

ANALISIS KUALITAS AIR SUB DAS PALANG DI KECAMATAN BATUKLIANG UTARA LOMBOK TENGAH

(Water Quality Analysis Of The Palang Sub Watershed In North Batukliang, Central Lombok)

Dodi Julianto¹, Muhamad Husni Idris², Raden Sutriano³

Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Mataram
Jl. Majapahit No. 62, Gomong, Kec, Selaparang, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat

Email: dodijulianto212@gmail.com

ABSTRACT

This research aims to analyze water quality based on physical, chemical and biological parameter tests in the Palang Sub-watershed in the Babak watershed Island Lombok. Method used in this research is a descriptive method using a quantitative approach. Sampling for measuring water quality is based on Biological Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD) and Bakery Coliform parameters used the SNI 6989.59.2008. Sampling was carried out at upstream middle stream and downstream of the Palang Sub-watershed in February 2023 at 8.00, 11.00 and 14.00 WITA with 3 collection days (3 repetitions). Determination of water quality status uses Government Regulation No. 82 of 2001 and contamination status uses the storet analysis method. The average values for BOD at upstream, middle and downstream points are 5.22 mg/l, 5.12 mg/l and 5.61mg/l respectively, COD is 40.00 mg/l respectively. 1, 56.00 mg/l, and 42.67 mg/l, and Coliform Bacteria values of 6428 jml/100 ml, 9600 jml/100 ml, and 9600 respectively. The water quality of the Palang sub-watershed is included in the class quality standard III and IV, which suitable for the purposes of cultivating freshwater fish and irrigation in the agricultural sector. The results of the storet method analysis concluded that the water quality of the Palang sub-watershed indicated that it was being polluted.

Keywords: Sub-watershed, air quality, storage method

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas air dari uji parameter fisika, kimia, dan biologi di Sub DAS Palang DAS Babak Pulau Lombok. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode deskriptif dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Pengambilan sampel untuk pengujian kualitas air berdasarkan parameter *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), dan Bakteri *Coliform* menggunakan metode SNI 6989.59.2008. Pengambilan sampel air dilakukan pada titik bagian hulu tengah dan hilir di Sub DAS Palang pada bulan Februari 2023 pada pukul 8.00, 11.00, dan 14.00 Wita dengan 3 hari pengambilan (3 kali pengulangan). Penentuan status mutu air menggunakan Peraturan Pemerintah No 82 Tahun 2001 dan status pencemaran menggunakan analisis metode storet. Nilai rata-rata untuk BOD pada titik hulu, tengah, dan hilir masing-masing sebesar, 5,22 mg/l, 5,12 mg/l, dan 5,61mg/l, COD masing-masing sebesar 40,00 mg/l, 56,00 mg/l, dan 42,67 mg/l, dan nilai Bakteri Coliform masing-masing sebesar 6428 jml/100 ml, 9600 jml/ 100 ml, dan 9600. Kualitas air Sub DAS Palang termasuk dalam baku mutu kelas III dan IV yaitu sesuai untuk keperluan budidaya ikan air tawar dan pengairan pada bidang pertanian. Hasil analisis metode storet menyimpulkan bahwa kualitas air Sub DAS Palang terindikasi tercemar sedang.

Kata Kunci: Sub DAS, Kualitas air, metode storet

I. PENDAHULUAN

Hutan mempunyai banyak manfaat yang dapat dirasakan oleh semua makhluk hidup. Selain itu hutan juga berperan dalam menjaga kestabilan ekosistem. Dalam ekosistem hutan terdapat komponen yang berupa komponen biotik dan abiotik yang berpengaruh secara nyata terhadap siklus hidrologis.

Air merupakan komponen yang sangat dibutuhkan bagi keberlangsungan hidup manusia. Mengingat pentingnya kebutuhan akan air terutama air bersih, maka hal yang wajar jika sektor air bersih mendapat prioritas penanganan dan pemenuhan yang utama. Arsyad dan Rustiadi (2012) menyatakan bahwa pada hirarki pemanfaatan air, peranan air bagi kehidupan yang utama adalah sebagai air minum.

