

SKRIPSI

**KUALITAS AIR PADA GUA LEANG LONRONG
KECAMATAN MINASATENE KABUPATEN
PANGKAJENE DAN KEPULAUAN**

Disusun dan diajukan Oleh :

A. SYARWAN THAHIR

M111 14 532



**DEPARTEMEN KEHUTANAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2021

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

**KUALITAS AIR PADA GUA LEANG LONRONG
KECAMATAN MINASATENE KABUPATEN PANGKAJENE
DAN KEPULAUAN**

Disusun dan diajukan oleh:

A. SYARWAN THAHIR

M111 14 532

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Kehutanan, Fakultas
Kehutanan, Universitas Hasanuddin
pada tanggal
dan dinyatakan telah memenuhi syarat ketulusan

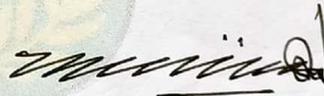
Menyetujui:

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



Dr. Ir. H. Usman Arsyad, M.S.
NIP. 19540107198503 1 002



Prof. Dr. Ir. H. Baharuddin Mapanggaja, M.Sc.
NIDK. 8886650017

Ketua Program Studi,



Dr Forest Muhammad Alif, K.S, S.Hut., M.Si
NIP. 19790831 200812 1 002

Tanggal lulus : 15 Juli 2021

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : A. Sarwan Thahir

Nim : M111 14 532

Prodi : Kehutanan

Judul Skripsi : Kualitas Air Pada Gua Leang Lonrong Kecamatan
Minasatene Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan

Fakultas : Kehutanan

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa penulisan skripsi ini adalah penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli dari karya tulis saya sendiri, baik dari naskah laporan maupun data yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini, jika terdapat data karya tulis orang lain saya mencantumkan sumber dengan jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan serta ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademis berupa pencabutan gelar karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Hasanuddin Makassar.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan keadaan sadar dan kondisi sehat tanpa adanya paksaan dari siapapun.

Makassar, 26 Juli 2021

Yang Membuat Pernyataan



A. Sarwan Thahir

ABSTRAK

A. Syarwan Thahir (M111 14 532). Kualitas Air Sungai Pada Gua Leang Lonrong Kecamatan Minasatene Kabupaten Pangkajene dan Kepulaun dibawah bimbingan Usman Arsyad dan Baharuddin Mappangaja.

Aliran air di Gua Leang Lonrong selain dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai sumber air bersih, juga dimanfaatkan sebagai tempat wisata permandian. Meningkatnya aktivitas manusia akibat pemanfaatan Gua Leang Lonrong menjadi lokasi wisata diduga dapat mempengaruhi kualitas air yang ada. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis perubahan kualitas air dari tiga titik pengambilan sampel, yaitu dalam gua, mulut gua, dan ujung kolam saat kondisi tidak ramai dan ramai pengunjung berdasarkan parameter fisika dan kimia. Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Parameter fisika di dalam studi ini terdiri dari suhu, warna, bau dan rasa, kekeruhan, dan total zat padat tersuspensi (*Total Suspended Solids*) dan parameter kimia terdiri dari pH, DO (*Dissolve Oxygen*) dan BOD (*Biochemical Oxygen Demand*). Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas fisika dan kimia air pada kondisi ramai dan tidak ramai pengunjung di dalam gua dan mulut gua memenuhi baku mutu yang dipersyaratkan, sedangkan ujung kolam tidak memenuhi baku mutu yang dipersyaratkan.

Kata kunci: Kualitas air; Parameter fisika; Parameter kimia; Gua Leang Lonrong.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT untuk segala berkat, rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin. Tak lupa salam dan salawat atas Nabiullah Muhammad SAW yang diutus untuk memberikan ajaran yang benar untuk ummatnya hingga saat ini.

