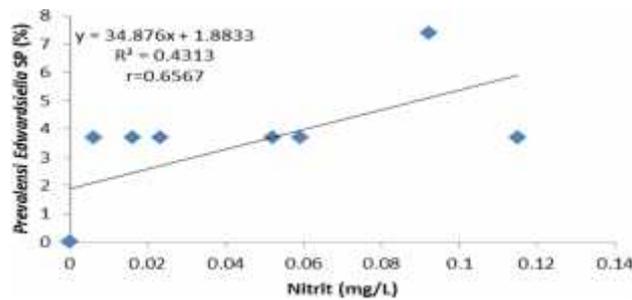
Hubungan antara parameter fisika kualitas perairan dengan prevalensi bakteri *Edwardsiella* sp didapat nilai r sebesar 0,861 dan r^2 sebesar 0,742 dengan nilai signifikansi sebesar 0,620 dan diperoleh persamaan regresi sebagai berikut :

$$Y = - 3,954 + 0,966x_1 - 0,246x_2 - 0,303x_3$$

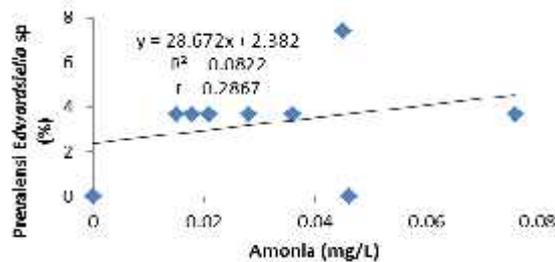
Parameter kimia perairan yang diukur diperoleh nilai r sebesar 0,990 r^2 sebesar 0,981 dan nilai signifikansi sebesar 0,279. Persamaan regresi yang didapat adalah sebagai berikut :

$$Y = -55,775 + 12,419x_1 + 0,711x_2 - 3,485x_3 - 102,317x_4 + 173,306x_5 - 3,005x_6 + 3,950x_7$$

Nilai koefisien korelasi nitrit yang didapat sebesar 0,367 dan nilai koefisien korelasi amonia sebesar 0,182 terhadap prevalensi *Edwardsiella* sp dan koefisien determinasi nitrit sebesar 13,4 % mempengaruhi prevalensi *Edwardsiella* sp dan koefisien determinasi amonia sebesar 3% mempengaruhi prevalensi *Edwardsiella* sp seperti pada Gambar 7 dan 8.



Gambar 7. Hubungan antara Nitrit dengan Prevalensi bakteri *Edwardsiella* sp pada ikan patin



Gambar 8. Hubungan antara Ammonia dengan Prevalensi bakteri *Edwardsiella* sp pada ikan patin

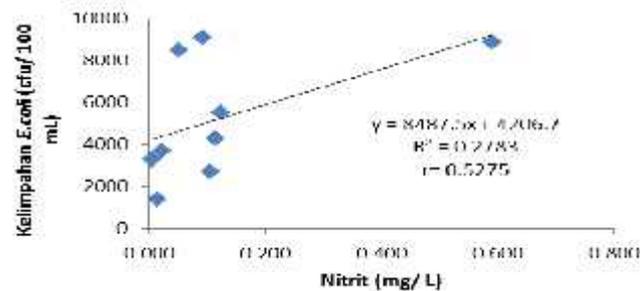
Korelasi antara prevalensi bakteri *E. coli* dengan parameter fisika perairan didapatkan nilai $r = 0,821$, $r^2 = 0,674$ dan nilai signifikan 0,108. Persamaan regresi yang didapat adalah sebagai berikut:

$$Y = -142392.603 + 4864.611x_1 + 41.492x_2 - 226.795x_3$$

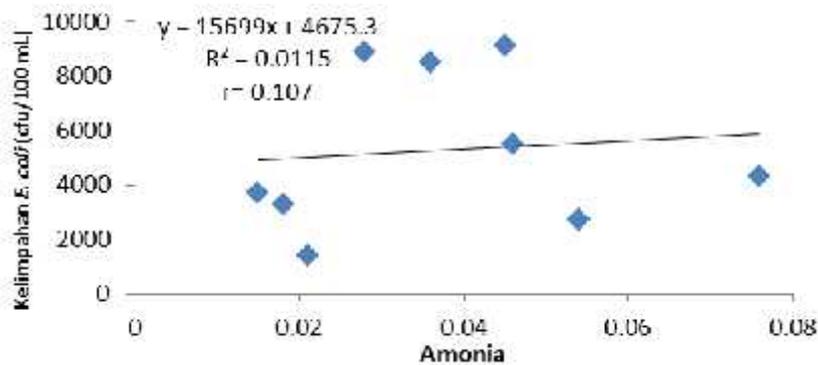
Nilai korelasi yang diperoleh antara bakteri *E. Coli* dengan parameter kimia kualitas air yang diukur didapatkan nilai $r = 0,970$, $r^2 = 0,940$ dan nilai signifikan 0,473 dengan persamaan regresi sebagai berikut :

$$Y = -93456.071 + 9215.396x_1 + 2102.122x_2 + 3390.805x_3 + 2866.172x_4 - 29759.529x_5 + 865.012x_6 + 2762.529x_7$$

Nilai koefisien korelasi nitrit yang didapat sebesar 0,262 dan nilai koefisien korelasi ammonia sebesar 0,107 terhadap kelimpahan bakteri *E.coli* dan koefisien determinasi 27,83 % mempengaruhi kelimpahan *E. coli* dan koefisien determinasi ammonia 1,15 % mempengaruhi kelimpahan *E. coli* seperti pada 9 dan 10 dibawah ini.



