

STATUS MUTU AIR SUNGAI DI KABUPATEN MOJOKERTO

Evy Hendriarianti¹, Erwin Endriawan², Agnes Tyagita³

Prodi Teknik Lingkungan ITN Malang^{1,3}

CV. Dirghayakta²

Jalan Bendungan Sigura2 No.2 Malang

E-mail: evyhendriarianti@lecturer.itn.ac.id

ABSTRAK

Kabupaten Mojokerto mempunyai luas 692,15 Km² (1,44%) dari daratan Provinsi Jawa Timur. Topografi wilayah Kabupaten Mojokerto cenderung cekung ditengah-tengah dan tinggi di bagian selatan dan utara. Bagian selatan merupakan bagian pegunungan yang subur, meliputi kecamatan Pacet, Trawas, Gondang, dan Jatirejo. Bagian tengah merupakan bagian dataran, sedangkan bagian utara merupakan daerah perbukitan kapur yang cenderung kurang subur. Topografi ini menyebabkan perkembangan wilayah selatan yang tinggi dengan adanya kawasan industri, pariwisata dan pemukiman. Salah satu upaya pengendalian dampak perkembangan wilayah adalah pengendalian kualitas air sungai penerima polutan yang diawali dengan kegiatan penetapan status mutu sungai untuk merumuskan upaya pengendalian kualitas air sungai.

Pemantauan kualitas air sungai tahun 2017 dilakukan pada 20 (dua puluh) lokasi. Analisa kualitas air meliputi parameter fisik (TDS dan TSS), kimia (DO, BOD, COD, NO₂, Fenol, Deterjen, H₂S) dan biologi (Fecal Coli dan Total Coli). Hasil Analisa kualitas air sungai selanjutnya dianalisa untuk mengetahui status mutu sungai dengan metode Storet. Hasil pemantauan kualitas air sungai di kabupaten Mojokerto tahun 2017 menunjukkan status tercemar sedang di semua lokasi sampling. Upaya selanjutnya adalah merekomendasikan kegiatan pengendalian kualitas air limbah industri, pariwisata dan pemukiman. Kegiatan pengendalian kualitas air sungai memerlukan keterlibatan masyarakat untuk mendukung keberhasilan target meningkatkan kualitas air sungai.

Kata kunci: *Kualitas Air, Sungai, Metode Storet, Status Mutu Air*

ABSTRACT

Mojokerto Regency has an area of 692.15 Km² (1.44%) of the mainland of East Java Province. The topography of Mojokerto Regency tends to be sunken in the middle and high in the south and north. The southern part is part of the fertile mountains, including the districts of Pacet, Trawas, Gondang, and Jatirejo. The central part is part of the plains, while the northern part is a limestone hill area which tends to be less fertile. This topography causes a high development of the southern region with the presence of industrial, tourism and residential areas. One of the efforts to control the impact of regional development is controlling the quality of river water that receives pollutants starting with the activity of determining the status of river quality to formulate efforts to control river water quality.

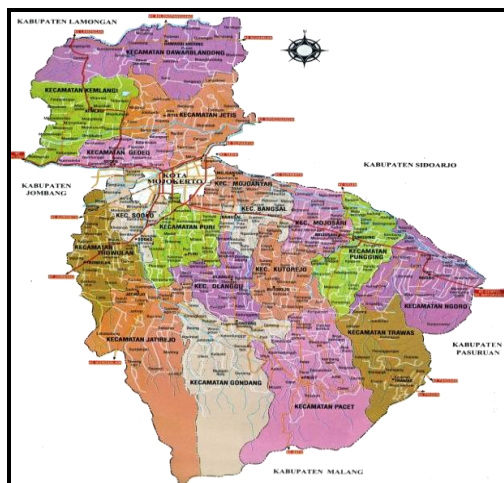
River water quality monitoring in 2017 was carried out at 20 (twenty) locations. Water quality analysis includes physical (TDS and TSS), chemical (DO, BOD, COD, NO₂, Phenol, Detergent, H₂S) and biological (Fecal Coli and Total Coli) parameters. The results of river water quality analysis were then analyzed to determine the status of river quality using the Storet method. The results of monitoring the quality of river water in Mojokerto district in 2017 show that the status is moderate in all sampling locations. The next effort is to recommend industrial, tourism and residential wastewater quality control activities. River water quality control activities require community involvement to support the success of targets to improve river water quality.

