

Analisis Daya Dukung DAS Berdasarkan Kriteria Tata Air dan Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai Gedek

Nesta Lilis Angraeni^{1*}, Yusrianti², Shinfi Wazna Auvania³, Amrullah⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel, Surabaya

*Koresponden email: nestaangraeni6@gmail.com

Diterima: 10 Juli 2021

Disetujui: 6 Agustus 2021

Abstract

Annual population growth and rapid economic development result in environmental issues related to the use of air resources. A requirement such as condition the water system to river stream monitoring area in which has a varied problematic environment. The purpose of this study was to determine the value of load capacity and to assess carrying capacity of the water management criteria. Based on the calculation of the pollutant loading capacity of class I, the parameters DO, COD, BOD, TSS and ammonia exceed the loading capacity of each of 3,325.07 mg/l, -9,872.32 mg/l, -799,0063 mg/l, -271,705.21 mg/l, -664.06 mg/l. In class II, which exceeds the load capacity, the parameters DO, TSS, and ammonia are 1,425.08 mg/l, -262.704.016 mg/l, -569.0619 mg/l, respectively. In class III, which exceeds the carrying capacity of the pollution load, the parameters DO, TSS, and ammonia is 475.01 mg/l, -214.704.016 mg/l, -284.0558 mg/l, respectively. In class IV, all parameters are in accordance with the polluting load capacity. The value of capacity according to the criteria of water quality, quantity, and continuity (water management) is 102.5 % included in the category.

Keywords: *water management, pollutant load, pollution load capacity, water quality, water pollution*

Abstrak

Peningkatan jumlah penduduk tiap tahun serta perkembangan ekonomi yang pesat menyebabkan permasalahan lingkungan terkait penggunaan sumberdaya air. Diperlukan penilaian kondisi tata air untuk pemantauan daerah aliran sungai dalam mencegah berbagai permasalahan lingkungan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai daya tampung beban pencemaran dan menilai daya dukung pada kriteria tata air. Hasil analisis daya tampung beban pencemaran kelas I parameter yang melebihi adalah BOD, DO, COD, Amonia serta TSS masing-masing adalah -799,0063 mg/l, 3.325,07 mg/l, -9.872,32 mg/l, -664,06 mg/l, dan -271.705,21 mg/l. Pada kelas II yang melebihi daya tampung beban pencemaran yaitu DO, TSS, dan Amonia masing-masing sebesar 1.425,08 mg/l, -262.704,016 mg/l, -569,0619 mg/l. Pada kelas III parameter yang melebihi adalah DO, TSS, dan Amonia masing-masing sebesar 475,01 mg/l, -214.704,016 mg/l, -284,0558 mg/l. Pada kelas IV semua parameter memenuhi daya tampung beban pencemaran. Nilai daya dukung berdasarkan kriteria kualitas, kuantitas, dan kontinuitas air (tata air) adalah 102,5 % termasuk dalam kategori sedang.

Kata Kunci: *tata air, beban pencemar, daya tampung beban pencemaran, kualitas air, pencemaran air*

1. Pendahuluan

Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan daerah yang berperan penting dalam sebagai dasar dari pengelolaan sumberdaya air. Peranan yang strategis daerah aliran sungai dapat dilihat dari fungsi daerah aliran sungai itu sendiri yang tidak berfungsi optimal pada pengelolaan tata air yang dapat dilihat dari banyaknya kejadian banjir, erosi, kekeringan dan sedimentasi. Hal tersebut menjelaskan bahwa fungsi daerah aliran sungai telah terganggu. DAS pada dasarnya merupakan daerah dengan potensi konflik antar pemakai serta menyebabkan fungsi lahan berubah dan kegiatan perambahan hutan. Adanya perubahan fungsi lahan di daerah aliran sungai dapat menyebabkan penurunan tata air, sedimentasi, dan laju erosi serta fluktuasi debit aliran semakin besar pada musim kemarau maupun hujan. Oleh karena itu perlu adanya perlakuan pada daerah aliran sungai dengan menjaga kelestarian alam di sekitar daerah aliran sungai [1].

Danau, mata air, air rawa, dan air sungai tergolong dalam air permukaan, dimana ketersediaan air sangat bergantung pada daerah aliran sungai dan kondisi sumber air. Air akan tercemar dengan mudah walaupun air adalah SDA yang dapat diperbarui. Tersedianya air sebagaimana peruntukannya bergantung dengan kualitas air tersebut. Kualitas air yang baik dapat mendukung aktivitas pembangunan serta usaha seperti menyuplai air dalam memenuhi kebutuhan rumah tangga, industri, perikanan, pertanian, ataupun rekreasi [2].

