

# **KUALITAS AIR PADA BERBAGAI PENUTUPAN LAHAN DI DAERAH ALIRAN SUNGAI BIALO**

**Oleh :**

**ANRIANA**

**M 111 15 046**



**DEPARTEMEN KEHUTANAN**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2019**



## HALAMAN PENGESAHAN


Judul : Kualitas Air pada Berbagai Penutupan Lahan di Daerah  
Aliran Sungai Bialo  
Nama : Anriana  
NIM : M111 15 046


Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk Memperoleh  
gelar sarjana kehutanan  
pada  
Program Studi Kehutanan  
Fakultas Kehutanan  
Universitas Hasanuddin

Menyetujui,  
**Komisi Pembimbing**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

  
**Dr. Ir. H. Usman Arsyad, M.S**  
NIP. 19540107 198503 1 002

  
**Wahyuni S.Hut M.Hut**  
NIP. 19851009 201504 2 001

Mengetahui,

**Ketua Program Studi Kehutanan  
Fakultas Kehutanan  
Universitas Hasanuddin**

  
**Dr Forest. Muhammad Alif K.S, S.Hut., M.Si**  
NIP. 19790831200812 1 002

Tanggal Lulus : 20 Mei 2019



## ABSTRAK

**ANRIANA (M111 15 046), Kualitas Air pada Berbagai Penutupan Lahan di Daerah Aliran Sungai Bialo, dibawah bimbingan Usman Arsyad dan Wahyuni.**

Penelitian ini mengkaji kualitas air dari berbagai penutupan lahan di Daerah Aliran Sungai Bialo. Pengambilan sampel air dilakukan pada tiga penutupan lahan yaitu, hutan lahan kering primer, semak belukar dan pertanian lahan kering. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak empat kali, dua kali sebelum hujan dan dua kali setelah hujan. Parameter yang diukur yaitu suhu, TSS, kekeruhan, warna, pH, BOD, dan DO. Hasil pengukuran parameter kualitas air nilai suhu sebesar 19,0-25,2 °C, kekeruhan berkisar 0,3-14,4 NTU, TSS 3,47-23,0 mg/l, warna 0 Pt.Co- 39 Pt.Co, pH berkisar antara 6,99-7,16, BOD 0,29-2,05 mg/l dan nilai DO berkisar antara 6,27-8,10 mg/l. Hasil penelitian menunjukkan kualitas air di Daerah Aliran Sungai Bialo yang berasal dari penutupan lahan hutan primer lebih baik dibandingkan dengan semak belukar dan pertanian lahan kering yang ditunjukkan dengan nilai suhu, TSS, kekeruhan, warna dan BOD rendah dengan nilai DO yang tinggi.

**Kata Kunci :Kualitas Air, Penutupan Lahan, DAS Bialo.**



## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirahim,*

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Kualitas Air pada Berbagai Penutupan Lahan di Daerah Aliran Sungai Bialo”** sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada program Studi Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin Makassar.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sejak duduk dibangku perkuliahan hingga pada penyusunan skripsi, akan sangat sulit untuk menyelesaikannya. Oleh karenanya, pada kesempatan ini secara khusus dan penuh kerendahan hati penulis menghaturkan banyak terimakasih kepada **Dr. Ir. Usman Arsyad, M.S** dan **Wahyuni, S.Hut.,M.Hut** selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing serta memberi arahan dalam penyusunan skripsi ini.

Terkhusus salam hormat dan kasih saya kepada orangtua tercinta, ayahanda **Achmad** dan ibunda **Hamida** yang selalu memberikan motivasi, dukungan, doa serta cinta dan kasih sayang. Dengan segala kerendahan hati penulis juga mengucapkan rasa terima kasih khususnya kepada :

1. Bapak **Prof. Dr. Yusran, S.Hut., M.Si.** selaku Dekan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin, Bapak **Dr. Muhammad Alif K.S., S.Hut. M.Si** selaku Ketua Departemen Kehutanan beserta seluruh dosen dan staf Fakultas Kehutanan.
2. **Prof.Dr.Ir.H. Baharuddin Mappangaja, M.Sc.** dan **A. Siady Hamzah, S.Hut., M.Si** selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran, bantuan serta koreksi dalam penyusunan skripsi.
3. Seluruh Dosen dan Staf Administrasi Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin Makassar.

4. Saya ucapkan terimakasih kepada **Karmila dan Tri Nurhalima Arsan**, atas kebersamaan, motivasi, serta dukungannya selama ini. Terkhusus untuk **Nurfaizin Arma** atas bantuannya dalam menyelesaikan penelitian dan memberikan semangat bagi penulis untuk menyelesaikan penulisan ini.



