

## IDENTIFIKASI RISIKO PENCEMARAN AIR LIMBAH DOMESTIK

Franita Leonard (Politeknik Indonesia, Makassar, [nitaa.8287@gmail.com](mailto:nitaa.8287@gmail.com))  
Wahyuni (Sekolah Tinggi Teknologi Nusantara Indonesia, Makassar, [wahyuni.chem@gmail.com](mailto:wahyuni.chem@gmail.com))  
Hasanuddin (Politeknik Indonesia, Makassar, [hasanasis645@gmail.com](mailto:hasanasis645@gmail.com))

Received: 22 Mei 2024, Revised: 27 Mei 2024, Accepted: 30 Mei 2024

### ABSTRAK

Keterlibatan manusia sebagai bagian dari ekosistem memiliki dampak yang signifikan terhadap perubahan ekosistem. Penggunaan sumber daya alam yang sesuai dengan daya dukung lingkungan dapat mendorong pembangunan berkelanjutan dan mencegah dampak pencemaran lingkungan terjadi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi risiko pencemaran lingkungan yang terjadi terhadap pembuangan air limbah domestik sebagai upaya untuk mencegah terjadinya pencemaran lingkungan. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif yang dilakukan dengan mengamati lokasi, mengambil sampel air dan melakukan analisa terhadap hasil pengujian kualitas air. Hasil analisis untuk parameter total padatan tersuspensi (TSS), pH, *Biological Oxygen Demand* (BOD) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD), Minyak dan Lemak, Amonia dan Total Coliform dalam air limbah domestik yang diuji dapat disimpulkan bahwa hasil analisis untuk parameter TSS telah melebihi baku mutu yang dipersyaratkan, dan untuk parameter pH, BOD, COD, Minyak dan Lemak, Amonia serta total coliform memenuhi standar baku mutu berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.

Kata kunci: Air Limbah Domestik, Karakteristik Fisika, Karakteristik Kimia Organik, Karakteristik Mikrobiologi, dan Baku Mutu

### ABSTRACT

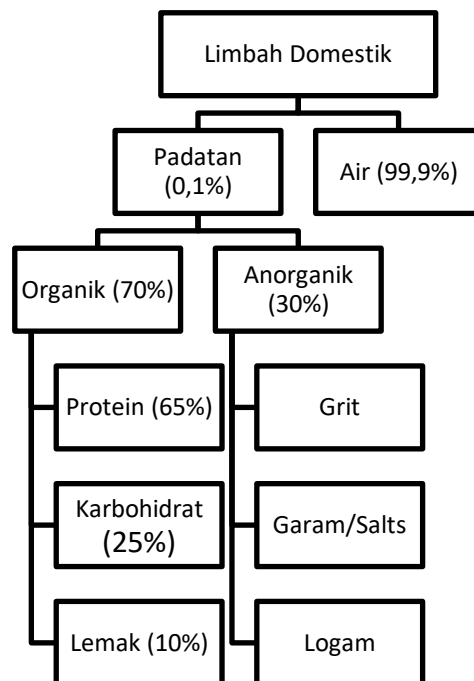
*Human involvement as part of the ecosystem has a significant impact on ecosystem change. The use of natural resources in accordance with the carrying capacity of the environment can encourage sustainable development and prevent the impact of environmental pollution from occurring. This research aims to identify the risk of environmental pollution that occurs in the discharge of domestic wastewater as an effort to prevent environmental pollution. This research uses a quantitative descriptive method which is carried out by observing the location, taking water samples and analyzing the results of water quality testing. The analysis results for the parameters of total suspended solids (TSS), pH, Biological Oxygen Demand (BOD) and Chemical Oxygen Demand (COD), Oil and Fat, Ammonia and Total Coliform in the domestic wastewater tested can be concluded that the analysis results for the TSS parameters have exceeds the required quality standards, and for the parameters pH, BOD, COD, Oil and Fat, Ammonia and total coliform meet the quality standards based on the Regulation of the Minister of Environment and Forestry of the Republic of Indonesia Number P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8 /2016 Concerning Domestic Wastewater Quality Standards.*

*Keywords: Domestic Wastewater, Physical Characteristics, Organic Chemical Characteristics, Microbiological Characteristics, and Quality Standards*

### PENDAHULUAN

Keterlibatan manusia sebagai bagian dari ekosistem memiliki dampak yang signifikan terhadap perubahan ekosistem. Untuk perkembangan dan memenuhi keperluan hidupnya manusia menjadikan lingkungan sebagai sumberdaya dalam memenuhi berbagai aktivitas produksinya. Dalam melakukan aktivitas, manusia maupun makhluk hidup lain menghasilkan bahan buangan yang biasa disebut limbah. Namun, yang menjadi persoalan adalah limbah dalam jumlah yang besar, dan berbahaya akibat dari suatu aktivitas yang intensif, yaitu pemukiman. Pemukiman dalam skala kecil hingga besar telah merupakan sumber pencemar bagi lingkungan tanah, air dan udara dari berbagai limbah yang dapat berbentuk padat dan cair. 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 toksisitas dari limbah yang dimasukkan ke lingkungan serta daya dukung lingkungan dalam menampung limbah untuk agar tidak terjadi pencemaran ataupun kerusakan lingkungan sendiri. Beban pencemar yang masuk melampaui daya tampung lingkungan akan

menyebabkan pencemaran dan kerusakan. Jika beban pencemaran lingkungan terlalu besar, lingkungan membutuhkan waktu untuk memperbaiki diri dan jika perbaikan sulit dilakukan, maka terjadi pencemaran lingkungan. Meningkatnya jumlah penduduk dan semakin pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi mengakibatkan besaran air limbah domestik yang diperoleh semakin banyak (Al Kholif dan Jumali, 2017). Air limbah domestik mengandung bahan organik (protein, kaborhidrat, dan lemak) dan anorganik (butiran, garam, dan metal) baik tersuspensi maupun terlarut (Kodoatie dkk., 2010). Komposisi bahan organik dalam limbah domestik ditunjukkan dalam diagram di bawah ini (Tebbut, 1992).