Terkhusus salam hormat dan kasih saya kepada orangtua tercinta, ayahanda **Saripuddin MPT Mabe, SE.,MM** dan ibunda **Dra. Hawa Haba** yang selalu memberikan motivasi, dukungan, doa serta cinta dan kasih sayang. Keempat saudara/i **A. Syarkawie Thahir S.Km, SE, A. Maulana Thahir, Widya Astuti dan Khumaerah Mutmainnah**. Dengan segala kerendahan hati penulis juga mengucapkan rasa terima kasih khususnya kepada :

1. Bapak **Dr. Ir. H. Usman Arsyad, M.S.** dan bapak **Prof. Dr. Ir. Baharuddin Mappangaja, M.Sc.** sebagai dosen pembimbing yang telah banyak mencurahkan tenaga, pikiran, perhatian dan waktunya dalam mengarahkan dan membantu penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak **Ir. Budirman Bachtiar, M.S.** dan Ibu **Wahyuni, S.Hut, M.Hut** sebagai dosen penguji yang telah meluangkan waktunya dan banyak memberikan masukan, kritikan serta arahan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan lebih baik.
3. Bapak dan Ibu Dosen **Laboratorium Daerah Aliran Sungai** yang banyak memberian perhatian dan saran dalam penulisan skripsi ini.
4. Saudara **Abd. Rozadi S.Hut. Aditya Abdillah Muchsin S.Hut. Ade Rahmatul Fitrah S.Hut** dan saudari **Nur Widya Dewiandiani S.Hut, M,agr. Ulfa Damayanti S.Hut. Ria Ariani Akib S.Hut** yang telah menemani dilapangan saat penelitian dan memberikan masukan saat penulisan.
5. Teman Serta Saudara **AKAR 2014, Top Eleven DAS, PYY (Para Pengungsi Pondok Yuswane)** serta **Keluarga besar Laboratorium Daerah Aliran**

Sungai Universitas Hasanuddin yang selalu ada memberikan semangat dan motivasi.

6. Keluarga besar **Sylva Indonesia (PC.) Universitas Hasanuddin, Himpunan Mahasiswa Islam Kom. Kehutanan Cabang Makassar Timur**, yang telah memberi dan menyediakan tempat belajar untuk penulis.
7. 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 berabagai pihak sehingga menjadi masukan bagi penulis untuk peningkatan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Makassar, 15 Juli 2021

A. Syarwan Thahir

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN PENGESAHAN.....	I
SURAT PERNYATAAN.....	II
ABSTRAK.....	III
KATA PENGANTAR.....	IV
DAFTAR ISI.....	VII
DAFTAR GAMBAR.....	VIII
DAFTAR TABEL.....	IXX
DAFTAR LAMPIRAN	X
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Daerah Aliran Sungai.....	4
2.2 Kualitas Air	5
2.3 Tingkat Kandungan Pencemar Air.....	8
2.4 Kriteria Dan Baku Mutu Air.	9
2.5 Faktor-Faktor yang Berpengaruh Terhadap Kualitas Air.	10
III. METODE PENELITIAN	16
3.1 Waktu dan Tempat	16
3.2 Alat dan Bahan.....	16
3.3 Prosedur Penelitian	17
3.4 Analisis Data	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1 Deskripsi Lokasi	21
4.2 Hasil dan Pembahasan	24
4.2.1 Parameter Fisika.....	24

