

Uji Cemaran melalui Koefisien Nilai Nutrisi di Sungai Kota Mojokerto

Pollution Test Nutrition Value Coefficient Through in the River Mojokerto Town

Anjar Rizki Ambarwati^{1, *}, Nurul Mahmudati², Roimil Latifah³

Jurusan Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Malang,

Jl. Raya Tlogomas, Indonesia

Email: anjar.rizkiambarwati@gmail.com

Abstract: Mojokerto merupakan kota dengan jumlah penduduk yang padat dengan ekonomi yang sedang berkembang. Permasalahan masyarakat perkotaan adalah kekurangan pasokan air bersih yang diakibatkan pencemaran air khususnya air sungai. Sungai sebagai salah satu komponen lingkungan yang penting bagi kehidupan manusia. Seiring berkembangnya jaman, sungai mengalami pergeseran fungsi yang digunakan masyarakat sebagai media pembuangan sehingga terjadi masukan bahan pencemar. Lokasi penelitian berada ditengah kota Mojokerto. Sumber cemaran lokasi yang digunakan sebagai penelitian berasal dari limbah domestik (lokasi A) dan limbah industri (lokasi B). Penelitian sebelumnya tahun 2008 yang diselenggarakan oleh dinas Lingkungan Hidup Kota Mojokerto, kedua sungai tersebut berstatus tercemar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status perairan sungai Kota Mojokerto melalui bioindikator koefisien nilai nutrisi ikan yang ditunjang dengan data pendukung berupa parameter fisika (suhu, TSS, dan TDS) dan kimia (pH, BOD, COD) perairan. Acuan yang digunakan untuk menentukan status perairan melalui parameter fisika dan kimia perairan adalah PP Nomor 82 Tahun 2001. Pengambilan sampel ikan dilakukan pada empat titik dimasing-masing lokasi penelitian, dimana titik kedua sebagai sumber pencemar. Pengukuran koefisien nilai nutrisi ikan dihitung menggunakan rumus berat tubuh ikan (dalam gram) dikalikan 100 dibagi panjang tubuh ikan (dalam cm) pangkat 3. Penentuan tercemar atau tidaknya lokasi tersebut ditinjau dengan kategori $\geq 1,7$ adalah tidak tercemar, 1,30 – 1,69 adalah tercemar, 0,90 – 1,29 adalah tercemar ringan, 0,50 – 0,89 adalah tercemar sedang, dan $\leq 0,49$ adalah tercemar berat. Hasil perhitungan selanjutnya dilakukan uji beda (T-tes) independent sampel T test. Penentuan status perairan dapat dilihat dari hasil perhitungan dan ditinjau menggunakan tabel. Hasil pengukuran koefisien nilai nutrisi dari kedua sungai didapatkan hasil dilokasi A pada titik ke satu (1,7) dan dua (1,8) tidak tercemar, sedangkan tiga (1,6) dan empat (1,6) berstatus tercemar. Lokasi B hasil pengukuran koefisien nilai nutrisi dari keempat titik (1,45; 1,35; 1,5; 1,45) sungai didapatkan hasil berstatus tercemar. Berdasarkan pengukuran koefisien nilai nutrisi dan tinjauan parameter fisika dan kimia perairan, didapatkan hasil lokasi disungai A adalah tidak tercemar dan lokasi sungai B adalah tercemar. Hasil penelitian tersebut dapat dijadikan sebagai acuan pengendalian pencemaran khususnya pihak masyarakat umum dan pihak industri

Keywords: Koefisien Nilai Nutrisi, Uji Cemaran, dan Status Perairan

1. PENDAHULUAN

Permasalahan utama masyarakat perkotaan adalah kekurangan pasokan air bersih yang diakibatkan meluasnya industri sehingga mengurangi sumber air alami (Kshiragar, 2013). Ketidakseimbangan antara sumber air alami dengan populasi masyarakat yang terus mengalami pertumbuhan akan mempengaruhi kualitas dan kuantitas air sehingga menyebabkan pencemaran air. Perairan yang tercemar mengandung zat atau bahan tambahan yang merubah struktur alami

air. Dampak pencemaran air menyebabkan timbulnya penyakit pada tumbuhan dan hewan perairan.

