

PARAMETER AIR DAN UDARA

S E R T A

UJI KUALITAS AIR SUNGAI



Fiqi Nurbaya, S.KM., M.Kes
Dewi Puspito Sari, S.KM.M.KM

PARAMETER AIR DAN UDARA SERTA UJI KUALITAS AIR SUNGAI

Fiqi Nurbaya, S.KM., M.Kes
Dewi Puspito Sari, S.KM.M.KM

PARAMETER AIR DAN UDARA SERTA UJI KUALITAS AIR SUNGAI

vi + 60 hlm.; 14 x 20 cm

ISBN: 978-623-8344-33-8

Penulis : Fiqi Nurbaya, S.KM., M.Kes
Dewi Puspito Sari, S.KM.M.KM
Layout : Fidy Arie Pratama
Desain Sampul : Farhan Saefullah
Cetakan 1 : September 2023

Copyright © 2023 by Penerbit PT Arr rad Pratama
All rights reserved

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang No 19 Tahun 2002.
Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, baik secara elektris maupun mekanis, termasuk memfotocopy, merekam atau dengan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari Penulis dan Penerbit.

Isi di luar tanggung jawab percetakan

Penerbit PT Arr Rad Pratama
Anggota IKAPI
Gedung Nurul Yaqin Cirebon – Jawa Barat Indonesia 45151
Cirebon Telp. 085724676697
e-mail: ptarradpratama@gmail.com
Web : <https://arradpratama.com/>

KATA PENGANTAR

Air merupakan senyawa kimia yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup di bumi ini. Fungsi air bagi kehidupan ini tidak dapat digantikan oleh senyawa lain. Penggunaan air yang utama dan sangat vital bagi kehidupan adalah sebagai air minum. Hal ini terutama untuk mencukupi kebutuhan air di dalam tubuh manusia itu sendiri. Sebagian besar kebutuhan air manusia berasal dari berbagai sumber air seperti sungai, sumur gali, sumur bor, mata air, air PDAM, dan sebagainya, oleh karena itu kualitas sarana air bersih masyarakat harus selalu diperhatikan, sehingga masyarakat dapat memperoleh air bersih yang memenuhi syarat kesehatan bagi pemenuhan kebutuhan masyarakat.

Sungai merupakan sumber air permukaan yang memberikan manfaat kepada kehidupan manusia. Sungai menyediakan air yang bermanfaat bagi kehidupan manusia diantaranya adalah kegiatan pertanian, perindustrian maupun kegiatan sehari-hari (rumah tangga). Selain itu sungai juga memberikan manfaat bagi organisme yang hidup didalam perairan sungai. Bertambahnya kepadatan jumlah penduduk disertai kondisi ekonomi yang rendah memaksa penduduk

tersebut untuk tinggal di sepanjang Daerah Aliran Sungai (DAS). Hampir Sebagian besar masyarakat yang hidup di sepanjang Daerah Aliran Sungai (DAS) memanfaatkan air sungai untuk kehidupan sehari-hari.

Buku ini terdiri dalam IX Bab dimana dalam Bab I membahas tentang Urgensi Parameter Air Dan Udara Serta Uji Kualitas Air Sungai, Bab II membahas tentang Sungai, Bab III membahas tentang Kualitas Air, Bab IV membahas tentang Kriteria Baku Mutu Air, Bab V membahas tentang Pencemaran Air, Bab VI membahas tentang Dampak Pencemar, Bab VII membahas tentang Self Purification Dan Pengendalian Pencemaran Air, Bab VIII membahas tentang Strategi Pengendalian Pencemaran Air, dan Bab IX membahas tentang Pengukuran Parameter Air Dan Udara Serta Uji Kualitas Air Sungai

Penulis menyadari bahwa buku ini belum tertulis dengan sempurna dan banyaknya kekurangan. Oleh sebab itu, penulis membutuhkan banyak kritik dan saran yang membangun agar penulis dapat melakukan perbaikan di masa yang akan datang.

Jakarta, September 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
BAB I URGENSI PARAMETER AIR DAN UDARA SERTA UJI KUALITAS AIR SUNGAI	1
BAB II SUNGAI	8
A. Definisi Sungai	8
B. Fungsi Sungai	9
C. Peran Sungai	9
D. Manfaat Sungai	10
BAB III KUALITAS AIR	12
A. Definisi Kualitas Air	12
B. Parameter Pengukuran Kualitas Air	12
BAB IV KRITERIA BAKU MUTU AIR	15
A. Pengertian Kriteria Baku Mutu Air	15
B. Klasifikasi Mutu Air	15
BAB V PENCEMARAN AIR	17
A. Pengertian Pencemaran Air	17
B. Sumber Pencemar	18
C. Indikator Pencemaran Air	20
1. Parameter Fisika	21
2. Parameter Kimia	28
3. Parameter Biologi / Total Coliform	35
BAB VI DAMPAK PENCEMAR	38
BAB VII <i>SELF PURIFICATION</i> DAN PENGENDALIAN PENCEMARAN AIR	40

A. <i>Self Purification</i>	40
B. Pengendalian Pencemaran Air	41
BAB VIII STRATEGI PENGENDALIAN PENCEMARAN AIR	43
BAB IX PENGUKURAN PARAMETER AIR DAN UDARA SERTA UJI KUALITAS AIR SUNGAI	45
A. <i>TSS (Total Suspended Solid)</i>	45
B. <i>TDS (Total Dissolved Solids)</i>	47
C. <i>BOD (Biochemical Oxygen Demand)</i>	48
D. <i>COD (Chemical Oxygen Demands)</i>	49
E. <i>DO</i>	50
F. <i>pH (Derajat Keasaman)</i>	52
G. Nilai Indeks Pencemaran	53
DAFTAR PUSTAKA	55

BAB I

URGENSI PARAMETER AIR DAN UDARA SERTA UJI KUALITAS AIR SUNGAI

Air merupakan senyawa kimia yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup di bumi ini. Fungsi air bagi kehidupan ini tidak dapat digantikan oleh senyawa lain. Penggunaan air yang utama dan sangat vital bagi kehidupan adalah sebagai air minum. Hal ini terutama untuk mencukupi kebutuhan air di dalam tubuh manusia itu sendiri. Sebagian besar kebutuhan air manusia berasal dari berbagai sumber air seperti sungai, sumur gali, sumur bor, mata air, air PDAM, dan sebagainya, oleh karena itu kualitas sarana air bersih masyarakat harus selalu diperhatikan, sehingga masyarakat dapat memperoleh air bersih yang memenuhi syarat kesehatan bagi pemenuhan kebutuhan masyarakat (Andini, 2017).

Sungai merupakan sumber air permukaan yang memberikan manfaat kepada kehidupan manusia (Mardhia dan Viktor Abdullah, 2018). Sungai menyediakan air yang bermanfaat bagi kehidupan

manusia diantaranya adalah kegiatan pertanian, perindustrian maupun kegiatan sehari-hari (rumah tangga). Selain itu sungai juga memberikan manfaat bagi organisme yang hidup didalam perairan sungai. Bertambahnya kepadatan jumlah penduduk disertai kondisi ekonomi yang rendah memaksa penduduk tersebut untuk tinggal di sepanjang Daerah Aliran Sungai (DAS). Hampir Sebagian besar masyarakat yang hidup di sepanjang Daerah Aliran Sungai (DAS) memanfaatkan air sungai untuk kehidupan sehari-hari. Banyaknya lahan pemukiman serta tingkat kepadatan penduduk yang tinggi di sepanjang Daerah Aliran Sungai (DAS) mengakibatkan timbulnya berbagai masalah diantaranya adalah meningkatnya sumber pencemaran limbah domestik (Ngatilah, 2016).

Penurunan kualitas air sungai ditandai oleh penurunan beberapa parameter kualitas air diantaranya adalah parameter fisika, kimia maupun mikrobiologi. Penurunan kualitas air sungai ini merupakan indikasi terjadinya pencemaran air sungai pada area tersebut. Salah satu sumber

penyebab penurunan kualitas air sungai tersebut berasal dari pembuangan limbah rumah tangga (limbah domestik) diantaranya buangan air rumah tangga, air cucian, urin, kotoran manusia (tinja) serta sampah yang dibuang secara langsung di sepanjang aliran sungai. Pembuangan limbah ke sungai merupakan salah satu penyebab kerusakan lingkungan hidup, munculnya berbagai penyakit pada manusia dan dapat menimbulkan pencemaran air (Ngatilah, 2016). Sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 yaitu tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, pencemaran air adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu air yang telah ditetapkan.