Selama ini kebutuhan akan air dapat dipenuhi dari berbagai sumber antara lain air tanah, air sungai, air hujan, air pegunungan dan air laut (Notoatmodjo, 2003). Dalam hal ini salah satu sumber air yang memegang peranan penting sebagai penyedia air bagi manusia adalah sungai, baik dalam berbagai bidang seperti pertanian, perindustrian, ataupun kebutuhan yang mencakup domestik (Siahaan et al., 2011).

Kegiatan yang dilakukan pada sekitar perairan seperti halnya lahan permukiman, industri, dan pertanian akan mengakibatkan rawannya masuk bahan pencemar ke aliran sungai (Sofia et al., 2010). Masuknya bahan

pencemar tersebut akan berdampak terhadap kuantitas dan kualitas air sungai.

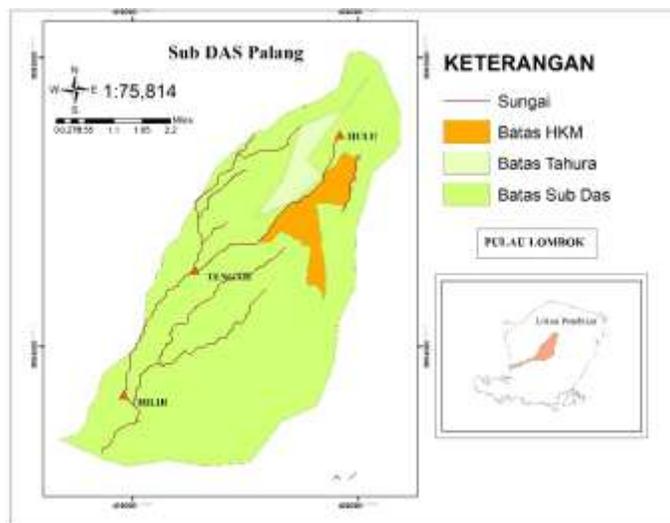
Dalam pemeliharaan sumberdaya alam terutama sumberdaya air perlu dilakukannya pengelolaan daerah aliran sungai (DAS) secara berkelanjutan agar kuantitas dan kualitas air tetap stabil. Peraturan Pemerintah No 37 Tahun 2012 menyatakan bahwa Daerah Aliran Sungai yang selanjutnya disebut DAS adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami.

Salah satu sungai yang dimanfaatkan oleh masyarakat adalah sungai di Sub DAS Palang yang masuk dalam DAS Babak. Sub DAS Palang ini memiliki dua wilayah dengan skema pengelolaan yang berbeda yaitu pada Taman Hutan Raya dan Hutan Kemasyarakatan Wana Lestari (HKM). Berdasarkan observasi yang dilakukan banyaknya pemanfaatan air di areal Sub DAS Palang terutama dikonsumsi oleh masyarakat dan menjadi sumber pengairan sawah. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk menganalisis kualitas air dari uji parameter fisika, kimia, dan Biologi, di Sub DAS Palang.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2023 di Sub DAS Palang Kecamatan

Batukliang Utara. Lokasi pengambilan sampel air dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Sub DAS Palang DAS Babak Pulau Lombok

Metode penelitian yang digunakan di Sub DAS Palang adalah metode deskriptif. Pengambilan Sampel air dilakukan pada tiga titik pengamatan yaitu titik hulu, tengah dan hilir dan penentuan titik sampel tersebut menggunakan *purposif sampling*.

Pengambilan sampel air untuk BOD, COD, dan Total Coliform dilakukan sebanyak 3 kali dalam 2 minggu dengan selang 1 hari yaitu pada tanggal 8 februari sampai tanggal 12

februari 2023 pada jam 8.00, 11.00, dan 14.00. Metode pegujian yang dilakukan secara langsung dilapangan yaitu suhu air dan pH air dengan menggunakan SNI 06-6989.23-2005. Parameter- parameter yang di analisis yaitu parameter kimia dan biologi. Pengambilan sampel dilakukan pada musim hujan dan di analisa di Laoratorium Hidrobiologi Mataram dan Balai Material Konstruksi Mataram dengan standar ketentuan SNI, dapat dilihat pada Tabel 2. 1

Tabel 2.1 Metode Kualitas Air Sungai

No	Parameter	Satuan	Metode Analisa	Keterangan
1	Fisika Suhu	C ^U	SNI 06-6989.23-2005	Di lapangan
2	Kimia pH	-	SNI-06-6989.11-2004	Di lapangan
	BOD	Mg/l	SNI-6989-72-2009	Di laboratorium
	COD	Mg/l	SNI-6989-73-2019	Di laboratorium
3	Biologi Total Coliform	Jml/100ml	APHA:2017	Di laboratorium