Penggunaan air sebagai pemenuh kebutuhan hidup yang berkelanjutan jangka panjang mengakibatkan perubahan yang sangat cepat dan sulit untuk dikendalikan (Li, et al. 2010). Seiring berkembangnya jaman, sungai mengalami pergeseran fungsi yang digunakan masyarakat sebagai media pembuangan sehingga terjadi masukan bahan pencemar. Materi pencemar air sungai berasal dari limbah non domestik maupun domestik. Limbah non domestik seperti limbah yang dihasilkan dari industri,

pertanian, peternakan, dan transportasi. Limbah domestik seperti limbah dari rumah tangga, perkantoran, pertokoan, pasar, jalan, terminal, dan rumah sakit (Yudo, 2010).

Pencemaran dapat diketahui menggunakan indikator diantaranya fisika, kimia dan biologi. Kelompok organisme yang dapat digunakan sebagai indikator diantaranya bakteri, jamur, protozoa, alga, tumbuhan tingkat tinggi, makro invertebrata dan ikan (Kshirsagar, 2013). Ikan sebagai bioindikator kualitas lingkungan perairan dikarenakan ikan sebagai rantai makanan terakhir pada komunitas perairan. Biota air baik tumbuhan dan hewan sebagai bahan makanan ikan, menerima dan menyimpan bahan pencemar. Berdasarkan sumber makanan tersebut, ikan yang hidup diperairan tercemar akan menerima residu bahan pencemar dan berakibat mengalami beberapa gangguan biologik yang berupa kematian atau paling tidak kelainan struktural maupun fungsional ke arah abnormal (Alkassabeh, et al. 2009).

Menurut Pratiwi (2010) kelainan struktural dan fungsional pada ikan dapat diukur dengan menghitung koefisien nilai nutrisi. Koefisien nilai nutrisi merupakan nilai penentu indeks nutrisi pada organisme untuk menentukan nilai kecukupan asupan gizi yang telah dikonsumsi. Beberapa kriteria status perairan ditinjau dari nilai koefisien nutrisi ikan diantaranya, $\geq 1,70$ adalah tidak tercemar, $1,30 - 1,69$ adalah tercemar, $0,90 - 1,29$ adalah tercemar ringan, $0,50 - 0,89$ adalah tercemar sedang, dan $\leq 0,49$ adalah tercemar berat (Tandjung (1982) dalam Sunarto (2007) dalam Rahman dan Lisa Watun Khairoh, 2012).

2. BAHAN DAN METODE

2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2015. Lokasi yang diteliti adalah aliran sungai Kota Mojokerto. Penelitian dilakukan di dua aliran sungai yaitu saluran air Jalan Kuwung dan Jalan Kedung Sari. Titik yang pertama adalah saluran air Jalan Kuwung dengan jenis sumber pencemar terbesar berasal dari limbah domestik dan yang kedua Jalan Kedungsari dengan jenis sumber pencemar terbesar berasal dari limbah industri. Setiap saluran air pada kedua lokasi penelitian dipantau dengan empat titik dengan jarak 500 meter tanpa pengulangan. Tidak dilakukannya pengulangan karena pada keempat titik pantau pada aliran sungai yang sama sudah termasuk pengulangan.

2.2 Lokasi Penelitian



Gambar 1. Kota Mojokerto

2.3 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan adalah toples, botol, kertas label, pipet tetes, buret, aquaes, H₂SO₄, Indikator Fenoltalein, Larutan KMnO₄, mikroba, Es batu, pH bufer, ikan dari perairan sungai (ikan sepat), air sungai.

