

# STUDI KASUS PENGARUH PARAMETER FISIKA DAN KIMIA TERHADAP PERTUMBUHAN IKAN WADER DI ANAK SUNGAI PEPE DESA SAWAHAN

**Danila Desti Ramadhani**

Department of Environmental Science, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sebelas Maret University. Jl. Ir. Sutami 36A  
Surakarta 57 126, Central Java, Indonesia. Tel./Fax. +62-271-663375, email: danila.ramadhani@student.uns.ac.id

## Abstrak

Sungai merupakan salah satu tempat yang mudah tercemar. Pembuangan limbah secara tidak bertanggung jawab ke dalam sungai tanpa memperhatikan kemampuan daya dukung dan daya tampung lingkungan akan memberikan dampak buruk terhadap kualitas ekosistem. Selain itu, adanya laju pertumbuhan penduduk yang sangat besar baik dari dalam Desa Sawahan ataupun adanya migrasi penduduk yang berjalan seiring dengan pesatnya pembangunan di Desa Sawahan menyebabkan keberadaan sungai terancam. Sungai dengan kualitas lingkungan yang rendah tentu akan mempengaruhi ketersediaan makanan yang akan berpengaruh pula pada jumlah ikan diperairan. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui indikator kualitas sungai dengan parameter yang diukur meliputi suhu, pH, TSS, BOD dan DO serta untuk mengetahui pengaruh parameter fisika dan kimia Sungai di Desa Sawahan terhadap pertumbuhan Ikan Wader. Penelitian ini dilakukan dengan metode kuantitatif deskriptif menggunakan teknik sampling. Dari penelitian ini dihasilkan bahwa Ikan Wader jantan dan betina baik sebelum dan sesudah sumber pencemar memiliki pertumbuhan yang lebih dominan pertambahan panjangnya dibandingkan pertambahan beratnya. Berdasarkan beratnya Ikan Wader yang terdapat di sebelum sumber pencemar memiliki bobot yang lebih berat dan lebih panjang dibandingkan Ikan Wader yang berada sesudah sumber pencemar. Hal ini karena sumber makanan dan nutrisi lebih banyak terdapat pada sungai sebelum sumber pencemar dan di tempat tersebut pula air tidak terlalu keruh dan padatan yang tersuspensi tidak terlalu tinggi.

**Kata kunci:** Hubungan panjang berat, pertumbuhan, ikan wader, anak sungai pepe, desa sawahan

## PENDAHULUAN

Sungai adalah tempat dimana berbagai makhluk hidup menggantungkan hidupnya sehingga sungai memiliki fungsi yang sangat penting bagi makhluk hidup. Selain sebagai sumber air, sungai juga bermanfaat sebagai sumber makanan, tidak hanya untuk manusia tetapi juga untuk organisme perairan, sungai juga memiliki fungsi ekonomi yang dapat membantu petani mengairi sawah ataupun perkebunan (Budi dkk, 2021). Sungai dianggap memiliki peran penting dalam kehidupan karena keberadaan sungai di Indonesia memiliki letak yang sangat strategis dan umumnya berdekatan dengan area pemukiman sehingga mudah bagi manusia untuk memanfaatkan jasa ekosistem sungai. Sungai sebagai wadah untuk menampung dan mengalirkan air memiliki kondisi yang tidak dapat dipisahkan dari kondisi bantaran sekitarnya. Kualitas air sungai dipengaruhi oleh kualitas pasokan air yang mana pasokan air tersebut berasal dari daerah tangkapan air yang kualitas airnya sangat dipengaruhi oleh aktivitas manusia (Yogafanny, 2015). Untuk mengetahui apakah air sungai layak untuk dimanfaatkan dalam memenuhi kebutuhan perlu dilakukan uji kualitas air sungai. Kualitas air merupakan salah satu komponen lingkungan yang sangat penting dan sebagai indikator sehatnya suatu daerah aliran sungai.

Sungai menjadi tempat yang paling mudah tercemar karena air memiliki sifat mudah larut, sehingga cairan atau padatan limbah ketika masuk kedalam perairan maka kecepatan penyebarannya sangat tinggi. Adanya perubahan dalam pola pemanfaatan lahan dan aktivitas manusia didalamnya akan berdampak terhadap kondisi hidrologis daerah aliran sungai, pola pemanfaatan lahan seperti pemukiman, industri dan pertanian akan mengakibatkan buangan baik berupa limbah padat atau cair yang berpotensi menjadi penyebab utama penurunan kualitas air sungai (Deng et al., 2022). Pembuangan limbah rumah tangga maupun limbah industri secara langsung baik dalam bentuk limbah padat ataupun cair ke sungai tanpa dilakukannya proses pemilahan dan pengolahan tentunya akan berbahaya dan dapat menurunkan kualitas air sungai, baik secara fisika, biologi maupun kimiawi (Audyanti dkk, 2019). Hal ini dikarenakan limbah yang sudah masuk kedalam sungai sangat mudah teroksidasi sehingga lambat laun akan menyebabkan munculnya bau tidak sedap yang menandakan sungai dalam kondisi tercemar. Adanya pembuangan limbah kedalam sungai secara tidak bertanggung jawab tanpa memperhatikan kemampuan daya dukung dan daya tampung lingkungan akan memberikan dampak buruk terhadap kualitas

ekosistem.