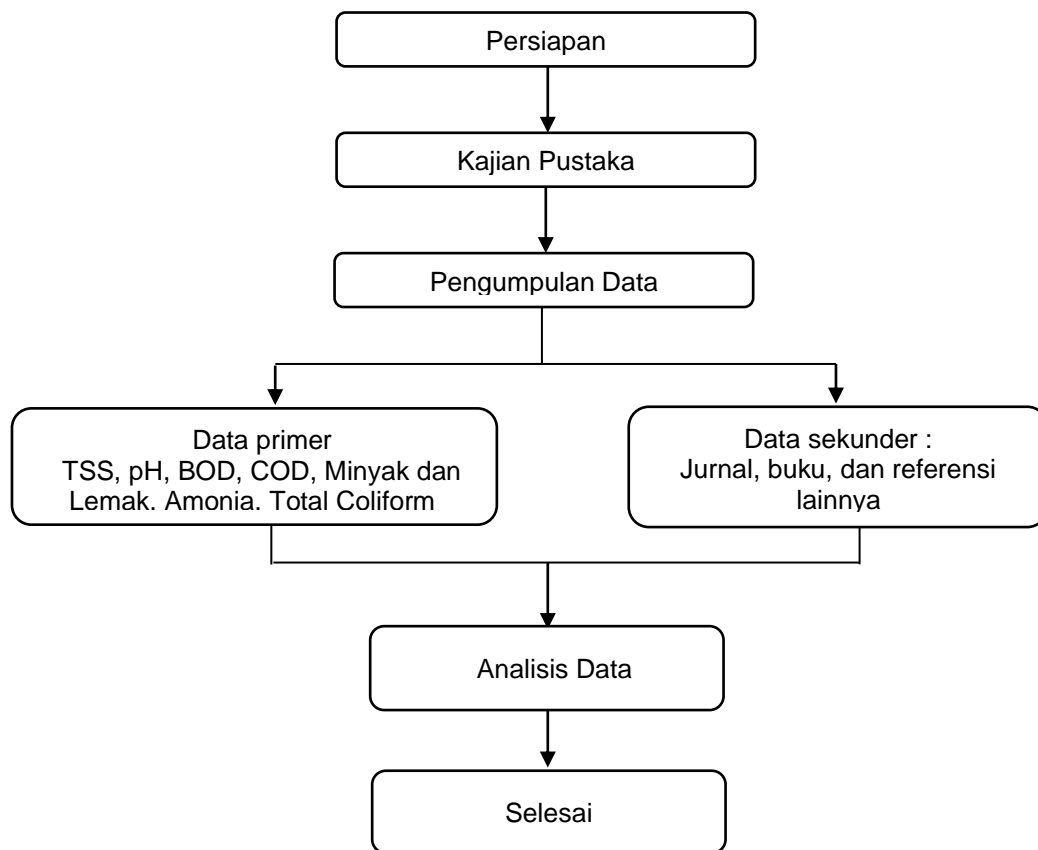
**Gambar 1.** Komposisi dan Persentase Komponen Bahan Organik dalam limbah (Tebbut, 1992).

Beberapa sifat utama dari limbah domestik yang perlu diperhatikan yaitu mengandung bakteri, virus, dan parasit dalam jumlah yang banyak sehingga dapat menyebabkan penyebaran penyakit dengan cepat, kandungan detergen dalam air limbah domestik meningkatkan unsur hara terutama komponen fosfor dan nitrogen tinggi sehingga sering menyebabkan terjadinya eutrofikasi, keberadaan logam berat seperti timbal dapat meningkatkan resiko penurunan kesehatan akibat hilangnya kemampuan hemoglobin dalam mengikat zat penting seperti kalsium, timbulnya bau yang tidak sedap akibat bahan volatil, gas terlarut dan hasil samping dari pembusukan bahan organik seperti hidrogen sulfida ( $H_2S$ ), serta kerugian lain apabila limbah domestik dibuang ke badan air yaitu berkurangnya keragaman biota air karena rutinnnya senyawa B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) masuk ke dalam sungai (Mubin, et. al. 2016). Secara sederhana air limbah dapat didefinisikan sebagai air buangan yang berasal dari kegiatan manusia dan mengandung berbagai polutan baik secara langsung maupun tidak langsung. Berdasarkan sumbernya, limbah cair dapat dibedakan atas limbah rumah tangga dan limbah industri, sedangkan polutan yang terdapat dalam limbah dapat dibedakan atas polutan organik dan polutan anorganik dan umumnya terdapat dalam bentuk terlarut atau tersuspensi. Polutan yang terdapat dalam limbah cair merupakan ancaman yang cukup serius terhadap kelestarian lingkungan, karena di samping adanya polutan yang beracun terhadap biota perairan, polutan juga mempunyai dampak terhadap sifat fisika, kimia, dan biologis lingkungan perairan (Ristyana, 2022). Analisis kualitas air dari polutan tersebut telah diteliti oleh peneliti sebelumnya, penelitian oleh Galang Ananda (2022), penelitian oleh penulis tersebut bertujuan untuk mengetahui kualitas air sungai akibat limbah domestik di Desa Purai Kabupaten Tabalong, dan mengetahui bagaimana aktivitas masyarakat disekitar bantaran sungai. Penelitian ini mempergunakan beberapa parameter uji yaitu 12 parameter yang meliputi pengecekan Fisika (Suhu, Warna, TSS, TDS, Bau, Rasa), Kimia (pH, DO, BOD, COD, Detergen, Minyak). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perairan sungai mengandung BOD dan COD yang cukup tinggi. Hasil penelitian terhadap aktivitas masyarakat yang berada disekitar bantaran sungai Desa Purai perilaku masyarakat sudah melakukan pengelolaan sampah rumah tangga dengan baik namun hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas sehari-hari masyarakat masih berpotensi mencemari lingkungan perairan sungai. Penelitian oleh Fadila Rizqi Amalia Husna (2022), dilaksanakan untuk mengetahui kualitas air Sungai Tuntang ditinjau dari parameter fisika kimia dengan metode indeks pencemaran serta menganalisis dan mengetahui beban