Kasus penurunan kualitas air terjadi di beberapa wilayah Indonesia, termasuk di Kabupaten Karanganyar. Di Kabupaten Karanganyar, menurunnya kualitas air diakibatkan oleh pencemaran dari buangan limbah rumah tangga maupun limbah industri yang tidak mengindahkan

aturan pembuangan dan pengolahan limbah yang benar terhadap kondisi lingkungan sekitarnya, sehingga berdampak pada kondisi air sungai di Kabupaten Karanganyar. Kondisi hidrologi Kabupaten Karanganyar memiliki berbagai sumber air yang disebabkan oleh karena terletak dikaki Gunung Lawu, dan sungai yang ada sebanyak 31 sungai yang dikelompokkan kedalam 6 (enam) Sub DAS, yaitu sub DAS Kedaung, sub DAS Jlantah - Walikan, sub DAS Samin, sub DAS Mungkung, sub DAS Kenatan dan sub DAS Pepe. Semua Sub DAS tersebut bersumber dari lereng gunung lawu dan mengalir ke bawah yang berakhir di sungai Bengawan Solo. Sedangkan sungai - sungai yang menjadi media untuk pembuangan limbah cair oleh industri adalah sungai ngringo, sungai pengok dan sungai sroyo yang melintas di wilayah kecamatan kebakramat, jaten, dan tasikmadu (DLH Kab Karanganyar, 2017).

Tabel Daerah Aliran Sungai (DAS) di Wilayah Kabupaten Karanganyar (DAS Bengawan Solo)

No	Nama DAS	Luas (Ha)	Debit (M ³ /detik)
1	sub DAS Kedaung	257	22,3
2	sub DAS Jlantah-Walikan	11.564	3.332
3	sub DAS Samin	20.412	5.881
4	sub DAS Mungkung	31.129	2.571
5	sub DAS Kenatan	7.408	895
6	sub DAS Pepe	7.25	623

Sumber: Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kabupaten Karanganyar tahun 2017.

Dari tabel diatas dilihat bahwa Sub DAS Mungkung mempunyai luas jangkauan pengairan di wilayah Kabupaten Karanganyar terbesar yaitu 31.129 Ha dan paling kecil adalah sub DAS Kedaung yang hanya mempunyai luas pengairan sebesar 257 Ha. Sungai yang melintasi Kabupaten Karanganyar sebanyak 27 sungai/anak sungai. Yang paling panjang adalah sungai/anak sungai Kumpul yang mempunyai jangkauan 43,50 Km dan yang paling pendek adalah sungai/anak sungai Platar dengan panjang hanya 3,50 Km.

Salah satu sungai yang berada di Kabupaten Karanganyar adalah Sungai Klatak. Sungai Klatak merupakan DAS Bengawan Solo dan sub DAS Samin. Sungai Klatak digunakan untuk aktivitas warga sekitar/pemukiman, peternakan, dan industri. Terdapat industri tahu yang bersebelahan dengan sungai Klatak dan belum memiliki instalasi pengolahan limbah. Limbah yang dihasilkan langsung dibuang ke sungai Klatak. Berbagai macam kegiatan tersebut menyebabkan peningkatan pencemaran air sungai Klatak, dimana sesuai dengan informasi dari ketua RT setempat terdapat 54 Kepala Keluarga yang berada di desa Klatak yang memanfaatkan air sungai, hal tersebut yang membuat peneliti tertarik untuk melakukan penelitian di sungai Klatak.

Hasil studi pendahuluan yang dilakukan pada bulan Mei 2021 di sungai Klatak dibagian badan tengah sungai, didapat hasil pengujian laboratorium untuk pengujian kualitas air sungai parameter fisika dan kimia.

Diketahui bahwa parameter fisika TSS adalah 430 mg/L dan parameter kimia COD 1818 mg/L. Hasil uji yang didapat tersebut melebihi baku mutu dan tidak sesuai dengan lampiran VI Peraturan Pemerintah RI No. 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengolahan Lingkungan Hidup, baku mutu air sungai kelas 2. Diketahui bahwa nilai baku mutu untuk parameter fisika TSS adalah 50 mg/L, sedangkan untuk parameter kimia COD adalah 25 mg/L

BAB II

SUNGAI

A. Definisi Sungai

Berdasarkan Undang - Undang Nomor 7 tahun 2004 tentang Sumber Daya Air, yang dimaksud wilayah sungai adalah kesatuan wilayah pengolahan sumber daya air dalam satu atau lebih daerah aliran sungai dan/atau pulau-pulau kecil yang luasnya kurang dari atau sama dengan 2.000 km². Sungai mengalir dari hulu dalam kondisi kemiringan lahan, landau dan relative rata. Arus atau kecepatan aliran air sungai berbanding lurus dengan kemiringan lahan. Arus relatif cepat di daerah hulu dan bergerak menjadi lebih lambat dan makin lambat pada daerah hilir. Sungai adalah tempat - tempat dan wadah - wadah serta jaringan pengaliran air mulai dari hulu dan hilir sampai muara dengan dibatasi kanan kirinya serta sepanjang pengalirannya oleh garis sepadan. Sungai berfungsi sebagai penyediaan air, prasarana transportasi, penyedia tenaga, prasarana pengaliran (drainase) dan pariwisata dan aktivitas sosial budaya (Saputra, 2016).

B. Fungsi Sungai

Menurut Rambe (2017) Ada dua fungsi utama yang diberikan oleh alam kepada sungai, yaitu :

1. Mengalirkan air. Air hujan yang jatuh pada sebuah daerah aliran sungai (DAS) akan terbagi menjadi akumulasi-akumulasi yang tertahan sementara disitu sebagai air tanah dan air permukaan serta runoff yang akan memasuki alur sebagai debit sungai dan terus dialirkan ke laut.
2. Mengangkut sedimen hasil erosi pada DAS dan alurnya yang keduanya berlangsung secara bersamaan dan saling mempengaruhi.

C. Peran Sungai

1. Sungai Bagi Kehidupan Manusia

Sungai merupakan suatu bentuk ekosistem aquatik yang mempunyai peranpenting dalam daur hidrologi dan berfungsi sebagai daerah tangkapan air (catchment area) bagi daerah sekitarnya, sehingga kondisi suatu sungai sangat dipengaruhi oleh karakteristik yang dimiliki oleh lingkungan sekitarnya

2. Sungai sebagai ekologi

Komponen ekologi sungai adalah vegetasi daerah badan, tebing dan bantaran sungai. Pada sungai sering juga ditemui sisa vegetasi misalnya kayu mati yang posisinya melintang atau miring di sungai. Kayu mati pada sungai kecil dan menengah menunjukkan fungsi hidrolis yang berarti bahwa kayu mati akan menghambat aliran air ke hilir, aliran air terdorong sehingga air tertahan di daerah hulu

3. Sungai sebagai fungsi ekonomi

Sungai mempunyai fungsi ekonomi sebagai konsumsi dan kebutuhan berbagai aktivitas seperti industri, perdagangan dan jasa, pertanian dan wisata yang dapat menghasilkan nilai ekonomi dan juga dapat menghasilkan nilai ekonomi seperti ruang produksi, wisata dan rawa material. (Rambe, 2017)

D. Manfaat Sungai

Peraturan Pemerintah Nomor 38 tahun 2011 tentang Sungai pasal 30 ayat 2 menjelaskan bahwa pemanfaatan sungai adalah untuk keperluan rumah tangga, pertanian,

sanitasi lingkungan, industri, pariwisata, olahraga, pertahanan, perikanan, pembangkit tenaga listrik, dan transportasi

BAB III

KUALITAS AIR

A. Definisi Kualitas Air

Kualitas air yaitu sifat air dan kandungan makhluk hidup, zat, energi atau komponen lain di dalam air. Kualitas air juga merupakan istilah yang menggambarkan kesesuaian atau kecocokan air untuk penggunaan tertentu, misalnya air minum, perikanan, pengairan/ irigasi, industri, rekreasi dan sebagainya. Sedangkan kualitas air sungai merupakan kondisi kualitatif yang diukur berdasarkan parameter tertentu dan dengan metode tertentu sesuai peraturan perundangan yang berlaku. Kualitas air sungai dapat dinyatakan dengan parameter yang menggambarkan kualitas air tersebut. Parameter tersebut meliputi parameter fisika, kimia dan biologi (Saputra, 2016).

