

# **EVALUASI DAN PENINGKATAN KINERJA INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) KOMUNAL DI KABUPATEN BANJARBARU (STUDI KASUS IPAL KOMUNAL KSM SUKA DAMAI RT. 01 DESA TAMBAK BARU ILIR)**

*EVALUATION AND PERFORMANCE IMPROVEMENT OF COMMUNAL WASTEWATER TREATMENT INSTALLATION (WWTP) IN BANJAR REGENCY (CASE STUDY OF COMMUNAL WASTEWATER TREATMENT PLANT OF KSM SUKA DAMAI RT. 01 DESA TAMBAK BARU ILIR)*

**Ilmi Fajriati<sup>1</sup>, Riza Miftahul Khair<sup>2</sup>, dan Chairul Abdi<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat,*

<sup>2,3</sup>*Dosen Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat,*

*Jl. Jend. Ahmad Yani, Km 36, Banjarbaru, Kalimantan Selatan 70714, Indonesia.*

*Email: 1610815220010@mhs.ulm.ac.id*

## **ABSTRAK**

*Pada daerah Kabupaten Banjar terdapat 4 IPAL Komunal yang berhasil dibangun dengan masing-masing berada di 2 titik lokasi IPAL yaitu 3 berada di Desa Tambak Baru Ilir dan 1 berada di Desa Keliling Banteng Ilir Kecamatan Martapura. Daerah penelitian dilakukan di IPAL Komunal KSM Suka Damai RT. 01 Desa Tambak Baru Ilir. Berdasarkan Laporan Monitoring IPAL Provinsi Kalimantan Selatan tahun 2019, disebutkan bahwa kemampuan IPAL yang seharusnya dapat mengolah air limbah masyarakat justru masih belum dapat memenuhi acuan nilai baku mutu yang diatur dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P. 68 Tahun 2016. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah menganalisis secara teknis dan non teknis kondisi saat ini IPAL Komunal, mengidentifikasi permasalahan yang terjadi serta mengevaluasi peran serta masyarakat. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif yang memiliki tujuan untuk menggambarkan hasil dari upaya pengumpulan data. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa secara umum nilai hasil uji parameter air limbah yang diolah belum memenuhi baku mutu. Hanya ada 2 parameter yang memenuhi baku mutu yaitu pH dan TSS dengan nilai masing-masing 7,3 dan 22 mg/L. Pada parameter yang tidak memenuhi baku mutu adalah BOD 42 mg/L, COD 163 mg/L, minyak dan lemak 25 mg/L, amonia 207 mg/L, serta MPN Coli  $99,9 \times 10^3$  mg/L. Persentase ER BOD dan COD pada bak ABR masing-masing adalah 48% dan 41%. Persentase ER BOD dan COD pada bak AF masing-masing adalah 0,045% dan -0,87%. Pada peran serta masyarakat dikategorikan baik.*

**Kata Kunci:** *Anaerobic Baffled Reactor, Anaerobic Filter, IPAL Komunal*

## **ABSTRACT**

*In Banjar Regency area, there are 4 Communal WWTPs that have been successfully built at 2 locations. There are 3 in Tambak Baru Ilir Village and 1 in Keliling Banteng Ilir Village, Martapura District. The research area was carried out in the Communal WWTP of KSM Suka Damai RT. 01 Desa Tambak Baru Ilir. Based on the South Kalimantan Province IPAL Monitoring Report in 2019, the quality of treated wastewater hasn't reached the regulated standards No. P. 68 of 2016. The purpose of this research is to analyze technically and non-technically the current condition of Communal WWTPs, identify problems*

*that occur and evaluate community participation. The method used in this research is descriptive qualitative and quantitative analysis which aims to describe the results of data collection efforts. Based on the results of the research conducted, it shows that in general the value of the test results for the treated wastewater parameters does not meet the quality standards. There are only 2 parameters that meet the quality standards, namely pH and TSS with values of 7.3 and 22 mg/L, respectively. Parameters that do not meet quality standards are BOD 42 mg/L, COD 163 mg/L, oils and fats 25 mg/L, ammonia 207 mg/L, and MPN Coli  $99.9 \times 10^3$  mg/L. The percentages of ER BOD and COD in ABR tanks were 48% and 41%, respectively. The percentages of ER BOD and COD in the AF basin were 0.045% and 0.87%, respectively. The community participation is categorized as good.*