3. PENGAMBILAN SAMPEL DAN PENGUKURAN PARAMETER FISIKA, KIMIA DAN BIOLOGI AIR DI SUNGAI KOTA MOJOKERTO

Pengambilan sampel air yang digunakan untuk pengujian Fisika dan Kimia dilakukan satu kali dalam sehari. Pengambilan sampel air diikuti dengan penangkapan ikan yang ada dilokasi tersebut. Pengambilan sampel dilakukan pada jam 06.00-08.00 dan Air yang digunakan untuk sampel diambil dengan cara memasukkan botol kealiran sungai dengan kedalaman 50 cm dibawah permukaan sungai kemudian diangkat dan disimpan pada box pendingin. Air yang telah berada dalam botol diberi label sesuai dengan lokasi pengambilan. Pengambilan sampel ikan dilakukan dengan cara masuk dalam aliran sungai dan mengaduk-aduk endapan yang berada didasar sungai, lalu mengarahkan aliran air menuju jaring ikan yang telah diposisikan secara vertikal maupun horizontal. Ketentuan penggunaan sampel ikan dengan ukuran minimal ± 3 cm.

3.1 Pengukuran Parameter Fisika, Kimia dan Biologi Perairan

Contoh air yang diambil kemudian dimasukkan ke dalam botol contoh dan diletakkan pada box pendingin. Analisis parameter seperti suhu dilakukan secara insitu langsung pada lokasi, sedangkan untuk pengukuran indeks nilai nutrisi ikan dilakukan di Laboratorium Kimia Universitas Muhammadiyah Malang, sedangkan pengukuran BOD, COD dan TSS dilaksanakan di Laboratorium Jasa Tirta I Kota Mojokerto, sedangkan untuk pengukuran pH dan TDS dilakukan di Laboratorium Perikanan Universitas Muhammadiyah Malang. Berikut adalah prosedur pengukuran parameter kima (pH, BOD, COD), fisika (suhu, TSS, dan TDS) dan biologi (koefisien nilai nutrisi ikan) pada penelitian ini.

3.1.1 Derajat keasaman (pH)

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH test. pH test dinetralkan hingga menunjukkan skala 7 menggunakan pH buffer. Pengukuran pH dicelupkan dalam air sampel, kemudian langsung dibaca sesuai dengan angka yang tertera pada pH test, dimana angka tersebut merupakan pH air yang diukur.

3.1.2 COD (Chemical Oxygen Demand)

Sampel air yang terdapat pada botol diawetkan dengan meletakkan atau di box pendingin. Pengukuran menggunakan COD test dilaksanakan di Laboratorium Jasa Tirta I Kota Mojokerto. Pengujian dilakukan dengan mencelupkan alat ukur tersebut sedalam 10 cm dari permukaan air. Angka yang tertera pada alat test merupakan nilai COD dari perairan.

3.1.3 Biologcal Oxigen Demand (BOD)

Sampel air yang terdapat pada botol langsung dibawa ke Jasa Tirta I kota Mojokerto untuk dilakukan uji. Air yang digunakan sebagai uji BOD, ditambahkan mikrobiologi sebanyak 5 ml kemudian didiamkan selama 5 hari. Memasuki hari ke 5 dilakukan pengukuran kandungan BOD menggunakan alat BOD test. Angka yang tertera pada alat test merupakan nilai BOD dari perairan.

3.1.4 Suhu

Pengukuran suhu dilaksanakan secara insitu pada masing-masing titik penelitian. Pengukuran suhu menggunakan alat termometer batang. Angka yang ditunjukkan oleh air raksa pada termometer menunjukkan besarnya suhu yang berada di lokasi tersebut.