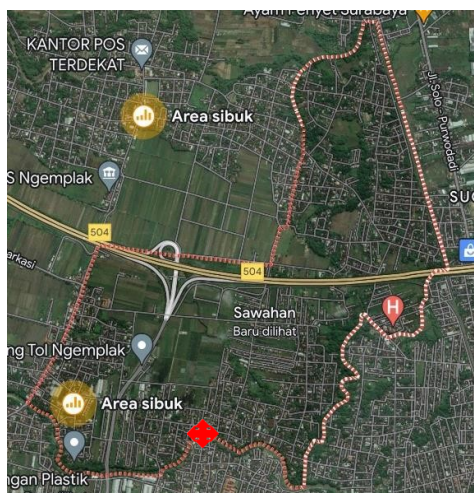
Laju pertumbuhan penduduk yang sangat besar baik dari dalam Desa Sawahan ataupun adanya migrasi penduduk yang berjalan seiring dengan pesatnya pembangunan di Desa Sawahan menyebabkan keberadaan sungai terancam. Adanya pembangunan di Desa Sawahan memang menguntungkan secara ekonomi namun secara lingkungan dapat memberikan dampak yang cukup besar. Sungai dikatakan ikut menerima dampak tersebut dikarenakan masuknya buangan ke lingkungan dari kegiatan manusia akan merubah struktur ekosistem perairan (Shi et al., 2022). Sungai yang merupakan perairan terbuka menyebabkan masyarakat kerap kali dengan mudah membuang sampah rumah tangga langsung kesungai, karena air sungai terus mengalir masyarakat berpikiran sampah akan ikut bergerak dan tidak mengotori area awal pembuangan sampah, namun jika ditinjau pada area hilir maka akan terlihat lautan sampah yang menumpuk.

Makhluk hidup yang tinggal didalam sungai umumnya adalah ikan. Ikan memiliki kebiasaan makanannya sendiri yang akan mentukan gizi alamiah yang terkandung dalam tubuh ikan. Kebiasaan makan tersebut muncul dikarenakan adanya kaitan antara hubungan ekologi antar organisme perairan dan kondisi lingkungan (Muliah dkk, 2020). Jika terjadi perubahan kondisi lingkungan yang menyebabkan terjadinya penurunan kualitas lingkungan tentu akan mempengaruhi kebiasaan makan ikan yang juga akan berpengaruh dalam komposisi gizi yang terdapat pada ikan. Sungai dengan kualitas lingkungan yang rendah tentu akan mempengaruhi ketersediaan makanan yang akan berpengaruh pula pada jumlah ikan diperairan (Irawati dkk, 2015). Maka dari itu penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui indikator kualitas sungai dengan parameter yang diukur meliputi suhu, pH, TSS, BOD dan DO. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui pengaruh parameter fisika dan kimia Sungai di Desa Sawahan terhadap pertumbuhan Ikan Wader.

## METODE

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober tahun 2022. Pengambilan sampel dilakukan pada Anak Sungai Pepe Desa Sawahan Kecamatan Ngemplak Kabupaten Boyolali. Sedangkan beberapa sampel yang harus diuji lebih lanjut dilakukan di Laboratorium FMIPA Universitas Negeri Sebelas Maret. Penelitian dilakukan pada 2 lokasi sungai yakni sebelum sumber pencemar dan sesudah sumber pencemar dengan jarak antara kedua titik sekitar 1 KM. Adapun lokasi tersebut dipilih karena memiliki sumber pencemar di sekitarnya yang berasal dari sampah domestik, baik sampah plastik, organik ataupun air limbah rumah tangga.



### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk mengambil sampel air adalah ember dan untuk pengukurannya sendiri menggunakan horiba untuk mengukur suhu, pH, DO dan BOD, kemudian TSS meter untuk mengukur TSS.

Sedangkan alat yang digunakan untuk mengambil sampel ikan adalah alat pancing dan umpan berupa lumut, alat yang digunakan untuk mengukur berat ikan adalah timbangan digital, dan Panjang ikan menggunakan meteran pita.

Pengambilan data parameter fisika kimia dilakukan menggunakan ember lalu diukur, parameter seperti suhu, pH dan DO dilakukan menggunakan horiba dan secara langsung dilakukan pengukuran di lapangan. pengukuran BOD dan TSS berturut-turut dilakukan menggunakan horiba dan TSS meter namun pengukuran dilakukan tidak secara langsung ditempat, namun sampel air akan dibawa menuju laboratorium FMIP UNS untuk dianalisis lebih lanjut. Pengambilan data ikan dilakukan menggunakan pancing yang diberi umpan lumut, penangkapan ikan dilakukan dengan target 5 ikan jantan pada titik sebelum dan sesudah sumber pencemar, lalu 5 ikan betina pada titik sebelum dan sesudah sumber pencemar. Ikan tersebut langsung dilakukan pengukuran berat menggunakan timbangan digital dan pengukuran panjang menggunakan meteran pita. Pengambilan sampel diambil dari 2 stasiun pengamatan yakni sebelum dan sesudah sumber pencemar, yang diharapkan dapat mewakili data populasi ikan yang ada di habitatnya, sehingga dapat memberikan gambaran mengenai jenis Ikan Wader di Anak Sungai Pepe yang pertumbuhannya dipengaruhi oleh limbah domestik berupa sampah.