Kualitas air dapat diketahui dengan melakukan pengujian tertentu terhadap air tersebut. Pengujian yang biasa dilakukan adalah uji kima, fisika, biologi atau uji kenampakan (bau dan warna). Kualitas air dapat dinyatakan dengan beberapa parameter yaitu parameter

fisika (suhu, kekeruhan, padatan terlarut, dll), parameter kimia (pH, Oksigen terlarut, BOD, kadar logam, dll) dan parameter biologi (keberadaan, plankton, bakteri dll) (Saputra, 2016).

B. Parameter Pengukuran Kualitas Air

Parameter-parameter yang digunakan untuk mengukur kualitas air meliputi sifat fisik, kimia, dan biologis. Parameterparameter tersebut adalah :

1. Sifat fisik

Parameter fisik air yang sangat menentukan kualitas air adalah kekeruhan (turbiditas), suhu, warna, bau, rasa, jumlah padatan tersuspensi, padatan terlarut.

2. Sifat kimia

Sifat kimia air yang dapat dijadikan indikator yang menentukan kualitas air adalah pH, konsentrasi dari zat-zat kalium, magnesium, mangan, besi, sulfida, sulfat, amoniak, nitrit, nitrat, posphat, oksigen terlarut, BOD, COD, minyak, lemak serta logam berat.

3. Sifat biologis

Organisme dalam suatu perairan dapat dijadikan indikator pencemaran suatu lingkungan perairan, misalnya bakteri, ganggang, benthos, plankton dan ikan tertentu. (M. Taufan, 2013)

BAB IV

KRITERIA BAKU MUTU AIR

A. Pengertian Kriteria Baku Mutu Air

Menurut Peraturan Daerah Kabupaten Sukabumi Nomor 2 Tahun 2013 Tentang Pengendalian Pencemaran Air, Baku mutu air adalah ukuran batas atau kadar makhluk hidup, zat, energi atau komponen yang ada atau harus ada dan atau unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya didalam air. Untuk itu agar kualitas air tetap terjaga maka setiap kegiatan yang menghasilkan limbah cair yang akan dibuang keperairan umum atau sungai harus memenuhi standar baku mutu atau kriteria mutu air sungai yang akan menjadi tempat pembuangan limbah cair tersebut, sehingga kerusakan air atau pencemaran air sungai dapat dihindari atau dikendalikan (Saputra, 2016).

B. Klasifikasi Mutu Air

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup

menyebutkan bahwa klasifikasi mutu air ditetapkan menjadi 4 (empat) kelas yaitu:

1. Kelas satu merupakan air yang diperuntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum, dan/ atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
2. Kelas dua merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan/ atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
3. Kelas tiga merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi tanaman, dan/ atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
4. Kelas empat merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanaman dan/ atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

BAB V

PENCEMARAN AIR

A. Pengertian Pencemaran Air

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001, yang dimaksud dengan pencemaran air adalah masuknya makhluk hidup, zat, energi atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai peruntukannya. Pengendalian pencemaran air dilakukan untuk menjamin kualitas air agar sesuai dengan baku mutu air melalui upaya pencegahan dan penanggulangan pencemaran air serta pemulihan kualitas air. Menurut Peraturan Daerah Kabupaten Sukabumi Nomor 2 Tahun 2013 Tentang Pengendalian Pencemaran Air, Pencemaran air adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu air limbah yang telah ditetapkan.

B. Sumber Pencemar

Sumber pencemar merupakan sumber zat/ bahan asing yang masuk ke lingkungan dan menimbulkan perubahan pada lingkungan. Perubahan pada lingkungan dapat terjadi tergantung pada besarnya jumlah maupun tingkat toksik dari limbah yang dimasukkan ke lingkungan serta faktor kapasitas media lingkungan dalam menampung limbah untuk tidak terjadi pencemaran ataupun kerusakan media lingkungan itu sendiri. Beban pencemar yang masuk melampaui daya dukung lingkungan akan terjadi pencemaran dan kerusakan dan demikian sebaliknya. Jika beban lingkungan terlalu besar, lingkungan membutuhkan waktu untuk memperbaiki diri dan jika perbaikan sulit dilakukan maka terjadi pencemaran lingkungan (Suyasa, 2015).

Sumber pencemar yang berasal dari aktivitas manusia dapat diidentifikasi kedalam suatu lokasi tertentu (point source) atau tak tentu/ tersebar (non point/ diffuse source). Kedua jenis sumber pencemar itu harus diperhitungkan dan dianalisis dalam menentukan beban pencemaran yang masuk ke suatu media lingkungan.

Sumber tertentu lebih mudah diidentifikasi karena kejelasan hubungan antara suatu aktivitas sebagai sumber pencemar, sementara sumber tidak tentu meliputi sebaran berbagai aktivitas yang luas serta menyangkut dampak yang tidak langsung (Suyasa, 2015).

Berdasarkan cara masuknya ke dalam lingkungan, polutan dikelompokkan menjadi dua, yaitu polutan alamiah dan polutan antropogenik. Polutan alamiah adalah polutan yang memasuki suatu lingkungan (badan air) secara alami, misalnya akibat letusan gunung berapi, tanah longsor, banjir dan fenomena alam yang lain. Polutan yang memasuki suatu ekosistem secara alamiah sukar dikendalikan. Polutan antropogenik adalah polutan yang masuk ke badan air akibat aktivitas manusia, misalnya kegiatan domestik (rumah tangga), kegiatan urban (perkotaan) maupun kegiatan industri. Intensitas polutan antropogenik dapat dikendalikan dengan cara mengontrol aktivitas yang menyebabkan timbulnya polutan tersebut. Sumber pencemaran dapat dibedakan menjadi sumber domestik (rumah tangga) yaitu dari perkampungan, kota, pasar, jalan, terminal, rumah sakit dan sebagainya. Serta sumber nondomestik yaitu dari

pabrik, industri, pertanian, peternakan, perikanan, transportasi dan sumber-sumber lainnya. (Saputra, 2016).

Sumber pencemar point source misalnya knalpot mobil, cerobong asap pabrik dan saluran limbah industri. Pencemar yang berasal dari point source bersifat lokal. efek yang ditimbulkan dapat ditentukan berdasarkan karakteristik limbah yang dihasilkan. Sumber pencemar non point source dapat berupa campuran sumber tertentu dalam jumlah yang banyak, misalnya limpasan dari daerah pertanian yang mengandung pupuk dan pestisida, limpasan dari daerah pemukiman (domestik) dan limpasan dari daerah perkotaan. Sumber pencemar dari berbagai aktivitas manusia baik berasal dari lokasi tertentu maupun tidak tertentu dapat menghasilkan bahan pencemar berupa padatan, cairan maupun gas. Bahan pencemar yang masuk ke media air dapat terlarut, tersuspensi, tersedimentasi dan lepas sebagai gas (Suyasa, 2015).

C. Indikator Pencemaran Air

Air yang tercemar memiliki karakteristik khusus yang dapat dibedakan dari air bersih, baik secara fisik,

kimia maupun biologi. Semakin banyaknya jumlah manusia/ penduduk maka makin banyak bahan buangan di alam. Kondisi ini akan menyebabkan kualitas air mengalami penurunan. Perubahan fisik, kimia dan biologi lingkungan perairan dapat ditunjukkan dengan berbagai indikator/ tanda bahwa air dalam keadaan tercemar. Indikator tersebut antara lain: suhu, kekeruhan, pH, DO, BOD dan COD (Merliyana, 2017).