Gambar 9. Hubungan antara Nitrit dengan Kelimpahan bakteri *E.coli* pada ikan patin



Gambar 10. Hubungan antara Amonia dengan Kelimpahan bakteri *E.coli* pada ikan patin

KESIMPULAN

Kondisi perairan secara umum cukup baik dan dalam kisaran baku mutu yang dipersyaratkan sesuai dengan PP No 82 /2001, namun untuk kandungan ammonia sudah melewati nilai ambang batas yaitu nilai rata-rata mencapai 0,018 – 0,059 mg/L, fosfat pada nilai rata-rata 4,921 – 9,804 mg/L dan Kandungan nitrit (NO₂) nilai rata-rata 0,015 – 0,068 mg/L. Kelimpahan Bakteri *E. coli* pada perairan Sungai Kampar yang berada di Desa Buluh Cina rata-rata diperoleh 4.200 – 5.500 cfu/100 ml. Bakteri patogen yang ditemukan pada ikan patin adalah *Aeromonas* sp, *Pseudomonas* sp, *Pasteurella* sp dan *Edwardsiella* sp. Prevalensi yang tertinggi berada pada *Aeromonas* sp sebesar 29,63 %. 3. Parameter kimia sangat mempengaruhi terhadap kelimpahan bakteri *E. coli* sebesar 94 %. Kualitas air yang pengaruh paling kuat terhadap *E. coli* yaitu pada suhu, TSS, pH, dan DO dengan nilai koefisien korelasi > 0,5. Pada korelasi bakteri patogen dengan kualitas air yang mempunyai hubungan kuat terhadap prevalensi bakteri *Aeromonas* sp yaitu nitrat dan TSS, *Pseudomonas* sp dengan suhu, kecerahan, nitrat, nitrit amonia, dan fosfat sedangkan *Edwardsiella* sp hanya kuat hubungannya dengan suhu dan pH. Mengingat tingginya tingkat pemanfaatan sungai di Desa Buluh Cina maka diperlukan penataan ruang, pembudidaya ikan dalam melakukan pemberian pakan berupa limbah ayam mati dan usus ayam perlu pengolahan terlebih dahulu dengan cara perebusan, mengaplikasikan manajemen pakan yang baik (jenis pakan, cara pemberian pakan, waktu pemberian pakan dan lain-lain) serta perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terimakasih kepada seluruh pihak yang membantu dalam kelancaran penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Badjoeri, M. 2008. Identifikasi Bakteri Patogen pada Sistem Keramba Jaring Apung (KJA) di Danau Maninjau Sumatera Barat. Pusat Penelitian Limnologi LIPI. *Jurnal Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*. 34 (2) 169-184. Jakarta
- Boyd, C. E. 1990. *Water Quality In Pond For Aquaculture, Birmingham. Publ.Co. Alabama* P : 25-186.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta.
- Entjang, I. 2003. Mikrobiologi dan Parasitologi untuk Akademi Keperawatan. Citra Aditya Bakti. Bandung.
- Ferdiansyah, R. 2015. Korelasi antara Kualitas Perairan dan Tingkat Prevalensi Bakteri Patogen pada Ikan Mas yang di Budidayakan di Waduk Koto Panjang Kabupaten Kampar. Tesis Program Studi Ilmu Lingkungan. Program Pascasarjana Universitas Riau.
- Kurniawan, A. 2012. Penyakit Akuatik. UBB. Pangkalpinang.
- Laydy F.H., H. Lalura., Helen., J. Lohoo., Hanny., dan W. Mewengkang. 2014. Identifikasi Bakteri *Escherichia* Pada Ikan Selar (*Selaroides sp.*) Bakar di Beberapa Resto di Kota Manado, *Jurnal Media Teknologi Hasil Pangan*.
- Lukistyowati, I. 2005. Teknik Pemeriksaan Penyakit Ikan. Unri. Pekanbaru.
- Maniagasi, R, S., Y. Tumembouw dan Mundeng. 2013. Analisis Kualitas Fisika Kimia Air di Areal Budidaya Ikan Danau Tondano Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Budidaya Perairan*. 1 (2) 29-37
- Mingawati dan Lukas. 2012. Studi Kualitas Air Untuk Budidaya Ikan Karamba di Sungai Kahayan. *Jurnal Media Sains*. 4 (1) : 87-91.
- Nurachmi, I. 1999. Hubungan Konsentrasi Nitrat dan Fosfat dengan Kelimpahan Diatom (*Bacilliarophyceae*) di Perairan Pantai Dumai Barat. *Jurnal Perikanan dan Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau*. Pekanbaru. 4 (12) : 47 – 58.
- Pujiastuti, P. B. Ismail dan Pranoto. 2013. Kualitas dan Beban Pencemaran Perairan Waduk Gajah Mungkur. *Jurnal EKOSAINS*. 5 (1) : 59-75.
- Syaukani. 2010. Kualitas Air di Sekitar Areal Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu – Hutan Tanaman Industri Arara Abadi Resort Berbari Kabupaten Siak. Tesis Program Studi Ilmu Lingkungan. Program Pascasarjana Universitas Riau. Pekanbaru.