5. Saudaraku “**Virbius2015, Top Eleven DAS, Bialo squad, serta Keluarga besar Laboratorium Daerah Aliran Sungai Universitas Hasanuddin**” atas kebersamaan, dukungan, serta motivasi selama ini. Kak **Muhammad Irfan, S.Hut** yang telah membimbing serta memberikan arahan selama penulisan.
6. Untuk pihak-pihak lain yang tidak dapat kusebut satu persatu, saya mengucapkan banyak terima kasih.

Dengan keterbatasan ilmu dan pengetahuan, penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Bertolak dari itulah, penulis mengharapkan adanya koreksi, kritik dan saran yang membangun, dari berbagai pihak sehingga menjadi masukan bagi penulis untuk peningkatan di masa yang akan datang. Akhir kata penulis mengharapkan penyusunan skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Makassar, 20 Mei 2019

Anriana



# DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>ABSTRAK</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	vii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	viii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan dan Kegunaan.....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1.Hutan .....	4
2.2.Daerah Aliran Sungai .....	4
2.3.Kualitas Air .....	5
2.4.Tingkat Kandungan Pencemar Air.....	12
2.5.Baku Mutu Air.....	12
2.6.Pengaruh Tata Guna Lahan di Daerah Aliran Sungai.....	13
<b>METODE PENELITIAN</b> .....	16
Waktu dan Tempat.....	16



3.2. Alat dan Bahan .....	17
3.3. Prosedur Penelitian .....	17
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>21</b>
4.1. Parameter Fisika .....	21
4.2. Parameter Kimia. ....	26
<b>V. PENUTUP.....</b>	<b>35</b>
5.1. Kesimpulan.....	35
5.2. Saran.....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>34</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>36</b>



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Peta	Lokasi	Penelitian
.....		
		15





## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 1.	PP No. 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air	
	.....	
	18	
Tabel 2.	Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomer 416/ MENKES/ PER/ IX/ 1990 tentang Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air	
	.....	
	19	
Tabel 3.	Hasil Analisis Suhu Air di DAS Bialo	
	.....	
	20	
Tabel 4.	Hasil Analisis TSS Air di DAS Bialo	
	.....	
	22	
Tabel 5.	Hasil Analisis kekeruhan Air di DAS Bialo.....	23
Tabel 6.	Tabel Hasil Analisis Warna Air di DAS Bialo.....	24
Tabel 7.	Tabel Hasil Analisis pH Air di DAS Bialo.....	25
	Tabel Hasil Analisis BOD Air di DAS Bialo.....	27
	Tabel Hasil Analisis DO Air di DAS Bialo.....	28



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Hutan lahan kering primer titik	pengamatan 1 ..... 36
Lampiran 2.	Semak belukar titik	pengamatan 2 ..... 36
Lampiran 3.	Semak belukar titik	pengamatan 3 ..... 37



Lampiran 4. Pertanian lahan kering titik pengamatan  
4  
.....  
37

Lampiran 5. Pengukuran suhu di lokasi pengambilan  
sampel  
.....  
38

Lampiran 6. Pengukuran DO di lokasi pengambilan sampel .....38



# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Dalam kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya air menjadi sumber daya alam yang memiliki peranan sangat penting. Air digunakan untuk berbagai kebutuhan sehari-hari terutama air minum, selain itu air juga digunakan dalam menunjang kegiatan pertanian, industri, perikanan dan lain sebagainya. Sumber air yang paling banyak digunakan adalah air sungai. Sehubungan dengan pemanfaatan sumber daya air tersebut setiap penggunaannya harus dikelola dengan baik agar kualitas air dapat dipertahankan.

Saat ini, masalah utama yang dihadapi berkaitan dengan sumber daya air meliputi kualitas, kuantitas, dan kontinuitas. Menurut Asdak (2014) kualitas air dalam hal ini mencakup keadaan fisik, kimia dan biologi yang dapat mempengaruhi ketersediaan air untuk kehidupan manusia, pertanian, industri, rekreasi, dan pemanfaatan air lainnya. Faktor fisik terpenting yang dapat mempengaruhi kualitas air adalah kekeruhan, temperatur, total zat padat tersuspensi, warna, bau dan rasa. Faktor-faktor tersebut berpengaruh terhadap ketersediaan air.

Kualitas air yang turun secara terus menerus merupakan indikator menurunnya kondisi kualitas Daerah Aliran Sungai (DAS). Menurunnya kualitas DAS akan mempengaruhi kualitas ekosistem suatu DAS secara keseluruhan baik komponen fisiknya maupun komponen non fisiknya yaitu manusia dan segala aktifitasnya. Menurut Suriawira (2003), perubahan penggunaan lahan dari ruang hijau menjadi pemukiman akan meningkatkan aktivitas manusia disekitar aliran sungai. Aktivitas ini akan berdampak negatif terhadap kualitas air sungai setempat. Penggunaan lahan merupakan hasil akhir dari setiap bentuk campur tangan kegiatan manusia terhadap lahan di permukaan bumi yang bersifat dinamis dan berfungsi untuk memenuhi kebutuhan hidup baik material maupun spiritual.