Sumber Data: Data Primer

Analisis kualitas air pada Sub DAS Palang menggunakan kriteria mutu air berdasarkan Peraturan Pemerintah No 82 Tahun 2001. Sedangkan analisis pencemaran

menggunakan metode *storet* berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2. Sistem Penentuan Mutu Air

No	Kategori	Skor	Baku Mutu	
1	Kelas A	baik sekali	0	Memenuhi baku mutu
2	Kelas B	Baik	1s/d -10	Cemar ringan
3	Kelas C	Sedang	-11 s/d -30	Cemar sedang
4	Kelas D	Buruk	≥ -31	Cemar berat

Data kualitas air dikumpulkan secara periodik sehingga membentuk data dari waktu ke waktu (*time series data*), dan membandingkan data hasil pengukuran dari masing-masing parameter air dengan nilai baku mutu yang sesuai dengan kelas air pada Tabel 2.2. Apabila hasil

pengukuran memenuhi nilai baku mutu air (hasil pengukuran < baku mutu) maka diberi skor 0, jika hasil pengukuran tidak memenuhi nilai baku mutu air (hasil pengukuran > baku mutu), maka diberi skor pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Penentuan Sistem Nilai untuk Menentukan Status Pencemaran Air

Jumlah Contoh	Nilai	Parameter		
		Fisika	Kimia	Biologi
< 10	Maksimum	-1	-2	-3
	Minimum	-1	-2	-3
	Rata-rata	-3	-6	-9
> 10	Maksimum	-2	-4	-6
	Minimum	-2	-4	-6
	Rata-rata	-6	-12	-18

Sumber: Canter 1977 dalam Kepmen LH Nomor 115 Tahun 2003

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Gambaran Umum Kawasan Penelitian

Sub DAS Palang berada pada dua wilayah pemerintahan yakni, Kabupaten Lombok

Barat dan Kabupaten Lombok Tengah. Sub DAS Palang merupakan salah satu Sub DAS yang masuk ke dalam DAS Babak, dimana DAS

Babak adalah salah satu DAS penting di Lombok dengan luas DAS $\pm 259,166$ km.

2. Debit Aliran Sub Das Palang

Hasil yang didapatkan dari pengukuran debit air pada Sub DAS Palang dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Debit aliran tiga titik pengamatan

No	Keterangan	Debit Air Sungai m ³ /det			Rata-rata
		I	II	III	
1	Hulu	0,078	0,095	0,080	0,085
2	Tengah	0,331	0,554	0,462	0,449
3	Hilir	1,712	1,365	1,568	1,548

Sumber Data: Data Primer diolah

Dari tabel diatas dijelaskan bahwa nilai yang didapatkan untuk pengukuran debit air untuk hari pertama sebesar 0,085, hari kedua sebesar 0,449, dan hari ketiga sebesar 1,548. Nilai yang tertinggi di dapatkan pada titik hilir dengan nilai sebesar 1,548 m³/det, dan nilai terendah didapatkan pada titik hulu dengan nilai sebesar 0,085 m³/det. Banyak faktor yang bisa mempengaruhi besar kecilnya nilai debit aliran

sungai, seperti curah hujan, topografi, karakteristik geologi, dan vegetasi Menurut (Yuniarti dan Biyatmoko 2019).

3. Parameter Fisika Kualitas Air Sub Das Palang

3.1. Suhu

Hasil pengukuran suhu pada tiga titik, pengamatan yaitu titik hulu, tengah, dan hilir dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Suhu Air Sungai Pada Sub Das Palan

No	Keterangan	Suhu Air Sungai (C°)			Rata-Rata
		I	II	III	
1	Hulu	22,1	20,5	22,3	21,63
2	Tengah	22,6	21,5	23,1	22,40
3	Hilir	25,4	24,1	26,2	25,23

Sumber Data: Data Primer diolah

Berdasarkan hasil yang didapatkan dalam pengukuran suhu ketiga titik yakni titik hulu, tengah, dan hilir didapatkan hasil pada tabel 4.2 yaitu nilai rata-rata hulu sebesar 21,63 °C, tengah sebesar 22,40 °C, dan Hilir Sebesar 25,23 °C. Nilai terendah didapatkan pada titik hulu dengan nilai rata-rata suhu sebesar 21,63 °C, dan nilai tertinggi didapatkan pada titik hilir dengan nilai rata-rata sebesar 25,23 °C. Perbedaan suhu pada ketiga titik tersebut disebabkan karena perbedaan ketinggian tempat dari permukaan laut

dan juga tingginya intensitas matahari yang langsung masuk ke badan air, hal tersebut dapat terjadi karena pada lokasi pengukuran sampel merupakan daerah terbuka yang langsung terkena paparan sinar matahari.