4.2.2. Parameter Kimia.....	31
V. KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar Judul Halaman

Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian21

Gambar 2. Pengukuran Suhu Air dan Pengambilan Sampel Air Dalam Gua22

Gambar 3. Pengukuran Suhu Air dan Pengambilan Sampel Air Mulut Gua22

Gambar 4. Pengukuran Suhu Air dan Pengambilan Sampel Air Ujung kolam Gua

Gambar 5. Pengukuran DO dilokasi Pengambilan Sampel23

DAFTAR TABEL

Tabel Judul Halaman

Tabel 1. Peraturan Gubernur Sulawesi Selatan Nomor. 69 Tahun 2010 Tentang Baku Mutu Dan Kriteria Kerusakan Lingkungan Hidup.....	20
Tabel 2. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor. 429 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum	20
Tabel 3. Hasil Analisis Parameter Suhu Air Gua Leang Lonrong	24
Tabel 4. Hasil Analisis Parameter Warna Air Gua Leang Lonrong.....	26
Tabel 5. Hasil Analisis Parameter Bau dan Rasa Air Gua Leang Lonrong	27
Tabel 6. Hasil Analisis Parameter Kekeruhan Air Gua Leang Lonrong	28
Tabel 7. Hasil Analisis Parameter Total Zat Padat Tersuspensi (TSS) Air Gua Leang Lonrong.....	29
Tabel 8. Hasil Analisis Parameter pH Air Gua Leang Lonrong.....	31
Tabel 9. Hasil Analisis Parameter DO (<i>Dissolve Oxygen</i>) Air Gua Leang Lonrong.....	33
Tabel 10. Hasil Analisis Parameter BOD (<i>Biochemical Oxygen Demand</i>) Air Gua Leang Lonrong.....	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Judul Halaman

Lampiran 1. Data hasil pengukuran lapangan dan analisis Laboratorium	40
Lampiran 2. Pengukuran Parameter Suhu Air di Lapangan	40
Lampiran 3. Pengambilan Sampel Air di Lapangan	40
Lampiran 4. Pengukuran Parameter DO di Lapangan	41
Lampiran 5. Hasil Pengukuran Parameter DO di Lapangan	42
Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian	43

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan utama bagi semua makhluk hidup di atas permukaan bumi ini khususnya manusia. Air berperan penting untuk memenuhi keberlangsungan hidup pada hampir semua aspek kehidupan manusia antara lain dijadikan sebagai air minum, mandi, mencuci dan berbagai macam kebutuhan lainnya. Di samping itu, air juga digunakan untuk keperluan sehari-hari seperti kegiatan pertanian, perindustrian, dan perikanan. Semua aktivitas tersebut sangat berpotensi untuk menurunkan kualitas air. Maka dari itu untuk menjaga air tetap tersedia dan tidak tercemar perlu dijaga kelestariannya dari segi kualitasnya.

Air yang beredar di bumi ini tidak pernah berubah hanya distribusinya berubah dari tahun ke tahun dan dari tempat ke tempat. Jumlah air terbatas pada musim kemarau, hal itu disebabkan karena jumlah air yang diserap oleh tanah yang menjadi cadangan pada musim kemarau hanya sedikit. Namun, permasalahan yang di hadapi berkaitan dengan sumber daya air, meliputi kualitas, kuantitas dan kontinuitas. Sumber air yang paling banyak digunakan sebagai bahan baku yaitu air sungai yang semakin hari kualitasnya berkurang. Permasalahan tersebut terjadi karena beberapa hal, antara lain tercemarnya air dari limbah industri, limbah rumah tangga, bencana alam, kekeringan hingga pemanasan global yang menyebabkan kualitas air menjadi buruk.

Kualitas air merupakan sifat air dan kandungan makhluk hidup, zat, energi atau komponen lain dalam air (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 20, 1990). Kualitas air dipengaruhi oleh karakter fisik berupa konsentrasi sedimen dan suhu air sehingga berpengaruh pada ketersediaan air untuk berbagai pemanfaatan. Kuantitas air adalah banyaknya air yang bisa dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Sedangkan kontinuitas air merupakan ketersediaan air bersih secara berkelanjutan. Menurut Asdak (2010) kualitas air dalam hal ini mencakup keadaan fisik, kimia, dan biologi yang dapat

memengaruhi ketersediaan air untuk kehidupan manusia, pertanian, industri, rekreasi, dan pemanfaatan air lainnya.

Kabupaten Maros dan Pangkep merupakan kabupaten yang berada di Sulawesi Selatan dengan perbukitan Karst terbesar di Indonesia. Pada perbukitan karst ini terdapat banyak potensi gua (Eko Haryono dan Tjahyo Nugroho Adji 2004). Potensi gua di kedua Kabupaten ini menjadi tempat wisata yang sangat menarik untuk dikunjungi oleh wisatawan mancanegara maupun lokal. Selain itu gua-gua karst tersebut juga sebagai penghasil air untuk berbagai kebutuhan masyarakat disekitarnya mulai dari kebutuhan air minum sampai kebutuhan air irigasi.