Menurut Yowati (2016) mengemukakan bahwa penggunaan lahan dapat menurunkan kualitas air, meningkatkan volume dan kecepatan aliran permukaan, meningkatkan



frekuensi air banjir, meningkatkan aliran air dua kali lebih besar dari hutan alam, menyebabkan hilangnya bahan material dan mengakibatkan penurunan air tanah. Kualitas air sungai sangat dipengaruhi oleh kualitas pasokan air dari daerah tangkapan sedangkan kualitas pasokan dari daerah tangkapan berkaitan dengan aktivitas manusia yang ada didalamnya (Wiwoho, 2005). Perubahan kondisi kualitas air pada aliran sungai merupakan dampak dari buangan dari penggunaan lahan yang ada (Tafangenyasha dan Dzinomwa, 2005).

Daerah Aliran Sungai (DAS) Bialo terletak di dua kabupaten, yaitu Bantaeng dan Bulukumba, Provinsi Sulawesi Selatan yang secara geografis terletak di  $05^{\circ}21'0''$  –  $05^{\circ}34'0''$  Lintang Selatan dan  $119^{\circ}55'0''$  –  $120^{\circ}13'0''$  Bujur Timur. DAS Bialo memiliki luas  $114 \text{ km}^2$  atau  $11.400 \text{ ha}$  yang didominasi oleh jenis tanah Inseptisols (95% dari DAS Bialo) dan sisanya berupa tanah Entisols (Tanika, dkk. 2013). Berdasarkan data *ASTER DEM* (2014) penggunaan lahan di DAS Bialo terdiri atas pertanian lahan kering campur semak (33,28%), semak belukar (23,51%), sawah (15,64%), dan hutan lahan kering primer (23,65%), dan sisanya berupa hutan lahan kering sekunder dan pemukiman (3,92%).

Sungai Bialo yang berhulu di Kabupaten Bantaeng melewati areal berhutan yang dalam hal ini hutan lahan kering primer, semak belukar dan pertanian lahan kering. Kualitas air sungai yang keluar dari ketiga jenis penutupan lahan ini sudah pasti akan berbeda. Perbedaan ini terjadi karena pada penutupan berupa hutan lahan kering primer memiliki vegetasi yang masih didominasi oleh pepohonan dan memiliki strata tajuk yang lebih banyak dibandingkan dengan semak belukar sehingga pada saat terjadi hujan, air yang jatuh tidak langsung ke tanah dan menyebabkan aliran permukaan rendah. Pada semak belukar komposisi dan strata tajuknya lebih sedikit dibandingkan hutan lahan kering primer yang mengakibatkan aliran permukaan menjadi tinggi. Sedangkan pada pertanian lahan kering memiliki areal yang lebih terbuka dibandingkan dengan hutan dan semak belukar. Berdasarkan uraian tersebut dapat

diketahui bahwa kualitas air yang keluar dari areal berhutan akan berbeda dengan area tidak berhutan. Untuk mengetahui seberapa besar perbedaan tersebut maka dilakukan



penelitian “**Kualitas Air pada Berbagai Penutupan Lahan di Daerah Aliran Sungai Bialo**”.

## **1.2 Tujuan dan Kegunaan**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji kualitas air dari berbagai penutupan lahan di Daerah Aliran Sungai Bialo. Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai sumber rujukan mengenai kualitas air yang ada di beberapa penutupan lahan Daerah Aliran Sungai Bialo.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Hutan

Hutan mempunyai jasa yang sangat besar bagi kelangsungan makhluk hidup terutama manusia. Salah satu jasa hutan adalah mengambil karbon dioksida dari udara dan menggantikannya dengan oksigen yang diperlukan makhluk hidup. Jadi, jika terlalu banyak hutan yang rusak, tidak akan ada oksigen yang cukup untuk bernafas. Pengertian hutan sebagaimana dijelaskan dalam Undang-undang No.41 tahun 1999 yaitu “ Suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumberdaya hayati yang didominasi pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya, yang satu dengan lainnya tidak dapat dipisahkan”.

Hutan dipercaya mampu menyerap dan menyimpan kelimpahan air di musim hujan serta melepaskan alirannya di musim kemarau, karenanya DAS berhutan dikenal memiliki fluktuasi debit yang rendah. Salah satu fungsi hutan yang utama ialah hidrologi, yaitu untuk mengatur tata air dan melindungi tanah dari bahaya erosi dan longsor serta menciptakan iklim mikro yang nyaman bagi kehidupan manusia (Purwanto, 2001).