4. Parameter Kimia Kualitas Air Sub DAS Palang

4.1. Ph

Nilai pH yang didapatkan pada tiga titik pengamatan dapat dilihat pada Tabel 3.3

3.3 Tabel pH air di Sub Das Palang

No	Keterangan	pH Air			Rata-Rata
		I	II	III	
1	Hulu	6,3	7,2	7,1	6,87
2	Tengah	7,1	7,4	7,6	7,37
3	Hilir	7,9	7,8	7,8	7,83

Sumber Data: Data Primer diolah

Dari tabel diatas di dapatkan hasil pengamatan pH yang dilakukan didapatkan nilai rata-rata pada ketiga titik sampel yakni titik hulu, tengah, dan hilir . Nilai terendah didapatkan pada titik hulu dengan rata-rata pH sebesar 6,87, sedangkan nilai tertinggi didapatkan pada titik hilir dengan nilai rata-rata sebesar 7,83

Perbedaan nilai pH pada titik pengamatan sampel antara titik hulu, tengah,

dan hilir disebabkan karena masuknya bahan organik atau bahan anorganik kedalam air sungai. Perubahan derajat keasaman (pH) dipengaruhi oleh adanya senyawa-senyawa yang masuk kedalam perairan (Silaban dkk,2021)

4.2. Biological Oxygen Demand (BOD)

Hasil Pengujian sampel air BOD di Laboratorium Hidrobiologi Kelautan Universitas Mataram dapat dilihat pada Tabel 3.4

3.4 Tabel Pengukuran BOD Pada 3 titik pengamatan

No	Sampel	Keterangan	<i>Biological Oxygen Demand mg/l</i>			Rata –Rata
			I	II	III	
1	Hulu	S A	4,49	5,82	5,36	5,22
		S T	4,07	4,82	4,99	4,63
		S D	4,52	4,70	5,40	4,87
2	Tengah	S A	4,53	5,04	5,80	5,12
		S T	2,88	3,57	4,84	3,76
		S D	3,56	4,78	5,10	4,48
3	Hilir	S A	6,61	4,87	5,34	5,61
		S T	5,15	4,56	5,44	5,05
		S D	4,92	4,36	5,22	4,83

Sumber Data: Data Primer

Dari hasil pengujian yang didapatkan pada tabel diatas bahwa nilai ke tiga titik pengambilan sampel hulu tengah, dan hilir mendapat nilai BOD tertinggi didapatkan pada titik hilir yaitu 5,61 mg/l dan nilai terendah didapatkan pada titik tengah sebesar 5,12 mg/l. Menurut Peraturan Pemerintah No 82 Tahun 2001 nilai standar baku mutu untuk BOD kelas I nilainya 2 mg/l, untuk kelas II nilainya 3 mg/l, untuk kelas III nilainya 6 mg/l, dan untuk kelas IV nilainya 12 mg/l. Dari hasil tersebut terlihat bahwa nilai BOD yang didapatkan pada ketiga titik memenuhi standar baku mutu air kelas I dan II.

Nilai yang tertinggi didapatkan pada titik hilir yaitu dengan nilai 5,61 mg/l. Kondisi ini dipengaruhi oleh lokasi titik hilir dekat dengan lahan pertanian, dan secara tidak langsung petani membuang limbah organik atau pun non organik ke sungai. Nilai BOD yang tinggi ini disebabkan karena adanya pembuangan limbah dari pemukiman ke sungai dan dari lahan pertanian (Ali dkk. 2013).