Sumber mata air yang banyak digunakan masyarakat setempat adalah aliran air yang keluar dari mulut gua. Gua yang berfungsi sebagai salah satu tempat penyimpanan air bawah tanah, berperan sebagai tempat penyimpanan dan cadangan ketersediaan air saat di musim kemarau. Selain bertempat untuk menyimpan air, gua juga menyimpan banyak potensi lainnya seperti tempat penambangan mineral, tempat berlindung bagi makhluk di dalamnya, obyek wisata alam, objek sosial budaya dan lain-lain.

Desa Panaikang adalah salah satu desa yang berada di Kecamatan Minasatene, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan. Desa Panaikang terdiri atas 2 dusun yaitu Dusun Ujung Batu, dan Dusun Leang Lonrong dimana masyarakat Desa Panaikang menggunakan air gua untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari dalam hal sumber daya air. Gua yang berfungsi sebagai sumber air bersih masyarakat di Desa Panaikang juga digunakan sebagai tempat Wisata Leang Lonrong. Air yang keluar dari Gua Leang Lonrong digunakan sebagai air minum, mandi, mencuci dan tempat wisata. Dari segala aktivitas masyarakat yang berkunjung di tempat wisata Gua Leang Lonrong ini diduga dapat mempengaruhi kualitas air yang ada. Oleh karena itu penting dilakukan penelitian ini untuk dapat mengetahui perubahan kualitas air pada Gua Leang Lonrong.

1.2. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air pada Gua Leang Lonrong akibat aktivitas manusia. Kegunaan dari hasil penelitian ini adalah sebagai bahan informasi mengenai kualitas air yang ada. Diharapkan penelitian ini menjadi bahan referensi untuk masyarakat sekitar Gua Leang Lonrong dalam pemanfaatan air serta sebagai data pembandingan bagi evaluasi perubahan kualitas air di luar maupun di dalam Gua Leang Lonrong.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian 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 (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 37, 2012).

Menurut Asdak (2010), daerah aliran sungai atau DAS adalah suatu wilayah daratan yang secara topografi dibatasi oleh punggung-punggung gunung yang menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian menyalurkannya 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), definisi 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 dikelola 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 dapat memberikan manfaat baik kepentingan sosial dan ekonomi yang diindikasikan melalui kuantitas dan kualitas air, kemampuan menyalurkan air,

ketinggian curah hujan dan terkait kebutuhan pertanian, air bersih serta pengelolaan air limbah.

Selain pembagian DAS berdasarkan faktor ekologi, DAS juga di Klasifikasikan berdasarkan daya dukungnya. Peraturan Menteri Kehutanan RI No. 60 tahun 2014 menjelaskan tentang klasifikasi DAS yang didasarkan kondisi lahan serta kualitas, kuantitas dan kontinuitas air, sosial ekonomi, investasi bangunan air dan pemanfaatan ruang wilayah yang dalam klasifikasi ini dikenal, yaitu:

1. DAS yang dipertahankan daya dukungnya adalah DAS yang kondisi lahan, kualitas, kuantitas dan kontinuitas air, sosial ekonomi, investasi bangunan air, dan pemanfaatan ruang wilayah berfungsi sebagaimana mestinya.

Daya dukung DAS adalah kemampuan DAS untuk mewujudkan kelestarian dan keserasian ekosistem serta meningkatnya kemanfaatan sumberdaya alam bagi manusia dan makhluk hidup lainnya secara berkelanjutan.

2.2. 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 (*Biological Oxygen Demand*), kadar logam dan lain-lain. Sedangkan parameter mikrobiologi meliputi keberadaan plankton, bakteri dan sebagainya (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.20 Tahun 1990).

Menurut Kusnaedi (2010), persyaratan fisik air antara lain tidak berwarna, temperatur normal, rasanya tawar, tidak berbau, jernih atau tidak keruh serta tidak mengandung zat padatan. Untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan air bersih umumnya masyarakat banyak menggunakan sumur galian maupun sumur bor. Untuk mengetahui tingkat kejernihan air dapat dilakukan pengujian terhadap tingkat kekeruhan. Semakin keruh air sumur yang kita gunakan maka semakin banyak zat-zat terlarut yang terdapat pada air tersebut.