### Paramater Pengamatan Lingkungan

Pengamatan dan pengukuran parameter kualitas air baik secara fisika ataupun kimia dilakukan secara langsung (in situ) dan (ex situ) dilanjutkan di laboratorium.

Tabel 1. Parameter dan metode pengukuran fisika dan kimia

	Paramater	Satuan	Alat	Keterangan
Fisika	Suhu Air	°C	Horiba	in situ
	TSS	mg/L	TSS Meter	ex situ
Kimia	pH air	-	Horiba	in situ
	DO	mg/L	Horiba	in situ
	BOD	mg/L	Horiba	ex situ

### Analisis Data

Analisis data akan dilakukan secara deskriptif untuk menganalisis kondisi yang terjadi dilapangan setelah melakukan observasi untuk mendapatkan data primer. Pengukuran panjang total dan bobot ikan serta kaitannya terhadap panjang dan berat ikan dinyatakan dalam persamaan berikut :

$$W = a L^b$$

W = Berat (gram)

L = panjang ikan (mm)

a = intersep

b = slope

Logaritma dari persamaan tersebut adalah:  $\text{Log } W = \text{Log } a + b \text{ Log } L$

Untuk menghitung nilai Log a dapat menggunakan rumus berikut ini :

$$\text{Log } a = \frac{\sum \log W \times \sum (\log L^2) - \sum \log L \times \sum (\log L \times \log W)}{n \times \sum (\log L^2) - (\sum (\log L))^2}$$

Untuk menghitung nilai konstanta b dapat menggunakan rumus berikut ini :

$$b = \frac{\sum \log W - (n \times \log a)}{\sum \log L}$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 2. Pengukuran Parameter Kualitas Air Sungai di Desa Sawahan

Paramater Satuan	Sebelum Sumber Pencemar		Rata-Rata	Sesudah Sumber Pencemar		Rata-Rata
	T1	T2		T1	T2	
Suhu Air °C	26,02	26,91	26,47	27,18	26,44	26,81
TSS mg/L	10	8	9	15	18	16,5
pH air -	6,59	6,52	6,5	5,11	5,38	5,25
DO mg/L	6,58	6,69	6,64	4,89	5,13	5,01
BOD mg/L	3,8	4,2	4	5,8	6,4	6,1

Hasil pengukuran menunjukkan rata-rata suhu dari dua titik tempat sebelum sumber pencemar adalah 26,47 °C sedangkan setelah sumber pencemar suhu meningkat menjadi 26,81°C. Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui rata-rata TSS dari dua titik tempat sebelum sumber pencemar adalah 9 mg/L sedangkan sesudah sumber pencemar adalah 16,5mg/L. Ikan Wader adalah ikan yang menyukai perairan jernih dan hidup dekat dengan permukaan air sehingga ikan ini suka mendekati dan berkumpul didekat sumber cahaya yang masuk kedalam permukaan air. Hasil pengukuran menunjukkan rata-rata pH dari dua titik tempat sebelum sumber pencemar adalah 6,5 sedangkan sesudah sumber pencemar adalah 5,25. Ikan Wader adalah ikan yang hidup pada perairan agak asam dengan pH 6.0-6.5, namun tidak dipungkiri Ikan Wader juga bisa hidup dalam perairan dengan pH normal. Rata-rata nilai DO pada dua titik tempat sebelum sumber pencemar adalah 5,01 mg/L sedangkan sesudah sumber pencemar adalah 6,16 mg/L. . DO sebesar 5,01 mg/L pada perairan sesudah sumber tercemar memang dibawah baku mutu yang seharusnya 6,0 mg/L namun dengan kadar DO tersebut tidak menutup kemungkinan Ikan Wader Pari bisa tinggal didalamnya, tetapi tentu akan mempengaruhi pertumbuhan ikan. Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui rata-rata BOD dari dua titik tempat sebelum sumber pencemar adalah 4 mg/L sedangkan sesudah sumber pencemar adalah 6,1 mg/L. Pada titik sesudah sumber pencemar diketahui rata-rata nilai BOD adalah 8,2 mg/L yang termasuk dalam kategori cukup tinggi, hal ini dikarenakan banyaknya pembusukan yang terjadi di perairan oleh mikroba yang akibat banyaknya sampah domestik yang masuk.