4.3. Chemical Oxygen Demand (COD)

Hasil pengujian yang dilakukan di Laboratorium Balai Pengujian Material dan Konstruksi Mataram dapat dilihat pada Tabel 3.5

Tabel 3.5 Pengukuran Chemical Oxygen Demand (COD)

No	Sampel	Keterangan	<i>Chemical Oxygen Demand mg/l</i>			Rata –Rata
			I	II	III	
1	Hulu	S A	40,00	40,00	40,00	40,00
		S T	40,00	40,00	40,00	40,00
		S D	40,00	40,00	40,00	40,00
2	Tengah	S A	48,00	40,00	80,00	56,00
		S T	48,00	40,00	72,00	53,33
		S D	40,00	56,00	40,00	45,33

No	Sampel	Keterangan	Chemical Oxygen Demand mg/l			Rata-Rata
			I	II	III	
3	Hilir	S A	48,00	40,00	40,00	42,67
		S T	48,00	40,00	40,00	42,67
		S D	40,00	40,00	72,00	50,67

Sumber Data: Data Primer diolah

Dari hasil yang didapatkan pada tabel diatas untuk nilai COD yang tertinggi didapatkan pada titik tengah dengan nilai sebesar 56,00 mg/l dan juga hilir sebesar 42,67 mg/l. Sedangkan nilai terendah didapatkan pada titik hulu yaitu sebesar 40,00 mg/l. Tingginya nilai COD pada titik tengah diakibatkan karena pada titik ini saat pengambilan sampel ditemukan limbah anaorganik seperti *pampers* anak dan limbah anaorganik lainnya. Sedangkan tingginya kandungan COD pada titik hilir disebabkan banyaknya aktivitas masyarakat memanfaatkan sungai sebagai lahan untuk mata pencaharian seperti penambangan pasir, dan juga

3.6 Tabel Pengukuran Total Bakteri Caliform

NO	Sampel	Keterangan	Bakteri Caliform jml/100 ml			Rata-Rata
			I	II	III	
1	Hulu	Atas	9600	9600	84	6428
		Tengah	9600	1260	9600	6820
		Dasar	288	1440	9600	3776
2	Tengah	Atas	9600	9600	9600	9600
		Tengah	9600	9600	9600	9600
		Dasar	9600	9600	9600	9600
3	Hilir	Atas	9600	9600	9600	9600
		Tengah	9600	9600	9600	9600
		Dasar	9600	9600	9600	9600

Sumber Data: Data Primer diolah

dimanfaatkan untuk mencuci baju, mandi dan kegiatan lainnya. Tingginya nilai COD yang didapatkan pada ketiga titik penelitian mengindikasikan bahwa air sungai pada Sub DAS Palang sudah tercemar. Nilai COD pada perairan yang tidak tercemar biasanya kurang dari 20 mg/l, sedangkan untuk perairan yang tercemar biasanya nilainya lebih dari 200 mg/l (Warlina, 2004).

5. Parameter Biologi Kualitas Air Sub DAS Palang

Hasil pengujian sampel air untuk bakteri coliform Laboratorium Balai Pengujian Material dan Konstruksi Mataram dapat lihat pada Tabel 3.6.

Dari hasil pemeriksaan bakteri coliform pada tabel diatas bahwa nilai yang didapatkan pada titik hulu sebesar 6428 jml/100 ml, tengah 9600 jml/100ml, dan hilir 9600 jml/100 ml. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air untuk kriteria mutu air berdasarkan kelas yaitu, kelas I 1000 jml/100ml, kelas II 5000 jml/ml, kelas III 10000 jml/100ml, kelas IV 10000 jml/100ml. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga titik pengamatan melebihi standar baku mutu kelas air.

Tingginya nilai bakteri coliform pada perairan akan mengakibatkan bakteri tersebut bersama-sama dengan tinja akan mencemari lingkungan. Bukti keberadaan coliform dalam sampel air menunjukkan bahwa air tercemar oleh bakteri *Escherichia Coli* dapat menyebabkan penyakit khususnya diare, sehingga bakteri coliform dijadikan sebagai indikator pencemaran makanan dan air (Widiyanti dkk 2004).