Salah satu zat yang dapat menyebabkan kekeruhan pada air adalah adanya kandungan besi (Fe) pada air. Noda coklat yang muncul dipakaian salah satu penyebabnya karena adanya kandungan zat kimia didalam air seperti besi.

Keberadaan besi dalam air yang dikonsumsi maupun yang dipakai oleh masyarakat untuk keperluan mencuci merupakan salah satu permasalahan yang terkait dengan kualitas kimia dari air minum. Derajat keasaman (pH) juga merupakan salah satu bagian dari kualitas kimia yang dapat menurunkan kualitas air. pH air netral adalah berkisar antara 6,8-7,0 jika pH air berada di bawah 7 maka air berada dalam keadaan asam. Air yang memiliki pH yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan terhadap wadah penampungan air, pipa, bahkan dapat merusak pakaian jika digunakan untuk mencuci pakaian.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas air yaitu terdapat 3 jenis faktor yang mempengaruhi kualitas air yaitu faktor fisika, kimia, dan 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.

1. Faktor Fisika

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

- a. Kekeruhan. Kekeruhan pada air ini disebabkan oleh adanya bahan-bahan organik dan anorganik yang terkandung dalam air seperti lumpur dan bahan yang dihasilkan oleh buangan industri.
- b. Temperatur. Temperatur ini ada hubungannya dengan kualitas air, dimana apabila temperatur naik maka akan menyebabkan turunnya kadar oksigen terlarut dalam air. Perlu diketahui bahwa kadar oksigen terlarut dalam air yang terlalu rendah ini akan menimbulkan bau yang tidak sedap.
- c. Warna. Warna air dapat ditimbulkan oleh kehadiran organisme, bahan-bahan tersuspensi yang berwarna dan oleh ekstrak senyawa-senyawa organik serta tumbuh-tumbuhan.
- d. Solid (zat padat). Kandungan zat padat menimbulkan bau, juga dapat menyebabkan turunnya kadar oksigen terlarut. Zat padat dapat menghalangi penetrasi sinar matahari kedalam air.

e. Bau dan Rasa. Organisme dalam air seperti alga dan senyawa-senyawa organik tertentu dapat menimbulkan bau dan rasa yang mempengaruhi kualitas air.

2. Faktor Kimia

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

a. pH

pH yang terlalu tinggi atau terlalu rendah juga mempengaruhi faktor kualitas air. Pembatasan pH dilakukan karena akan mempengaruhi rasa, korosifitas air dan efisiensi klorinasi.

b. DO (Dissolved Oxygent)

DO merupakan jumlah oksigen terlarut dalam air yang berasal dari fotosintesa dan absorpsi atmosfer/udara. Semakin banyak jumlah DO dalam air tersebut maka secara otomatis kualitas air disitu semakin baik.

c. BOD (*Biological Oxygent Demand*)

BOD, DO, COD saling berhubungan dimana BOD adalah banyaknya oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganismenya untuk menguraikan bahan-bahan organik yang berada dalam air secara biologi.

d. Senyawa Kimia yang Beracun

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, Ida. 2002).

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 paling dikenal adalah bakteri. Adapun pembagian mikroorganisme di dalam air dapat dibagi sebagai berikut:

a. Bakteri

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.

b. 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 di dalam 100ml air.

c. 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, R, K dan Franzini 1991).

2.3. Tingkat Kandungan Pencemar Air

Darmono (2010), mengatakan pencemaran air dapat 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 pada DAS dievaluasi dengan melihat parameter kualitas air atau mutu air dari suatu badan air atau aliran air di sungai. Kondisi

kualitas air menurun terjadi jika nilai unsur-unsur sifat fisika, kimia, dan biologi air telah melebihi nilai ambang batas standarnya. Kondisi kualitas air tersebut dipengaruhi oleh jenis penutupan vegetasi, limbah buangan domestik, industri, pengolahan lahan, pola tanam, dan lain-lain (Peraturan 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 alamnya sehingga kualitas air sungai terjaga sesuai dengan peruntukannya (Agustiningsih, 2012).