Keywords: *Water Quality, River, Storet Method, Water Quality Status*

PENDAHULUAN

Kabupaten Mojokerto terletak antara 7018'35"LS - 7047'00" LS serta antara 111020'13" - 111040'47" BT. Luas daratan mencapai 692,15 Km² yang berarti 1,44 persen dari daratan Provinsi Jawa Timur yang luasnya

47.995 Km². Secara administrasi wilayah kabupaten Mojokerto dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Peta Administrasi Kabupaten Mojokerto

Topografi wilayah Kabupaten Mojokerto cenderung cekung ditengah-tengah dan tinggi di bagian selatan dan utara. Bagian selatan merupakan bagian pegunungan yang subur, meliputi kecamatan Pacet, Trawas, Gondang, dan Jatirejo. Bagian tengah merupakan bagian dataran, sedangkan bagian utara merupakan daerah perbukitan kapur yang cenderung kurang subur [1]. Kondisi ini menyebabkan perkembangan yang lebih pesat di daerah selatan untuk penggunaan lahan pemukiman, pertanian, pariwisata dan industri. Aktivitas penggunaan lahan tersebut tentunya menimbulkan dampak bagi lingkungan. Salah satu aspek lingkungan yang dikaji adalah kondisi sungai sebagai badan air penerima limbah cair. Sungai besar yang melewati wilayah Kabupaten Mojokerto adalah Sungai Brantas dengan debit air ± 10.031 liter/detik dan Sungai Marmoyo dengan debit ± 262 liter/detik. Sungai-sungai besar yang ada di Wilayah Kabupaten Mojokerto dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Sungai Besar di Kabupaten Mojokerto

NO.	NAMA SUNGAI	HULU	MUARA
1.	Sungai Brantas	Kabupaten Jombang	Kecamatan Soko, Jetis, Ngoro.
2.	Kali Porong	Kabupaten Mojokerto	Kecamatan Mojoan yar, Bangsal, Mojo sari, Pungging, Ngoro.
3.	Kali Surabaya	Kabupaten Mojokerto	Kecamatan Jetis

Sumber Data : Dinas PU Pengairan Kabupaten Mojokerto, 2018

Sedangkan panjang dan luas daerah aliran sungai di Kab.Mojokerto dapat dilihat pada **Tabel 2.**