Hutan ada dua macam, yaitu hutan alam dan hutan buatan atau tanaman. Hutan alam dapat pula dibagi dua, yaitu hutan alam primer dan hutan alam sekunder atau belukar. Secara ekologis, hutan merupakan hasil suksesi, yaitu proses penggantian vegetasi karena perubahan habitatnya. Jadi ada hutan klimaks yang berasal dari suksesi primer dan suksesi sekunder. Suksesi primer ialah suksesi tumbuhan yang bermula dari subtrak yang sebelumnya tidak bertumbuhan, sedangkan suksesi sekunder, bermula dari suatu habitat yang sebelumnya bertumbuhan hutan, tetapi karena gangguan manusia dan gangguan alam sehingga vegetasi aslinya rusak dan punah lalu terbuka (Manan, 1997).



## 2.2 Daerah Aliran Sungai

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografi dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan ( PP 37 tahun 2012 ).

Menurut Asdak ( 2010 ) Daerah Aliran Sungai atau DAS adalah suatu wilayah daratan yang secara topografi di batasi oleh punggung-punggung gunung yang menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian menyalurkan ke laut melalui sungai utama. Wilayah daratan tersebut dinamakan Daerah Tangkapan Air (DTA) yang merupakan suatu ekosistem dengan unsur utamanya terdiri atas sumber daya alam (tanah, air, dan vegetasi) dan sumber daya manusia sebagai pemanfaatan sumber daya alam.

Menurut Susilowati (2007) defenisi DAS berdasarkan fungsi DAS dibagi dalam beberapa Batasan, yaitu :

1. DAS Bagian Hulu didasarkan pada fungsi konservasi yang dikelola untuk mempertahankan kondisi lingkungan DAS agar tidak terdegradasi. Fungsi konservasi dapat diindikasikan dari kondisi tutupan vegetasi lahan DAS, kualitas air, kemampuan menyimpan air dan curah hujan.
2. DAS bagian tengah didasarkan pada fungsi pemanfaatan air sungai yang di kelola untuk dapat memberikan manfaat bagi kepentingan sosial ekonomi antara lain dapat diindikasikan dari kuantitas air, kualitas air, kemampuan menyalurkan air dan ketinggian muka air tanah serta terkait prasarana pengairan seperti pengelolaan sungai, waduk dan danau.
3. DAS bagian hilir didasarkan pada fungsi pemanfaatan air sungai yang dikelola untuk memberikan manfaat baik kepentingan sosial dan ekonomi yang diindikasikan dari kuantitas dan kualitas air, kemampuan menyalurkan air, ketinggian curah hujan dan terkait kebutuhan pertanian, air bersih serta pengeelolaaan air limbah.





## 2.3 Kualitas Air

Kualitas air merupakan sifat air dan kandungan makhluk hidup, zat, energi atau komponen lain dalam air. Kualitas air dinyatakan dengan beberapa parameter kualitas air yang meliputi parameter fisika seperti suhu, kekeruhan, padatan terlarut dan sebagainya. Parameter kimia mencakup pH, oksigen terlarut, BOD, kadar logam dan lain-lain. Sedangkan parameter mikrobiologi meliputi keberadaan plankton, bakteri dan sebagainya (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.20 Tahun 1990).

Terdapat 3 jenis faktor yang mempengaruhi kualitas air yaitu faktor fisika, kimia, dan faktor biologi. Faktor-faktor tersebut saling berkaitan, dimana untuk mengetahui kualitas air secara detail dapat diuji dengan ketiga faktor tersebut, yakni faktor fisika, kimia dan biologi.

### 2.3.1 Faktor Fisika

Faktor-faktor fisika yang mempengaruhi kualitas air yang dapat terlihat langsung melalui fisik air tanpa harus melakukan pengamatan yang lebih jauh pada air tersebut. Faktor-faktor fisika pada air meliputi:

#### 1. Kekeruhan

Kekeruhan menggambarkan sifat optik air yang ditentukan berdasarkan banyaknya cahaya yang diserap dan dipancarkan oleh bahan-bahan yang terdapat di dalam air. Kekeruhan pada air ini disebabkan oleh adanya bahan-bahan organik dan anorganik yang terkandung dalam air seperti lumpur dan kegiatan manusia yang berhubungan dengan tanah. Penyebab lain dari kekeruhan yaitu, tingginya debit limbah, partikel koloid batuan, sedimen dan erosi.

Kekeruhan sering diukur dengan metode *Nephelometric*. Pada metode ini sumber cahaya dilewatkan pada sampel dan intensitas cahaya yang dipantulkan oleh bahan-bahan penyebab kekeruhan diukur dengan menggunakan suspensi polimer sin sebagai larutan standar. Satuan kekeruhan yang diukur dengan metode *lometric* adalah NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*).