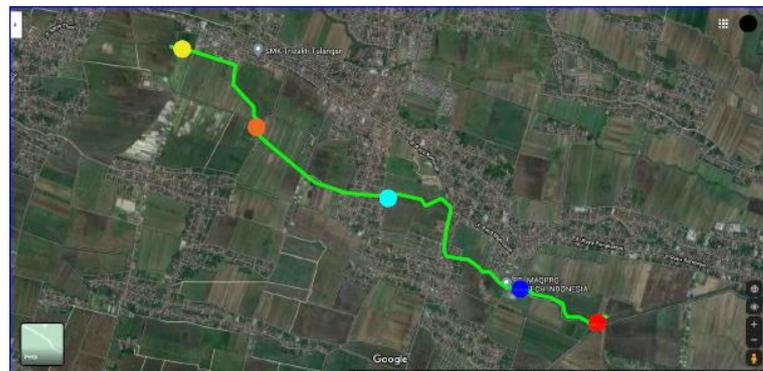
Daerah aliran sungai Gedek memiliki luas yaitu 3233,34 Ha. Panjang sungai Gedek yaitu 6,7 km dimana melewati desa-desa antara lain Kenongo, Kebaron, Ngempli, Pangkemiri, Kepadangan dan Jiken. Terdapat beberapa industri di Kecamatan Tulangan antara lain 32 industri besar atau sedang, 178 industri sedang dan 666 industri kecil. Tercemarnya air dapat disebabkan oleh unsur yang masuk dalam perairan dan mengakibatkan penurunan kualitas air. Identifikasi kualitas air dapat dilakukan berdasarkan sifat kimiawi, fisik, dan biologi dimana kandungan zat yang tinggi maka pencemaran air sungai makin tinggi. Akumulasi dari zat pencemar dapat menyebabkan adanya cemaran terhadap kemampuan sungai dalam memulihkan diri kembali. Menurut PP No. 82 Tahun 2001 [3] Daya tampung beban pencemaran air adalah kemampuan sungai untuk menerima masukan bahan pencemar tanpa menyebabkan air pada sungai tersebut tercemar. Sungai Gedek diduga tercemar limbah, hal ini dapat terlihat bahwa adanya kejadian dari banyaknya ikan yang mabuk dan matim di sungai Gedek yang dikarenakan oleh limbah yang dibuang di aliran sungai. Perlunya pemantauan besarnya kandungan pencemaran yang masuk ke dalam sungai Gedek, sehingga dapat menjadi gambaran kondisi kualitas air serta daya tampung yang dimiliki Sungai Gedek [4].

Berdasarkan uraian di atas maka diperlukan penelitian mengenai Analisis daya dukung DAS berdasarkan kriteria tata air dan daya tampung beban pencemaran sungai Gedek bertujuan untuk mengetahui nilai daya dukung daerah aliran sungai Gedek pada kriteria kuantitas, kualitas serta kontinuitas air sebagai upaya pemantauan kinerja DAS sekaligus upaya pencegahan kekritisitas DAS akibat perubahan tata guna lahan dalam DAS dan untuk mengetahui jumlah pencemar yang diperbolehkan untuk dibuang ke sungai agar tidak melampaui daya tampung beban pencemaran.

2. Metode Penelitian

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2021 hingga Juni 2021 di Sungai Gedek Kecamatan Tulangan Kabupaten Sidoarjo. Titik pengambilan sampel dilakukan pada 5 stasiun yaitu pada stasiun 1 di Desa Kebaron, stasiun 2 di Desa Kepadangan, stasiun 3 di Desa Kenongo, stasiun 4 di Desa Jiken dan stasiun 5 di Desa Pangkemiri. Deskripsi lokasi penelitian selanjutnya disajikan seperti pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel

Sumber: Google Maps, 2021

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut : Termometer, pH meter, Vertical Water Sampler, Current Meter, Meteran, Tali Rafia, Kayu, Neraca Analitik, Oven, dan software Arc GIS.

Kebutuhan Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini pada analisis daya dukung merupakan data sekunder Dinas Pekerjaan Pengairan dan Sumber Daya Air Kabupaten Sidoarjo, BPDAS Brantas Sampean, dan Arcgis. Data yang dibutuhkan dalam menghitung daya tampung beban pencemaran antara lain luass penampang, data kualitas air, debit aliran Sungai Gedek.

Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan eksperimen laboratorium. Parameter yang diuji diantaranya TSS, BOD, Amonia, DO, COD, Suhu, pH. Selanjutnya hasil analisis kualitas air yang dapat dibandingkan dengan baku mutu air kelas 1,2,3,4 pada PP No. 22 Tahun 2021 [5]. Setelah itu dilakukan perhitungan daya tampung beban pencemaran. Pada analisis daya dukung dapat dilakukan dengan skoring berdasarkan Peraturan Menhut RI No.60 Menhut II 2014 [6] tentang Kriteria Penetapan Klasifikasi DAS yang focus pada kriteria tata air.

a. Daya Tampung

Pengambilan sampel dilakukan dengan mengacu pada SNI 03-7016-2004 [7]. Pengukuran kedalaman sungai, luas penampang sungai, serta lebar sungai dilakukan secara langsung dari jembatan sungai dan sisi kanan-kiri sungai. Berikut ini merupakan rumus untuk menghitung debit aliran:

$$Q = A.V \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

- Q = debit aliran sungai (m³ /s)
- V = kecepatan aliran air (m/dtk)
- A= Luas penampang basah (m²)

Berikut ini merupakan rumus beban pencemar perhari:

$$BPS = (CS)_j \times Q_s \times f \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

- BPS = beban pencemaran sebenarnya (kg/hari)
- (CS)_j = kadar sebenarnya unsur pencemar j (mg/l)
- Q_s = debit aliran sungai (m³ /hari).