Tabel 2. Sungai Besar di Kabupaten Mojokerto

No.	Nama Sungai	Panjang Sungai (Km)	Luas Daerah Pengairan (Ha)
1.	S. BRANTAS	47,25	-
2.	S. SADAR	23,00	287,41
3.	S. JANJING	18,00	6.212,50
4.	S. SUMBER	10,00	1.525,00
5.	PASINAN	25,00	607,50
6.	S. GEMBOLO	13,00	3.575,00
7.	S. CUMPLENG	3,00	2.362,50
8.	S. JUBEL	8,00	1.362,50
9.	S. SUMBER	11,00	8.605,00
10.	WONODADI	9,00	1.850,00
11.	S. SUMBER KEMBAR	6,00	837,50
12.	S. SUMBER GLOGOK	16,00	1.562,50
13.	S. SUMBER	12,00	7.737,00
14.	NGRAYUNG	10,50	1.337,50
15.	S. TEKUK	10,25	1.825,00
16.	S. BANGSAL	6,50	505,00
17.	S. BANYAK	12,00	1.125,00
18.	S. JUDEG	10,00	1.125,00
19.	S. SUBONTORO	8,50	833,00
20.	S. KINTELAN	-	-
21.	S. CEMPORAT	11,00	3.675,00
22.	S. CURAH	15,00	19.299,00
23.	KLENGKENG	7,00	1,40
24.	S. KAMBING	26,00	4.862,50
25.	S. SUMBER WARU	8,00	2.430,00
26.	S. BRANGKAL	16,00	912,50
27.	S. RINGKANAL	5,00	333,00
28.	NGOTOK	9,00	1.652,50
29.	S. PIKATAN	12,00	2.975,00
30.	S. KROMONG	8,00	2.330
31.	S. LANDEAN	18,00	2.457,50
32.	S. KALANG	10,00	1.325,00
33.	S. KLURAK	4,50	5.027,50
34.	S. JURANGCETOT	16,00	1.215,00
35.	S. PETUNG	9,50	75,00
36.	S. GALUH	4,00	750,00
37.	S. MANTINGAN	10,50	812,20
38.	S. SURABAYA	8,00	750,00
39.	S. MARMOYO	5,00	750,00
40.	S. SIDORINGIN	15,00	675,00
41.	S. GEDEG	11,00	-
	S. WONOAYU		
	S. KEDUNG SUMUR		
	S. KWANGEN		
	S. KEDUNGSORO		
	S. LAMONG		
J U M L A H		93,66	114.589,15

Sumber data : Dinas PU Pengairan Kabupaten Mojokerto, 2018

Untuk menjaga kelestarian sungai diperlukan upaya pengendalian kualitas air sungai. Perencanaan pengendalian kualitas sungai didasarkan pada status mutu sungai dan target mutu sungai. Makalah ini menyajikan status mutu sungai di kabupaten Mojokerto sesuai dengan hasil pemantauan tahun 2017.

METODE

Metode penentuan status mutu kualitas air sungai menggunakan metode Storet [2-4].

Sedangkan untuk mengetahui seberapa jauh contoh air tersebut disebut baik atau tidak dinilai dengan sistem STORET. Hasil analisis contoh air dibandingkan dengan baku mutu yang sesuai dengan peruntukan air. Kualitas air dinilai berdasarkan ketentuan sistem STORET dari Pedoman Penentuan Status Mutu Air [4] yang mengklasifikasikan mutu air ke dalam empat kelas, yaitu:

Kelas		
A	: Baik Sekali	(Skor = 0)
B	: Baik	(Skor = -1 sampai dengan -10)
C	: Sedang	(Skor = -11 sampai dengan -30)
D	: Buruk	(Skor $\geq$ -31)

Cara Penilaian :

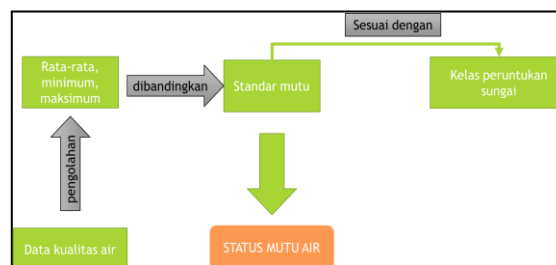
- Nilai negatif (-) diberikan bila hasil analisis melampaui atau tidak memenuhi syarat baku mutu;
- Nilai nol (0) diberikan bila hasil analisis memenuhi syarat baku mutu;
- Nilai parameter Bakteriologi = 3x nilai parameter Fisika;
- Nilai parameter Kimia = 2x nilai parameter Fisika;
- Bila angka rata-rata parameter hasil analisis melampaui baku mutu, diberi nilai = 3x nilai yang diberikan pada parameter maksimum atau minimum yang melampaui baku mutu;
- Jumlah percontoh dari suatu stasiun yang $\geq$ 10, diberi nilai = 2x dari jumlah percontoh < 10; - Jumlah nilai negatif (-) seluruh parameter dihitung dan ditentukan status mutunya dengan melihat skor yang didapat.