3.1.5 Total Suspended Solid (TSS)

Pengukuran Total Suspended Solid (TSS) menggunakan air yang telah disimpan pada box pendingin pada suhu 2° C - 4° C. Pengukuran TSS dengan cara menyiapkan kertas saring. Oven kertas tersebut selama 1 jam pada suhu $\pm 105^{\circ}$ C dan dinginkan kertas didalam desikator selama 30 menit. Timbang kertas yang telah di oven menggunakan timbangan analitik. Langkah selanjutnya mengocok sampel air yang ada dibotol kemudian saring menggunakan kertas yang telah dioven dan ditimbang, menuangkan air sampel sebanyak 100 ml air menggunakan corong gelas. Kertas saring diuapkan dan dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam. Kertas saring yang telah dioven didinginkan dalam desikator selama 30 menit. Timbang kertas saring pada timbangan analitik hingga diperoleh berat konstan (selisih berat awal dan akhir tidak lebih dari 0,05 gr) antara berat awal sebelum penyaringan dan berat akhir setelah penyaringan.

3.1.6 Total Disolved Solid (TDS)

Pengukuran TDS dilaksanakan di Laboratorium Perikanan Universitas Muhammadiyah Malang. Pengukuran TDS menggunakan alat TDS test. Angka yang ditunjukkan oleh TDS test menunjukkan besarnya kandungan TDS yang berada di lokasi tersebut.

3.1.7 Koefisien Nilai Nutrisi Ikan

Perhitungan koefisien nilai nutrisi ikan sampel merupakan bagian dari analisis biometri yaitu perhitungan yang dilakukan dengan menghubungkan panjang dan berat ikan (Fachrul, 2012). Perhitungan koefisien nilai nutrisi digunakan untuk mengetahui status nutrisi asupan pada ikan. Perhitungan koefisien nilai nutrisi ikan diukur berat tubuh ikan (dalam gram) dikalikan 100 dibagi panjang tubuh ikan (dalam cm) pangkat 3. Pengukuran panjang ikan dimulai dari ujung kepala (moncong) sampai ujung sirip ekor (*pina caudalis*) yang terentang normal dan ikan dalam keadaan hidup. Pengukuran ikan harus dalam keadaan hidup (Lucky, 1977 dalam Pratiwi, 2010).

$$\text{Koefisien Nilai Nutrisi} = \frac{\text{Berat tubuh (gram)} \times 100}{\text{Panjang tubuh (cm)}^3}$$

Hasil yang didapat akan menentukan tingkat pencemaran sungai dengan mengacu pada nilai kualitas perairan.

No.	Koefisien Nilai Nutrisi	Tingkat Pencemaran
1	$\geq 1,70$	Tidak tercemar
2	1,30 – 1,69	Tercemar
3	0,90 – 1,29	Tercemar Ringan

No.	Koefisien Nilai Nutrisi	Tingkat Pencemaran
4	0,50 – 0,89	Tercemar Sedang
5	≤ 0,49	Tercemar Berat

Sumber: Tandjung (1982) dalam Sunarto (2007) dalam Rahman dan Lisa Watun Khairoh, 2012

sungai di lokasi A maupun lokasi B masih termasuk dalam ambang batas normal sesuai dengan batas maksimum mutu air PP RI No. 82 Tahun 2001 badan air kelas III. Hasil pengukuran koefisien nilai nutrisi (tabel 3) menunjukkan lokasi A titik I dan II tidak tercemar sedangkan lokasi B pada keempat titik adalah tercemar.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran parameter fisika dan kimia sungai Kota Mojokerto (tabel 2) menunjukkan kualitas

Tabel 2. Hasil Pengukuran Parameter Fisika Kimia

No.	Parameter Air Fisika dan Kimia	Lokasi A				Lokasi B				
		A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	
1.	Fisika	Suhu (C)	28°	29°	28°	27°	26°	27°	27°	27°
		TSS (mg/L)	74	68	68	74	82	168	210	222
2.	Kimia	TDS	0,37	0,37	0,35	0,35	0,42	0,43	0,42	0,45
		pH	7,0	7,0	7,1	7,1	6,9	6,8	6,8	6,9
		BOD	5,35	4,22	7,65	4,58	14,89	16,99	12,96	12,32
		COD	21,95	19,13	18,20	18,27	33,98	46,17	42,65	26,62