Padatan tersuspensi berkorelasi positif dengan kekeruhan. Semakin tinggi nilai padatan tersuspensi, nilai kekeruhan juga semakin tinggi. Akan tetapi, tingginya padatan terlarut tidak selalu diikuti dengan tingginya kekeruhan. Kekeruhan pada perairan yang tergenang (lentik), misalnya danau, lebih banyak disebabkan oleh bahan tersuspensi yang berupa koloid dan partikel-partikel halus. Sedangkan kekeruhan pada sungai yang sedang banjir lebih banyak disebabkan oleh bahan-bahan tersuspensi yang berukuran lebih besar, yang berupa lapisan permukaan tanah yang terbawa oleh aliran air pada saat hujan. Kekeruhan yang tinggi dapat menghambat penetrasi cahaya ke dalam air.

## 2. Temperatur

Barus (2001) pola temperatur ekosistem air dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti intensitas cahaya, penyinaran matahari, pertukaran panas antara air dengan udara disekelilingnya, ketinggian geografis dan juga faktor canopi (penutupan oleh vegetasi). Suhu juga dipengaruhi oleh topografi, pada bagian hulu sungai suhunya lebih rendah dibandingkan dengan suhu di bagian hilir. Suhu normal air di alam (tropis) sekitar 20°C - 30°C (Suripin, 2002)

Peningkatan temperature mengakibatkan peningkatan viskositas, reaksi kimia, evaporasi, dan volatilisasi. Peningkatan suhu juga menyebabkan penurunan kelarutan gas dalam air, misalnya gas O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, dan CH<sub>4</sub>. Peningkatan temperature juga menyebabkan peningkatan kecepatan metabolisme dan respirasi organisme air, dan selanjutnya mengakibatkan peningkatan konsumsi oksigen. Peningkatan temperature juga menyebabkan terjadinya peningkatan dekomposisi bahan organik oleh mikroba.

Cahaya matahari yang masuk ke perairan akan mengalami penyerapan dan perubahan menjadi energy panas. Proses penyerapan cahaya ini berlangsung secara lebih intensif pada lapisan atas sehingga lapisan atas perairan memiliki temperature yang lebih tinggi dan densitas yang lebih kecil daripada lapisan bawah.



Warna perairan dikelompokkan menjadi dua, yaitu warna sesungguhnya dan warna tampak. Warna sesungguhnya adalah warna yang disebabkan oleh bahan-bahan kimia terlarut. Pada penentuan warna sesungguhnya, bahan-bahan tersuspensi yang dapat menyebabkan kekeruhan dipisahkan terlebih dahulu. Warna tampak adalah warna yang tidak hanya disebabkan oleh bahan terlarut, tetapi juga oleh bahan tersuspensi.

Warna perairan ditimbulkan oleh adanya bahan organik dan bahan an-organik. Bahan-bahan organik misalnya tannin, lignin, dan asam humus yang berasal dari dekomposisi tumbuhan yang telah mati. Warna dapat diamati secara visual ataupun dilakukan berdasarkan skala platinum kobalt (dinyatakan dalam satuan PtCo), dengan membandingkan warna air dan warna standar.

Warna dapat menghambat penetrasi cahaya ke dalam air dan mengakibatkan terganggunya proses fotosintesis. Sumber air untuk kepentingan air minum sebaiknya memiliki nilai warna antara 5-50 PtCo. Perbedaan warna pada kolom air menunjukkan indikasi bahwa semakin dalam perairan, semakin tinggi nilai warna karena terlarutnya bahan organik yang terakumulasi di dasar perairan.

#### 4. Total Padatan Tersuspensi (TSS)

TSS adalah bahan-bahan tersuspensi (diameter  $>1\mu\text{m}$ ) yang tertahan pada saringan millipore dengan diameter pori  $0,45\mu\text{m}$  (Effendi 2003). TSS terdiri atas lumpur dan pasir halus serta jasad-jasad renik terutama yang disebabkan oleh kikisan tanah atau erosi yang terbawa ke dalam badan air. Masuknya padatan tersuspensi ke dalam perairan dapat menimbulkan kekeruhan air. Hal ini menyebabkan menurunnya laju fotosintesis fitoplankton, sehingga produktivitas primer perairan menurun, yang pada gilirannya menyebabkan terganggunya keseluruhan rantai makanan.

Padatan tersuspensi yang tinggi akan mempengaruhi biota di perairan melalui dua cara. Pertama, menghalangi dan mengurangi penetrasi cahaya ke dalam badan air sehingga menghambat proses fotosintesis oleh fitoplankton dan tumbuhan air. Kondisi ini akan mengurangi pasokan oksigen terlarut dalam badan air. Kedua, secara langsung TSS yang tinggi dapat mengganggu biota perairan seperti



ikan karena tersaring oleh insang. Padatan tersuspensi akan mengurangi penetrasi cahaya ke dalam air, sehingga mempengaruhi regenerasi oksigen secara fotosintesis dan kekeruhan air juga semakin meningkat.