Baku mutu sungai ditentukan dari [5] sesuai dengan lokasi sungai yang berda di propinsi Jawa Timur. Pemberian skor setiap parameter kualitas air mengikuti **Tabel 3**.

Tabel 3. Skoring Mutu Air				
Jumlah Contoh	Nilai	Parameter		
		Fisika	Kimia	Biologi
< 10	Maksimum	-1	-2	-3

	Minimum	-1	-2	-9
	Rata-rata	-3	-6	-9
≥ 10	Maksimum	-2	-4	-6
	Minimum	-2	-4	-6
	Rata-rata	-6	-12	-18

Skema tahapan penentuan status mutu air sungai dengan metode Storet pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Tahapan Penentuan Status Mutu dengan Metode Storet.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji kualitas air sungai di Kabupaten Mojokerto pada tahun 2017 hasil pemantauan BLH Kabupaten Mojokerto dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisa Kualitas Air Sungai

No	Nama Lokasi Sungai	Suhu	pH	TDS	TSS
1	Gembolo	27.10	7.75	212.00	20.00
2	Marmoyo Hulu	28.50	7.80	70.00	53.30
3	Marmoyo Hilir	27.70	7.70	466.60	493.30
4	Sumberwaru	27.7	7.78	392	104
5	Sumberwaru	32.4	7.38	474	32
6	Afvour Gedang Hulu	29.8	7.32	352	50
7	Afvour Gedang	29.5	7.54	250	30
8	Sadar Hulu	29.2	7.41	359	96
9	Sadar Tengah	28.7	7.51	462	58
10	Sadar Hilir	29.2	7.64	220	50
11	Kedungsoro Hulu	26.4	7.56	222	104
12	Kedungsoro Hilir	27.2	7.19	4666	127.7
13	Pikatan Hilir	23.6	7.98	266	31
14	Pikatan Hulu	22.9	7.81	251	17
15	Sumber Kembar	27.9	7.46	422	164
16	Sumber Kembar	29.5	7.6	212	13

Utara					
17	Cumpleng Hulu	27.3	8	230	14.5
18	Cumpleng Hilir	27.8	7.9	225	5
19	Kwangen Hulu	29.1	6.9	568	4.9
20	Kwangen Hilir	28.1	6.9	828	41

Tabel 5. Hasil Analisa Kualitas Air Sungai
(lanjutan 1)

No	Nama Lokasi Sungai	DO	BOD	COD	NO2
1	Gembolo	5.89	3.72	9.24	0.86
2	Marmoyo Hulu	4.80	15.68	34.65	0.61
3	Marmoyo Hilir	3.78	14.70	24.82	0.51
4	Sumberwaru	4.48	9.43	21.72	0.299
5	Sumberwaru	2.75	8.09	16.57	1.31
6	Afvour Gedang Hulu	3.97	17.15	35.97	1.76
7	Afvour Gedang	4.03	5.68	22.77	1.16
8	Sadar Hulu	4.36	5.19	17.23	0.99
9	Sadar Tengah	4.38	16.9	34.98	1.63
10	Sadar Hilir	4.06	20.09	46.77	1.07
11	Kedungsoro Hulu	4.12	14.94	31.35	0.77
12	Kedungsoro Hilir	3.66	17.61	46.93	0.63
13	Pikatan Hilir	5.12	3.23	7.72	0.2
14	Pikatan Hulu	5.31	3.72	10.63	0.197
15	Sumber Kembar	4.53	4.94	15.31	0.396
16	Sumber Kembar Utara	3.5	6	14	0.4
17	Cumpleng Hulu	5	4	9.6	0.07
18	Cumpleng Hilir	4.2	8	15	0.06
19	Kwangen Hulu	1.6	10	23	0.7
20	Kwangen Hilir	1.6	27	98	0.03

Tabel 6. Hasil Analisa Kualitas Air Sungai
(lanjutan 2)

