

Distribusi Coliform dan *Escherichia Coli* dari Beberapa Sungai Di Provinsi Bengkulu

Sipriyadi^{1*}, Apriza Hongko Putra², Dian Pita Lestari¹

¹Biology Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Bengkulu, Indonesia.

²Lab Sains, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Bengkulu, Indonesia.

*Correspondence email: sipriyadi@unib.ac.id

Article Info	ABSTRACT
Article History Received : 09-09-2021 Revised : 17-09-2021 Published : 30-10-2021 Correspondence email: sipriyadi@unib.ac.id	<p><i>The rate of decline in water quality in several rivers in Bengkulu province is thought to be a factor in the loss of several fish species in several rivers in Bengkulu. This study aims to calculate the amount of Coliform bacterial contamination and total coli in the river which is the habitat of fish in Bengkulu. This research was conducted by taking water samples from several rivers in Bengkulu province, including: Muar River (Muko-Muko Regency), Lubuk Banyau River and Air Nokan (North Bengkulu Regency), Alas River (Seluma Regency), Kedurang River and Air Nipis (South Bengkulu Regency), Padang Guci River and Muara Kinal (Kaur Regency). The samples that have been taken are then measured for total coliform and <i>E. coli</i> using the Most Probable Number (NPM) method. While the Abiotic factors include: Temperature, pH, Chemical Oxidase Demand (COD), Biological Oxidase Demand (BOD), and coordinate points. The total coliform test results showed that 8 rivers contaminated with <i>E. coli</i> were below the class II water quality standard (5000/100mL). There are 4 rivers contaminated with fecal coliform but still below the river water quality standard group II (1000/100 mL); MRH)43/100 mL), LBY (39/100mL), LKN (10/100mL), KDR (249/100 mL), NPS (157/100 mL), KNL (10/100mL), PGC (91/100 mL), and MRS (69/100 mL). Abiotic factor data shows a temperature range between 25 0 C (in NPS) to 28 0C (in LKN). The DO concentration range is 6.32 (LKN) to 7.99 (ARM). The results of the study can be concluded based on biotic data (coliform and total coli) and abiotic factors that 8 rivers are of good quality.</i></p> <p>Keywords: Coliform, Water Quality, Bengkulu River, Total Coli</p>

ABSTRAK

Laju penurunan kualitas Air di beberapa sungai di provinsi Bengkulu diduga akan menjadi faktor kehilangan beberapa spesies ikan di beberapa Sungai di Bengkulu. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung jumlah cemaran bakteri Coliform dan total coli pada Sungai yang menjadi habitat ikan di Bengkulu. Penelitian ini dilakukan dengan cara mengambil sampel air dari beberapa sungai di provinsi Bengkulu, meliputi: sungai Muar (Kabupaten Muko-Muko), Sungai Lubuk Banyau dan Air Nokan (Kabupaten Bengkulu Utara), Sungai Alas (Kabupaten Seluma), Sungai Kedurang dan Air Nipis (Kabupaten Bengkulu Selatan), Sungai Padang Guci dan Muara Kinal (Kabupaten Kaur). Sampel yang telah diambil, lalu dilakukan pengukuran total coliform, dan E. coli dengan metode Most Probable Number (NPM). Sedangkan faktor Abiotik meliputi: Suhu, pH, Chemical Oxidase Demand (COD), Biological oxidase Demand (BOD), dan titik kordinat. Hasil uji Total coliform menunjukkan bahwa 8 sungai tercemar E. coli di bawah baku mutu air kelas II (5000 / 100mL). Terdapat 4 sungai yang tercemar fecal coliform namun masih dibawah baku mutu air sungai golongan II (1000/100 mL); MRH)43/100 mL), LBY (39/100mL), LKN (10/100mL), KDR (249/100 mL), NPS (157/100 mL), KNL (10/100mL), PGC (91/100 mL), dan MRS (69/100 mL). Data faktor abiotik menunjukkan kisaran suhu antara 25 0 C (di NPS) sampai 28 0C (di LKN). Rentang Konsentrasi DO mencapai 6,32 (LKN) hingga 7,99 (ARM). Hasil penelitian dapat disimpulkan berdasarkan data biotik (coliform dan total coli) dan faktor abiotik bahwa 8 sungai tergolong berkualitas baik.