pencemaran Sungai Tuntang, dan merumuskan strategi pengendalian pencemaran. Variabel yang dianalisis yaitu temperatur, pH, BOD, COD, dan DO. Hasil analisis Indeks Pencemaran menunjukkan bahwa Sungai Tuntang yakni tercemar ringan dengan nilai IP pengamatan 1 sebesar 4,28 dan IP pada pengamatan 2 sebesar 3,78. Penelitian oleh Nindy Callista Elvania (2022) bertujuan untuk menganalisis kondisi kualitas air Sungai Kalitidu dan berapa besar beban pencemaran dari pemukiman dan pertanian yang masuk ke Sungai Kalitidu. Parameter kualitas air yang diuji adalah fisika (Suhu, TSS), kimia (pH, DO, BOD, COD, Total Fosfat, Nitrat, dan MBAS) dan biologi (*Fitoplankton*, *Zooplankton*, dan *Total Coliform*). Hasil pengujian kualitas air Sungai Kalitidu tergolong cemar ringan dengan memiliki nilai Indeks pencemar dengan rincian nilai sebesar 4,8 dengan debit air rata-rata sebesar 2.198 m/detik serta kedalaman air rata-rata 3 meter dari dasar sungai hal ini disebabkan karena dasar sungai cenderung curam sehingga arus air yang dihasilkan lebih deras. Penelitian oleh Sofiana, dkk. (2022) meneliti mengenai kualitas air yang terdampak limbah sehingga dapat dijadikan sebagai indikator perencanaan pembangunan berkelanjutan di sub DAS Martapura secara khusus. Lokasi penelitian berada di sub DAS Martapura Kabupaten Banjar dengan 4 titik sampling berdasarkan keberadaan sumber limbah yang dominan. Kualitas air sungai diukur berdasarkan parameter fisika dan kimia. Analisis kualitas dan penentuan status mutu air menggunakan metode STORET. Hasilnya adalah (1) Parameter fisika-kimia perairan yang terdampak pencemaran di sub DAS Martapura Kabupaten Banjar terutama : DO, BOD, COD, pH dan suhu pada beberapa stasiun pengamatan nilainya telah melebihi baku mutu air sungai Kelas II menurut PP No. 22 Tahun 2021. Hasil perhitungan status mutu air pada sub DAS Martapura menunjukkan total skor sebesar -18. Kondisi perairan di sub DAS Martapura menunjukkan diperlukannya usaha mitigasi dan adaptasi dampak pencemaran lingkungan. Besaran konsentrasi air limbah domestik yang dihasilkan dapat menyebabkan perubahan sifat-sifat air akibat adanya polutan dan dapat menurunkan kualitas air dan lingkungan sekitarnya sehingga berdampak negatif terhadap ekosistem. Hasil konsentrasi dari parameter air limbah domestik yang diuji akan diidentifikasi dan dianalisis berdasarkan baku mutu dari Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. Limbah cair yang berasal dari perusahaan, industri, pemukiman, dan lain-lain sebelum di buang ke lingkungan harus melalui tahap pengolahan limbah terlebih dahulu. Limbah pada konsentrasi yang melewati batas yang ditetapkan akan menimbulkan pencemaran dan dapat mempengaruhi kondisi lingkungan (Utami, 2013). Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam mencegah pencemaran lingkungan yang terjadi dengan melakukan suatu upaya untuk menghindari pencemaran lingkungan, yaitu dengan melakukan identifikasi risiko pencemaran lingkungan yang terjadi akibat pembuangan air limbah domestik.

## METODE PENELITIAN

Pengambilan data dilakukan dengan mengambil sampel air dengan melakukan observasi kondisi fisik lokasi pengambilan sampel air. Lokasi pengambilan sampel dilakukan pada kawasan disekitar Kelurahan Temmapadduae Kec. Marusu, Kabupaten Maros dengan koordinat S: 05°05'48,5", E: 119°29'26,5". Pengambilan sampel air dilakukan secara langsung menggunakan metode grab sampling dengan menggunakan alat water sampler sesuai dengan SNI 6989.59:2008. Sampel tersebut dibawa ke laboratorium, setelah itu dilakukan analisis karakteristik air limbah menggunakan metode analisis kuantitatif deskriptif. Metode ini dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian yaitu untuk mengidentifikasi tingkat risiko pencemaran pada daerah di Desa Temmapadduae, Kec. Marusu, Kabupaten Maros. Tahapan dalam penelitian ini dimulai dari membaca literatur terkait penelitian terdahulu, dilanjutkan dengan pengumpulan data primer meliputi parameter TSS, pH, BOD, COD, Minyak dan Lemak, Amonia, dan Total Coliform, serta membaca literatur terkait, hingga menganalisa datanya, data hasil pengukuran akan dianalisis berdasarkan baku mutu yang tertera dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. Secara umum, alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Alur Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi kualitas air buangan limbah domestik dilakukan untuk mengetahui beban polutan terhadap baku mutu yang telah ditetapkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat parameter yang telah melampaui batas yang telah dipersyaratkan. Hal ini tentunya akan mempengaruhi keadaan ekosistem dilingkungan sekitarnya. Hasil analisis laboratorium terhadap kualitas buangan air limbah domestik ditinjau dari karakteristik buangan air limbah meliputi karakteristik fisika, kimia organik dan mikrobiologi. Karakteristik fisika meliputi uji padatan tersuspensi (TSS), karakteristik kimia organik meliputi pH, BOD, COD, Minyak dan Lemak, Amonia, karakteristik mikrobiologi meliputi Total Coliform. Hasil identifikasi kualitas air limbah domestik ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Analisis Sampel Air Limbah