No	Nama Lokasi Sungai	Fenol	Detergen	Fecal Coliform
1	Gembolo	-	-	920
2	Marmoyo Hulu	-	0.06	1,600
3	Marmoyo Hilir	-	-	1,600
4	Sumberwaru	0.006	0.85	430
5	Sumberwaru	0.011	0.037	1,600
6	Afvour Gedang Hulu	0	-	1,600
7	Afvour Gedang	0	-	920

8	Sadar Hulu	0.01	0.063	1,600
9	Sadar Tengah	0.003	0.03	1,600
10	Sadar Hilir	0.002	0.011	1,600
11	Kedungsoro Hulu	0	0.027	1,600
12	Kedungsoro Hilir	0	0.047	1,600
13	Pikatan Hilir	0.011	0.034	210
14	Pikatan Hulu	0.008	0.054	1,600
15	Sumber Kembar	0	0.058	1,600
16	Sumber Kembar Utara	-	-	1,600
17	Cumpleng Hulu	-	-	1,600
18	Cumpleng Hilir	-	-	1,600
19	Kwangen Hulu	-	-	1,600
20	Kwangen Hilir	-	-	1,600

Tabel 7. Hasil Analisa Kualitas Air Sungai
(lanjutan 3)

No	Nama Lokasi Sungai	Total Coliform	H2S
1	Gembolo	1,600	0.24
2	Marmoyo Hulu	1,600	0.33
3	Marmoyo Hilir	1,600	0.46
4	Sumberwaru	430	0.41
5	Sumberwaru	1,600	0.24
6	Afvour Gedang Hulu	1,600	0.46
7	Afvour Gedang	1,600	0.29
8	Sadar Hulu	1,600	0.29
9	Sadar Tengah	1,600	0.59
10	Sadar Hilir	1,600	0.41
11	Kedungsoro Hulu	1,600	0.11
12	Kedungsoro Hilir	1,600	0.198
13	Pikatan Hilir	210	0.28
14	Pikatan Hulu	1,600	0.068
15	Sumber Kembar	1,600	0.37
16	Sumber Kembar Utara	1,600	0.4
17	Cumpleng Hulu	1,600	0.4
18	Cumpleng Hilir	1,600	0.59
19	Kwangen Hulu	1,600	0.1
20	Kwangen Hilir	1,600	0.8

Hasil analisa kualitas air diatas menunjukkan semua parameter kualitas tidak sesuai baku mutu kecuali parameter suhu dan pH di beberapa lokasi. Bahkan pada lokasi sungai Sumberwaru, Kwangen Hulu dan Kwangen Hilir nilai oksigen terlarut atau DO dibawah 3 mg/L dengan nilai berturut-turut 2,75 mg/L, 1,6 mg/L, 1,6 mg/L. Kondisi defisit DO ini akan mengancam kehidupan yang ada di sungai.

Hasil analisa kualitas air ini digunakan untuk menentukan status mutu dengan hasil seperti pada **Tabel 8**.

Tabel 8. Skoring Kualitas Air Dengan Metode Storet

NO.		TDS	TSS	DO	BOD
		1000	50	4	3
1	Gembolo	788.0	30.00	(1.89)	(0.72)
2	Marmoyo Hulu	930.0	(303.30)	(0.80)	(12.68)
3	Marmoyo Hilir	533.4	(443.30)	0.22	(11.70)
4	Sumberwaru	608.0	(54.00)	(0.48)	(6.43)
5	Sumberwaru	526.0	18.00	1.25	(5.09)
6	Afvour Gedang Hulu	648.0	-	0.03	(14.15)
7	Afvour Gedang	750.0	20.00	(0.03)	(2.68)
8	Sadar Hulu	641.0	(46.00)	(0.36)	(2.19)
9	Sadar Tengah	538.0	(8.00)	(0.38)	(13.90)
10	Sadar Hilir	780.0	-	(0.06)	(17.09)
11	Kedungsoro Hulu	778.0	(54.00)	(0.12)	(11.94)
12	Kedungsoro Hilir	(3,666.0)	(77.70)	0.34	(14.61)
13	Pikatan Hilir	734.0	19.00	(1.12)	(0.23)
14	Pikatan Hulu	749.0	33.00	(1.31)	(0.72)
15	Sumber Kembar	578.0	(114.00)	(0.53)	(1.94)
16	Sumber Kembar Utara	788.0	37.00	0.50	(3.00)
17	Cumpleng Hulu	770.0	35.50	(1.00)	(1.00)
18	Cumpleng Hilir	775.0	45.00	(0.20)	(5.00)
19	Kwangen Hulu	432.0	45.10	2.40	(7.00)
20	Kwangen Hilir	172.0	9.00	2.40	(24.00)