Tabel 3. Hasil Pengukuran Koefisien Nilai Nutrisi Ikan

No.	Lokasi Penelitian	Hasil Perhitungan Koefisien Nilai Nutrisi	
1.	A ₁	A _{1.1}	2,1
		A _{1.2}	2,2
		A _{1.3}	2,0
		A _{1.4}	1,7
		rata-rata	1,7 (tidak tercemar)
2.	A ₂	A _{2.1}	1,5
		A _{2.2}	1,9
		A _{2.3}	1,5
		A _{2.4}	2,3
		rata-rata	1,8 (tidak tercemar)
3.	A ₃	A _{3.1}	1,9
		A _{3.2}	1,4
		A _{3.3}	1,7
		A _{3.4}	1,6
		rata-rata	1,6 (tercemar)
4.	A ₄	A _{4.1}	2,3
		A _{4.2}	1,1
		A _{4.3}	1,2
		A _{4.4}	1,9
		rata-rata	1,6 (tercemar)
5.	B ₁	B _{1.1}	1,5
		B _{1.2}	1,4
		B _{1.3}	1,6
		B _{1.4}	1,3
		rata-rata	1,45 (tercemar)



No.	Lokasi Penelitian	Hasil Perhitungan Koefisien Nilai Nutrisi	
6.	B ₂	B _{2.1}	1,3
		B _{2.2}	1,5
		B _{2.3}	1,0
		B _{2.4}	1,6
		rata-rata	1,35 (tercemar)
7.	B ₃	B _{3.1}	1,3
		B _{3.2}	1,6
		B _{3.3}	0,9
		B _{3.4}	2,2
		rata-rata	1,5 (tercemar)
8.	B ₄	B _{4.1}	1,0
		B _{4.2}	1,8
		B _{4.3}	1,4
		B _{4.4}	1,6
		rata-rata	1,45 (tercemar)

4.1 Suhu

Hasil pengukuran suhu yang telah dilaksanakan pada Lokasi A dan B setiap lokasi memiliki 4 titik pantau yang memiliki rentangan nilai mulai dari terendah 26° (lokasi B1); 27° (lokasi A4, B2, B3 dan B4); 28° (lokasi A1 dan A3); 29° (lokasi A2). Rentangan suhu tersebut diketahui masih dalam ambang batas normal kehidupan biota air tawar termasuk ikan. Suhu perairan yang didapat dari dua lokasi tersebut, termasuk dalam ambang normal yaitu kisaran suhu antara 25° sampai dengan 30° (Murjani, 2009).

4.2 Total Suspended Solid (TSS)

Hasil pengukuran TSS yang telah dilaksanakan pada Lokasi A dan B setiap lokasi memiliki 4 titik pantau yang memiliki rentangan nilai mulai dari terendah 68 (lokasi A2 dan A3); 74 (lokasi A1 dan A4); 82 (lokasi B1); 168 (lokasi B2); 168 (lokasi B2); 210 (lokasi B3); 222 (lokasi B4). Rentangan TSS tersebut diketahui masih dalam ambang batas normal kehidupan biota air tawar termasuk ikan. TSS perairan yang didapat dari dua lokasi tersebut, termasuk dalam ambang normal yaitu kurang dari 400 (PP RI No. 82 Tahun 2001).

4.3 Total Disolved Solid (TDS)

Hasil pengukuran TDS yang telah dilaksanakan pada Lokasi A dan B setiap lokasi memiliki 4 titik pantau yang memiliki rentangan nilai mulai dari terendah 0,35 (lokasi A3 dan A4); 0,37 (lokasi A1 dan A2); 0,42 (lokasi B1 dan B3); 0,43 (lokasi B2); 0,45 (lokasi B4). Batas optimum TDS yang ada diperairan 1000 mg/L (Peraturan pemerintah RI No. 82 tahun 2001 tentang Pengolahan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran). Data yang diperoleh dari

penelitian dalam batasan yang sangat jauh dari batas optimum sehingga dapat disimpulkan masih bisa ditoleransi dan tidak mengganggu kehidupan biota air termasuk ikan.