Setelah diperoleh nilai beban pencemar, selanjutnya menghitung daya tampung beban pencemaran perhari dengan rumus sebagai berikut :

$$DTBP = BPM - BPS \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

- DTBP = Daya Tampung Beban Pencemaran
- BPM = Beban Pencemaran Maksimum
- BPS = Beban Pencemaran sebenarnya.

b. Daya Dukung (Tata Air)

Kriteria tata air menjelaskan mengenai KRA (Koefisien Regim Aliran), KAT (Koefisien Aliran Tahunan), banjir, muatan sedimen, dan penggunaan air. Nilai koefisien regim aliran didapatkan dari nilai Q_{max} dengan Q_{min}. Nilai koefisien regim aliran yang tinggi menjelaskan bahwa terdapat perbedaan yang besar antara Q_{max} dengan Q_{min}, yang berarti bahwa terjadi debit yang tinggi ketika musim hujan, sedangkan debit aliran kecil saat musim kemarau. Indikator ini menunjukkan bahwa daerah aliran sungai mengalami kerusakan yang ditandai dengan daerah aliran sungai yang tidak mampu dalam meresap air hujan sehingga mengakibatkan limpasan besar pada musim hujan serta menyebabkan cadangan air tanah sedikit saat musim kemarau [1]. Berikut ini rumus untuk menghitung koefisien regim aliran:

$$KRA = Q_{max}/Q_a \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan :

- Q_{max} = debit maksimum (m³/dt)
- Q_a = debit andalan (m³/dt)
- Q_{rata} = debit harian rata-rata

Berikut ini merupakan kriteria untuk penilaian KRA pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Kriteria penilaian Koefisien Regim Aliran (KRA)

No.	Nilai KRA	Skor	Kualitas Pemulihan
1.	$KRA \leq 0,5$	0,50	Sangat rendah
2.	$0,5 < KRA \leq 10$	0,75	Rendah
3.	$10 < KRA \leq 15$	1,00	Sedang
4.	$15 < KRA \leq 20$	1,25	Tinggi
5.	$KRA > 20$	1,50	Sangat Tinggi

Sumber: Peraturan Menhut RI No.60 2014

Koefisien Aliran Tahunan yaitu nilai tebal aliran dan tebal hujan tahunan di DAS. Koefisien Aliran Tahunan menunjukkan curah hujan yang menjadi runoff pada daerah aliran sungai. Tebal aliran merupakan volume debiy yang didapatkan dari pencatatan AWLR di daerah aliran sungai dan dibagi dengan luasan daera alran sungai, kemudian dikonversi ke satuan mm. Tinggi hujan merupakan hasil pencatatan Stasiun Penakar Hujan secara manual maupun otomatis [1]. Berikut ini merupakan kriteria KAT:

Tabel 2. Kriteria penilaian Koefisien Aliran Tahunan

No.	Koefisien Tahunan	Aliran	Skor	Kualifikasi Pemulihan
1.	$\leq 0,2$		0,50	Sangat rendah
2.	$5 < C \leq 10$		0,75	Rendah
3.	$10 < C \leq 15$		1,00	Sedang
4.	$15 < C \leq 20$		1,25	Tinggi
5.	$C > 20$		1,50	Sangat tinggi

Sumber: Peraturan Menhut RI No.60 2014

Sedimentasi merupakan banyaknya uinsur tanah seperti lumpur berada di perairan yang terbawa arus air dari proses erosi di hulu sungaiyang kemudian mengendap di hilr dimana kecepatan engendapan material suspensi lebih kecil daripada kecepatan angkutan. Pada proses sedimentasi, hanya sebagian material yang diangkut keluar dari DAS, sementara itu, sebagian unsur lain akan mengalami pengendapan di daerah tertentu sepanjang aliran sungai. Proses terjadinya sedimentasi dapat dilihat oleh adanya kandungan lumpur pada perairan sungai yang terangkut dalam aliran sungai. Semakin banyak kandungan sedimen yang terbawa oleh aliran maka kondisi daerah aliran sungai semakin tidak sehat [1]. Berikut ini **Tabel 3** Kriteria Muatan Sedimen:

Tabel 3. Kriteria penilaian Muatan Sedimen (MS)

No.	Nilai Sedimen (Ton/ha/tahun)	Muatan	Skor	Kualifikasi Pemulihan
1.	≤ 5		0,50	Sangat rendah
2.	$5 < MS \leq 10$		0,75	Rendah
3.	$10 < MS \leq 15$		1,00	Sedang
4.	$15 < MS \leq 20$		1,25	Tinggi
5.	$MS > 20$		1,50	Sangat tinggi

Sumber: Peraturan Menhut RI No.60 2014

Pemantauan banjir bertujuan untuk mengetahui frekuensi saat terjadi banjir. Data ini didapatkan dari adanya laporan terjadinya banjir untuk mengklasifikasikan banjir dan menentukan nilai serta skor. Berikut ini kriteria pada penilaian kejadian banjir pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Kriteria penilaian kejadian banjir