1. Parameter Fisika

a. Padatan Terlarut Total/ TDS (Total Dissolved Solid)

Padatan terlarut total (Total Dissolved Solid) merupakan konsentrasi jumlah ion kation (bermuatan positif) dan anion (bermuatan negatif) di dalam air. Oleh karena itu, analisis total padatan terlarut menyediakan pengukuran kualitatif dari jumlah ion terlarut, tetapi tidak menjelaskan pada sifat atau hubungan ion. Selain itu, pengujian tidak memberikan wawasan dalam masalah kualitas air yang spesifik. Oleh karena itu, analisis total padatan terlarut digunakan sebagai uji indikator untuk menentukan kualitas umum dari air. Sumber

padatan terlarut total dapat mencakup semua kation dan anion terlarut (Rambe, 2017)).

Nilai TDS yang tinggi menunjukkan besarnya kelarutan bahan anorganik seperti logam besi di dalam air. Penyebab utama terjadinya TDS adalah adanya bahan anorganik yang berupa ion-ion yang umum dijumpai di perairan (Sulistyo, 2014). Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air kadar maksimum padatan terlarut total untuk kriteria mutu air kelas II adalah 1000 mg/l.

b. Padatan Tersuspensi Total/ TSS (Total Suspended Solid)

Padatan tersuspensi total (Total Suspended Solid) adalah padatan yang menyebabkan kekeruhan air, tidak terlarut, dan tidak dapat mengendap langsung, terdiri dari partikel yang ukuran maupun beratnya lebih kecil dari sedimen seperti tanah liat, pasir halus, bahan organik tertentu yang melayang dalam air,

mikroorganisme, dan lain- lain. Tingginya TSS dalam air akan menghalangi masuknya sinar matahari, sehingga akan mengganggu proses fotosintesis dan menyebabkan turunnya oksigen terlarut yang dilepas ke dalam air oleh tanaman sehingga tanaman dapat mati (Rambe, 2017). Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air kadar maksimum padatan tersuspensi total untuk kriteria mutu air kelas II adalah 50 mg/l.

c. Suhu

Suhu memiliki peran penting dalam proses pengolahan air limbah secara biologis. Aktivitas mikroorganisme umumnya dipengaruhi oleh suhu optimum pertumbuhannya. Organisme akan bekerja secara optimal jika tumbuh pada suhu optimalnya. Oleh sebab itu, konvensi bahan organik yang ada pada limbah sangat tergantung pada suhu dan dampaknya akan mempengaruhi kualitas efluen yang dihasilkan. Semakin tinggi

suhu umumnya kelarutan bahan akan semakin baik namun belum tentu dengan protein. Semakin rendah maka diversitas organisme akan semakin kecil. Akibatnya siklus makanan menjadi tidak lancar dan ini mengakibatkan lambatnya pemurnian limbah secara biologis (Hidayat, 2016).

Badan air memiliki suhu, yang dipengaruhi oleh musim, lintang (latitude), ketinggian dari permukaan air (altitude), waktu hujan dalam sehari, sirkulasi udara, penutupan awan, aliran air serta kedalaman badan air. Perubahan suhu berperan penting terhadap proses fisika, kimia dan biologi badan air, yang juga berperan mengendalikan kondisi ekosistem perairan. Organisme akuatik memiliki kisaran tertentu yang paling baik bagi pertumbuhannya (Suyasa, 2015).

Perubahan suhu berpengaruh terhadap dinamika kimia dan biokimia perairan. Peningkatan suhu akan mendorong peningkatan reaksi-reaksi kimia di perairan, peningkatan evaporasi dan pelepasan gas dari perairan. Peningkatan suhu dapat berdampak pada peningkatan pelepasan

oksigen sehingga terjadi penurunan kadar oksigen terlarut dalam air. Disisi lain peningkatan suhu perairan alami sedikit diatas suhu normal akan memicu pertumbuhan mikroorganismenya seiring dengan itu terjadi peningkatan dekomposisi bahan organik oleh mikroorganismenya. Hal ini dapat berdampak pada penyerapan oksigen terlarut yang dapat menjadi pembatas bagi pertumbuhan dan aktivitas mikroorganismenya. Namun demikian kandungan oksigen terlarut dapat kembali meningkat jika ada penurunan suhu perairan alami (Suyasa, 2015).

d. Warna

Terdapat dua warna di perairan, yaitu warna tampak (Apparent Color) dan warna sesungguhnya (true color). Warna sesungguhnya disebabkan oleh partikel terlarut di perairan dan warna tampak disebabkan oleh partikel terlarut dan tersuspensi. Warna perairan ditimbulkan oleh bahan organik dan bahan anorganik. Oksida Besi menyebabkan air berwarna kemerahan, sedangkan oksida

Mangan menyebabkan air berwarna kecoklatan dan kehitaman. Intensitas warna cenderung meningkat dengan meningkatnya pH. Untuk segi estetis sebaiknya warna air tidak melebihi 15 PtCo (skala Platinum Cobalt). Untuk kepentingan air minum sebaiknya warna tidak melebihi 50 PtCo. Warna juga dapat disebabkan oleh alga di perairan contoh oleh Blooming alga (Red Tide). Warna dapat menghambat penetrasi cahaya untuk masuk ke perairan (Suyasa, 2015)

Warna merupakan salah satu karakteristik fisika yang menunjukkan kondisi limbah cair secara kualitatif. Secara umum terdapat beberapa kategori warna limbah cair, diantaranya adalah coklat terang, abu-abu terang, dan abu-abu gelap atau hitam. Jika suatu limbah cair berwarna coklat terang maka diperkirakan limbah cair tersebut berumur kurang dari 6 jam. Namun jika limbah cair berwarna abu-abu terang, maka diperkirakan limbah cair tersebut telah berumur beberapa hari. Sedangkan warna abu-abu gelap atau bahkan hitam mengindikasikan bahwa limbah cair tersebut

bersifat septik dan berada pada kondisi anaerobik. (Saptati N.H, 2018).

e. Bau

Pada umumnya limbah cair yang berada pada kondisi anaerobik menghasilkan bau yang lebih kuat/ menyengat dibandingkan dengan kondisi aerob. Hal ini disebabkan karena pada kondisi anaerobik terjadi dekomposisi senyawa oleh bakteri H₂S dan ammonia (Saptati N.H, 2018).

f. Kecerahan dan Kekeruhan

Kecerahan merupakan ukuran transparansi perairan, yang ditentukan secara visual dengan menggunakan alat Secchi Dish. Satuan dari kecerahan adalah meter. Kecerahan dipengaruhi oleh keadaan cuaca, waktu pengukuran, kekeruhan dan padatan tersuspensi serta faktor ketelitian. Kekeruhan dinyatakan dalam satuan Mg/L. Padatan tersuspensi menyebabkan peningkatan kekeruhan, namun tidak semua padatan dapat menyebabkan kekeruhan. Sebagai contoh air laut

memiliki padatan terlarut yang tinggi, namun memiliki kekeruhan yang rendah. Oleh karena itu, kekeruhan juga disebabkan oleh aliran di perairan. Pada air permukaan yang tergenang (lentik), misalnya danau, kekeruhan disebabkan oleh bahan tersuspensi atau partikel koloid halus. Sedangkan di sungai kekeruhan banyak disebabkan oleh partikel yang lebih besar seperti limpasan tanah (Runoff) dari tempat yang lebih tinggi. Semakin tinggi kekeruhan, akan mempengaruhi sistem pernafasan dan daya pandang organisme akuatik (Suyasa, 2015).

2. Parameter Kimia

a. Bahan Organik

Bahan organik yang terdapat di dalam limbah cair industri, umumnya diwakili dengan pengujian BOD (Biological Oxygen Demand), COD (Chemical Oxygen Demand) dan DO (Dissolved Oksygen) (Saptati N.H, 2018).

b. Biological Oxygen Demand (BOD)

Penentu BOD merupakan uji yang umum dilakukan di Laboraturium untuk kualitas limbah. Prosedur laboratorium menggunakan kebutuhan oksigen relatif oleh limbah cair, efluen dan polutan air. Nilai BOD mengindikasi jumlah bahan organik yang terdegradasi secara biologis dan oksigen digunakan untuk mengoksidasi bahan anorganik seperti sulfide dan besi. Uji BOD ini menjadi standar dalam penentuan kualitas limbah cair yang akan dibuang di berbagai negara termasuk Indonesia. Nilai BOD selalu lebih rendah daripada nilai COD. Hal ini disebabkan pada BOD oksigen yang digunakan tidak hanya menghasilkan CO₂ dan H₂O, namun juga digunakan untuk pembentukan sel bakteri dan tidak semua karbon organik menjadi CO₂ namun dapat tersimpan sebagai karbol sel hingga dapat menambah padatan tersuspensi. Bakteri juga hanya dapat menggunakan bahan organik yang dapat dirombak sehingga beberapa senyawa karbon yang tidak

terombak akan tetap ada dan tidak teranalisis dalam oksidasinya (Hidayat, 2016).