Kata Kunci: Coliform, Kualitas Air, Sungai Bengkulu, Total Coli

PENDAHULUAN

Air adalah sumber utama untuk menopang kehidupan di Bumi dan mencakup hampir 71% dari permukaan bumi. Klasifikasi jenis air dibagi menjadi dua bagian antara lain. Air tanah dan air permukaan. Air tanah adalah air yang terdapat di awah permukaan bumi. Air permukaan adalah air yang berada di atas permukaan bumi dan mudah terlihat. Contoh air permukaan antara lain laut sungai danau sungai laguna dan kolam (Agus N Dkk, 2014). Sumber air yang tersedia berguna untuk air minum kegiatan pertanian,

perikanan darat, pemangkit listrik tenaga air penyehatan lingkungan kegiatan industri pembangunan perkotaan dan kegiatan manusia lainnya. Karena memegang peranan yang sangat penting maka suplai udara bersih harus dijaga. Limbah rumahtangga dan limbah industri biasanya dibuang melalui sungai di dekat pemukiman dan lahan industri. Secara tidak langsung air sungai menerima bahaya yang berbahaya dan adanya zat-zat yang menguah fungsi asli sungai. Tanpa sistem pengelolaan limbah yang baik untuk kegiatan industri limbah industri dibuang

langsung ke sungai dan sungai menjadi tercemar. Menurut Bhagawati, D dkk (2012) pencemaran air oleh virus patogen parasit atau bahan kimia lain dari air aku dapat terjadi atau terjadi pada saat air olahan mengalir dari pusat pengolahan ke konsumen. Di beberapa negara berkembang termasuk Indonesia sungai danau kolam kanal dan anak sungai sering digunakan untuk berbagai keperluan seperti mandi mencuci dan uang air besar serta sumber air yang terkontaminasi virus dan akteri patogen dll. Parasit lain semakin parah.

Rendahnya kesadaran masyarakat akan pencemaran lingkungan menyebabkan kualitas air menjadi sangat buruk. Salah satu kontaminan mikroba yang terdapat di lingkungan perairan adalah melimpahnya bakteri patogen koliform dan mikroorganisme yang terinfeksi E.coli. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang kandungan bakteri coliform dan E.coli pada air yang digunakan untuk pengolahan limbah untuk pengelolaan air kegiatan industri dan domestik. Semakin tinggi konsentrasi bakteri coliform di dalam air semakin besar pula keberadaan patogen lain (Anggraini N, 2018).

Jika sumber air tersebut digunakan untuk aktivitas manusia maka dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia melalui sumber air tersebut. Selain itu patogen ini juga dapat mencemari Biota di daerah tersebut. Menurut Hadie W (2017) coliform adalah sekelompok mikroorganisme usus yang hidup di saluran pencernaan manusia. Bakteri coliform merupakan indikator adanya patogen lain. Lebih khusus lagi Coliforms dalam tinja merupakan indikasi kontaminasi oleh patogen. Karena jumlah koloni harus

berkorelasi positif dengan wabah penyakit patogen penentuan coliform dalam tinja merupakan indikator kontaminasi. Selain itu mendeteksi coliform jauh lebih murah lebih cepat dan lebih mudah daripada mendeteksi patogen lainnya. Contoh koliform adalah E. coli dan Enterococcus aerogenes. Oleh karena itu akteri koliform merupakan salah satu indikator kualitas air. Semakin rendah kandungan coliform semakin baik kualitas airnya. Coliform mencakup semua bakteri Gram-negatif tidak membentuk spora dan dapat memfermentasi laktosa untuk menghasilkan gas dan asam dalam waktu 8 jam pada suhu 37°C.