### 2.3.2 Faktor Kimia

Karakteristik kimia air menyatakan banyaknya senyawa kimia yang terdapat di dalam air, sebagian diantaranya berasal dari alam secara alamiah dan sebagian lagi sebagai kontribusi aktivitas makhluk hidup. Beberapa senyawa kimia yang terdapat di dalam air dapat dianalisis dengan beberapa parameter kualitas air. Parameter kualitas air tersebut dapat digolongkan sebagai berikut :

#### 1. pH

pH air biasanya dimanfaatkan untuk menentukan indeks pencemaran dengan melihat tingkat keasaman atau kebasaan air yang dikaji. Angka indeks yang umum digunakan mempunyai kisaran antara 0 hingga 14 dan merupakan angka logaritmik negative dari konsentrasi ion hidrogen di dalam air. Angka pH 7 adalah netral, sedangkan angka pH lebih besar dari 7 menunjukkan bahwa air bersifat basa dan terjadi ketika ion karbon dominan. Sedangkan angka pH lebih kecil dari 7 menunjukkan bahwa air ditempat tersebut bersifat asam.

Pada aliran air (sungai) alamiah, pembentukan pH dalam air tersebut sangat ditentukan oleh reaksi karbon dioksida. Besarnya angka pH dalam suatu perairan dapat dijadikan indikator adanya keseimbangan unsur-unsur kimia dan dapat mempengaruhi ketersediaan unsur-unsur kimia dan unsur-unsur hara yang amat bermanfaat bagi kehidupan vegetasi akuatik. Umumnya perairan dengan tingkat pH lebih kecil dari 4,8 dan lebih besar dari 9,2 sudah dapat dianggap tercemar.

#### 2. DO (*Dissolved Oxygent*)

DO merupakan jumlah oksigen terlarut dalam air yang berasal dari fotosintesa dan absorpsi atmosfer atau udara. Atmosfir bumi mengandung oksigen sekitar 210 r. Oksigen merupakan salah satu gas yang terlarut dalam perairan. Kadar n yang terlarut di perairan alami bervariasi, tergantung pada suhu, salinitas,



turbulensi air, dan tekanan atmosfer. Semakin besar suhu dan ketinggian serta semakin kecil tekanan atmosfer, kadar oksigen terlarut semakin kecil.

Kadar oksigen terlarut juga berfluktuasi secara harian dan musiman, tergantung pada pencampuran dan pergerakan massa air, aktivitas fotosintesis, respirasi dan limbah yang masuk ke dalam air. Dekomposisi bahan organik dan oksidasi bahan anorganik dapat mengurangi kadar oksigen terlarut. Semakin tinggi suhu semakin berkurang kelarutan oksigen .

Sumber oksigen terlarut dapat berasal dari difusi oksigen yang terdapat di atmosfer sekitar (35%) dan aktivitas fotosintesis oleh tumbuhan air dan fitoplankton. Difusi oksigen dari atmosfer ke dalam air dapat terjadi karena agitasi atau pergolakan massa air akibat adanya gelombang. Pada hakikatnya difusi oksigen dari atmosfer ke perairan berlangsung relative lambat, meskipun terjadi pergolakan massa air. Oleh karena itu, sumber utama oksigen di perairan adalah fotosintesis.

Kebutuhan oksigen sangat dipengaruhi oleh suhu, dan bervariasi antar organisme. Pada siang hari, ketika matahari bersinar terang, pelepasan oksigen oleh proses fotosintesis yang berlangsung intensif pada lapisan eufotik lebih besar daripada oksigen yang dikonsumsi oleh proses respirasi. Pada malam hari fotosintesis berhenti tetapi respirasi terus berlangsung. Pola perubahan kadar oksigen ini mengakibatkan terjadinya fluktuasi harian oksigen pada lapisan eufotik perairan. Kadar maksimum oksigen terjadi pada sore hari, sedangkan kadar minimum terjadi pada pagi hari.

Selain akibat proses respirasi tumbuhan dan hewan, hilangnya oksigen di perairan juga terjadi karena oksigen dimanfaatkan oleh mikroba untuk mengoksidasi bahan organik. Oksidasi bahan organik dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti, suhu, pH, paskan oksigen, jenis bahan organik dan rasio karbon dan nitrogen.



*Biological Oxygen Demand*

*Biological Oxygen Demand (BOD)* merupakan ukuran banyaknya oksigen yang digunakan oleh mikroorganisme untuk menguraikan bahan-bahan organik yang terdapat dalam air dalam waktu lima hari. Nilai BOD yang besar menunjukkan aktivitas organisme yang semakin tinggi dalam menguraikan bahan organik. Nilai BOD yang tinggi menunjukkan penurunan kualitas perairan. Nilai BOD tidak menunjukkan jumlah bahan organik yang sebenarnya, tetapi hanya mengukur secara relatif jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan-bahan buangan (Fardiaz, 1992).