Tabel 9. Skoring Kualitas Air Dengan Metode Storet (lanjutan 1)

No.	Nama Lokasi	COD	NO ₂	Fenol	Detergen
		25	0.06	1	200
1	Gembolo	15.76	(0.80)	1.00	200.00
2	Marmoyo Hulu	(9.65)	(0.55)	1.00	199.94
3	Marmoyo Hilir	0.18	(0.45)	1.00	200.00
4	Sumberwaru	3.28	(0.24)	0.99	199.15
5	Sumberwaru	8.43	(1.25)	0.99	199.96
6	Afvour Gedang Hulu	(10.97)	(1.70)	1.00	200.00
7	Afvour Gedang	2.23	(1.10)	1.00	200.00
8	Sadar Hulu	7.77	(0.93)	0.99	199.94
9	Sadar Tengah	(9.98)	(1.57)	1.00	199.97
10	Sadar Hilir	(21.77)	(1.01)	1.00	199.99
11	Kedungsoro Hulu	(6.35)	(0.71)	1.00	199.97
12	Kedungsoro Hilir	(21.93)	(0.57)	1.00	199.95
13	Pikatan Hilir	17.28	(0.14)	0.99	199.97
14	Pikatan Hulu	14.37	(0.14)	0.99	199.95
15	Sumber Kembar	9.69	(0.34)	1.00	199.94
16	Sumber Kembar Utara	11.00	(0.34)	1.00	200.00
17	Cumpleng Hulu	15.40	(0.01)	1.00	200.00
18	Cumpleng Hilir	10.00	-	1.00	200.00
19	Kwangen Hulu	2.00	(0.64)	1.00	200.00
20	Kwangen Hilir	(73.00)	0.03	1.00	200.00

Tabel 10. Skoring Kualitas Air Dengan Metode Storet (lanjutan 2)

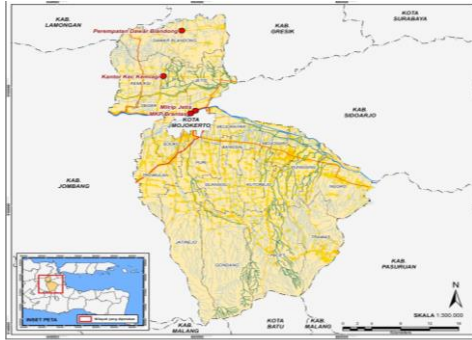
No.	Nama Lokasi	Fecal Coliform	Total Coliform	H ₂ S
		1000	5000	0.002
1	Gembolo	80	3,400	(0.24)
2	Marmoyo Hulu	(600)	3,400	(0.33)
3	Marmoyo Hilir	(600)	3,400	(0.46)
4	Sumberwaru	570	4,570	(0.41)
5	Sumberwaru	(600)	3,400	(0.24)
6	Afvour Gedang Hulu	(600)	3,400	(0.46)
7	Afvour Gedang	80	3,400	(0.29)
8	Sadar Hulu	(600)	3,400	(0.29)
9	Sadar Tengah	(600)	3,400	(0.59)
10	Sadar Hilir	(600)	3,400	(0.41)
11	Kedungsoro Hulu	(600)	3,400	(0.11)
12	Kedungsoro Hilir	(600)	3,400	(0.20)
13	Pikatan Hilir	790	4,790	(0.28)
14	Pikatan Hulu	(600)	3,400	(0.07)
15	Sumber Kembar	(600)	3,400	(0.37)
16	Sumber Kembar Utara	(600)	3,400	(0.40)
17	Cumpleng Hulu	(600)	3,400	(0.40)
18	Cumpleng Hilir	(600)	3,400	(0.59)
19	Kwangen Hulu	(600)	3,400	(0.10)
20	Kwangen Hilir	(600)	3,400	(0.80)