Dekomposisi bahan organik umumnya terjadi dalam dua tahap, pertama yaitu oksidasi bahan organik menjadi bahan anorganik. selanjutnya yaitu oksidasi bahan anorganik yang tidak stabil menjadi bahan organik yang lebih stabil. BOD5 merupakan gambaran kadar bahan organik, yaitu jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroba aerob untuk mengoksidasi bahan organik menjadi karbondioksida dan air. Proses oksidasi bahan-bahan organik dilakukan oleh berbagai jenis mikroba dalam air. Ketersediaan nutrient sangat mendukung proses oksidasi tersebut. Keberadaan bahan-bahan toksik akan dapat mengganggu kemampuan mikroba dalam mengoksidasi bahan organik. Perairan yang telah memiliki Kandungan BOD5 5,0-7,0 mg/liter dianggap masih alami, sedangkan perairan yang memiliki Kandungan BOD5 > 10 mg/liter dianggap telah mengalami pencemaran. Kandungan BOD5 industri pangan antara 500-4000 mg/liter (Suyasa, 2015).

Pemeriksaan BOD diperlukan untuk menentukan beban pencemaran akibat air limbah dan untuk merancang sistem pengolahan biologis bagi air yang tercemar. Angka BOD menunjukkan jumlah oksigen yang diperlukan oleh mikroorganisme pada waktu melakukan penguraian hampir semua bahan organik yang terlarut dan sebagian yang tak terlarut. Penurunan BOD dalam air sesungguhnya disebabkan oleh dua hal yaitu sedimentasi dan juga deoksigenasi efektif dari bahan air sungai atau limbah. Pengaruhnya adalah kondisi lingkungan sungai dan karakteristik limbah yang masuk ke sungai serta tingkat pengolahan limbah sebelum dibuang ke sungai tersebut (Saputra, 2016)

c. Chemical Oksigen Demand (COD)

Chemical Oksigen Demand (COD) atau kebutuhan oksigen kimia adalah jumlah oksigen yang diperlukan agar bahan buangan yang ada di dalam air dapat teroksidasi melalui reaksi kimia. Uji COD biasanya menghasilkan nilai kebutuhan

oksigen yang lebih tinggi dari BOD karena banyak bahan yang stabil terhadap reaksi biologi dapat teroksidasi (Ashar, 2020).

Pengukuran COD didasarkan pada kenyataan bahwa hampir semua bahan organik dapat dioksidasi menjadi karbon dioksida dan air dengan bantuan oksidator kuat (Kalium dikromat/ $K_2Cr_2O_7$) dalam suasana asam. Perairan yang memiliki kadar COD tinggi tidak ideal bagi kepentingan perikanan dan pertanian. Kandungan COD pada perairan yang tidak tercemar biasanya berkisar kurang dari 20 mg/liter.

Sedangkan pada perairan yang tercemar lebih dari 200 mg/liter dan pada limbah industri dapat mencapai 60.000 mg/liter (Suyasa, 2015).

d. Derajat Keasaman (pH)

Nilai pH ditentukan oleh konsentrasi ion hidrogen dalam air, semakin besar konsentrasi ion hidrogen dalam air semakin rendah nilai pH dan perairan semakin bersifat toksik. sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH, dan

menyukai kondisi pH berkisar antara 7,0 - 8,5. Kondisi pH sangat mempengaruhi dinamika kimiawi unsur/ senyawa dan proses biokimiawi perairan, misalnya proses nitrifikasi akan terhambat dengan menurunnya pH perairan. Namun demikian, logam berat dalam kondisi ionnya dan meningkatkan tingkat toksisitasnya pada pH yang rendah. Penurunan pH perairan mulai dari pH 6 akan mempengaruhi kelimpahan keanekaragaman plankton dan bentos, sementara pH 5 kebawah akan mempengaruhi penurunan filament algae hijau, dan pH 4 sebagian besar tumbuhan hijau akan mati (Suyasa, 2015).

e. Dissolved Oxygen (DO)

DO (Dissolved Oxygen) adalah jumlah oksigen yang terlarut dalam volume air tertentu pada suatu suhu dan tekanan atmosfer tertentu. Oksigen merupakan salah satu faktor pembatas, sehingga bila ketersediaannya di dalam air tidak mencukupi kebutuhan biota, maka akan menghambat aktivitas di dalam perairan tersebut.

Rendahnya kadar oksigen dapat berpengaruh terhadap fungsi biologis dan lambatnya pertumbuhan, bahkan dapat mengakibatkan kematian.

Perairan dikatakan mengalami pencemaran yang serius jika kadar DO dibawah 4 ppm. Kadar DO yang rendah dapat memberikan pengaruh yang berbahaya pada komunitas air. Kehidupan di air dapat bertahan jika terdapat oksigen terlarut minimal sebanyak 5 ppm (5 part per million atau 5 mg oksigen untuk setiap liter air) selebihnya bergantung kepada ketahanan organisme, derajat keaktifannya, kehadiran bahan pencemar, dan suhu air. Sungai dapat dengan cepat memurnikan (mempurifikasi) bahan-bahan pencemar yang masuk kedalamnya, khususnya limbah yang membutuhkan oksigen dan limbah panas. Semakin ke arah hilir, konsentrasi DO dapat Kembali pada tingkat yang normal. Besarnya waktu dan jarak yang diperlukan oleh sungai untuk menetralkan bahan pencemar sangat ditentukan oleh volume

dan kecepatan aliran air sungai serta besarnya bahan pencemar yang masuk.

3. Parameter Biologi/ Total Coliform

Menurut Purbowarsito (2011) coliform merupakan suatu grup bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya polusi kotoran dan kondisi yang tidak baik terhadap air. Lingkungan perairan mudah tercemar oleh mikroorganisme patogen yang masuk dari berbagai sumber seperti pemukiman, pertanian dan peternakan. Bakteri yang umum digunakan sebagai indikator tercemarnya suatu badan air adalah bakteri yang tergolong coliform dan hidup normal di dalam kotoran manusia dan hewan. Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air kadar maksimum total coliform untuk kriteria mutu air kelas II adalah 5000 MPN/100 ml.

a. Bahan Anorganik

Fosfor dan nitrogen merupakan contoh bahan anorganik yang perlu diketahui kandungannya di

dalam limbah cair industri. Hal ini disebabkan karena kedua bahan ini dapat menjadi nutrisi yang sangat baik bagi pertumbuhan tanaman di perairan, sehingga tingginya kandungan fosfor dan nitrogen dapat menyebabkan pesatnya pertumbuhan tanaman di perairan (blooming). Jika hal ini terjadi maka ekosistem perairan dapat terganggu. Trace element juga termasuk bahan anorganik yang sangat mempengaruhi kualitas limbah cair. Beberapa bahan yang termasuk trace element diantaranya besi, tembaga, seng dan kobalt. Logam berat juga termasuk bahan anorganik yang menjadi karakteristik kimia limbah cair. Logam berat menjadi salah satu bahan organik yang perlu mendapatkan perhatian serius, karena logam berat dapat bersifat racun dan berbahaya bagi lingkungan. Beberapa contoh logam berat diantaranya adalah arsen, kadmium, kromium, merkuri.

Bahan anorganik berupa gas yang terkandung didalam limbah cair industri diantaranya adalah hidrogen sulfide (H_2S),

Oksigen (O₂), metana dan karbon dioksida (CO₂). (H₂S) di dalam limbah cair industri bersifat racun, dapat menimbulkan bau menyengat dan menyebabkan korosi pada pipa/ peralatan pengolah limbah cair industri. Oksigen di dalam limbah cair industri memiliki peran penting dalam proses pengolahan aerobik. Sedangkan metana dan karbon dioksida sangat mempengaruhi proses pengolahan limbah cair industri di dalam digester anaerobik (Saptati N.H, 2018).