2.4. Baku Mutu Air

Baku mutu air adalah ukuran batas/kadar makhluk hidup, zat energi/komponen yang ada/harus ada dan unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya di dalam air (Kusdiawan, 2012). 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, M. Ali. A. 2012).

Berdasarkan Peraturan Gubernur Sulawesi Selatan No. 69 tahun 2010 tentang Baku Mutu dan Kriteria Kerusakan Lingkungan Hidup, kriteria mutu air ditetapkan menjadi empat kelas, yaitu:

- a. Kelas satu: air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum, dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
 - b. Kelas dua: 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.
 - c. 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.
- Kelas empat: air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanaman, dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

2.5. Faktor-Faktor yang Berpengaruh Terhadap Kualitas Air

Kualitas air bagi suatu peruntukan ditentukan oleh sifat fisik, kimia, dan kandungan bakteri di dalamnya. Kualitas air dapat berubah-ubah karena pengaruh aktivitas manusia (Permen LH No. 01,2010). Menurut Utaya, Sugeng. (2008), ada beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas air, diantaranya adalah:

1. Iklim

Unsur-unsur iklim yang berpengaruh terhadap kualitas air secara langsung misalnya curah hujan, tekanan udara, penguapan (evaporasi), dan temperatur. Hujan yang jatuh dipermukaan bumi ternyata sering membawa unsur kimia tertentu. Sebelum titik-titik air hujan jatuh dipermukaan bumi, ketika masih di udara kadang-kadang sudah bercampur dengan gas-gas di atmosfer seperti N₂, O₂, CO₂, dan Cl. Unsur-unsur itu dapat berupa gas dalam air hujan tergantung pada berbagai faktor antara lain:

- a. Jarak dari tempat terjadinya hujan hingga pantai atau laut sebagai sumber uap air di atmosfer.
- b. Jumlah dan jenis industri yang terdapat diantara kedua tempat tersebut.
- c. Ada dan tidaknya pengaruh aktivitas vulkanis di daerah tersebut

Hidrologis temperatur berpengaruh pula terhadap kualitas air. Peran temperatur dalam hal ini terutama pada pelarutan gas. Terdapat hubungan yang positif antara temperatur dan pelarutan gas, yaitu semakin tinggi temperatur semakin tinggi pelarutan gas, sebaliknya semakin rendah temperatur semakin sedikit gas yang dapat terlarut di dalam air.

Peran temperatur lainnya pada kualitas air adalah bahwa tinggi rendah temperatur akan berpengaruh pada penguapan air. Semakin tinggi temperatur akan semakin besar penguapan, yang pada gilirannya akan mengakibatkan konsentrasi zat kimia terlarut akan semakin besar. Sebaliknya semakin rendah temperatur akan semakin kecil penguapan, sehingga konsentrasi zat terlarut dalam air juga akan semakin kecil.

Seperti halnya dengan temperatur, tekanan juga berpengaruh pada pelarutan gas. Semakin tinggi tekanan air akan semakin banyak gas yang larut dalam air, demikian pula sebaliknya semakin rendah tekanan air akan semakin kecil pula gas yang dapat terlarut dalam air.

2. Geologi

Kandungan unsur kimia dalam air sangat tergantung pada formasi geologi tempat air itu berada dan formasi geologi tempat dilaluinya air. Apabila selama perjalanannya air tersebut melalui suatu batuan yang mengandung silikat, maka air tersebut akan mengandung silikat, apabila air tersebut melalui batuan yang mengandung besi maka secara otomatis air akan mengandung besi, demikian seterusnya untuk unsur-unsur kimia lainnya. Disamping itu peran formasi geologi tempat air tinggal juga banyak berperan terhadap kualitas air, sebab air mempunyai sifat melarutkan batuan yang ditempati dan dilaluinya.