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil Analisis	Metode Uji
1	TSS	mg/L	30	147	SNI 6989-3-2019
2	pH	-	6,0 – 9,0	6,2	SNI 6989-11-2019
3	Biological Oxygen Demand	mg/L	30	12,7	SNI 6989.72:2009
4	Chemical Oxygen Demand	mg/L	100	24,41	SNI 6989.2.2019
5	Minyak dan Lemak	mg/L	5	3,2	SNI 06-6989.10-2011
6	Amonia (NH <sub>3</sub> -N)	mg/L	10	0,52	SNI 06-6989.30.2005
7	Total Coliform	Jumlah/100 mL	3000	≥ 2400	APHA 9221 B ed 22 <sup>nd</sup>

Berdasarkan Tabel 1, maka dapat dilihat dari masing-masing parameter sebagai berikut :

### 1. TSS (Total Suspended Solid)

Pada suatu sampel air, terdapat berbagai jenis zat padat yang dapat berasal dari aktivitas makhluk hidup dan kondisi geografis sekitar. Zat padat pada sampel air dapat didefinisikan sebagai semua zat tersisa sebagai residu dalam suatu wadah, bila sampel air tersebut dikeringkan pada suhu tertentu. Zat padat ini merupakan salah satu parameter kualitas air yang penting dan sering digunakan sebagai dasar perencanaan dan pengawasan proses pengolahan dalam bidang air minum, air hygiene sanitasi, dan air limbah. Pemantauan total padatan tersuspensi perlu dilakukan untuk memahami kondisi kualitas air pada lingkungan, semakin tinggi tingkat konsentrasi padatan tersuspensi menyebabkan penurunan kualitas lingkungan hidup dikawasan tersebut seperti terjadinya pembusukan, estetika dan sebagainya. Total padatan tersuspensi (TSS) merupakan padatan yang terdapat dalam limbah cair. Padatan dalam limbah cair dapat berupa bahan organik maupun mikroorganisme. Senyawa yang biasanya menjadi padatan tersuspensi karena tidak larut adalah asam amino atau protein yang sering terdapat dalam limbah cair domestik. Bakteri yang bersifat patogen maupun tidak dapat menjadi padatan tersuspensi dengan padatan-padatan lainnya. Bakteri ditemukan di setiap habitat di bumi, seperti tanah maupun perairan. Beberapa bakteri akan menempel pada organisme lain, termasuk tumbuhan, hewan dan manusia. Bakteri yang hidup seringkali memiliki sifat untuk membentuk kelompok sehingga menyatu dengan bakteri lain membentuk flok, cepat tersebar dengan waktu yang cukup singkat dan mengendap. Sebagian bakteri hidup akan mengalami kematian dan dari kematian tersebut akan menimbulkan pecahan-pecahan bakteri. Pecahan bakteri berupa dinding sel dan serat dapat meningkatkan nilai TSS pada limbah cair (Hidayat, 2016). Hasil analisis pada pengujian parameter total padatan tersuspensi (TSS) didapatkan nilai sebesar 147 mg/L, nilai ini melebihi baku mutu air limbah yang merujuk pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik yaitu sebesar 30 mg/L. Berdasarkan hasil kadar TSS yang didapatkan maka diperlukan tindakan yang khusus untuk mengurangi nilai tersebut sehingga memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan. Keberadaan residu tersuspensi dalam air tidak diinginkan karena alasan menurunnya estetika air disamping itu residu tersuspensi dapat menjadi tempat penyerapan bahan kimia atau biologi seperti mikroorganisme penyebab penyakit (Sunu, 2001).

### 2. Nilai pH

Parameter pH digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu zat, larutan atau benda (Boyd, dkk, 2011). Air buangan yang berasal dari kegiatan rumah tangga mengandung bahan organik pada umumnya asam-asam organik yang akan mempengaruhi tingkat keasaman air. Perubahan keasaman pada air buangan, jika memiliki nilai yang kurang atau lebih dari baku mutu yang telah ditetapkan akan mengganggu keseimbangan ekosistem yang berada dalam air dan mempengaruhi reaksi di dalam alam. Adanya karbonat, bikarbonat dan hidroksida akan menaikkan kebebasan air, sementara adanya asam-asam mineral bebas dan asam karbonat menaikkan keasaman suatu perairan (Ekki, 2021). Sejalan dengan pernyataan tersebut, Mahida, (1986) menyatakan bahwa limbah buangan industri dan rumah tangga dapat mempengaruhi nilai pH perairan. Nilai pH dapat mempengaruhi spesiasi senyawa kimia dan toksisitas dari unsur-unsur renik yang terdapat di perairan, sebagai contoh  $H_2S$  yang bersifat toksik banyak ditemui di perairan tercemar dan perairan dengan nilai pH rendah. Hasil analisis pengujian parameter pH didapatkan nilai pH sebesar 6.2, nilai tersebut memenuhi persyaratan baku mutu air limbah yang merujuk pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik yaitu sebesar 6.0 - 9.0. Akan tetapi hasil nilai pH tersebut memerlukan perhatian khusus agar bisa mencapai nilai pH yang baik. Perairan dengan nilai pH = 7 adalah netral, pH < 7 dikatakan kondisi perairan bersifat asam, sedangkan pH > 7 dikatakan kondisi perairan bersifat basa (Effendi, 2003). Air yang sangat basa umumnya mengandung padatan terlarut tinggi. Sifat-sifat ini dapat berpengaruh pada menurunnya kegunaan keperluan air, seperti air pada tangki uap, pengolahan makanan, dan irigasi saluran air (Saeni, 1989). Air yang memiliki pH dibawah 6 dapat dinyatakan tercemar, karena mengindikasikan adanya ion atau senyawa lain yang tidak diinginkan, seperti sulfat dan fosfor. Dalam beberapa hal, perairan yang memiliki nilai pH rendah menyebabkan sulitnya biota laut untuk melangsungkan kehidupan yang berdampak pada ekosistem. Air yang memiliki nilai pH yang sangat rendah, juga menyebabkan kelarutan logam-logam dalam air makin besar, yang bersifat toksik bagi organisme air, sebaliknya pH yang tinggi dapat meningkatkan konsentrasi amoniak dalam air yang juga bersifat toksik bagi organisme air (Tatangindatu, dkk, 2012).