Coliform mengandung senyawa indol dalam air pepton yang mengandung asam amino triptofan selain sifat umum koliform dan natrium sitrat tidak dapat digunakan sebagai satu-satunya sumbu karon. Menurut Yulia (2013) E. coli merupakan akteri yang paling umum digunakan sebagai indikator higiene. Bakteri ini bersimbiosis dalam usus manusia umumnya bersifat patogen dan relatif resisten terhadap organisme akuatik dan harus diuji keberadaannya dalam air tetapi dalam praktiknya sangat penting ideal untuk pertumbuhan akteri dalam medium. E.coli dapat menginfeksi orang lain karena dapat ditularkan melalui feses dan air yang terkontaminasi urin seseorang yang mengalami infeksi saluran cerna. E. coli diekskresikan dalam jumlah besar dalam tinja dan dapat bertahan selama beberapa minggu. Kegigihan dan replikasi E. coli dalam media untuk menginduksi coliform. E. coli tidak mentolerir kondisi kering dan disinfektan umum. Bakteri ini mati pada suhu 60°C selama 30 menit. Klasifikasi E.coli menurut Sufyerny (2012) adalah sebagai berikut.

Kingdom : Bakteri
 Strain : Proteoacteria
 Kelas : Gammaproteoacteria
 Ordo : Enteroacterales
 Famili : Enteroacteriaceae
 Genus : *Escherichia*
 Spesies : *Escherichia coli*

Polutan menyerang air menyebabkan tingkat patogen yang tinggi. Tingginya tingkat patogen mencemari iotaiota di daerah ini. Ketika populasi organisme dikonsumsi oleh manusia polusi secara tidak langsung dapat menyebabkan penyakit pada manusia. Penelitian akan dilaksanakan pada bulan Juli-September dengan mengambil lokasi pada:

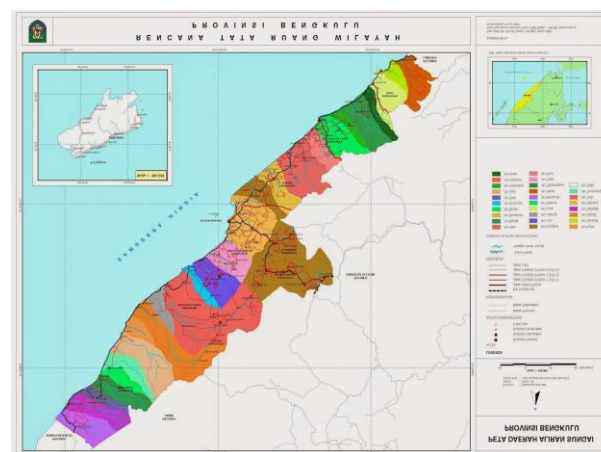
1. Sungai Lubuk Muar (Kabupaten Muko-Muko)
2. Sungai Air Nokan (Kabupaten Bengkulu Utara)
3. Sungai Lubuk Banyau (Kabupaten Bengkulu Utara)
4. Sungai Kedurang (Kabupaten Bengkulu Selatan)
5. Sungai Padang Guci (Kabupaten Kaur)
6. Sungai Maras (Kabupaten Seluma)

Alat dan Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi seperangkat alat pengambilan sampel kualitas air, meteran, botol gelap dari kaca, botol plastik, stopwatch, thermometer, pH meter, bahan pengawet, alat dokumentasi, komputer, peta sungai dan wadah sampel air.

Pengambilan sampel dilakukan pada Sungai Argamakmur (Kabupaten Bengkulu Utara), Sungai Kedurang (Kabupaten Bengkulu Selatan), Sungai Padang Guci (Kabupaten Kaur), Sungai Maras (Kabupaten Seluma) masing-masing sebanyak 20 ekor (Gambar 1). Identifikasi karakter genetik melalui analisis kimiawi

menggunakan analisis DNA sampel ikan. Sampel ikan hidup dipotong bagian siripnya. Kemudian disimpan dalam larutan alkohol 70% sampai akan digunakan.

a. Pengukuran faktor Biotik dan Abiotik Sungai



Gambar 1. Peta Sungai tempat/Lokasi Pengambilan Sampel ikan mungkus

Pengambilan sampel air di lapangan (sungai-sungai penerima dampak) kemudian dianalisis di laboratorium. Analisis dilakukan terhadap parameter-parameter kunci seperti: Suhu air, pH Air, kekeruhan, TSS, BOD₅, COD, coliform dan total coli.