Tabel 3. Panjang dan Berat serta Jumlah Hasil Tangkapan Ikan Wader

Bagian	Jantan			Betina			Rata-Rata		
	n	L (mm)	W (g)	n	L (mm)	W (g)	n (total)	L (mm)	W (g)
Sebelum ST	6	80-120	6-14	7	70-100	7-15	13	70-120	6-15
Sesudah ST	4	60-90	6-9	5	50-90	4-9	9	50-90	4-9

Tabel 4. Persamaan Hubungan Panjang Berat Ikan Wader Jantan

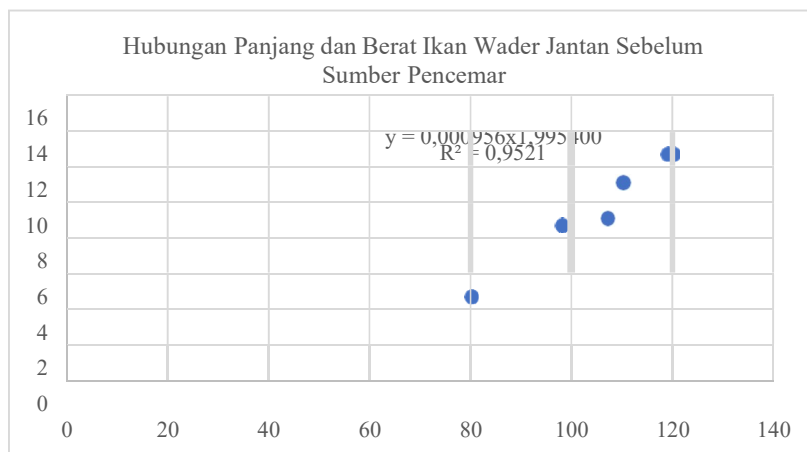
Bagian	n (Ekor)	Persamaan	Sifat
Sebelum Sumber Tercemar	6	$W = 0,000956L^{1,995400}$	Alometrik Negatif
Sesudah Sumber Tercemar	4	$W = 0,098084L^{0,988305}$	Alometrik Negatif

Tabel 5. Persamaan Hubungan Panjang Berat Ikan Wader Betina

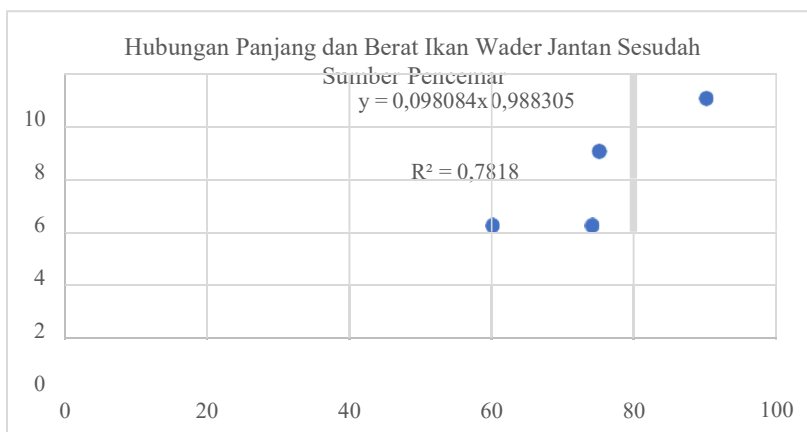
Bagian	n (Ekor)	Persamaan	Sifat
Sebelum Sumber Tercemar	7	$W = 0,015479L^{1,432120}$	Alometrik Negatif
Sesudah Sumber Tercemar	5	$W = 0,000896L^{2,010475}$	Alometrik Negatif

Berdasarkan hasil perhitungan dari penelitian yang dilakukan di Anak Sungai Pepe Desa Sawahan didapatkan hubungan panjang dan berat tubuh Ikan Wedar jantan dibagian sebelum sumber tercemar memiliki persamaan  $W = 0,000956L^{1,995400}$ , sedangkan untuk ikan betina dibagian sebelum sumber tercemar memiliki persamaan  $W = 0,015479L^{1,432120}$ . Kemudian hubungan panjang dan berat Ikan Wedar jantan dibagian sebelum sumber pencemar memiliki persamaan  $W = 0,098084L^{0,988305}$ , sedangkan untuk ikan Wedar betina dibagian sesudah sumber pencemar  $W = 0,000896L^{2,010475}$ . Berdasarkan persamaan tersebut maka dapat diketahui

masing masing nilai b, dimana nilai b Ikan Wedar jantan dibagian sebelum sumber tercemar sebesar 1,995400 dan Ikan Wedar betina dibagian sebelum sumber pencemar sebesar 1,432120, sedangkan untuk Ikan Wedar jantan dibagian sesudah sumber pencemar sebesar 0,988305 dan untuk Ikan Wedar betina dibagian sesudah sumber pencemar sebesar 2,010475. Karena semua nilai  $b < 3$  maka dapat diketahui sifat pertumbuhan Ikan Wader di Anak Sungai Pepe Desa Sawahan adalah Alometrik Negatif.