Secara garis besar batuan di muka bumi ini dapat dikelompokkan menjadi tiga macam yaitu batuan beku, batuan sedimen, dan metamorf. Kondisi ketiga batuan ini berbeda dalam bentuk, struktur, bahkan kekerasan serta susunan kimianya. Sehingga air yang melalui ketiga batuan ini, kandungan kimia dan konsentrasinya akan berbeda, karena susunan kimia masing-masing jenis batuan tersebut berbeda dan kemudahan untuk dilarutkan juga berbeda.

3. Kualitas Air pada Batuan Beku

Batuan beku terdiri dari batuan intrusi dan batuan ekstrusi. Batuan intrusi bersifat impermeable. Oleh karena itu air yang mengalir melalui batuan intrusi akan sedikit mengalir kandungannya, karena air mengalir dengan cepat sehingga kontak antara air dengan batuan intrusi tersebut tidak lama. Dengan demikian dapat kita katakan bahwa kualitas air yang melalui batuan intrusi adalah rendah.

Lain halnya dengan batuan ekstrusi yang lebih bersifat permeable. Pada batuan itu air dapat masuk menembus pori-pori batuan sehingga memungkinkan terjadinya kontak antara air dengan batuan lebih lama. Dengan demikian kualitas air pada batuan ekstrusi baik, maksudnya unsur-unsur kimia yang terlarut cukup tinggi. Misalnya pada batuan rhyolit (ekstrusi), air banyak mengandung silikat (SiO_2).

4. Kualitas Air pada Batuan Sedimen.

a. Batu Pasir

Pada batu pasir (*sand stone*) kandungan kimianya lebih didominasi oleh unsur pengikatnya. Batu pasir berupa pasir yang membatu karena adanya unsur pengikat yang berada diantara butir-butir pasir. Pada kenyataannya unsur pengikat lebih mudah larut dalam air jika dibandingkan dengan pasir itu sendiri, sehingga yang banyak terpengaruh pada kualitas air unsur pengikat tersebut. Misalnya batu pasir sungai, padas sumur dan padas sawah merupakan batu pasir magnetik, dengan unsur pengikat Fe_3O_4 (ferri oksida), sehingga air yang melalui batuan ini akan banyak mengandung unsur besi (Fe). Secara rinci, faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kualitas air pada batuan pasir meliputi: Material pengikat yang mengeras, Pergantian ion dan kation, Adanya reaksi reduksi pembentukan pirit, Terjadinya mineralisasi dalam air

b. Batu Lempung

Batuan lempung sering dijumpai pada *breckist water* (*saline water*) di daerah lagon/pantai. Lagon adalah genangan air di pantai, namun air yang menggenangi berasal dari daratan, dan dalam prosesnya mendapat pengaruh dari laut.

Bahan asal dari batuan lempung biasanya berasal dari tempat yang tinggi. Daerah itu dengan aquifer yang cukup luas. Air yang masuk di daerah itu, karena

selama mengalir telah mengalami kontak dengan batuan yang dilalui, maka terjadi pelarutan lempung dalam air yang mengalir tersebut. Pada air di daerah lagon ini, saline water umumnya mengandung unsur Na dan K cukup tinggi. Namun karena tidak menetapnya Na dan K ini maka sering terjadi pergantian ion yaitu ion Na dan K diganti oleh ion Ca dan Mg.

c. Batuan Endapan

Salah satu contoh batuan endapan adalah batu gamping. Secara umum kecepatan aliran air yang melalui batuan gamping lebih cepat dari pada batu pasir. Pada batuan gamping gerakan air hanya terjadi pada bagian luarnya saja, sehingga kontak antara batuan dengan air secara keseluruhan kurang intensif. Akibatnya jumlah zat terlarut yang dihasilkan pada batu gamping kecil, lebih kecil jika dibanding pada batuan pasir. Misalnya air yang melalui batuan kapur banyak mengandung kalsium dan bikarbonat.

d. Kualitas Air Pada Batuan Metamorf

Ciri utama dari batuan metamorf adalah bahwa pada umumnya struktur batuan ini bersifat masif. Sifat demikian ini kurang mengandung unsur-unsur terlarut. Seandainya pada air ini di jumpai unsur kimia terlarut yang tinggi, paling-paling hanya unsur silikat sebagai akibat dari proses pelapukan kwarsa. Jadi dari ketiga jenis batuan beku, sedimen dan metamorf, sebenarnya kualitas air pada batuan metamorf adalah paling rendah atau miskin unsur kimia terlarut.