4.4 pH (Derajat Keasaman)

Hasil pengukuran pH yang telah dilaksanakan pada Lokasi A dan B setiap lokasi memiliki 4 titik pantau yang memiliki rentangan nilai mulai dari terendah 6,8 (lokasi B2 dan B3); 6,9 (lokasi B1 dan B4); 7,0 (lokasi A1 dan A2) sampai dengan 7,1 (lokasi A3 dan A4). Rentangan pH tersebut diketahui masih dalam ambang batas normal kehidupan biota air tawar termasuk ikan. Menurut Tatangindatu, dkk (2013) menyatakan Kisaran pH yang ideal bagi kehidupan biota air tawar adalah antara 6,8 - 8,5, sehingga pH dari hasil penelitian tersebut belum memberikn efek yang dapat memepengaruhi koefisien niai nutrisi ikan yang dijadikan hewan uji.

4.5. Biological Oxygen Demand (BOD)

Hasil pengukuran BOD yang dilakukan dikedua lokasi A maupun B didapatkan data mulai dari yang terendah yaitu 4,22 (Lokasi A2); 4,58 (lokasi A4); 5,35 (lokasi A1); 7,65 (lokasi A3); 12,32 (lokasi B4); 12,96 (lokasi B3), 14,89 (lokasi B1); 16,99 (lokasi B2). Menurut Winarno dan Ferdiaz, 1974 dalam Hendrata (2004), rentangan hasil pengujian BOD tersebut merupakan kategori dalam pencemaran ringan yang memiliki skala < 200.

4.6 Chemical Oxygen Demand (COD)

Hasil pengukuran COD yang dilakukan dikedua lokasi A maupun B didapatkan data mulai dari yang terendah yaitu 18,20 (Lokasi A3); 18,27 (lokasi A4); 19,13 (lokasi A2); 21,95 (lokasi A1); 26,62 (lokasi

B4); 33,98 (lokasi B1); 42,65 (lokasi B3); 46,17 (lokasi B2). Rentanga nilai COD tersebut diketahui twrmasuk dalam kategori pencemaran ringan (Winarno dan Ferdiaz, 1974 dalam Hendrata, 2004).

Koefisien nilai nutrisi ikan dipengaruhi oleh faktor-faktor tersebut sehingga mempengaruhi asupan nutrisi ikan. Gangguan kesehatan pada ikan yang disebabkan perubahan lingkungan berakibat pada kelainan struktural dan fungsional. Menurut Pratiwi (2010), Kelainan fungsional seperti terganggunya metabolisme, koordinasi saraf dan respirasi dengan sendirinya akan menyebabkan terganggunya kesehatan ikan dan tingkat nilai gisi ikan (kandungan protein) akan mengalami penurunan, sehingga status perairan dapat diketahui melalui pengukuran koefisien nilai nutrisi ikan.

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan bahwa dititik pantau B1 koefisien nilai nutrisi ikan adalah 1,45 (tercemar), dititik pantau yang B2 koefisien nilai nutrisi ikan adalah 1,35 (tercemar), dititik pantau yang B3 koefisien nilai nutrisi ikan adalah 1,5 (tercemar) dan dititik pantau yang B4 koefisien nilai nutrisi ikan adalah 1,45 (tercemar). Data dari keempat koefisien nilai nutrisi yang didapatkan tersebut, lokasi yang memiliki koefisien nilai nutrisi terendah terdapat dititik B2 yaitu sebesar 1,35 (tercemar). Lokasi dididaerah aliran sungai B (Jalan Kedungsari) dengan sumber pencemar berasal dari limbah industri, diketahui pada keempat titik pantau memiliki nilai koefisien nilai nutrisi pada status tercemar. Grafik diatas lokasi B2 memiliki koefisien nilai nutrisi terkecil dibandingkan dengan lokasi-lokasi yang lain. Limbah yang dihasilkan pada titik B2, mempengaruhi kualitas air sehingga menyebabkan kelainan fungsional seperti terganggunya metabolisme, koordinasi saraf dan respirasi dengan sendirinya akan menyebabkan terganggunya kesehatan ikan dan tingkat nilai gisi ikan (kandungan protein) akan mengalami penurunan (Pratiwi, 2010).