No.	Frekuensi Banjir	Skor	Kualifikasi Pemulihan
1.	Tidak pernah	0,5	Sangat rendah
2.	1 kali dalam 5 tahun	0,75	Rendah
3.	1 kali dalam 2 tahun	1,00	Sedang
4.	1 kali tiap tahun	1,25	Tinggi
5.	Lebih dari 1 kali dalam 1 tahun	1,50	Sangat tinggi

Sumber: Peraturan Menhut RI No.60 2014

Adanya penambahan penduduk dan pengalihan fungsi lahan pada daerah aliran sungai, maka penggunaan air tiap tahunnya akan mengalami peningkatan, sedangkan ketersediaan air mengalami penurunan. Hal tersebut mengakibatkan daya dukungdaerah aliran sungai makin kritis. Kebutuhan airn digunakan manusia, yaitu untuk rumah tangga, industri, peternakan, perdagangan, pertanian, hidran, pariwisata, pembangkit tenaga listrik, dan lain-lain. Kebutuhan air didapatkan dari proyeksi penduduk. Dalam menghitung indeks penggunaan air dapat digunakan rumus persamaan (5).

$$IPA = \frac{\text{Total Kebutuhan air}}{\text{ketersediaan air}} \dots\dots\dots(5)$$

Dimana, kebutuhan air (m3) adalah jumlah air yang dikonsumsi selama satu tahun (tahunan) untuk berbagai keperluan diantaranya pertanian, air baku untuk rumah tangga, sosial dan industri, serta kebutuhan lainnya. Persediaan air (m3) adalah jumlah air yang tersedia di sungai yang didapat dari hasil pengukuran. Pemakaian air sungai Jangkok didominasi untuk keperluan irigasi. Terdapat 7 bendung di sepanjang aliran sungai Jangkok dengan luas daerah layanan seperti disajikan pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Kriteria penilaian Indeks Penggunaan Air (IPA)

N o.	Nilai IPA	Skor	Kualifikasi Pemulihan
1.	$IPA \leq 0,25$	0,50	Sangat rendah
2.	$0,25 < IPA \leq 0,50$	0,75	Rendah
3.	$0,50 < IPA \leq 0,75$	1,00	Sedang
4.	$0,75 < IPA \leq 1,00$	1,25	Tinggi
5.	$IPA > 1,00$	1,50	Sangat Tinggi

Sumber: Peraturan Menhut RI No.60 2014

3. Hasil dan Pembahasan

Debit Sungai

Pengukuran lebar, luas penampang serta kedalaman sungai pada penelitian ini dengan mengukur pada jembatan di sisi kiri serta kanan sungai. Pengukuran debit aliran sungai dilakukan dengan alat current meter, sedangkan pengukuran luas penampang menggunakan kayu dan meteran. Berikut ini merupakan **Tabel 6** Data Hidrolik Sungai.

Tabel 6. Data hidrolik Sungai Gedek

Lokasi	Lebar (m)	Luas Penampang (m ³)	Kecepatan (m/detik)	Debit Aliran (m ³ /detik)
S1	5,35	6,36	0,2	1,272
S2	5,7	7,83	0,2	1,566
S3	7,95	12,105	0,2	2,421
S4	12,05	27,18	0,4	10,872
S5	12,66	27,489	0,4	10,9956

Sumber: Data primer, 2021

Kualitas Air

Analisis daya tampung beban pencemaran pada penelitian ini fokus pada kualitas air sungai akan yang dianalisis selanjutnya dilakukan perhitungan daya tampung beban pencemaran pada tiap parameter. Hasil pengujian kualitas air dapat dilihat pada **Tabel 7**.

Tabel 7. Kualitas air berdasarkan Baku Mutu Kelas I

Parameter	Satuan	Lokasi Pengambilan Sampel					Baku Mutu Kelas I
		S1	S2	S3	S4	S5	
Suhu	°C	29	31	30	30	31	Deviasi 3
pH	Tidak ada	7,3	7,3	7,3	7,5	7,5	6-9
COD	Mg/L	6,473	6,0804	6,95535	10,7909	20,3917	10
BOD	Mg/L	0,567	0,113	0,5675	1,022	2,689	2
TSS	Mg/L	146,5	282	248	190	326	40
DO	Mg/L	5,5	4,05	4,55	2,55	2,5	6
Amonia	Mg/L	0,037	0,0739	0,06645	0,3915	0,847	0,1
		55	5				

(Keterangan : Hasil yang bercetak tebal artinya melebihi batas yang dipersyaratkan)

Sumber: Hasil analisis, 2021

Tabel 8. Kualitas air berdasarkan Baku Mutu Kelas II

Parameter	Satuan	Lokasi Pengambilan Sampel					Baku Mutu Kelas II
		S1	S2	S3	S4	S5	
Suhu	°C	29	31	30	30	31	Deviasi 3
pH	Tidak ada	7,3	7,3	7,3	7,5	7,5	6-9
COD	Mg/L	6,473	6,0804	6,95535	10,7909	20,3917	25
BOD	Mg/L	0,5675	0,113	0,5675	1,022	2,689	3
TSS	Mg/L	146,5	282	248	190	326	50
DO	Mg/L	5,5	4,05	4,55	2,55	2,5	4
Amonia	Mg/L	0,03755	0,07395	0,06645	0,3915	0,847	0,2