Data hasil pemantauan kualitas air akan dibandingkan dengan Baku Mutu Kualitas Air sesuai peruntukannya. Data parameter kualitas air permukaan (air sungai) akan dibandingkan dengan Baku Mutu Lingkungan untuk Air Permukaan, Sesuai Peraturan Daerah Bengkulu Nomor 06 Tahun 2005 Tentang Penetapan Baku Mutu Air dan Kelas Air Sungai Lintas Kabupaten/Kota Dalam Provinsi Bengkulu.

Tabel 1. Parameter dan Metode Serta Alat yang Digunakan dalam Pengukuran Kualitas Air

No	Sampel		Metode	Standar Baku Air kls II**
	Parameter	Satuan		
1	PH*		SNI 06-6989.11-2004	6-9
2	Suhu*	C	Termometri	deviasi 3
3	DO*	Mg/L	DO meter sel elektroda	4
5	Fecal Coliform	Jml/100 ml	Tabung Fermentasi	1000/100mL
6	Total Coliform***	Jml/100 ml	Tabung Fermentasi	5000/100mL

HASIL DAN PEMBAHASAN

Faktor Biotik dan Abiotik 8 Sungai sebagai Habitat Hidup Ikan Mungkus

Pengukuran faktor abiotik sungai sangat diperlukan untuk menentukan kualitas sungai. Sungai yang dijadikan obyek dalam penelitian ini yaitu sungai yang menjadi habitat dari ikan mungkus (*Sicyopterus sp*) yang terdapat di Kabupaten Mukomuko, Bengkulu Utara, Seluma, Bengkulu Selatan dan Kaur. Sungai-sungai tersebut telah dilakukan survei terlebih dahulu tentang keberadaan mungkus di dalamnya sebelum ditentukan menjadi objek dalam penelitian ini.

Dalam penelitian ini, faktor abiotik yang diukur untuk menentukan kualitas air sungai seperti pH, suhu, DO, DHL, coliform dan total coli. Hasil pengukuran semua parameter ini dibandingkan dengan nilai standar baku mutu air kelas II yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanian, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

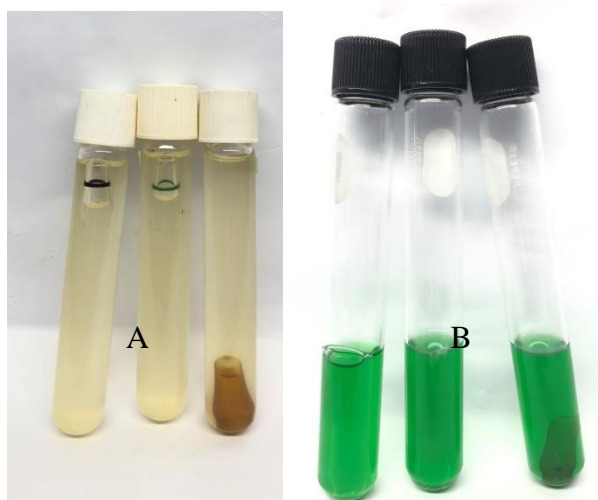
Tabel 2. Hasil pengukuran faktor fisik, kimia dan biologi 8 sungai tempat pengambilan sampel