Tabel 3.7. Status Kualitas Air Menggunakan Metode Storet

No	Lokasi	Total Skor	Keterangan
1	Hulu	-20	Cemar sedang
2	Tengah	-20	Cemar sedang
3	Hilir	-30	Cemar sedang

Sumber Data: Data Primer diolah

Dari tabel diatas didapatkan hasil analisis *storet* yang dengan perhitungan berdasarkan dari Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 Tentang Pedoman Stataus Mutu Air Menteri Negara Lingkungan

6. Analisis Baku Mutu Air

Analisis baku mutu air dilakukan untuk menentukan status air dengan tingkat pencemaran serta cara pengendaliannya. Dalam penelitian ini parameter yang digunakan untuk penentuan baku mutu adalah BOD, COD, dan Bakteri Coliform. Analisis baku mutu air menggunakan Peraturan Pemerintah No 82 Tahun 2001.

Dari analisis yang dilakukan untuk parameter kimia dan biologi BOD, COD, dan Bakteri Coliform di Sub DAS Palang melebihi baku mutu kelas air kelas I dan II. Akan tetapi dalam peruntukkannya memenuhi kelas III dan IV yaitu peruntukkannya untuk budidaya ikan air tawar dan pengairan pada bidang pertanian.

7. Status Kalitas Air

Hasil analisis untuk penentuan status kualitas air dengan metode *storet* dapat lihat pada Tabel 3.7.

Hidup didapatkan total skor hulu -20, tengah -20, dan hilir -30 atau kualitas air berdasarkan metode *storet* pada Sub DAS palang terindikasi tercemar sedang.

IV. KESIMPULAN

Hasil pengujian dari aspek fisik, suhu air pada titik hulu tengah dan hilir masing-masing sebesar $21,63^{\circ}\text{C}$, $22,40^{\circ}\text{C}$ dan $25,23^{\circ}\text{C}$. Dari aspek kimia untuk nilai pH air pada titik hulu, tengah dan hilir masing-masing sebesar 6,87, 7,37 dan 7,83, nilai BOD sebesar 5,22 mg/l, 5,12 mg/l dan 5,67 mg/l, dan nilai COD masing-masing sebesar 40,00 mg/l, 56,00 mg/l, 42,67 mg/l. Dari aspek biologi nilai bakteri coliform pada titik hulu, tengah, dan hilir masing-masing sebesar 34,00 jml/100 ml, 9,600 jml/100 ml dan 9600 jml/100 ml. Kualitas air sungai Sub DAS Palang di hitung dengan metode *storet* pada titik hulu tengah dan hilir terindikasi tercemar sedang.

DAFTAR PUSTAKA

Ali, Azwar., Soemarno, Mangku, P. 2013. Kajian Kualitas Air Dan Status Mutu Air Sungai Metro Di Kecamatan Sukun Kota Malang. Jurnal Bumi Lestari Vol.13 No. 2.

Arsyad dan Rustiadi, 2012. Pemanfaatan air bagi kehidupan terutama air minum. Jakarta.

Biyatmoko, D., Yuniarti. 2019. Analisis Kualitas Air Dengan Penentuan Status Mutu Air Sungai Jaing Kabupateng Tabalong. Jukung Jurnal Teknik Lingkungan. Vol. 5, No.2

Effendi, Hefni. 2003. Telaah Kualitas Air : Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Penerbit KANISIUS. Yogyakarta.

Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 Tentang

Pedoman Stataus Mutu Air Menteri Negara Lingkungan Hidup

- Lumaela, A., B, W, Otook., Sutikno. 2013. Pemodelan Chemical Oxygen Demand(COD) Sungai Do Surabaya Dengan Metode Mixed Geographically Weighted Regression. Jurnal Sains Dan Seni Pammit. Vol 2, No 1. Hal 100-105.
- Marlina, N., Hudori., Ridwan, H. 2017. Pengaruh kekerasan saluran dan suhu air sungai pada parameter kualitas COD, TSS, di sungai Winonggo menggunakan software qual2Kw. Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan. Vol 9, Nomor2. Hal 122-133
- Nurdin, I dan S., Hartati. 2019. Metodologi Penelitian Sosial. Media Sahbat Sejahtera. Surabaya.
- Notoadmojo, S. 2003. Kesehatan Masyarakat Ilmu dan Seni. Rineka Cipta. Jakarta.
- Paramita, Daniar, W. R., N., Rizal., R., B., Sulistyan. 2021. Metode Penelitian Kuantitatif. Widya Gama Press. Lumajang.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai
- Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air
- Santoso, A. 2018 Keragaman Nilai DO, BOD, dan COD di danau bekas tambang batu baras tudi kasus