(Keterangan : Hasil yang bercetak tebal artinya melebihi batas yang dipersyaratkan)

Sumber: Hasil analisis, 2021

Tabel 9. Kualitas air berdasarkan Baku Mutu Kelas III

Parameter	Satuan	Lokasi Pengambilan Sampel					Baku Mutu Kelas III
		S1	S2	S3	S4	S5	
		Rata-rata	Rata-rata	Rata-rata	Rata-rata	Rata-rata	
Suhu	°C	29	31	30	30	31	Deviasi 3
pH	Tidak ada	7,3	7,3	7,3	7,5	7,5	6-9
COD	Mg/Lt	6,473	6,0804	6,95535	10,7909	20,3917	40
BOD	Mg/Lt	0,5675	0,113	0,5675	1,022	2,689	6
TSS	Mg/Lt	146,5	282	248	190	326	100
DO	Mg/Lt	5,5	4,05	4,55	2,55	2,5	3
Amonia	Mg/Lt	0,03755	0,07395	0,06645	0,3915	0,847	0,5

(Keterangan : Hasil yang bercetak tebal artinya melebihi batas yang dipersyaratkan)

Sumber: Hasil analisis, 2021

Tabel 10. Kualitas air berdasarkan Baku Mutu Kelas IV

Parameter	Satuan	Lokasi Pengambilan Sampel					Baku Mutu Kelas IV
		S1	S2	S3	S4	S5	
Suhu	°C	29	31	30	30	31	Deviasi 3
pH	Tidak ada	7,3	7,3	7,3	7,5	7,5	6-9
COD	Mg/L	6,473	6,0804	6,95535	10,7909	20,3917	80
BOD	Mg/L	0,5675	0,113	0,5675	1,022	2,689	12
TSS	Mg/L	146,5	282	248	190	326	400
DO	Mg/L	5,5	4,05	4,55	2,55	2,5	1
Amonia	Mg/L	0,03755	0,07395	0,06645	0,3915	0,847	-

(Keterangan : Hasil yang bercetak tebal artinya melebihi batas yang dipersyaratkan)

Sumber: Hasil analisis, 2021

a. Suhu

Air yang baik yaitu yang mempunyai suhu optimal pada suhu udara (20°C hingga 30°C). Perairan yang telah tercemar memiliki temperatur di bawah ataupun di atas suhu udara. Pengukuran suhu dilakukan secara langsung pada saat pengambilan sampel.

Suhu air terendah yaitu pada stasiun 1 dan yang tertinggi yaitu pada stasiun 2 dan stasiun 5. Suhu yang tinggi dikarenakan oleh intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam air sungai tinggi dimana sungai merupakan area yang cukup terbuka serta terpapar cahaya matahari secara langsung. Intensitas radiasi cahaya matahari dan kerapatan vegetasi disekitar daerah aliran sungai dapat memengaruhi suhu air. Intensitas radiasi cahaya matahari yang tinggi akan menyebabkan suhu air semakin tinggi. Vegetasi memiliki fungsi diantaranya yaitu sebagai pengatur kelembaban udara dan suhu, penyerap O₂, dan pemasok oksigen. Mempunyai fungsi ekologi seperti untuk pengaturan kelembaban dan suhu udara, penyerap CO₂, pemasok oksigen [2]. Pada baku mutu air kelas I, II, III, IV parameter suhu masih memenuhi dan dapat digunakan sebagaimana peruntukannya.

b. pH

Pengukuran pH dilakukan secara langsung di lapangan pada saat pengambilan sampel. Nilai pH <4 sebagian besar matinya tumbuhan air yang dikarenakan tidak toleran terhadap pH rendah. Berikut ini hasil pengukuran pH.

Berdasarkan hasil pengukuran pH diperoleh nilai pH terendah 7,3 yaitu pada stasiun 1, 2, dan 3, sedangkan pH tertinggi pada stasiun 4 dan stasiun 5. Nilai pH yang rendah menandakan bahwa terjadi penurunan kualitas air yang akan berdampak pada kehidupan biota dalam air. Perubahan ini dapat menyebabkan kematian pada biota air, dikarenakan terganggunya jaringan di air. Nilai pH dipengaruhi oleh fluktuasi kandungan CO₂ ataupun O₂. Pada umumnya perairan dianggap tercemar apabila nilai pH < 4,8 dan 9,2 [2]. Parameter pH masih memenuhi baku mutu air kelas I, II, III, IV, sehingga dapat digunakan sebagaimana peruntukannya.

c. BOD

BOD adalah kebutuhan oksigen biologi oleh makhluk hidup di dalam air. Nilai BOD yang kecil berarti kualitas air makin baik dikarenakan kebutuhan oksigen yang sedikit oleh mikroorganisme di air dalam penguraian limbah [8].