No	Sampel		1	2	3	4	5	6	7	8	Metode	Standar Baku Air kls II**
	Parameter	Satuan										
1	PH*		7,99	8,44	8,59	8,7	8,31	8,56	8,63	8,49	SNI 06-6989.11-2004	6-9
2	Suhu*	C	27	27	28	27,2	25	25	25	25	Termometri	deviasi 3
3	DO*	Mg/L	7,99	6,73	6,32	6,41	7,39	6,88	6,85	7,41	DO meter sel elektroda	4
4	Total coli	Jml/10	43	55	19	431	181	13	132	87		5000/100 ml
5	Fecal coli	0ml	26	39	10	249	157	10	91	69		1000/100 ml
6	Koordinat		S 02° 58.45 1	S 03° 21.1	S 102° 100	S 03° 2 4.22	S 04° 26,	S 04° 39.80 2	S 04° 35.0 10	S 04° 15.2		

E 101°	86	3°	5	089	E	E	42
35.34	E	24.2	E	E	103°1	103°	E
3	102°	23	102°	103	4.930	08.5	102°
	04.2	E.40	10.4	°		56	47.1
	41	8	09	01.			10
				100			

Uji Kandungan Total Coliform dan Fecal Coliform

Hasil yang didapat dari delapan sungai tempat pengambilan sampel yaitu semua tabung terdapat gelembung gas dan media menjadi lebih keruh, sehingga sampel air sungai yang diuji dikatakan positif mengandung bakteri *coliform* (Gambar 2). Hadirnya indikator bakteri ini memberikan kesimpulan bahwa air sungai telah mengalami kontaminasi biologis. Pencemaran *total coliform* di delapan sungai yang tersebut pada 5 Kabupaten di Bengkulu sudah cukup tinggi, namun masih berada di bawah ambang batas standar baku mutu air kelas II yaitu 5000/100 mL. Kandungan *total coliform* tertinggi terdapat di sungai Kedurang (KDR) yaitu 431/100 mL dan terendah sungai Muara Kinal (KNL) yaitu 13/100mL.