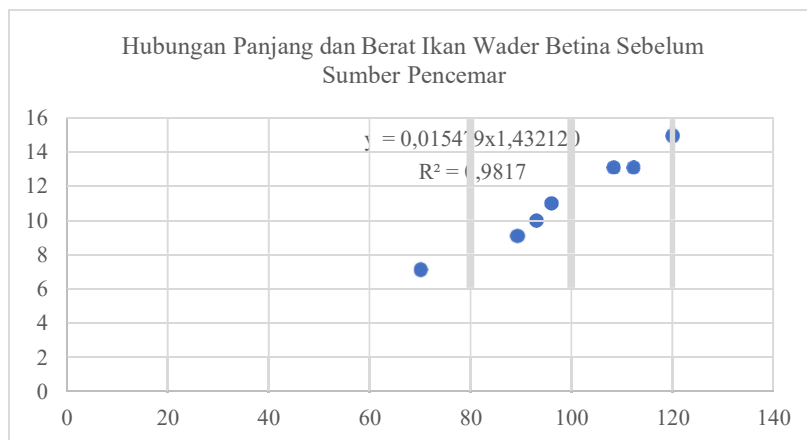


Grafik 1. Hubungan Panjang dan Berat Ikan Wader Jantan Sebelum Aliran Limbah



Grafik 2. Hubungan Panjang dan Berat Ikan Wader Jantan Sesudah Aliran Limbah

Grafik 3. Hubungan Panjang dan Berat Ikan Wader Betina Sebelum Aliran Limbah



Tabel 6. Hubungan Panjang Berat Ikan Wader Jantan sebelum sumber tercemar

Sampel ke-	Panjang (mm)	Berat (gr)
1	98	10
2	80	6
3	119	14
4	120	14
5	107	9
6	110	11

Tabel 7. Hubungan Panjang Berat Ikan Wader Jantan Sesudah sumber tercemar

Sampel ke-	Panjang (cm)	Berat (gr)
1	90	9
2	74	6
3	60	6
4	75	7

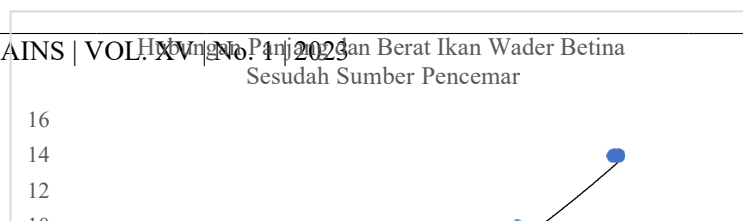
Tabel 8. Hubungan Panjang Berat Ikan Wader Betina Sebelum sumber tercemar

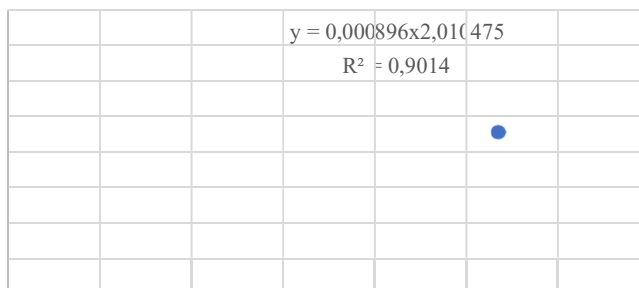
Sampel ke-	Panjang (cm)	Berat (gr)
1	70	7
2	89	9
3	108	13
4	120	15
5	93	10
6	112	13
7	96	11

Tabel 9. Hubungan Panjang Berat Ikan Wader Betina Sesudah sumber tercemar

Sampel ke-	Panjang (cm)	Berat (gr)
1	90	9
2	76	7
3	50	4
4	84	8
5	66	6

Grafik 4. Hubungan Panjang dan Berat Ikan Wader Betina Sesudah Aliran Limbah





Hubungan panjang dan berat Ikan Wader jantan dan betina memiliki perbedaan nilai regresi baik di bagian sebelum ataupun sesudah sumber pencemar. Ikan Wader jantan di bagian sebelum sumber pencemar memiliki nilai  $R^2 = 0,9521$  sedangkan untuk persamaan hubungan panjang dan beratnya yaitu 1,995400, sehingga dapat dikatakan pertumbuhan yang terjadi pada Ikan Wader jantan sebelum sumber pencemar lebih dominan penambahan panjang di bandingkan penambahan berat. Kemudian untuk Ikan Wader betina di bagian sebelum sumber pencemar memiliki nilai  $R^2 = 0,9817$  sedangkan untuk persamaan hubungan panjang dan beratnya yaitu 1,432120, sehingga dapat dikatakan pertumbuhan yang terjadi pada Ikan Wader jantan sebelum sumber pencemar lebih dominan penambahan panjang di bandingkan penambahan berat. Ikan Wader jantan di bagian sesudah sumber pencemar memiliki nilai  $R^2 = 0,7818$  sedangkan untuk persamaan hubungan panjang dan beratnya yaitu 0,988305, sehingga dapat dikatakan pertumbuhan yang terjadi pada Ikan Wader jantan sebelum sumber pencemar lebih dominan penambahan panjang di bandingkan penambahan berat. Terakhir Ikan Wader betina di bagian sesudah sumber pencemar memiliki nilai  $R^2 = 0,9014$  sedangkan untuk persamaan hubungan panjang dan beratnya yaitu 2,010475, sehingga dapat dikatakan pertumbuhan yang terjadi pada Ikan Wader jantan sebelum sumber pencemar lebih dominan penambahan panjang di bandingkan penambahan berat. Sehingga dapat diketahui ikan Wader jantan dan betina baik sebelum dan sesudah sumber pencemar memiliki pertumbuhan yang lebih dominan penambahan panjangnya dibandingkan penambahan beratnya hal ini dikarenakan nilai persamaan hubungan panjang dan beratnya memiliki nilai kurang dari 3 yang berarti alometrik negatif (Randongkir, 2018).