Nilai BOD di Sungai Gedek yaitu berkisar antara 0,113 mg/l hingga 2,685 mg/l dengan nilai BOD terendah yaitu pada stasiun 2 dan nilai BOD tertinggi yaitu pada stasiun 4 dan stasiun 5. Konsentrasi BOD saling berhubungan dengan proses dekomposisi yaitu pada kotoran atau sampah organik, menyebabkan beberapa bakteri membutuhkan oksigen di perairan pada proses aerobik. Nilai BOD yang tinggi menunjukkan kandungan bahan organik pada perairan juga tinggi. Adanya organisme yang berperan dalam melakukan proses dekomposisi pada unsur-unsur yang dapat mencemari perairan. Oksigen terlarut pada perairan dapat menopang organisme dalam melakukan kegiatan. Kebutuhan oksigen merupakan proses dekomposisi yang dilakukan secara biologis menggunakan oksigen [2]. Nilai BOD pada kelas I melebihi baku mutu pada stasiun 5 yaitu sebesar 2,685 mg/l. Pada kelas II, III, IV nilai BOD yang diperoleh masih memenuhi baku mutu, sehingga dapat digunakan sebagaimana peruntukannya.

d. COD

Nilai COD adalah jumlah oksigen dimana digunakan untuk keperluan dalam proses oksidasi pada zat organik dan terurai dengan mudah secara biologi ataupun yang sulit untuk diuraikan. Nilai COD menyatakan jumlah bahan organik yang ada [9].

Hasil Pengukuran diperoleh nilai COD terendah yaitu pada stasiun 1 dan stasiun 2, sedangkan nilai COD tertinggi yaitu pada stasiun 5. Pada kelas I di stasiun 4 dan stasiun 5 menunjukkan bahwa melebihi baku mutu, namun pada kelas II, III, IV masih memenuhi baku mutu. Sehingga tidak dapat digunakan untuk air minum, namun dapat digunakan untuk peruntukan yang lain.

e. DO

Oksigen terlarut adalah jumlah oksigen terlarut di dalam air. Oksigen terlarut adalah salah satu faktor yang sangat penting pada ekosistem air dan diperlukan dalam proses respirasi oleh biota air sangat terbatas [9].

Berdasarkan hasil analisis, parameter DO terendah yaitu pada stasiun 4 dan stasiun 5, sedangkan nilai DO tertinggi yaitu pada stasiun 1. Pada kelas I di semua stasiun melebihi baku mutu yaitu 6 mg/l, pada kelas II, III di stasiun 4 dan 5 melebihi baku mutu yaitu sebesar 4 mg/l dan 3 mg/l, pada baku mutu kelas IV nilai DO tidak melebihi baku mutu, sehingga dapat digunakan sesuai peruntukannya.

f. TSS

Padatan tersuspensi merupakan material tersuspensi yang dapat tertahan di saringan pada diameter sebesar 0,45 µm. Padatan tersuspensi terdiri dari pasir halus dan lumpur yang dapat disebabkan adanya kikisan tanah maupun adanya erosi yang terbawa oleh aliran, hal tersebut

mengakibatkan penurunan laju fotosintesis fitoplankton. Nilai TSS tertinggi yaitu pada stasiun 5 dan nilai TSS yang terendah yaitu pada stasiun 1. Hasil analisis yang menjelaskan bahwa hasil dari parameter TSS sangat tinggi yang berada pada di semua stasiun, hal ini menjelaskan bahwa TSS melebihi baku mutu kelas I, II, III, IV di semua stasiun. Meningkatnya nilai TSS disebabkan oleh pengalihan fungsi lahan di DAS menjadi pemukiman, sehingga material tanah masuk ke dalam arus sungai melalui *run off* [9].

g. Amonia

Kandungan amonia yang baik untuk kehidupan biota air yaitu kurang dari 1 ppm. Apabila melebihi menunjukkan bahwa perairan tersebut tercemar. Hasil Analisis Parameter Amonia dapat dilihat pada Tabel 7. Berdasarkan hasil yang didapatkan dari analisa tabel diatas dapat dijelaskan nilai Amonia yang paling tinggi di stasiun 5 sebesar 0,847 mg/l dan nilai Amonia paling rendah yaitu pada stasiun 1. Berdasarkan kelas I dan II bahwa pada stasiun 4 dan stasiun 5 melebihi baku mutu serta pada kelas III dan IV memenuhi baku mutu. Sehingga dapat dikatakan bahwa pada perairan Sungai Gedek tidak dapat digunakan untuk air minum dan pariwisata air pada stasiun 4 dan stasiun 5, namun dapat digunakan untuk perikanan dan pertamanan pada semua stasiun [9].

Daya Tampung Beban Pencemaran

Daya tampung beban pencemaran merupakan suatu kemampuan pada suatu perairan untuk menerima masukan beban pencemaran yang tanpa mengakibatkan perairan tersebut tercemar. Perhitungan dilakukan dengan menentukan bebap pencemar pada parameter BOD, DO, TSS, COD, dan Amonia. Perhitungan juga dilakukandengan menentukan beban pencemar maksimum berdasarkan pada baku mutu kelas 1, 2, 3, 4 PP No. 22 Tahun 2021. Nilai Beban pencemar maksimum dan terukur dapat dilihat pada **Tabel 11**.