### 3. Biological Oxygen Demand (BOD)

Parameter BOD secara umum banyak dipakai untuk menentukan tingkat pencemaran air buangan. Penentuan BOD sangat penting untuk menelusuri aliran pencemaran suatu air limbah. Penentuan BOD merupakan suatu prosedur bioassay yang menyangkut pengukuran banyaknya oksigen yang digunakan oleh organisme selama organisme tersebut menguraikan bahan organik yang ada dalam suatu perairan,



pada kondisi yang hampir sama dengan kondisi yang ada di alam di dalam air (Pujiastuti, 2018). Penguraian polutan organik di dalam air oleh mikroba merupakan proses alamiah, mikroorganisme dapat menghabiskan oksigen terlarut dalam air selama proses degradasi. Mikroorganisme dalam proses degradasi polutan organik ini membutuhkan waktu tertentu dan suhu reaksi. Bila proses dilakukan selama 2 hari, mampu mendegradasi sebanyak 50%, sedangkan reaksi selama 5 hari sudah mampu mendegradasi polutan organik sebanyak 75% dan untuk mendegradasi seluruh polutan organik dalam sampel air, dibutuhkan waktu selama 20 hari. Berdasarkan hal ini, maka analisis BOD dapat digunakan sebagai pendekatan dalam memprediksi beban pencemaran oleh polutan organik di dalam air sungai, air waduk ataupun air limbah industri (Pujiastuti, 2018). BOD atau *Biochemical Oxygen Demand* dalam air adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk menguraikan polutan atau bahan pencemar dalam air, dengan kata lain, BOD sebagai suatu ukuran jumlah oksigen yang digunakan oleh populasi mikroba yang terkandung dalam perairan sebagai respon terhadap masuknya bahan organik yang dapat diurai (Pungus et al., 2019). Hasil analisis pada pengujian parameter BOD yang didapatkan adalah sebesar 12,7 mg/L, hasil tersebut tidak melebihi baku mutu yang dipersyaratkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik yaitu sebesar 30 mg/L. Air limbah dengan BOD yang tinggi tidak dapat mendukung kehidupan organisme yang membutuhkan oksigen. Konsentrasi BOD yang tinggi di perairan akan mengakibatkan tumbuhnya bakteri patogen beserta hasil metabolisemenya, sehingga akan menimbulkan bau menyengat serta menyebabkan gangguan kesehatan pada manusia maupun hewan yang ada di sekitar perairan tersebut (Devita, 2020). Kebanyakan penyakit yang akan timbul pada manusia adalah penyakit saluran pencernaan, seperti kolera, disentri dan tipus (Ranudi dan Ratnawilis, 2018).

#### 4. Chemical Oxygen Demand (COD)

*Chemical Oxygen Demand* (COD) adalah banyaknya oksigen yang diperlukan untuk menguraikan zat-zat pencemar melalui proses kimia. Angka COD merupakan ukuran bagi pencemaran air oleh zat-zat organik yang bersifat biodegradable yang secara alamiah dapat dioksidasikan melalui proses mikrobiologis dan juga zat organik non biodegradable yang tidak dapat didegradasi oleh mikroorganisme, sehingga dapat mengakibatkan berkurangnya oksigen terlarut di dalam air (Alaerts & Santika, 1987). BOD dan COD adalah dua parameter uji sederhana yang dapat digunakan untuk mengukur polutan organik. Melalui pengujian BOD dan COD, hal ini memungkinkan untuk memprediksi sifat polutan organik dalam air permukaan dan air limbah domestik. Nilai COD selalu lebih besar atau sama dengan kebutuhan oksigen biokimia suatu perairan, hal ini karena jumlah senyawa kimia yang dapat dioksidasi secara kimia lebih besar dibandingkan dengan secara biokimia (Saeni, 1989). Berdasarkan hasil analisis didapatkan nilai pengujian untuk parameter COD sebesar 24,41 mg/L, nilai tersebut tidak melebihi ambang batas baku mutu yang dipersyaratkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik yaitu sebesar 100 mg/L. Semakin tinggi konsentrasi COD, maka dapat diartikan kualitas perairan tersebut semakin memburuk, karena oksigen yang dibutuhkan oleh mikroba akan semakin besar untuk menguraikan bahan organik, sehingga oksigen terlarut (DO) menjadi turun, karena oksigen banyak diambil oleh mikroba. Beberapa dampak yang dapat ditimbulkan jika kadar COD melebihi nilai mutu air dan baku mutu air limbah, di antaranya adalah dapat membahayakan kesehatan, menimbulkan kerusakan pada bangunan/tanah, menimbulkan bau tidak sedap, merusak pemandangan (Islamawati dkk., 2018).

#### 5. Minyak dan Lemak

Minyak dan lemak merupakan senyawa organik yang berasal dari alam dan tidak dapat larut di dalam air namun dapat larut dalam pelarut organik non-polar. Minyak dan lemak dapat larut karena memiliki polaritas yang sama dengan pelarut organik non-polar, contohnya adalah dietil eter ( $C_2H_5OC_2H_5$ ), kloroform ( $CHCl_3$ ), dan benzena (Herlina and Ginting, 2002). Minyak dan lemak termasuk salah satu anggota golongan lipid yaitu merupakan lipid netral (Ketaren, 1986). Berdasarkan sifat fisiknya, minyak dan lemak merupakan senyawa yang tak larut dalam air yang diekstrak dari organisme hidup menggunakan pelarut yang kepolarannya lemah atau pelarut non polar (Ngili, 2009). Minyak dan lemak merupakan campuran lipid yang terdiri dari triacylglycerols 95% dan sisanya adalah diacylglycerols, monoacylglycerols dan free fatty acids (FFA) (Gunstone, 2004). Minyak memiliki struktur ester, sedangkan lemak memiliki struktur asam karboksilat dengan rantai hidrokarbon yang berkisar mulai dari 4 hingga 36  $C_4 - C_{36}$ . Minyak banyak mengandung ikatan rangkap sedangkan lemak banyak mengandung ikatan tunggal (Nelson and Cox, 2005). Minyak lemak merupakan polutan organik yang bersifat sukar diuraikan oleh mikroorganisme. Limbah ini memiliki berat jenis lebih kecil dari pada air, sehingga minyak pada air membentuk lapisan tipis di atas air (Maufilda, 2015). Minyak dan lemak merupakan salah satu parameter yang dipersyaratkan untuk air limbah domestik dan air permukaan karena kepekatannya yang harus dibatasi. Minyak mempunyai berat jenis lebih kecil dari air sehingga