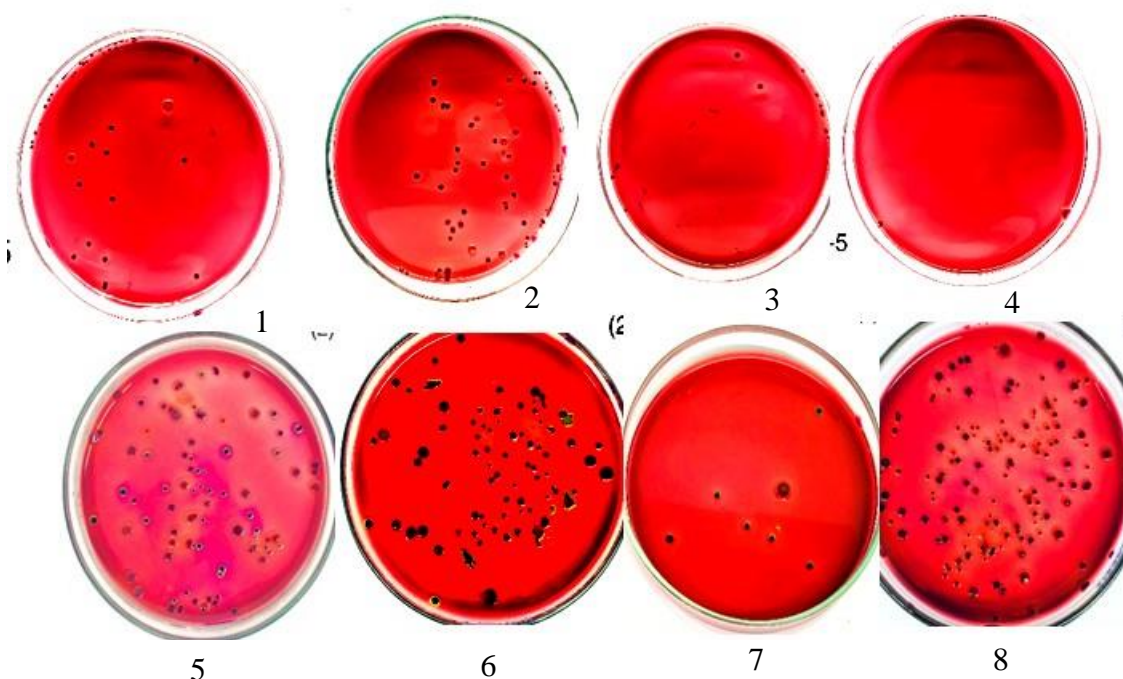


Gambar 2. A Hasil uji penduga menggunakan media

Laktosa Broth (LB) dan B uji Penegas menggunakan media Brilliant Green Laktosa Broth (BGLBB) terbentuk gelembung gas pada tabung Durham setelah diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C.

Hasil uji penegas menunjukkan bahwa terdapat dua sungai yang tidak memenuhi standar baku mutu air kelas II (1000/100 mL), yaitu sungai Kedurang (KDR) dengan kandungan *fecal coliform* 249/100 mL dan sungai Air Nipis (NPS) dengan kandungan *fecal coliform* 157/mL. Untuk cemaran *fecal coliform* dari sungai Muara Kinal Padang Guci, Air Alas, air nokan, lubuk muar dan Batang masih memenuhi kriteria standar baku mutu air kelas II. Hasil analisis mikrobiologi kedelapan sungai tersebut diperoleh nilai *fecal coliformnya* di bawah 1000/100 mL.

Sampel air sungai yang terkontaminasi bakteri coliform berasal dari kegiatan antropogenik, terutama pembuangan limbah domestik, kegiatan industri, pertanian yang langsung dibuang ke badan air sungai tanpa diolah terlebih dahulu. Selain itu, mayoritas masyarakat Kabupaten Kepahiang bermata pencaharian sebagai petani juga memanfaatkan kotoran hewan sebagai pupuk. Menurut Shafi *et al.* (2013), penggunaan kotoran hewan sebagai pupuk untuk pertanian juga memicu meningkatnya jumlah bakteri *coliform*.



Gambar 3. Morfologi koloni bakteri *E. coli* pada media EMBA setelah diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C. 1= sampel air sungai Muar (MR), 2 = Air Banyau (BNY), 3= Air Nokan (NKN), 4= Muara Kinal (KNL), 5= Air Padang Guci (PDG), 6= Air Kedurang (KDR), 7 = Air Alas, dan 8= Air Nipis

Hasil uji pelengkap menunjukkan bahwa sampel air yang diuji positif mengandung bakteri *E.coli* (Gambar 3). Hal ini ditandai dengan warna hijau metalik pada koloni bakteri yang ditumbuhkan di media EMBA. Tingginya aktivitas penduduk di pemukiman menjadi salah satu penyebab meningkatnya frekuensi pembuangan limbah ke badan sungai, baik limbah dari aktivitas penduduk itu sendiri maupun limbah dari kegiatan industri disekitarnya. Kondisi lingkungan tersebut berpotensi meningkatkan konsentrasi bakteri *coliform* termasuk *E. coli* (Arifudin *et al.*, 2013).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pada Sampel yang telah diambil, lalu dilakukan pengukuran total coliform, dan *E. coli* dengan metode *Most Probable Number* (NPM). Sedangkan faktor Abiotik

meliputi: Suhu, pH, *Chemical Oxidase Demand* (COD), *Biological oxidase Demand* (BOD), dan titik kordinat. Hasil uji Total coliform menunjukkan bahwa 8 sungai tercemar *E. coli* di bawah baku mutu air kelas II (5000 / 100mL). Terdapat 4 sungai yang tercemar fecal coliform namun masih dibawah baku mutu air sungai golongan II (1000/100 mL); MRH)43/100 mL), LBY (39/100mL), LKN (10/100mL), KDR (249/100 mL), NPS (157/100 mL), KNL (10/100mL), PGC (91/100 mL), dan MRS (69/100 mL). Data faktor abiotik menunjukkan kisaran suhu antara 25 0 C (di NPS) sampai 28 °C (di LKN). Rentang Konsentrasi DO mencapai 6,32 (LKN) hingga 7,99 (ARM). Hasil penelitian dapat disimpulkan berdasarkan data biotik (*coliform* dan total coli) dan faktor abiotik bahwa 8 sungai tergolong berkualitas baik.