Pertumbuhan sangat dipengaruhi oleh ketersediaan makanan, jika makanan berlimpah maka ikan akan mengalami pertumbuhan yang pesat karena dapat memperoleh makanan dengan mudah tanpa harus berebut. Namun selain makanan faktor lingkungan seperti fisika dan kimia air juga sangat mempengaruhi pertumbuhan bahkan juga persebaran khususnya Ikan Wader. Ikan Wader mudah ditangkap pada bagian sungai sebelum pencemar, namun sangat sulit di tangkap pada bagian sungai sesudah sumber pencemar hal ini dikarenakan populasi ikan Wader melimpah pada area sebelum sumber pencemar dan mulai berkurang pada bagian sungai tercemar hingga sesudah tercemar, populasi ikan banyak yang tidak bisa bertahan pada bagian sungai tercemar yang dikarenakan pH terlalu asam atau BOD terlalu tinggi dan dibarengin DO yang rendah sehingga ikan Wader yang ditemui sesudah sumber pencemar lebih sedikit dan hanya ikan Wader yang mampu bertahan melewati sumber tercemar. Berdasarkan beratnya Ikan Wader yang terdapat di sebelum sumber pencemar memiliki bobot yang lebih berat dan lebih panjang dibandingkan Ikan Wader yang berada sesudah sumber pencemar. Hal ini karena sumber makanan dan nutrisi lebih banyak terdapat pada sungai sebelum sumber pencemar dan di tempat tersebut pula air tidak terlalu keruh dan padatan yang tersuspensi tidak terlalu tinggi dengan nilai TSS 9 mg/L, sedangkan setelah sumber pencemar air terlihat sangat keruh dengan nilai TSS 16,5 mg/L ditambah dengan tingginya BOD di perairan menyebabkan DO menurun sehingga selain kadar oksigen rendah makanan dan nutrisi juga sangat sedikit.

## Diskusi

Objek pada penelitian ini adalah Ikan Wader dengan jenis Pari (*Rasbora Argyrotaenia*). Ikan Wader Pari termasuk dalam kelas *Osteichthyes* dengan famili *Cyprinidae* dan spesies *Rasbora argyrotaenia*. Ikan Wader Pari adalah ikan air tawar yang hidup pada perairan berarus jernih dengan dasar pasir dan sedikit lumpur, ikan ini senang hidup dekat dengan permukaan air. Ikan Wader Pari memiliki bentuk badan yang ramping sehingga memudahkannya berenang dalam air yang berarus, Ikan Wader Pari memiliki ciri warna keemasan dan keperakan sehingga memudahkannya mengenali koloninya. Ikan Wader Pari Jantan memiliki bentuk yang lebih ramping dibandingkan Ikan Wader Pari betina yang memiliki perut sedikit menggembung, lubang kelamin Ikan Wader Pari jantan ada 2 yang jika distriping keluar sperma sedangkan Wader Pari betina memiliki 3 lubang kelamin yang jika distriping keluar telur. Berdasarkan bentuk giginya ikan ini termasuk dalam jenis ikan omnivora, Ikan Wader Pari rentan akan penurunan kualitas air sehingga dapat dijadikan indikator kualitas suatu perairan.

Kondisi suhu baik sebelum ataupun sesudah sumber pencemar masih dalam kondisi yang normal dan cocok untuk tumbuh kembang Ikan Wader Pari karena masih berkisar di antara 24-27 °C. Suhu sangat penting akan kelangsungan hidup Ikan Wader Pari karena jika suhu perairan terlalu dingin ataupun terlalu panas akan menyebabkan penurunan daya tetas telur ikan (Ningrum dkk, 2019). Jika kondisi perairan terlalu keruh maka ikan ini akan mencari tempat lain yang kondisinya lebih jernih, walau hasil pengukuran TSS baik sebelum ataupun sesudah sumber pencemar masih jauh dibawah baku mutu TSS yakni 50 mg/L namun pada area sesudah sumber pencemar TSS mulai meningkat, jika sumber pencemar (sampah domestik) semakin banyak masuk keperairan maka akan membuat ikan Wader kesulitan bertahan hidup dan akan meninggalkan area tersebut. Pengukuran TSS