BAB VI

DAMPAK PENCEMAR

Menurut Arief (2016), baku mutu lingkungan adalah batas kadar yang diperkenankan bagi zat atau bahan pencemar terdapat di lingkungan dengan tidak menimbulkan dampak terhadap gangguan mahluk hidup, tumbuhan atau benda lainnya. Dampak terhadap kesehatan dan terhadap lingkungan adalah sebagai berikut:

1. Dampak terhadap kesehatan

Dampaknya adalah menyebabkan atau menimbulkan penyakit. Potensi bahaya kesehatan yang dapat ditimbulkan adalah sebagai berikut:

- a. Penyakit diare dan tikus yang terjadi karena virus yang berasal dari limbah atau sampah dengan pengelolaan yang tidak tepat.
- b. Penyakit kulit misalnya kudis dan kurap (Arief, 2016).

2. Dampak terhadap lingkungan

Cairan dari limbah-limbah yang masuk ke sungai akan mencemari air dengan virus-virus penyakit. Banyak ikan akan mati sehingga lama-kelamaan akan punah. Tidak jarang manusia juga mengkonsumsi atau menggunakan air untuk kegiatan sehari-hari, sehingga manusia juga akan terkena dampak limbah, baik secara langsung maupun tidak langsung (Arief, 2016).

BAB VII

SELF PURIFICATION DAN PENGENDALIAN PENCEMARAN AIR

A. Self Purification

Self purification adalah kemampuan sungai dalam memperbaiki dirinya dari unsur pencemar. Menurunnya kandungan pencemar membuktikan bahwa swa purifikasi sungai memang benar-benar terjadi di sungai. Hal yang perlu diperhatikan adalah sesuai kaidah alam ada keterbatasan self purification di dalam sungai sehingga apabila masuk sejumlah bahan pencemar dalam jumlah banyak maka kemampuan tersebut menjadi tidak terlalu berarti mengembalikan sungai dalam kondisi yang lebih baik. Kemampuan alamiah sungai inilah yang membatasi daya tampung sungai terhadap pencemar. Proses biologi dapat terjadi secara bakterial, dimana bakteri membantu merubah senyawa beracun menjadi tidak beracun. Keberadaan tanaman air, perakaran tanaman yang berada

disekitar badan air, hewan perairan memberi sumbangan dalam memperbaiki kualitas air sungai (Saputra, 2016).

B. Pengendalian Pencemaran Air

Menurut PP No. 82 Tahun 2001 Pengendalian pencemaran air adalah upaya pencegahan dan penanggulangan pencemaran air serta pemulihan kualitas air untuk menjamin kualitas air agar sesuai dengan baku mutu air. Upaya pengendalian pencemaran air merupakan wewenang Pemerintah dan Pemerintah Propinsi, Pemerintah Kabupaten/Kota yang diatur dalam PP No. 82 Tahun 2001, adapun wewenang dalam pengendalian pencemaran air adalah:

- a. Menetapkan daya tampung beban pencemaran
- b. Melakukan inventarisasi dan identifikasi sumber pencemar
- c. Menetapkan persyaratan air limbah untuk aplikasi pada tanah
- d. Menetapkan persyaratan pembuangan air limbah ke air atau sumber air
- e. Memantau kualitas air pada sumber air

- f. Memantau faktor lain yang menyebabkan perubahan mutu air.

BAB VIII

STRATEGI PENGENDALIAN PENCEMARAN AIR

Menurut PP No. 82 tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air pasal 2 ayat (1) menyatakan pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air diselenggarakan secara terpadu dengan pendekatan ekosistem. Selanjutnya dinyatakan bahwa keterpaduan sebagaimana dimaksud ayat (1) dilakukan pada tahap perencanaan, pelaksanaan, pengawasan dan evaluasi. Salah satu tujuan pengawasan untuk memeriksa dan mengetahui tingkat ketaatan penanggungjawab kegiatan dan/ atau usaha terhadap ketentuan perundang-undangan yang berkaitan dengan masalah lingkungan hidup.

Kegiatan pengawasan dan pemantauan merupakan salah satu cara untuk mengimplementasikan kebijakan dan strategi pengembangan pola ruang kawasan lindung strategi untuk pencegahan dampak negative kegiatan

manusia yang dapat menimbulkan kerusakan lingkungan hidup meliputi:

1. Menyelenggarakan upaya terpadu untuk melestarikan fungsi lingkungan hidup
2. Meningkatkan daya dukung lingkungan hidup dari tekanan perubahan dan/ atau dampak negatif yang ditimbulkan oleh suatu kegiatan agar tetap mampu mendukung peri kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya.
3. Meningkatkan kemampuan daya tampung lingkungan hidup untuk menyerap zat, energi dan/ atau komponen lainnya yang dibuang ke dalamnya.
4. Mengendalikan terjadinya tindakan yang dapat secara langsung atau tidak langsung menimbulkan perubahan sidat fisik lingkungan yang mengakibatkan lingkungan hidup tidak berfungsi dalam menunjang pembangunan yang berkelanjutan (Saputra, 2016)

BAB IX

PENGUKURAN PARAMETER AIR DAN UDARA SERTA UJI KUALITAS AIR SUNGAI

A. TSS (Total Suspended Solid)

Baku mutu parameter fisika TSS yaitu 50 mg/L, dari hasil pengujian 6 sungai pada setiap sub DAS didapat hasil uji TSS yang telah sesuai baku mutu dengan nilai yaitu sungai Jlamprang (sub DAS Keduang) 43 mg/L, sungai Kumpul (sub DAS Mungkung) 48 mg/L, dan sungai Kendat (sub DAS Kenatan) 49 mg/L. sedangkan hasil uji TSS yang melebihi baku mutu yaitu sungai Bagor - sub DAS Jlantah 53 mg/L, sungai Gembong (sub DAS Samin) 73 mg/L dan sungai Pepe (Sub DAS Pepe) 64 mg/L.

Dari hasil wawancara yang dilakukan peneliti didapatkan informasi sungai Bagor, sungai Gembong dan sungai Pepe dimanfaatkan warga pemukiman sebagai tempat mencuci dan membuang sampah, walaupun sudah diarea sungai tersebut sudah terpasang larangan

membuang sampah tetap ada beberapa warga yang masih membuang sampah disungai.

Aliran sungai Bagor digunakan sebagai pariwisata karena lokasinya terdapat di sepanjang Tawangmangu, sehingga aliran air tercampur dengan kegiatan pariwisata. Untuk sungai Gembong melewati beberapa industri rumahan menurut warga yang tinggal dialiran sungai industri tersebut membuang limbahnya kesungai dan menurut warga sekitar efek yang dirasakan yaitu bau yang tidak sedap dalam aliran air sungai, tetepi tidak berlangsung lama hanya sesekali.

Dari 3 sungai diatas yang TSS melebihi baku mutu walaupun air sungai tidak bersifat toksik namun bahan tersuspensi yang berlebihan dapat meningkatkan nilai kekeruhan yang selanjutnya akan menghambat penetrasi cahaya matahari ke sir sungai dan akhirnya berpengaruh terhadap proses fotosintesis di perairan. Kandungan TSS memiliki hubungan yang erat dengan kejernihan perairan. Semakin rendah kadar TSS maka akan semakin tinggi nilai oksigen terlarut dan kejernihan (Yulianti, 2019).

B. TDS (Total Dissolved Solids)

Baku mutu parameter fisika TDS yaitu 1000 mg/L, dari hasil pengujian 6 sungai pada setiap sub DAS didapat hasil uji TDS untuk seluruh sungai di setiap Sub DAS dengan nilai yaitu: Sungai Jlamprang (Sub DAS Keduang) 293 mg/L, Sungai Bagor (Sub DAS Jlantah) 177, Sungai Gembong (Sub DAS Samin) 349, sungai Kumpul (sub DAS Mungkung) 105 mg/L, sungai Kendat (sub DAS Kenatan) 198 mg/L, dan sungai Pepe (sub DAS Pepe) 273 mg/L.