REFERENSI

- Affandi R, Safei DS, Rahardjo MF, dan Sulistiono. 1992. Ikhtologi. Bogor: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Ilmu Hayat. Institut Pertanian Bogor. Pedoman Kerja Laboratorium.
- Agus N, Taqwin A, Munawaroh Q, Meinita S, Alam P. (2014). Studi Morfometrik dan Meristik Ikan Melem Biru (*Osteochilus* sp.) di Aliran Sungai Ketro, Ponorogo, Jawa Timur. Proceeding Seminar Nasional Biodiversitas V.
- Anggraini N, Karyadi B, Ekaputri RZ, Zukmadini AY, Sastiawan R and Anggriani F. 2018. The population and habitat of mungkus fish (*Sicyopterus cynocephalus*) in Bengkenang Waters South of Bengkulu. IOP Conf. Series: *Journal of Physics: Conf. Series* 1116.
- Arifudin, S., Khotimah, S., & Mulyadi, A. (2013). Analisis Sebaran Bakteri Coliform di Kanal A Kaula Dua Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Protobion*, 3 (2), 186-192.
- Bhagawati, D., Abulias, M.N., Amuranto, A. "Karakter Mulut dan Variasi Struktur Gigi pada Familia Bagridae yang Tertangkap di Sungai Serayu Kabupaten Banyumas". *Jurnal Depik* 1 no. 3 (2012): h. 144-148.
- Boseto D, Clare M, Patrick P, Tikai P. 2007. Biodiversity and conservation of freshwater fishes in selected rivers on Chioseul Island, Solomon Island. *J. Nat of Scien*, 3: 16-21.
- Chapman AD. 2009. Numbers of Living Species in Australia and The World 2nd Ed. Canberra (AU): Australia Government, Department of the Environment, Water, Heritage and the Arts.
- Hadie W, Gundo MT, Emmawati L. 2017. Keragaman genetik ikan rono *Adrianichthys oophorus* (Kottelat, 1990) spesies endemik di Danau Poso Sulawesi Tengah berdasarkan morphometric dan sekuen gen cytochrome C oxidase subunit 1 (COI). *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 17 (3): 239-257.
- Hamidy A, Witjaksono, Sihotang VB. 2017. Ekspedisi Sumba. Lipi Press.
- Hebert, PDN., S. Ratnasingham & JR. de Waard. 2003. Barcoding animal life: cytochrome c oxidase subunit 1 divergences among closely related species, *Proceedings of the Royal Society B*. 270(1): S96-S99.
- Herlina. 2013. *Karakteristik gen Cytochrome Oxidase Subunit I (COI) pada kerang bulu (Anadara antiquilata Linn.) asal Perairan Panimbangan dan Bojonegara, Provinsi Banten (Skripsi)*. Institut Pertanian Bogor.
- Imron. 1998. Keragaman Morfologis dan Biokimiawi Beberapa Stok Keturunan Induk Udang Windu (*Penaeus monodon*) Asal Laut yang Dibudidayakan di Tambak [TESIS]. Bogor: Institut Pertanian Bogor. Program Pascasarjana.
- Jaafar, Z. 2019. *Sicyopterus cynocephalus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019. (<https://www.iucnredlist.org/>) diakses tanggal 15 April 2020.
- Karyadi B, Ruyani A, Susanta A, Dasir S. 2016. Pemanfaatan Ikan Mungkus (*Sicyopterus cynocephalus*) sebagai Sumber Belajar dalam Pembelajaran Sains di SMPN 20 Bengkulu Selatan). *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains (SNPS)*: 231.
- Keith P, Lord C, Busson F, Sauri S, Hubert N and Hadiaty R. 2015. A