sendiri penting untuk dilakukan karena dapat mengetahui kekeruhan dengan menghitung *total suspended solid* yang terdapat di perairan. pH sesudah sumber pencemar melebihi pH perairan yang cocok untuk kelangsungan hidup Ikan Wader, jika pH terlalu asam Ikan Wader juga akan sulit untuk bertahan hidup dan memilih mencari tempat baru dengan pH yang sesuai, karena kesesuaian pH akan mempengaruhi pertumbuhan dan reproduksi ikan Wader (Zulfadhli dkk, 2016). Rendahnya pH sesudah sumber pencemar menandakan banyaknya sampah domestik di perairan yang membusuk dan menyebabkan perairan menjadi cenderung asam. DO atau oksigen terlarut adalah jumlah oksigen yang dapat diikat oleh molekul air. DO dapat berasal dari proses fotosintesis tumbuhan dan absorpsi udara. Untuk bernafas ikan membutuhkan oksigen sehingga kadar oksigen dalam air sangat penting bagi ikan, jika DO sangat rendah akan menyebabkan banyak ikan mati, namun jika kadar DO tidak jauh dibawah baku mutu maka akan ada ikan yang bertahan jika mampu beradaptasi atau memilih mencari perairan yang kaya akan DO. BOD atau *Biological Oxygen Demand* adalah tingkat kebutuhan oksigen bagi makhluk hidup dalam air. Jika nilai BOD semakin tinggi maka akan semakin tinggi pula mikroba didalam perairan sehingga nilai DO akan menurun (Lusiana dkk, 2020).

Sifat dari pertumbuhan ikan dapat dibedakan menjadi 3 yakni Alometrik negatif, alometrik positif dan isometrik. Alometrik adalah pertumbuhan ikan yang tidak sama di beberapa bagian tubuh ikan dengan tingkat pertumbuhan secara keseluruhan, sedangkan isometrik adalah pertumbuhan ikan yang sama diseluruh bagian tubuh ikan dengan tingkat pertumbuhan secara keseluruhan (Kresnasari, 2020). Alometrik negatif mengarah pada pertumbuhan panjang yang lebih besar dibandingkan pertumbuhan berat, sedangkan alometrik positif mengarah pada pertumbuhan berat yang lebih besar dibandingkan pertumbuhan panjang. Nilai  $b$  yang didapatkan akan mempengaruhi sifat dari pertumbuhan ikan. Jika  $b=3$  maka sifat pertumbuhannya isometrik, jika  $b < 3$  maka sifat pertumbuhannya alometrik negatif, jika  $b > 3$  maka sifat pertumbuhannya alometrik positif. Faktor-faktor yang mempengaruhi nilai  $b$  terletak pada perbedaan spesies, jenis kelamin, kematangan gonad, faktor lingkungan dan perkembangan ikan. Perbedaan nilai  $b$  yang didapatkan juga dapat dipengaruhi oleh perbedaan jumlah dan variasi ikan yang diteliti (Ramses dkk, 2020). Berdasarkan persamaan dari perhitungan diatas maka dapat diketahui masing masing nilai  $b$ , dimana nilai  $b$  Ikan Wedar jantan dibagian sebelum sumber tercemar sebesar 1,995400 dan Ikan Wedar betina dibagian sebelum sumber pencemar sebesar 1,432120, sedangkan untuk Ikan Wedar jantan dibagian sesudah sumber pencemar sebesar 0,988305 dan untuk Ikan Wedar betina dibagian sesudah sumber pencemar sebesar 2,010475. Karena semua nilai  $b < 3$  maka dapat diketahui sifat pertumbuhan Ikan Wader di Anak Sungai Pepe Desa Sawahan adalah Alometrik Negatif.

Hubungan panjang dan berat Ikan Wader jantan dan betina memiliki perbedaan nilai regresi baik di bagian sebelum ataupun sesudah sumber pencemar. Dalam pertumbuhan ada dua hal yang sangat penting yakni ketersediaan makanan dan kondisi lingkungan. Pertumbuhan ikan adalah perubahan bobot, besar, panjang ikan dalam kurun waktu tertentu. Pertumbuhan akan terjadi apabila besaran energi yang diserap tubuh melebihi besaran energi yang digunakan untuk beraktivitas, proses mekanik dan kimiawi tubuh serta yang terbuang saat ekskresi (Witono et al., 2016). Bagi orang yang membudidayakan ikan pertumbuhan ikan adalah hal yang sangat penting sehingga mereka memberikan kondisi lingkungan dan jumlah makanan yang sesuai dengan ikan sehingga bisa meningkatkan nilai produksi. Hubungan antara panjang dan berat ikan akan memberikan petunjuk terkait kondisi ikan itu sendiri, seperti keturunan, umur, parasit dan penyakit.