5. Vegetasi

Vegetasi mempunyai peran yang cukup besar terhadap kualitas air yang melaluinya. Terutama vegetasi yang telah mati akan membusuk dan akan mengeluarkan unsur-unsur hara seperti N, P, K dan sebagainya, yang selalu siap dilarutkan dan dibawa oleh air yang melalui.

Peran lain dari pembusukan vegetasi adalah pada pH tanah. Tanah yang banyak mengandung sisa-sisa tumbuhan yang telah mati relatif akan mempunyai pH yang rendah atau bersifat asam. Sifat asam air ini lebih lanjut akan banyak berpengaruh terhadap yang besar pada pelarutan unsur kimia tertentu, sebab pH mempunyai pengaruh yang besar pada pelarutan unsur-unsur kimia di dalam air. Misalnya pada pH di bawah 10,5 unsur Mg akan larut dalam air, namun pada pH lebih dari 10,5 ion Mg akan mengendap.

6. Aktivitas Manusia

Pertumbuhan jumlah manusia yang sangat tinggi menuntut kebutuhan hidup yang lebih tinggi. Tidak dapat di pungkiri bahwa sisa-sisa pemanfaatan sumber daya alam merupakan masalah tersendiri. Disatu sisi alam rusak oleh pemerasan manusia, disisi lain manusia membuang sisa sampah kedalam alam yang justru memperparah kondisi alam sendiri.

Pertumbuhan jumlah penduduk selalu diikuti pula oleh peningkatan kemampuan teknologinya. Hal ini juga justru memperparah keadaan, sebab dengan teknologi manusia mampu memeras alam habis-habisan, dan dengan teknologi pula manusia akan menghasilkan sisa sampah buangan secara besar-besaran dengan kualitas atau kadar yang sangat berat. Perusakan alam oleh aktivitas manusia pada tubuh-tubuh air (pencemaran air) merupakan salah satu contoh masalah tersebut. Kegiatan manusia dalam bidang industri, bidang pertambangan, bidang pertanian maupun dalam kehidupan masyarakat sehari-hari telah banyak menimbulkan masalah pencemaran, yang sampai ini masih terus berlangsung bahkan kian hari kian intensif. Sementara orang mengatakan bahwa sumber pencemaran air berasal dari limbah industri (*industrial waters*), limbah rumah tangga (*domestig waters*), limbah pertanian (*agricultural waters*), limbah pertambangan (*mining waters*).

Sumber-sumber pencemar ini secara intensif selalu mengotori tubuh-tubuh perairan di darat seperti sungai, danau, air tanah, dan air laut, bahkan telah disinyalir bahwa sewaktu di atmosfer uap air sebelum menjadi titik-titik air hujan telah terkena polusi oleh gas-gas buangan industri yang dikeluarkan lewat cerobong asapnya.

7. Waktu

Waktu merupakan faktor yang tidak langsung berpengaruh terhadap kualitas air. Waktu hanya berperan pada lama tidaknya kontak air dengan batuan atau tanah dan sumber pencemaran lain. Secara logika dapat dikatakan bahwa semakin lama kontak antara benda satu dengan benda lainya akan semakin intensif reaksi atau percampuran antara benda yang berhubungan tersebut. Demikian juga kontak antara air dengan benda (batuan dengan sumber lain) akan semakin intensif apabila kontak semakin lama, sehingga hal ini berpengaruh besar terhadap

besarnya konsentrasi ion dalam air. Semakin lama air menempati pori-pori batuan, akan semakin besar konsentrasi ion dalam air. Demikian juga semakin jauh air melewati batuan dan semakin lambat air mengalir melewati batuan, maka akan semakin besar konsentrasi ion dalam air.