Tabel 11. Nilai beban pencemar maksimum dan terukur

Parameter	Satuan	BPM				BPS
		I	II	III	IV	
DO	Mg/L	5.700,12	3.800,08	2.850,06	950,02	2.375,05
COD	Mg/L	9.500,2	23.750,496	38.000,80	76.000,59	19.372,52
BOD	Mg/L	1.900,04	2.850,06	5.700,12	11.400,24	2.699,0063
TSS	Mg/L	38.000,79	47.500,992	95.001,984	380.007,936	309.706
Amonia	Mg/L	95,002	190,0039	475,01	950,02	759,0658

Sumber: Hasil analisis, 2021

Kadar beban pencemar apabila memenuhi baku mutu serta daya tampung bebna pencemaran maka menunjukkan nilai positif, sehingga beban pencemar dalam air masih memiliki daya tampung beban pencemaran. Sebaliknya, konsentrasi baku mutu serta daya tampung beban pencemaran yang melebihi maka bernilai negative, sehingga beban pencemar di dalam air telah masih melebihi daya tampung beban pencemaran dan sungai tersebut tidak memiliki kemampuan untuk menerima beban pencemar yang masuk dalam air [10].

Tabel 12. Daya tampung beban pencemaran

Parameter	Daya Tampung Beban Pencemaran			
	I	II	III	IV
COD	- 9.872,32	4.377,976	18.628,28	56.628,07
Amonia	- 664,06	- 569,0619	- 284,0558	190,9542
DO	3.325,07	1.425,08	475,01	- 1.425,03 .
TSS	-271.705,21	- 262.205,008	- 214.704,016	70.301,963
BOD	- 799,0063	151,0537	3001,1137	8.701,2337

(Keterangan : Hasil yang bercetak tebal artinya melebihi batas yang dipersyaratkan)

Sumber: Hasil analisis, 2021

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan nilai daya tampung beban pencemaran pada kelas I yaitu pada parameter DO, BOD, TSS, COD, Amonia, dan TSS tidak memiliki daya tampung beban pencemaran masing-masing yaitu sebesar 3.325,07 mg/l, -9.872,32 mg/l, -799,0063 mg/l, -271.705,21

mg/l, -664,06 mg/l. Pada kelas II yang melebihi yaitu parameter DO, TSS, dan Amonia masing-masing sebesar 1.425,08 mg/l, -262.704,016 mg/l, -569,0619 mg/l. Pada kelas III yang melebihi yaitu pada parameter DO, TSS, dan Amonia masing-masing sebesar 475,01 mg/l, -214.704,016 mg/l, -284,0558 mg/l. Pada kelas IV semua parameter memenuhi daya tampung beban pencemaran.

Daya Dukung (Kualitas, Kuantitas, dan Kontinuitas Air/Tata Air)

Hasil akhir dari penilaian kondisi tata air DAS dilakukan dengan menjumlahkan hasil kali skor yang diperoleh dengan bobot masing-masing sub kriteria, kemudian dibagi total prosentase bobot yaitu 20%. Rekapitulasi hasil akhir dari penilaian kondisi tata air Sungai Gedek ditunjukkan pada **Tabel 13**.

Tabel 13. Penilaian kondisi tata air Sungai Gedek

Kriteria	Sub Kriteria	Bobot	Nilai	Kelas	Skor	Kualifikasi	Bobot x Skor
Kualitas, Kuantitas, Kontinuitas Air (Tata Air)	Koefisien Regim Aliran (KRA)	5	4,767	$0,5 < KRA \leq 10$	0,75	Rendah	3,75
	Koefisien Aliran Tahunan (KAT)	5	2,3809	$5 < C \leq 10$	0,75	Rendah	3,75
	Muatan Sedimen	4	42,79	$MS \leq 20$	1,50	Sangat Tinggi	6
	Banjir	2	Frekuensi Kejadian	2 kali setahun	1,00	Sedang	2
	Indeks Penggunaan Air	4	1,0	$0,75 < IPA \leq 1,00$	1,25	Tinggi	5
Total							20,5

Sumber: Hasil analisis, 2021

Salah satu penilaian kekritisian daerah aliran sungai yaitu kualitas, kuantitas, dan kontinuitas (tata air), yang mempunyai bobot 20% dari keseluruhan nilai daya dukung daerah aliran sungai [1]. Apabila nilai kondisi tata air daerah aliran sungai mendapat nilai 20,5% maka terhadap bobot 20%, nilai akhir dari kondisi tata air daerah aliran sungai Gedek yaitu 102,5%.

Tabel 14. Klasifikasi daya dukung DAS Gedek

No.	Nilai	Kategori
1.	$DDD > 70$	Sangat baik
2.	$70 < DDD < 90$	Baik
3.	$90 < DDD < 110$	Sedang
4.	$110 < DDD < 130$	Buruk
5.	$DDD > 130$	Sangat buruk

Sumber: P.61/MenhutII/2014

Hasil penilaian daya dukung pada kriteria tata air Sungai Gedek adalah 102,5 %. Maka dapat disimpulkan bahwa kondisi daya dukung daerah aliran sungai pada kriteria tata air termasuk ke dalam kategori Sedang.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dapat disimpulkan bahwa yang melebihi daya tampung beban pencemaran pada kelas I adalah DO, BOD, COD, Amonia, dan TSS masing-masing yaitu sebesar 3.325,07 mg/l, -799,0063 mg/l, -9.872,32 mg/l, -664,06 mg/l, -271.705,21 mg/l. Sedangkan pada kelas II parameter yang melebihi adalah TSS, DO dan Amonia masing-masing sebesar -262.704,016 mg/l, 1.425,08 mg/l, -569,0619 mg/l. Pada kelas III parameter yang melebihi adalah TSS, DO, dan Amonia masing-masing sebesar -214.704,016 mg/l, 475,01 mg/l, -284,0558 mg/l. Pada kelas IV semua parameter memenuhi daya tampung beban pencemaran. Nilai daya dukung berdasarkan kriteria kualitas, kuantitas, dan kontinuitas air (tata air) adalah 102,5% termasuk dalam kategori sedang.