Makin besar nilai BOD, menunjukkan makin besarnya aktivitas mikroorganisme dalam menguraikan bahan organik. Nilai BOD yang besar tidak baik bagi kehidupan organisme perairan. Perairan alami yang baik untuk perikanan memiliki nilai BOD berkisar antara 0,5-7,0 mg/l dan perairan dengan nilai BOD melebihi 10 mg/l dianggap telah mengalami pencemaran (Jeffries dan Mills, 1996 dalam Effendi, 2003). BOD ini diukur dengan menghitung jumlah oksigen yang dikonsumsi oleh mikroorganisme dalam proses oksidasi bahan organik secara biokimia selama lima hari pada suhu inkubasi 20°C

#### 4. Senyawa-senyawa Kimia yang Beracun

Senyawa-senyawa kimia dalam air ini sangat berbahaya bagi kesehatan tubuh manusia. Contohnya, unsur arsen (As) dalam air dapat menyebabkan racun. Dosis maksimalnya ( $\pm 0,05$  mg/l). Kehadiran besi (Fe) dalam air bersih akan menyebabkan timbulnya rasa dan bau ligan, menimbulkan warna koloid merah (karat) akibat oksidasi oleh oksigen terlarut yang dapat menjadi racun bagi manusia (Farida, 2002).

### 2.3.3 Faktor Biologi

Organisme mikro biasa terdapat dalam air permukaan, tetapi pada umumnya tidak terdapat pada kebanyakan air tanah karena penyaringan oleh aquifer. Organisme

yang dikenal adalah bakteri. Adapun pembagian mikroorganisme di dalam air

bagi sebagai berikut :

i



Sesuatu yang tidak tampak secara kasat mata ini mempengaruhi kualitas air dan dapat menimbulkan penyakit, bakteri ini disebut juga patogen. Ukuran bakteri ini biasanya 1-4 mikron yang hanya bisa dilihat oleh alat bantu yaitu mikroskop.

## 2. Organisme Colliform

Jika patogen ini dapat menimbulkan penyakit, organisme colliform ini merupakan organisme yang tidak berbahaya dari kelompok colliform yang akan hidup lebih lama di dalam air daripada organisme patogen. Dengan batasan tidak boleh lebih dari 1 didalam 100 ml air.

## 3. Organisme Mikro Lainnya

Organisme mikro lainnya ini yaitu ganggang dan jamur. Ganggang ini merupakan tumbuhan satu sel yang memberi rasa dan bau pada air. Pertumbuhan ganggang yang berlebihan dapat dicegah dengan pemakaian sulfat tembaga atau klorin. Sedangkan jamur merupakan tanaman yang dapat tumbuh tanpa sinar matahari dan pada waktu tertentu dapat merajalela pada pipa-pipa air, sehingga menimbulkan rasa dan bau yang tidak enak (Linsley, 1991).

## 2.4 Tingkat Kandungan Pencemar Air

Darmono (2010), mengatakan pencemaran air merupakan masalah regional maupun lingkungan global, dan sangat berhubungan dengan pencemaran udara serta penggunaan lahan tanah atau daratan. Pada saat udara yang tercemar jatuh ke bumi bersama air hujan, maka air tersebut sudah tercemar. Beberapa jenis bahan kimia untuk pupuk dan pestisida pada lahan pertanian akan terbawa air ke daerah sekitarnya sehingga mencampuri air pada permukaan lokasi yang bersangkutan. Pengelolaan tanah yang kurang baik akan menyebabkan erosi sehingga air permukaan tercemar dengan tanah endapan.

Tingkat pencemaran air DAS dievaluasi dengan melihat parameter kualitas air

air dari suatu badan air atau aliran air di sungai. Kondisi kualitas air menurun jika nilai unsur-unsur sifat fisika, kima, dan biologi air telah melebihi nilai batas standarnya. Kondisi kualitas air tersebut dipengaruhi oleh jenis penutupan



vegetasi, limbah buangan domestik, industri, pengolahan lahan, pola tanam, dan lain-lain (Dirjen Rehabilitasi dan Perhutanan Sosial, 2009).

Pemanfaatann lahan juga memberi dampak yang buruk terhadap kualitas air. Pemanfaatan lahan tersebut dapat meningkatkan jumlah mineral-mineral dan komponen-komponen (organik dan non-organik) lain yang tersangkut masuk ke dalam sungai dan pada gilirannya dapat menimbulkan dampak yang signifikan terhadap keseimbangan ion-ion yang ada dalam suatu DAS (Asdak, 2010).