akan membentuk lapisan tipis di permukaan air (Andreozzi, dkk, 2020). Kondisi ini dapat mengurangi konsentrasi oksigen terlarut dalam air karena fiksasi oksigen bebas menjadi terhambat. Minyak yang menutupi permukaan air juga akan menghalangi penetrasi sinar matahari ke dalam air sehingga mengganggu ketidakseimbangan rantai makanan. Minyak dan lemak merupakan bahan organik bersifat tetap dan sukar diuraikan bakteri (Atlas, dkk, 1992), apabila minyak dan lemak tidak diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke badan air, maka akan menimbulkan permasalahan seperti minyak mengapung dan menutupi permukaan air serta mengurangi difusi oksigen dan mengganggu mikroorganisme dalam air (Taufiqussyakir, 2019). Berdasarkan hasil analisis didapatkan nilai untuk pengujian parameter Minyak dan Lemak sebesar 3,2 mg/L, nilai tersebut tidak melebihi ambang batas baku mutu yang dipersyaratkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik yaitu sebesar 5 mg/L. Meskipun tidak melebihi nilai baku mutu yang telah dipersyaratkan namun hasil tersebut memerlukan perhatian yang khusus untuk mencegah agar nilai tersebut tidak melebihi baku mutu dikemudian hari. Pembuangan air limbah secara sembarangan dapat menimbulkan penyumbatan pada saluran-saluran air. Saluran air yang bernoda dan tersumbat berpotensi menjadi tempat berkembang biak bakteri dan kuman, dan berisiko menimbulkan bau dan penyakit.

## 6. Amonia

Amonia ( $\text{NH}_3$ ) merupakan senyawa nitrogen yang menjadi  $\text{NH}_4^+$  pada pH rendah yang disebut dengan ammonium. Adanya amonia tergantung pada beberapa faktor yaitu sumber asalnya amonia, tanaman air yang menyerap amonia sebagai nutrient, konsentrasi oksigen dan temperatur (Said dan Tresnawaty, 2001). Jika terdapat amoniak dalam air dan berubah menjadi nitrat maka ada kemungkinan terbentuk pula nitrit. Nitrit bersifat racun dalam air, walaupun sifatnya tidak terlalu lama, sebab akan segera berubah menjadi nitrat oleh oksigen terlarut. Tetapi hal ini tidak boleh diabaikan karena adanya amonia didalam air erat hubungannya dengan siklus pada N (nitrogen) di alam ini. Amonia dalam air permukaan berasal dari air seni, tinja serta penguraian zat organik secara mikrobiologis yang berasal dari air alam atau air buangan rumah tangga maupun air limbah industri. Amonia dalam lingkungan air juga dapat berasal dari tumbuhan dan hewan yang telah mati di dalam air, diuraikan oleh mikroorganisme pembusuk menjadi amoniak dan senyawa ammonium (Pujiastuti, 2018). Kadar amoniak yang tinggi dapat merupakan indikasi adanya pencemaran bahan organik yang berasal dari limbah domestik, industri, dan limpasan pupuk pertanian. Hasil analisis pengujian parameter Amonia didapatkan nilai sebesar 0,52 mg/L, nilai tersebut tidak melebihi ambang batas baku mutu yang dipersyaratkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik yaitu sebesar 10 mg/L. Konsentrasi amoniak yang tinggi pada permukaan air akan menyebabkan kematian ikan yang terdapat pada suatu badan air. Toksisitas amonia dipengaruhi oleh pH yang ditunjukkan dengan kondisi pH rendah akan bersifat racun jika jumlah amoniak banyak, sedangkan dengan kondisi pH tinggi hanya dengan jumlah amoniak yang sedikit akan bersifat racun (Irnawati, 2020). Amonia apabila diabaikan dapat menimbulkan bau yang sangat tajam sehingga kehadiran bahan ini dalam air akan mengalami perubahan fisik dari pada badan air tersebut yang akan mempengaruhi ekosistem di badan air (Simbolon, 2013).

## 7. Total Coliform

Parameter biologi merupakan parameter kualitas air yang ditinjau dari mikroorganisme yang ada di dalam air tersebut. Kualitas air dengan parameter mikrobiologi dapat digunakan untuk mengetahui keberadaan bakteri, virus, parasit. Bakteri yang digunakan sebagai indikator adalah bakteri Coliform. Bakteri merupakan salah satu organisme mikroskopik yang dapat menimbulkan penyakit infeksi pada manusia. Meskipun pada umumnya jenis bakteri yang merugikan jumlahnya lebih sedikit dari jumlah keseluruhan spesies bakteri yang ada di dunia, akan tetapi karena bersifat patogen, maka dapat mengganggu kehidupan, kesehatan, dan bahkan dalam keadaan akut dapat menyebabkan kematian bagi manusia (Adji, 2008). Pada umumnya mikroorganisme yang dimaksud adalah bakteri patogen yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Sejumlah penyakit menular dapat ditularkan melalui air, di antaranya tipus dan kolera. Daftar penyakit yang ditimbulkan oleh bakteri patogen ditampilkan pada tabel 2.