5. Referensi

- [1] H. Saidah And L. Hanifah, "Analisis Kondisi Tata Air Untuk Pemantauan Kekritisn Daerah Aliran Sungai Jangkok," *J. Tanah Dan Sumberd. Lahan*, Vol. 7, No. 2, Pp. 237–248, Jul. 2020, Doi: 10.21776/Ub.Jtsl.2020.007.2.7.
- [2] S. Sarminah, D. R. Anugerah, M. I. Aipassa, And A. Din, "Kualitas Air Pada DAS Bugis Dan DAS Wain Di Kawasan Hutan Lindung Sungai Wain Balikpapan," *Ulin J. Hutan Trop.*, Vol. 4, No. 2, P. 77, Sep. 2020, Doi: 10.32522/Ujht.V4i2.4224.
- [3] Peraturan Pemerintah, "Peraturan Pemerintah Nomor. 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air." 2001.
- [4] B. R. Widiatmono, K. D. Pavita, And L. Dewi, "Studi Penentuan Daya Tampung Beban Pencemaran Kali Surabaya Dengan Menggunakan Metode Neraca Massa," Vol. 5, No. 3, P. 8, 2017.
- [5] Peraturan Pemerintah, "Peraturan Pemerintah Nomor. 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup."
- [6] Menteri Kehutanan, "Peraturan Menteri Kehutanan Nomor. 60 Tahun 2014 Tentang Kriteria Penetapan Daerah Aliran Sungai."
- [7] Badan Standarisasi Nasional Indonesia, "Sni 6989.57.2008 Tentang Air Dan Air Limbah Dalam Metoda Pengambilan Contoh Air Permukaan." 2008.
- [8] F. Abidin, S. Millang, And U. Arsyad, "Kualitas Air Sungai Pada Berbagai Tipe Penutupan Lahan Pada Sub-Sub Das Di Das Latuppa," *J. Hutan Dan Masy.*, Vol. 11, No. 1, P. 59, Jul. 2019, Doi: 10.24259/Jhm.V11i1.5933.
- [9] H. Hasan, . Farida, And A. I. Siswadi, "Analisis Kesesuaian Kualitas Airsungai Kecamatan Sambas Kabupaten Sambas Untuk Budidaya Karamba Jaring Apung (Kja)," *J. Ruaya J. Penelit. Dan Kaji. Ilmu Perikan. Dan Kelaut.*, Vol. 6, No. 2, Jun. 2015, Doi: 10.29406/Jr.V6i2.2236.
- [10] S. W. Auvaria And I. Munfarida, "Analysis Of Environmental Capacity (Water Pollution Load) In The Porong Area, Sidoarjo Regency, Ex Lapindo Mining," *J. Presipitasi Media Komun. Dan Pengemb. Tek. Lingkung.*, Vol. 17, No. 2, Pp. 104–112, Jul. 2020, Doi: 10.14710/Presipitasi.V17i2.104-112.
- [11] Kurniasari, Opy, and Lina Aprianti. "Analisis Daya Tampung Beban Pencemaran Kali Asem di Sekitar TPST Bantar Gebang dan TPA Sumur Batu." *Jurnal Bumi Lestari*| Vol 20.01 (2020): 22-30.
- [12] R. Hasmadan, Z. Zulkifli, and I. Suprayogi, "Analisa Daya Dukung Sub Das Batang Kumu Kecamatan Rambah Hilir Kabupaten Rokan Hulu," *J. Zona*, Vol. 3, No. 2, Pp. 44–50, Mar. 2021, Doi: 10.52364/Jz.V3i2.37.
- [13] T. T. Putranto And N. Susanto, "Kajian Daya Tampung Dan Mutu Kelas Air Daerah Aliran Sungai Banjir Kanal Timur, Kota Semarang," *J. Wil. Dan Lingkung.*, Vol. 7, No. 2, Pp. 121–136, Aug. 2019, Doi: 10.14710/Jwl.7.2.121-136.
- [14] A. R. Wulan And K. Sirang, "Kuantitas Dan Kualitas Air Daerah Aliran Sungai Satui Kabupaten Tanah Bumbu," Vol. 01, No. 1, P. 10, 2018.
- [15] M. A. R. Alfaroby And E. Wardhani, "Perhitungan Beban Pencemaran Air Sungai Cibabat Kota Cimahi Provinsi Jawa Barat," *J. Serambi Eng.*, Vol. 6, No. 2, Mar. 2021, Doi: 10.32672/Jse.V6i2.2870.