Hasil uji TDS untuk semua pengujian kualitas sungai, semua telah memenuhi standar baku mutu, nilai TDS yang masih sangat kecil menunjukkan bahwa zat padat yang terlarut dalam air tidak begitu besar namun cukup beresiko karena dapat membatasi pertumbuhan dalam air dan juga dapat membawa kematian bagi makhluk hidup. Hal ini dikarenakan zat yang terlarut dalam air berupa zat organik maupun anorganik yang digunakan makhluk hidup didalam sungai untuk berfotosintesis maupun pertumbuhan.

C. BOD (Biochemical Oxygen Demand)

Baku mutu parameter kimia BOD yaitu 3 mg/L dari hasil pengujian BOD terhadap 6 sungai pada setiap sub DAS didapat hasil bahwa semua sampel tidak sesuai baku mutu dengan nilai yaitu sungai Jlamprang (sub DAS Keduang) 6 mg/L, sungai Bagor (sub DAS Jlantah) 5 mg/L, sungai Gembong (sub DAS Samin) 4 mg/L, sungai Kumpul (sub DAS Mungkung) 4 mg/L, sungai Kendat (sub DAS Kenatan) 4 mg/L dan sungai Pepe (Sub DAS Pepe) 6 mg/L.

Kebutuhan oksigen biologis atau BOD Hasil uji BOD semua sampel melebihi baku mutu yang terdapat pada semua sampel sungai di setiap sub DAS, hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat jumlah cemaran limbah baik dari pemukiman, pertanian, pariwisata dan industri, sehingga membuat makhluk hidup yang ada diperairan sangat membutuhkan jumlah oksigen yang lebih besar dari keadaan normal untuk menguraikan sebuah polutan maupun melakukan respirasi sehingga makin besar kadar BOD nya, maka merupakan indikasi bahwa perairan tersebut telah tercemar.

D. COD (Chemical Oxygen Demands)

Baku mutu parameter kimia COD yaitu 25 mg/L dari hasil pengujian COD terhadap 6 sungai pada setiap sub DAS didapat hasil bahwa hanya ada 1 sungai yang memenuhi standart baku mutu yaitu sungai Jlamprang (Sub DAS Keduang) dengan hasil pengujian 10 mg/L. hasil pengujian untuk sungai Bagor (sub DAS Jlantah) 82 mg/L, sungai Gembong (sub DAS Samin) 386 mg/L, sungai Kumpul (sub DAS Mungkung) 86 mg/L, sungai Kendat (sub DAS Kenatan) 81 mg/L dan sungai Pepe (Sub DAS Pepe) 80 mg/L.

Chemical Oksigen Demand (COD) atau kebutuhan oksigen kimia adalah jumlah oksigen yang diperlukan agar bahan buangan yang ada di dalam air dapat teroksidasi melalui reaksi kimia . Uji COD biasanya menghasilkan nilai kebutuhan oksigen yang lebih tinggi dari BOD karena banyak bahan yang stabil terhadap reaksi biologi dapat teroksidasi (Ashar, 2020).

Pengukuran COD didasarkan pada kenyataan bahwa hampir semua bahan organik dapat dioksidasi menjadi karbon dioksida dan air dengan bantuan oksidator kuat (Kalium dikromat/ $K_2Cr_2O_7$) dalam

suasana asam. Perairan yang memiliki kadar COD tinggi tidak ideal bagi kepentingan perikanan dan pertanian. Kandungan COD pada perairan yang tidak tercemar biasanya berkisar kurang dari 20 mg/liter. Sedangkan pada perairan yang tercemar lebih dari 200 mg/liter dan pada limbah industri dapat mencapai 60.000 mg/liter (Suyasa, 2015).

E. DO

Parameter DO berbeda dengan parameter yang lain. Semakin tinggi kadar DO dalam sebuah badan sungai atau perairan menandakan bahwa kualitas perairan tersebut baik. Baku mutu parameter kimia DO yaitu 4 mg/L. Dari hasil pengujian DO terhadap 6 sungai pada setiap sub DAS didapat hasil bahwa 6 sungai memenuhi standart baku mutu. Hasil pengujian untuk sungai Jlamprang (Sub DAS Keduang), sungai Bagor (Sub DAS Jlantah), sungai Kumpul (Sub DAS Mungkung) dan sungai Kendat (Sub DAS Kenatan) adalah 8 mg/L. Hasil pengujian untuk sungai Gembong (Sub DAS Samin) dan sungai Pepe (Sub DAS Pepe) adalah 7 mg/L.

DO (Dissolved Oxygen) adalah jumlah oksigen yang terlarut dalam volume air tertentu pada suatu suhu dan tekanan atmosfer tertentu. Oksigen merupakan salah satu faktor pembatas, sehingga bila ketersediaannya di dalam air tidak mencukupi kebutuhan biota, maka akan menghambat aktivitas di dalam perairan tersebut. Rendahnya kadar oksigen dapat berpengaruh terhadap fungsi biologis dan lambatnya pertumbuhan, bahkan dapat mengakibatkan kematian.

Perairan dikatakan mengalami pencemaran yang serius jika kadar DO dibawah 4 ppm. Kadar DO yang rendah dapat memberikan pengaruh yang berbahaya pada komunitas air. Kehidupan di air dapat bertahan jika terdapat oksigen terlarut minimal sebanyak 5 ppm (5 part per million atau 5 mg oksigen untuk setiap liter air) selebihnya bergantung kepada ketahanan organisme, derajat keaktifannya, kehadiran bahan pencemar, dan suhu air. Sungai dapat dengan cepat memurnikan (mempurifikasi) bahan-bahan pencemar yang masuk kedalamnya, khususnya limbah yang membutuhkan oksigen dan limbah panas. Semakin ke arah hilir, konsentrasi DO dapat Kembali pada tingkat yang normal.

Besarnya waktu dan jarak yang diperlukan oleh sungai untuk menetralkan bahan pencemar sangat ditentukan oleh volume dan kecepatan aliran air sungai serta besarnya bahan pencemar yang masuk.

F. pH (Derajat Keasaman)

Baku mutu parameter kimia pH yaitu 6,5 -8,5 dari hasil pengujian 6 sungai pada setiap sub DAS didapat hasil uji pH yang telah sesuai baku mutu dengan nilai yaitu sungai Jlamprang (sub DAS Keduang) 7, sungai Bagor (sub DAS Jlantah) 7, sungai Gembong (sub DAS Samin) 7, sungai Kumpul (sub DAS Mungkung) 8, sungai Kendat (sub DAS Kenatan) 7 sedangkan hasil uji pH yang melebihi baku mutu dengan nilai yaitu sungai Pepe (Sub DAS Pepe) 6.

Hasil uji pH masih terdapat hasil dibawah baku mutu yaitu 6,5 - 8,5 dan itu tidak sesuai dengan baku mutu yaitu sungai Pepe sub DAS Pepe yang mendapatkan nilai 6, hal ini diduga karena adanya aktivitas mencuci pakaian selama pengamatan dan terbawa arus sungai serta diperkuat dengan wawancara kepada warga sekitar bahwa air sungai dimanfaatkan sebagai kegiatan sehari-hari. Sisa

aktivitas ini diduga membawa bahan organik yang nantinya akan didekomposisi oleh mikroorganisme akuatik. Proses ini mengambil oksigen yang berada di perairan dan mengeluarkan karbondioksida yang bersifat asam. Semakin rendah nilai pH dan perairan maka semakin bersifat toksik. Sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH, dan menyukai kondisi pH berkisar antara 6,5 - 8,5 . Kondisi pH sangat mempengaruhi dinamika kimiawi unsur/ senyawa dan proses biokimiawi perairan, misalnya proses nitrifikasi akan terhambat dengan menurunnya pH perairan.

G. Nilai Indeks Pencemaran

Dari nilai Pollution Indeks 6 sungai, yaitu sungai Jlamprang (sub DAS Keduang) 1,99 ; sungai Bagor (sub DAS Jlantah) 2,31 ; sungai Gembong (sub DAS Samin) 6,94 ; sungai Kumpul (sub DAS Mungkung) 2,74 ; sungai Kendat (sub DAS Kenatan) 2,67 ; dan sungai Pepe (sub DAS Pepe) 2,14 didapat rata-rata indeks nilai pencemaran adalah tercemar ringan.