Strategi pengendalian pencemaran air merupakan upaya yang dilakukan dalam rangka pencegahan dan penanggulangan terjadinya pencemaran air serta pemulihan kualitas air serta pemulihan kualitas air sesuai kondisi alaminya sehingga kualitas air sungai terjaga sesuai dengan peruntukannya (Agustiningsih, 2012)

## 2.5 Baku Mutu Air

Baku mutu air adalah ukuran batas atau kadar makhluk hidup, zat energi atau komponen yang ada atau harus ada dan unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya di dalam air . Analisa yang harus dilakukan pada sebuah sampel tergantung jenis badan air yang sedang diperiksa, kegunaan badan air tersebut bagi masyarakat setempat untuk penyediaan air minum dan perikanan dan jenis pencemaran yang diduga dapat terjadi. Beberapa unsur lain yang tidak hilang dari larutan air selama perjalanan sungai, seperti  $Cl^-$ ,  $SO_4$  dan berbagai jenis logam. Larutan standar dibuat dengan teliti dan tidak boleh tercemar, misalnya karena sudah tua, tidak disimpan dengan baik atau sebagian dari larutan tersebut telah diambil (Latif, 2012).

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, kriteria mutu air ditetapkan menjadi empat kelas, yaitu :

1. Kelas Satu : air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum, atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan peruntukan tersebut.

2. Kelas Dua : air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana 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 : air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
4. Kelas Empat : air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanaman, dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

## 2.6 Pengaruh Tata Guna Lahan di Daerah Aliran Sungai

Lahan merupakan material dasar dari suatu lingkungan (situs), yang diartikan berkaitan dengan jumlah karakteristik alami yaitu iklim, geologi, tanah, topografi, hidrologi dan biologi (Lo, 1995). Penutupan lahan adalah berkaitan dengan jenis kenampakan yang ada di permukaan bumi seperti bangunan perkotaan, danau, salju dan lain-lain. Kegiatan klasifikasi penutupan lahan dilakukan untuk menghasilkan kelas-kelas penutupan yang diinginkan. Kelas-kelas penutupan lahan yang diinginkan itu disebut dengan skema klasifikasi atau sistem klasifikasi (Lillesand dan Kiefer, 1997).

Penggunaan lahan merupakan bentuk campur tangan kegiatan (intervensi) manusia terhadap lahan di permukaan bumi yang bersifat dinamis dan berfungsi untuk memenuhi kebutuhan hidup baik material maupun spiritual (Arsyad, 2010). Menurut Asdak (2010) aktivitas pemanfaatan lahan, antara lain dalam bentuk pembalakan hutan, perubahan tataguna lahan, pembuatan bangunan-bangunan konservasi tanah dan air, pengembangan tanaman pertanian dan aktivitas lain yang bersifat mengubah kondisi permukaan tanah, biasanya dikonsentrasikan di daerah hulu dan tengah suatu DAS. Pemanfaatan lahan tersebut dapat meningkatkan jumlah mineral-mineral dan non-komponen (organik dan non-organik) lain yang terangkut masuk ke dalam an pada gilirannya dapat menimbulkan dampak yang signifikan terhadap ngan ion-ion yang ada dalam suatu DAS.



Perubahan penutupan lahan memberikan pengaruh yang bervariasi terhadap aliran sungai dan karakteristik aliran permukaan DAS. Perubahan penutupan lahan akan mempengaruhi kapasitas infiltrasi tanah dan perubahan penggunaan lahan yang merubah sifat atau ciri vegetasi dapat memberikan dampak penting waktu dan volume aliran. Perubahan penggunaan lahan dapat meningkatkan atau menurunkan volume aliran permukaan serta laju maksimum dan waktu aliran suatu DAS. Pada dasarnya tujuan yang ingin dicapai dengan pengelolaan vegetasi atau tata guna lahan adalah agar DAS secara keseluruhan dapat berperan atau memberikan manfaat sebesar-besarnya secara lestari bagi manusia dalam memenuhi kebutuhan hidup serta kesejahteraannya, sehingga selain dapat menampung perkembangan dan dinamika kegiatan ekonomi masyarakat setempat maka pengelolaan tersebut diharapkan dapat mengantisipasi permasalahan yang mungkin terjadi (Taufik , 2003).

Manan (1997) mengemukakan, keberadaan hutan pada suatu DAS dapat mengurangi terjadinya erosi dan sedimentasi, sehingga dapat menghasilkan kualitas air yang tinggi. Luasan hutan dan perlakuan yang dilakukan dalam pengelolaannya, secara langsung akan mempengaruhi kualitas dan kuantitas air yang dihasilkan. Selain itu, perubahan lahan menjadi daerah pemukiman cenderung mengakibatkan dampak negatif, khususnya bila ditinjau dari laju erosi. Pada lahan terbuka terjadinya erosi tanah akan semakin tinggi, karena permukaan tanah yang tidak terlindung akan mengakibatkan air hujan yang jatuh ke tanah akan menggerus permukaan tanah lalu membawa hasil gerusan ke dalam badan perairan sehingga mutu perairan berubah.