Pertumbuhan sangat dipengaruhi oleh ketersediaan makanan, jika makanan berlimpah maka ikan akan mengalami pertumbuhan yang pesat karena dapat memperoleh makanan dengan mudah tanpa harus berebut. Namun selain makanan faktor lingkungan seperti fisika dan kimia air juga sangat mempengaruhi pertumbuhan bahkan juga persebaran khususnya Ikan Wader. Ikan Wader mudah ditangkap pada bagian sungai sebelum sumber pencemar, namun sangat sulit di tangkap pada bagian sungai sesudah sumber pencemar hal ini dikarenakan populasi ikan Wader melimpah pada area sebelum sumber pencemar dan mulai berkurang pada bagian sungai tercemar hingga sesudah tercemar, populasi ikan banyak yang tidak bisa bertahan pada bagian sungai tercemar yang dikarenakan pH terlalu asam atau BOD terlalu tinggi dan dibarengi DO yang rendah sehingga ikan Wader yang ditemui sesudah sumber pencemar lebih sedikit dan hanya ikan Wader yang mampu bertahan melewati sumber tercemar. Berdasarkan beratnya Ikan Wader yang terdapat di sebelum sumber pencemar memiliki bobot yang lebih berat dan lebih panjang dibandingkan Ikan Wader yang berada sesudah sumber pencemar. Hal ini karena sumber makanan dan nutrisi lebih banyak terdapat pada sungai sebelum sumber pencemar dan di tempat tersebut pula air tidak terlalu keruh dan padatan yang tersuspensi tidak terlalu tinggi dengan nilai TSS 9 mg/L,

sedangkan setelah sumber pencemar air terlihat sangat keruh dengan nilai TSS 16,5 mg/L ditambah dengan tingginya BOD di perairan menyebabkan DO menurun sehingga selain kadar oksigen rendah makanan dan nutrisi juga sangat sedikit.

## REFERENSI

- Audiyanti, S, Z. Hasan, H. Hamdani, dan H. Herawati. 2019. Efektivitas Eceng Gondok dan Kayu Apu Sebagai Agen Fitoremediasi Limbah Sungai Citarum. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 10 (1) : 111-116.
- Budi, R. K, A. H Sairazi, dan Nasrullah. 2021. Pradigma Fikih Sungai : Telaah Kebijakan Pemerintah dan Pemahaman Masyarakat Terhadap Konservasi Sungai di Kota Banjarmasin. *Jurnal Hadratul Madaniah*. 8 (1) : 1-12.
- Deng, M., H. T. Liu, and Z. Ouyang. 2022. Characteristics and Driving Factors of Coastal Rural Domestic Waste of the Yellow River Delta in China. *Journal of Cleaner Prouction*. 1-12.
- Irawati, D, D. Rachmawati, and Pinandoyo. 2015. Performa Pertumbuhan Benih Ikan Nila Hitam Melalui Penambahan Enzim Papain Dalam Pakan Buatan. *Journal of Aquaculture Managament and Technology*. 4 (1) : 1-9.
- Kresnasari, D. 2020. Hubungan Panjang Berat Tiga Jenis Ikan Introduksi yang Tertangkap di Waduk Penjalin Kabupaten Brebes. 4 (1) : 28-34.
- Lusiana, N, B. R. Widiatmono, dan H. Luthfiyana. 2020. Beban Pencemar BOD dan Karakteristik Oksigen Terlarut di Sungai Brantas Kota Malang. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 18 (2) : 354-366.
- Muliah, N. F. R. Indaryanto, A. Rahmawati, M. A. Khalifa, D. Aryani, dan E. Munandar. 2020. Kebiasaan Makanan Ikan di Situ Gonggong Kabupaten Pandeglang Banten. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 10 (2) : 233-244.
- Ningrum, D. R. K, D. S. Budi, dan L. Sulmartiwi. 2019. Induksi Pemijahan Ikan Wader Pari Menggunakan Ovaprim Dengan Dosis Berbeda. *Jurnal Ilmu Perairan Pesisir dan Perikanan*. 8 (2) : 117-124.
- Ramses, R, A. Ramli, F. Agustina, dan F Syamsi. 2020. Hubungan Panjang Berat dan Faktor Kondisi Ikan Belanak di Perairan Pulau Panjang Kota Batam. 22 (3) : 144-152.
- Randongkir, Y. E, F. Simatuw, dan T Handayani. 2018. Aspek Pertumbuhan Ikan Layang di Pangkalan Pendaratan Ikan Sanggeng Kabupaten Manokwari. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*. 2 (1) : 15-24.
- Shi, J., L. Huang, E. Sanganyado, J. Mo, H. Zhao, L. Xiang, M. H. Wong, and W. Liu. 2022. Spatial Distribution and Ecological Risks of Polychlorinated Biphenyls in a River Basin Affected by Traditional and Emerging Electronic Waste Recycling in South China. *Ecotoxicology and Enviromental Safety*. 1-8.
- Witono, Y, I. Taruna, W. S. Windrati, L. Azkiyah, and T. N. Sari. 2016. Wader Protein Hydrolysates : Production Biochemical and Functional Properties. *Agriculture and Agriculture Science*. 482-492.
- Yogafanny, E. 2015. Pengaruh Aktifitas Warga di Sempadan Sungai Terhadap Kualitas Air Sungai Winongo. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*. 7 (1) : 41-50.
- Zulfadhli, N. Wijayanti, dan B. Retnoaji. 2016. Perkembangan Ovarium Ikan Wader Pari Dengan Pendekatan Histologi. *Jurnal Perikanan Tropis*. 3 (1) : 32-39.