**Tabel 2.** Daftar bakteri patogen yang ditularkan melalui air

Jenis Mikroorganisme	Spesies	Penyakit yang ditimbulkan
----------------------	---------	---------------------------

Bakteri	Compylobacter	Gastroenteritis
	Clostridium batulinum	Gastroenteritis (botulism)
	Clostridium perfringens	Gastroenteritis
	E.coli	Gastroenteritis
	Legionella	Pneumonia (Penyakit paru-paru)
	Salmonella paratyphi	Demam Paratifoid
	Salmonella typhi	Demam tifoid
	Shigella (beberapa spesies)	Desentri
	Staphylococcus aureus	Gastroenteritis
	Vibrio comma (V. choleroe)	Kolera
	Yersinia enterocolitica	Gastroenteritis
Protozoa	Cryptosporidium	Kriptosporidiasis
	Entamoeba histolytica	Desentri amoba
	Giardia lumblia	Giardiasis
Virus	Hepatitis A virus	Hepatitis
	Poliovirus	Poliomyelitis

Sumber: (Weiner and Matthews, 2003)

Bahan buangan organik yang berasal dari limbah domestik pada umumnya berupa limbah yang terdegradasi oleh mikroorganisme, sehingga mengakibatkan semakin berkembangnya mikroorganisme dan mikroba patogen seperti Coliform. Konsentrasi Total Coliform yang tinggi melebihi batas standar baku mutu air limbah merupakan indikator adanya cemaran patogen infeksius yang menimbulkan penyebaran penyakit melalui perantara media air (*water diseases*) (Indah, 2019). Berdasarkan hasil analisis didapatkan nilai untuk pengujian parameter Total Coliform sebesar  $\geq 2400$  mg/L, nilai tersebut tidak melebihi ambang batas baku mutu yang dipersyaratkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik yaitu sebesar 3000 mg/L. Keberadaan bakteri Coliform pada air yang melebihi ambang batas dapat menyebabkan pencemaran air, dan apabila air tersebut dikonsumsi manusia tanpa melalui pengolahan yang tepat maka akan menyebabkan penyakit seperti diare, keracunan, pneumonia, dan infeksi saluran kemih (Jiwintarum et al., 2017). Selain itu, kandungan limbah cair dengan konsentrasi Total Coliform yang tidak memenuhi standar baku mutu juga dapat memengaruhi kehidupan organisme biota pada suatu lingkungan perairan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan analisis parameter total padatan tersuspensi (TSS), pH, *Biological Oxygen Demand* (BOD) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD), Minyak dan Lemak, Amonia dan Total Coliform dalam air limbah domestik yang diuji dapat disimpulkan bahwa hasil analisis untuk parameter parameter TSS memerlukan perhatian dan tindakan dari masyarakat dan pemerintah daerah setempat karena mempunyai nilai sebesar 147 mg/L, angka tersebut telah melebihi baku mutu yang dipersyaratkan yaitu 30 mg/L. Untuk parameter pH dengan nilai sebesar 6,2, BOD sebesar 12,7 mg/L, COD sebesar 24,41 mg/L, minyak dan lemak 3,2 mg/L, amonia sebesar 0,32 mg/L serta total coliform sebesar  $\geq 2400$  mg/L, hasil tersebut memenuhi standar baku mutu berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik, untuk parameter pH, minyak dan lemak meskipun telah tidak melebihi baku mutu air limbah domestik diharapkan parameter tersebut perlu mendapatkan perhatian yang lebih guna mencegah terjadinya pencemaran lingkungan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alaerts, G., & Santika, S. S. (1987). *Metode Penelitian Air. Surabaya Indonesia: Usaha Nasional*.
- Atlas, R.M., & Bartha, R., (1992). *Hydrocarbon biodegradation and oil spill bioremediation, Advances in Microbial Ecology* (Vol. 12, pp. 287-338).
- Andreozzi, R., Caprio, V., Insola, A., Maritta, R., & Sanchirico, R. (2000). *Advanced oxidation processes for the treatment of mineral oil contaminated wastewater, Water Resource* (Vol. 34, No. 2, pp. 620-628).
- Adji, K. (2008). *Evaluasi Kontaminasi Bakteri Patogen Pada Ikan Segar di Perairan Teluk Semarang. Tesis. Manajemen Sumberdaya Pantai*. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Al Kholif, M dan Abdul Jumali, M. (2017). *The Effect of Pumice Stone Media in Reducing Pollutant Load in Grey Water by Using Anaerobic Biofilter. Proceedings of the 2nd International Symposium of Public Health* (Vol. 1, ISOPH pages 10-16).