5. KESIMPULAN

Hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa kualitas air sungai di kota mojokerto melalui koefisien nilai nutrisi dan tinjauan parameter fisika dan kimia perairan, didapatkan hasil lokasi disungai A adalah tidak tercemar dan lokasi sungai B adalah tercemar. Hasil penelitian tersebut dapat dijadikan sebagai acuan pengendalian pencemaran khususnya pihak masyarakat umum dan pihak industri.

6. UCAPAN TERIMAKASIH

1. Orang tua yang selalu memberikan dukungan materi dan doa tiada henti.
2. Dosen pembimbing atas bimbingan dan masukannya dalam pelaksanaan serta penulisan tugas akhir ini.
3. Teman-teman dan semua pihak yang telah memberi semangat dan membantu terlaksananya penelitian ini.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Alkasabeh, J. Y.M. (2009). *Toxicity Testing and the Effect of Landfill Leachate Malaysia on Behavior of Common Carp (Cyprinus carpio L., 1758; Pisces, Cyprinidae)*
- Kshiragar, A D. (2013). *Use of Algae as Bioindicators to Determine Quality of River Mula from Pune City, Maharasta (India)*
- Li, li. (2010). *Biomonitoring and Bioindicators Used for River Ccosystem: Definitions, Approaches and Trends*
- Murjani, A. (2009). *Budidaya Ikan Sepat Rawa (Trichogaster Trichopterus) dengan Pemberian Pakan Komersil*
- Pratiwi, Y. (2010). *Penentuan Tingkat Pencemaran Limbah Industri Tekstil Berdasarkan Nutrition Value Coeficient Bioindikator*
- Yudo, S. (2010). *Kondisi Kualitas Sungai ciliwung Di Wilayah DKI Jakarta Ditinjau Dari Parameter Organik, amoniak, Fosfat, Deterjen dan Bakteri Coli*
- Rahman, A. & Khairoh, L.W. (2012). *Penentuan Tingkat Pencemaran Sungai Desa Awang Bangkal Berdasarkan Nutrition Value Coeicient dengan Menggunakan Ikan Nila (Oreochromis Niloticus Linn.) sebagai Bioindikator*
- Tatangindatu, F. (2013). *Studi Parameter Fisika Kimia Air pada Areal Budidaya Ikan di Danau Tondano, Desa Paleloan, Kabupaten Minahasa*
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001 Badan Air Kelas III



Penanya 1:

Mizana Ijazah
(Universitas Gajah Mada)

Pertanyaan:

- a. Apa saja syarat penggunaan ikan sebagai sampel?
- b. Pengukuran panjang dan berat ikan dalam sebuah penelitian dikategorikan sebagai pengukuran kuantitatif, tetapi mengapa pada penelitian menggunakan metode deskriptif?

Jawaban:

- a. Pengambilan sampel ikan dengan acuan ikan yang memiliki distribusi terbanyak Pada penelitian menggunakan ikan sepat dengan batas inimal +- 3cm
- b. Menggunakan deskriptif kualitatif dikarenakan hasil perhitungan ditinjau table koefisiensi nilai nutrisi

Penanya 2:

Moch Yordan
(IKIP PGRI Kediri)

Pertanyaan:

Logam berat apa yang terakumulasi pada ikan?
Apa usaha untuk mengatasinya?

Jawaban:

Logam berat yang terakumulasi belum dapat ada pemeriksaan
Pengertian an himbauan pada masyarakat karena pada umumnya mereka mengganti ikan diperairan tersebut untuk dikonsumsi