Hasil analisa skoring kualitas selanjutnya digunakan untuk menentukan status mutu air. Hasil penentuan status mutu sungai di Kabupaten Mojokerto **Tabel 11.**

Tabel 11. Status Mutu Air Sungai di Kabupaten Mojokerto

No	Nama Lokasi Sungai	Total Skor	Kelas	Kriteria Mutu Air
1	Gembolo	(16.00)	C	Cemar Sedang
2	Marmoyo Hulu	(30.00)	C	Cemar Sedang
3	Marmoyo Hilir	(20.00)	C	Cemar Sedang
4	Sumberwaru	(18.00)	C	Cemar Sedang
5	Sumberwaru	(18.00)	C	Cemar Sedang
6	Afvour Gedang Hulu	(24.00)	C	Cemar Sedang
7	Afvour Gedang	(16.00)	C	Cemar Sedang
8	Sadar Hulu	(24.00)	C	Cemar Sedang
9	Sadar Tengah	(28.00)	C	Cemar Sedang
10	Sadar Hilir	(28.00)	C	Cemar Sedang
11	Kedungsoro Hulu	(30.00)	C	Cemar Sedang
12	Kedungsoro Hilir	(28.00)	C	Cemar Sedang
13	Pikatan Hilir	(16.00)	C	Cemar Sedang
14	Pikatan Hulu	(22.00)	C	Cemar Sedang
15	Sumber Kembar	(24.00)	C	Cemar Sedang
16	Sumber Kembar Utara	(18.00)	C	Cemar Sedang
17	Cumpleng Hulu	(22.00)	C	Cemar Sedang
18	Cumpleng Hilir	(18.00)	C	Cemar Sedang
19	Kwangen Hulu	(18.00)	C	Cemar Sedang
20	Kwangen Hilir	(20.00)	C	Cemar Sedang

Diskripsi spasial status mutu air air sungai
pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Status Mutu Air Sungai di Kabupaten Mojokerto

KESIMPULAN

Hasil pemantauan kualitas air sungai di kabupaten Mojokerto tahun 2017 menunjukkan total skor mutu 16 sampai 30 dengan status tercemar sedang di semua lokasi sampling. Upaya selanjutnya adalah merekomendasikan kegiatan pengendalian kualitas air limbah industri, pariwisata dan pemukiman. Kegiatan pengendalian kualitas air sungai memerlukan keterlibatan masyarakat untuk mendukung keberhasilan target meningkatkan kualitas air sungai.

DAFTAR PUSTAKA

1. BPS Kabupaten Mojokerto (2019). *Kabupaten Mojokerto dalam Angka 2019*.
2. Robby Yusac Tallar and Jiang-Ping Sueng (2015). *Identification Water Body Status in Indonesia by Using Predictive Index Assessment Tool. International Water and Soil Conservation Research*, 6(9), 1–33.
3. Giri Rohmad Barokah, Farida Ariyani, Tuti hartati Siregar (2017), *Comparison of Storet and Pollution Index Method to Assess the Environmental Pollution Status: A Case Study from Lampung Bay, Indonesia. Squalen Bull. of Mar. and Fish. Postharvest and Biotech.* 12(2) ,67-74
4. KLH (Kementerian Lingkungan Hidup). (2003). Kepmen LH No.115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu. KLH. Jakarta.
5. Pemda Jatim (Pemerintah Daerah Jawa Timur. (2008). Peraturan Daerah Propinsi Jawa Timur No. 2 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air di Propinsi Jawa Timur. Surabaya.