- Boyd, C.E., Tucker, C.S., dan Viriyatum, R. (2011). *Interpretation of pH, Acidity, and Alkalinity in Aquaculture and Fisheries, North American Journal of Aquaculture* (Vol 73, pp. 403-408).
- Devita, S. L. dan Ai Yeni R. (2020). *Evaluasi Kinerja IPAL Domestik Metode MBBR untuk Mengurangi Tingkat Pencemaran Air di Waduk "X". Jurnal Sumber Daya Air* (Vol. 16, No.2).
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan Perairan*. Kanisius: Yogyakarta.
- Ekki, Prayoga. (2021). *Analisis Pengaruh Limbah Domestik terhadap Kualitas Air Anak Sungai Asam*. Skripsi. Jambi: Universitas Batanghari.
- Elvania, N. C. (2022). *Upaya Pengendalian Pencemaran Air Sungai Kalitidu Di Desa Jelu, Kecamatan Kalitidu, Kabupaten Bojonegoro*. Media Ilmiah Teknik Lingkungan (MITL), 7(1), 17–23. <https://doi.org/10.33084/mitl.v7i1.3351>
- Galang, Ananda. (2022). *Analisis Kualitas Air Sungai Akibat Limbah Domestik Di Desa Purai Kecamatan Banua Lawas Kabupaten Tabalong*. Kalimantan: Universitas Islam Kalimantan MAB.
- Herlina N, Ginting MHS. 2002. *Diktat Kuliah Kimia Lemak dan Minyak*. Sumatera: Universitas Sumatera Utara.
- Hidayat, Nur. (2016). *Bioproses Limbah Cair*. Yogyakarta: ANDI Yogyakarta.
- Husna, F. R. A. (2022). *Analisis Beban Pencemaran dan Indeks Kualitas Air di Sungai Tuntang Desa Delik Kecamatan Tuntang Kabupaten Semarang*. Semarang: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro.
- Islamawati, D., Y. H. Darundiati dan N. A. Dewanti. (2018). *Studi Penurunan Kadar COD (Chemical Oxygen Demand) Menggunakan Ferri Klorida (FeCl<sub>3</sub>) Pada Limbah Cair Tapioka di Desa Ngemplak Margoyoso Pati*. Jurnal Kesehatan Masyarakat (Vol. 6, No.6). Semarang: Universitas Diponegoro.
- Indah, S. (2019). *Kuantitas Total Bakteri Coliform pada Instalasi Pengolahan Limbah Cair Medis Laboratorium Klinik*. Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi (Vol. 19(3), pp. 675-677).
- Irnowati, Selsi. (2020). *Penurunan Kadar Amoniak pada Limbah Cair menggunakan Tanaman Eceng Gondok*. Makassar: Politeknik Negeri Ujung Pandang. Makassar.
- Jiwintarum, Y., Agrijanti, dan Septiana, B. L. (2017). *Most Probable Number (MPN) Coliform dengan Variasi Volume Media Lactose Broth Single Strength (LBSS) Dan Lactose Broth Double Strength (LBDS)*. Jurnal Kesehatan Prima (Vol. 11(1), 12).
- Ketaren, S. (1986). *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan* (1st ed.). Jakarta: UI-Press.
- Kodoatie, R.J. dan Sjarief, R. (2010). *Tata Ruang Air*. Yogyakarta: ANDI Yogyakarta.
- Mahida, U.N. (1986). *Pencemaran air dan pemanfaatan limbah industry*. Jakarta: CV.Rajawali.
- Maufilda, D. (2015). *Kandungan BOD, COD, TSS, pH, dan Minyak atau Lemak pada Air Limbah di Inlet dan Outlet Industri Cold Storage Udang*. Universitas Jember.
- Mubin F, Binilang A, dan Halim F. (2016). *Perencanaan sistem pengolahan air limbah domestik di Kelurahan Istiqlal Kota Manado*. Jurnal Sipil Statik (Vol 4(3), pp. 211-223).
- Nelson, D. L., Cox, M. M. (2005). *Lehninger Principles of Biochemistry* (4th Ed). W.H. Freeman.
- Ngili, Y. (2009). *Biokimia Struktur dan Fungsi Biomolekul* (1st ed.). Yogyakarta: Graha Ilmu
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2016). *Baku Mutu Air Limbah Domestik*. Jakarta: Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia
- Pujiastuti, P. (2018). *Analisis Air Limbah*. Surakarta: UNS Press.
- Pungus, M., Pallingan, S., & Tumimomor, F. (2019). *Penurunan kadar BOD dan COD dalam limbah cair laundry menggunakan kombinasi adsorben alam sebagai media filtrasi*. Fullerene Journ. Of Chem (Vol. 4(2), pp. 54–60).
- Ranudi, Ratnawilis Safisani E. (2018). *Evaluasi Pengelolaan IPAL Komunal di Kabupaten Sleman. Tugas Akhir Program Studi Teknik Lingkungan*. Universitas Islam Indonesia.
- Ristyana L., 2022. *Analisis Kandungan DO, BOD, COD, TS, TDS, TSS dan Analisis Karakteristik Fisikokimia Limbah Cair Industri Tahu di UMKM Daerah Imogiri Barat Yogyakarta*. Yogyakarta: Jurnal Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan.
- Saeni, M.S. (1989). *Kimia Lingkungan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Sunu, P. (2001). *Melindungi Lingkungan Dengan Menerapkan ISO 14001*. Jakarta: Grasindo.
- Said, N, I. dan Tresnawaty, R. (2001). *Penghilangan Amonia di dalam Air Baku Air Minum dengan Proses Biofilter Tercelup Menggunakan Media Plastik Sarang Tawon*. Jurnal Teknologi Lingkungan (Vol. 2). Fakultas Teknik Universitas Trisakti
- Simbolon, A.R. (2013). *Pencemaran Bahan Organik Dan Eutrofikasi Di Perairan Cituis, Pesisir Tangerang*. Jurnal Pro-Life (Vol. 3, No. 2, pp. 109-118).
- Sofiana, M., Kadarsah, A., Sofarini, D. (2022). *Kualitas Air Terdampak Limbah Sebagai Indikator Pembangunan Berkelanjutan di SUB DAS Martapura Kabupaten Banjar*. Jukung Jurnal Teknik lingkungan (Vol. 8(1), pp. 18-31).
- Tebbut, T.H.Y. (1992). *Principles of Water Quality Control* (4th ed). Pergamon Press. Oxford

- Tatangindatu, F., Kalesaran, O., dan Rompas, R. (2013). *Studi Parameter Fisika Kimia Air pada Areal Budidaya Ikan di Danau Tondano, Desa Paleloan, Kabupaten Minahasa, Budidaya Perairan* (Vol. 1, No. 2, pp. 8-19).
- Taufiqussyakir, R. (2019). *Rancang Bangun Dissolved Air Flotation Terhadap Penurunan Kadar Minyak dan Lemak pada Limbah Cair Industri Bir dan Minuman Ringan*. Surabaya: Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
- Utami, F. (2020). *Metode Most Probable Number (MPN) sebagai Dasar Uji Kualitas Air Sungai Rengganis dan Pantai Timur Pangandaran dari Cemaran Coliform dan Escherichia coli*. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan dan Farmasi* (Vol. 20(1), pp. 21-30).
- Weiner, R. F. and Matthews, R. A. (2003). *Environmental Engineering (4th Ed). Integrated Environmental Assessment and Management*. Oxford, UK: Butterworth-Heinemann. doi: 10.1002/ieam.270.