- new species of Sicyopterus (Gobiidae) from Indonesia. *Cybiium*, 39 (4): 243-248.
- Keith P. and Lord C. 2011. Systematics of sicydiinae. In: the Biology of Gobies. Science Publishers inc. 119-128.
- Khayra, A., Muchlisin, Z. A., & Sarong, M. A. (2016). Morfometrik lima species ikan yang dominan tertangkap di Danau Aneuk Laot , Kota Sabang Morphometric five dominant fish species caught in Lake Aneuk Laot , Kota Sabang. *DEPIK Jurnal Ilmu-Ilmu*, 5(2), 57± 66.
- Lecointre G, Le Guyader H. 2007. *The Tree of Life: A Phylogenetic Classification*. New York (US): Harvard University Press.
- Lord C, Brun C, hauteCoeur M and Keith P. 2010. Comparison of the duration of the marine larval phase estimated by otolith microstructural analysis of three amphidromous Sicyopterus species (Gobiidae: sicydiinae) from Vanuatu and new Caledonia: Insights on endemism. *Ecol. Freshw. Fish*, 19: 26-38.
- Masters JC, Boniotta M, Crovella S, Roos C, Pozzi L & Delpero M. 2007. Phylogenetic relationships among the lorioidea as indicated by craniodental morphology and mitochondrial sequence data. *American Journal of Primatology*, 69(1): 6-15.
- Moritz C, Dowling TE, Brown WM. 1987. Evolution of animal mitochondrial DNA: relevance for population biology and systematic. *Annu Rev Eco. Syst*, 18:269-292.
- Priyane, M.M. Pertumbuhan dan Karakter Morfometrik-Meristik Ikan Kurisi (*Pristipomoides filamentosus*, Valenciennes 1830) Di Perairan Laut Dalam Palabuhanratu, Sukabumi, Jawa Barat [skripsi]. Bogor : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, 2006.
- Ruyani A, Affiani E, Sufyerny F, Suryana, and Matthews CE. 2015. Green Teachers and Brown Rivers. *Jurnal Green Teacher*. Canada 106:28.
- Sahami M, F et al. 2020. Morphometric and genetic variations of species composers of nike fish assemblages in Gorontalo Bay Waters, Indonesia. *Biodiversity*. 21(10) 4571-4581
- Shafi, S., Kamili, A. N., Shah, M. A., & Bandh, S. A. (2013). Coliform Bacterial Estimation: A Tool for Assessing Water Quality of Manasbal Lake of Kashmir, Himalaya. *African Journal of Microbiology*, 7 (31), 3996-4000.
- Sufyerny, F.. 2012. Studi Anatomi Organ reproduksi dan Kematangan seksual Ikan Mungkus (*Sicyopterus cynocephalus* . C.V) Di Sungai Kedurang Serta Implementasi Pendekatan Konstruktivisme Dalam Pembelajaran Sistem Reproduksi Di SMAN 1 Bengkulu Selatan. Tesis. Tidak dipublikasi. Universitas Bengkulu.
- Suryana. 2012. Studi Perbandingan Morfometrik Ikan Mungkus (*Sicyopterus cynocephalus* C.V.) Pada Tiga Muara Sungai Di Bengkulu Selatan Sebagai Sumber Belajar Materi Keanekaragaman Makhluk Hidup SMP. Tesis. Tidak dipublikasi. Universitas Bengkulu.
- Tamura K, Stecher G, Peterson D, Filipski A, Kumar S. 2013. Mega 6.1: Molecular evolutionary genetics analysis version 6.0. *Molecular Biol Evolution*. 30(12):2725-2729.

Organisms, 1 (2), 2021 - 108

Sipriyadi¹, Apriza Hongko Putra², Dian Pita Lestari

Yulia SA. 2013. Dinamika Struktur
Komunitas Ikan Di Bagian Hulu
Sungai Sekongkang, Pulau

Sumbawa. Institut Pertanian
Bogor. Skripsi