Indeks Pencemaran dihitung untuk menilai tingkat pencemaran perairan (KepMenLH No. 115/2003). Indeks

Pencemaran ditentukan dengan membandingkan data simulasi terhadap baku mutu kualitas air (PP No 82/2001 kelas II). Nilai Pollution Index pada tiap stasiun pengamatan menunjukkan bukti bahwa penurunan kualitas air yang ditinjau dari hasil pengujian laboratorium adanya pencemaran air sungai di sub DAS Kabupaten Karanganyar. Limbah rumah tangga, limbah industri dan juga limbah pertanian yang berada dipinggir sungai menjadi salah satu sumber pencemaran pada air sungai di Kabupaten Karanganyar

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, Umar Fahmi. 2013. Kesehatan Masyarakat: Teori dan Aplikasi.
Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Andini, Nisye Frisca. 2017. Uji Kualitas Fisik Air Bersih Pada Sarana Air Bersih Program Penyediaan Air Minum Dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (PAMSIMAS) Nagari Cupak Kabupaten Solok. Jurnal Kepemimpinan Vol 2 No 1 Th 2017 Hal 7-16
- Arief, Latar Muhammad. 2016. Pengolahan Limbah Industri.[E-book] Yogyakarta: CV Andi Offset.
tersedia di:
https://www.google.co.id/books/edition/Pengolahan_Limbah_Industri/mFM5DgAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=Pengolahan+Limbah+Industri&printsec=frontcover [diakses 11 Mei 2021]
- Arikunto, Suharsimi. 2002. Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek Edisi V Revisi. Jakarta : Rineka Cipta

- Ashar, Yulia Khairina.2020. Analisis Kualitas (Bod, Cod, Do) Air Sungai Pesanggrahan Desa Rawadenok Kelurahan Rangkepan Jaya Baru Kecamatan Mas Kota Depok. Karya Ilmiah. Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan. Tersedian di: <http://repository.uinsu.ac.id/8797/> [diakses 11 Mei 2021].
- Hidayat, Nur. 2016. Bioproses Limbah Cair.[E-Book] Yogyakarta :CV Andi Offset. tersedia di: <https://books.google.co.id/books?id=3CY3DgAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false> [diakses 14 Mei 2021].
- Mardhia, Dwi; Viktor Abdullah. 2018. Studi Analisis Kualitas Air Sungai Brangbiji Sumbawa Besar. Jurnal Biologi Tropis, 18(2) : 182 - 189
- Merliyana. 2017. Analisis Status Pencemaran Air Sungai Dengan Makrobentos Sebagai Bioindikator Di Aliran Sungai Sumur Putri Teluk Betung. Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung

Nadeak, Elise Ingrid Teresa. 2020. Analisa Kadar Total Dissolved Solid (TDS), Derajat Keasaman (pH) Dan Turbiditas Terhadap Air Sumur, Air BOR, Air PDAM Sebelum dan Sesudah Proses Pemanasan. Tugas Akhir Program Studi D-3 Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara

Ngatilah, Yustina dan Ony Kurniawan. 2016. Kebijakan Perbaikan Kualitas Air Sungai Pengirikan dengan Metode Sistem Dinamik. Jurnal kualitas air sungai. [E-Journal] 01: 1-3. Tersedia di: <http://docplayer.info/72596310-Kebijakan-perbaikan-kualitas-air-sungai-pegirikan-dengan-metode-sistem-dinamik.html> [diakses 19 Juli 2021].

Notoatmodjo, Soekidjo. 2010. Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta : Rineka Cipta

Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air

Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2011 Tentang
Sungai pasal 30 ayat 2

Peraturan Daerah Kabupaten Sukabumi Nomor 2 Tahun
2013 Tentang

Pengendalian Pencemaran Air

Peraturan Pemerintah RI No. 22 tahun 2021 tentang
Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengolahan
Lingkungan Hidup. Jakarta: Kementerian Sekretariat
Negara Republik Indonesia.

Purbowarsito, H. 2011. Uji Bakteriologis Air Sumur di
Kecamatan Semampir Surabaya . Skripsi. Fakultas
Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.

Ramadhani, Diah Putri. 2017. Analisa Kadar Total Padatan
Tersuspensi (TSS) Dari Air Limbah Domestik
Menggunakan Metode Gravimetri Di Instalasi
Pengolahan Air Limbah PDAM Tirtanadi Cemara
Medan. Tugas Akhir. Program Studi D-3 Kimia
Departemen Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu
Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara

- Rambe, Nurjanah. 2017. Analisis Kualitas Air Sungai Aek Kundur Dan Keluhan Gangguan Di Desa Lingga Tiga Kecamatan Bilah Hulu Kabupaten Labuhanbatu. Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara
- Saptati N.H.A.S., Dwi dan Nurul F. Himma. 2018. Perlakuan Fisiko - Kimia Limbah Cair Industri.[E-book] Malang: UB Press. Tersedia di: https://www.google.co.id/books/edition/Perlakuan_Fisiko_Kimia_Limbah_Cair_Indus/klRjDwAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=LIMBAH+CAIR&printsec=frontcover [diakses 11 Mei 2021].
- Saputra, Adrian Rizali. 2016. Strategi Pengendalian Kualitas Air Sungai Kuin Banjarmasin Berdasarkan Daya Tampung Beban Pencemar. Skripsi. Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang.
- Sulistyo, Yunizar. 2014. Implementasi Pestisida dan Pupuk Terhadap Residu Pestisida dan Nitrat pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Porolinggo. Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember

- Sulistiyorini, Iin Sumbada, dkk. 2016. Analisis Kualitas Air Pada Sumber Mata Air Di Kecamatan Karang dan Kaliorang Kabupaten Kutai Timur. *Jurnal Hutan Tropis* Vol 4 no 1 hal 64-76
- Suyasa, Wayan Budiarsa. 2015. Pencemaran Air dan Pegolahan Air Limbah. [E-book] Bali: Udayana University Press. Tersedia di:
https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_penelitian_1_dir/ff7ad5e8c34d4abd05850a6c27e84978.pdf
[diakses 14 Mei 2021].
- Taufan, Muhammad. 2013. Penentuan Status Mutu Dan Daya Tampung Beban Pencemar Air Sungai (Studi Kasus Sungai Metro Kabupaten Malang). Skripsi. Institut Teknologi Nasional

PARAMETER AIR DAN UDARA

S E R T A

UJI KUALITAS AIR SUNGAI



Air merupakan senyawa kimia yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup di bumi ini. Fungsi air bagi kehidupan ini tidak dapat digantikan oleh senyawa lain. Penggunaan air yang utama dan sangat vital bagi kehidupan adalah sebagai air minum. Hal ini terutama untuk mencukupi kebutuhan air di dalam tubuh manusia itu sendiri. Sebagian besar kebutuhan air manusia berasal dari berbagai sumber air seperti sungai, sumur gali, sumur bor, mata air, air PDAM, dan sebagainya, oleh karena itu kualitas air bersih masyarakat harus selalu diperhatikan, sehingga masyarakat dapat memperoleh air bersih yang memenuhi syarat kesehatan bagi pemenuhan kebutuhan masyarakat. Sungai merupakan sumber air permukaan yang memberikan manfaat kepada kehidupan manusia (Mardhia dan Viktor Abdull. Sungai menyediakan air yang bermanfaat bagi kehidupan manusia diantaranya adalah kegiatan pertanian, perindustrian maupun kegiatan sehari-hari (rumah tangga). Selain itu sungai juga memberikan manfaat bagi organisme yang hidup di dalam perairan sungai. Bertambahnya kepadatan jumlah penduduk disertai kondisi ekonomi yang rendah memaksa penduduk tersebut untuk tinggal di sepanjang Daerah Aliran Sungai (DAS). Hampir sebagian besar masyarakat yang hidup di sepanjang Daerah Aliran Sungai (DAS) memanfaatkan air sungai untuk kehidupan sehari-hari. Banyaknya lahan pemukiman serta tingkat kepadatan penduduk yang tinggi di sepanjang Daerah Aliran Sungai (DAS) mengakibatkan timbulnya berbagai masalah diantaranya adalah meningkatnya sumber pencemaran limbah domestik



Penerbit
PT ARR RAD PRATAMA
Gunung Jati Cirebon Jawa Barat
Indonesia 45151
email : arrradpratama@gmail.com

ISBN 978-623-8344-33-8