**Keywords:** *Anaerobic Baffled Reactor, Anaerobic Filter, WWTPs*

## **1. PENDAHULUAN**

Dalam rangka mewujudkan 100% akses sanitasi, pihak Pemerintah mengadakan program Sanitasi Berbasis Masyarakat (Sanimas) yang dijalankan sejak tahun 2015 dimana pemerintah untuk memberikan akses sanitasi kepada masyarakat dalam bentuk akses sanitasi dasar dan akses sanitasi layak. Akses sanitasi dasar merupakan sarana pengolahan air buangan bersifat tradisional atau sederhana (cubluk), sedangkan akses sanitasi layak apabila sarana pengolahan air buangan yang memenuhi standar teknis baik untuk skala individual maupun skala bersama (komunal) (Ditjen Cipta Karya, 2015). Pada daerah Kabupaten Banjar terdapat 4 IPAL Komunal yang berhasil dibangun dengan masing-masing berada di 2 titik lokasi IPAL yaitu 3 berada di Desa Tambak Baru Ilir dan 1 berada di Desa Keliling Banteng Ilir Kecamatan Martapura. Berdasarkan Laporan Monitoring IPAL Provinsi Kalimantan Selatan tahun 2019, disebutkan bahwa kemampuan IPAL yang seharusnya dapat mengolah air limbah masyarakat justru masih belum dapat memenuhi acuan nilai baku mutu yang diatur dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P. 68 Tahun 2016. Hampir di seluruh titik lokasi IPAL untuk parameter uji BOD, COD, Amoniak dan MPN *Coliform* tidak memenuhi dan bahkan sangat jauh dari standar baku mutu dengan nilai tertinggi masing-masing yaitu BOD 90,8 mg/L, COD 205,6 mg/L, Amoniak 158 mg/L dan MPN *Coliform* >160.000 MPN/100 mL. Selain itu bangunan IPAL yang terkesan tidak terurus karena ketidakpedulian masyarakat terhadap IPAL Komunal yang ada di desa mereka.

Berdasarkan uraian diatas, perlu dilakukan evaluasi terhadap IPAL Komunal KSM Suka Damai RT. 01 Desa Tambak Baru Ilir dengan memperhatikan aspek teknis dengan mengkaji kesesuaian bangunan berdasarkan kriteria desain, hasil kinerja IPAL yang dibandingkan dengan Peraturan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P 68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah, serta pengoperasian dan pemeliharaan yang dilakukan.

## **2. METODE PENELITIAN**

Jenis data yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh dari hasil pengamatan, observasi serta pengukuran langsung saat berada di lapangan. Untuk memperoleh dokumen penelitian dan beberapa dokumen pada sumber data tersebut. Pengumpulan data sekunder didapat melalui pencarian data dari instansi terkait yaitu Dinas Lingkungan

Hidup Provinsi Kalimantan Selatan dan data Badan Pusat Statistik Kabupaten Banjar. Metode pengambilan data disajikan pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Metode pengambilan Data

Aspek	Parameter	Jenis Data	Metode Pengambilan Data
Teknis	Teknologi Pengolahan	Primer	Observasi
	Gambar dan Data Teknis IPAL Komunal	Primer	Observasi
	Data Kualitas Air Hasil Olahan	Sekunder	LHU DLH Prov. Kalsel 2019
	Data Prameter Desain (Debit, Waktu Tinggal, Debit Permukaan)	Primer	Observasi dan Perhitungan
Sosial-Ekonomi	Jumlah Penduduk	Sekunder	BPS Kabupaten Banjar 2019
	Keterlibatan Penduduk dalam Pengelolaan IPAL Komunal	Primer	Wawancara dan Kuisisioner
Non – Teknis	Operasional IPAL Komunal	Primer	Wawancara dan Kuisisioner
	Pemeliharaan IPAL Komunal	Primer	Wawancara dan Kuisisioner

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Analisis deskriptif kualitatif yaitu metode penelitian yang memberi gambaran secara cermat mengenai individu atau kelompok tertentu tentang keadaan dan gejala yang terjadi (Koentjaraningrat, 1993:89). Dalam penelitian ini, analisis secara deskriptif kualitatif dilakukan dengan cara melakukan observasi kondisi saat ini IPAL Komunal di lokasi penelitian. Penelitian dilakukan melalui observasi langsung ke lapangan untuk mendapatkan data primer seperti gambar dan data teknis IPAL Komunal serta data parameter desain. Sedangkan penelitian deskriptif kuantitatif adalah penelitian yang dikemukakan dengan hipotesis yang diturunkan dari suatu teori dan kemudian diuji kebenarannya berdasarkan data empiris. Dalam penelitian ini analisis secara deskriptif kuantitatif dilakukan dengan cara melakukan pengujian sampel pada *outlet* IPAL. Analisis data dilakukan melalui aspek teknis dan non-teknis yang meliputi sebagai berikut.

- a. Pengamatan dilakukan dengan cara observasi langsung di lokasi terhadap kondisi saat ini atau kondisi fisik IPAL Komunal yang akan diteliti. Kondisi fisik IPAL Komunal yang akan di observasi meliputi kondisi bangunan, bak kontrol bangunan IPAL, *plumbing*, dll. Adapun observasi lapangan bertujuan untuk mendapatkan data primer yang terdiri dari teknologi pengolahan, gambar dan data teknis IPAL komunal, data kualitas air hasil olahan, dan data parameter desain (debit, waktu tinggal, beban permukaan).
- b. Menganalisis kualitas air limbah hasil effluent IPAL Komunal yang didapatkan dari data LHU IPAL Komunal Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Kalimantan Selatan Tahun 2019 dan dibandingkan dengan Baku Mutu PermenLHK No. P 68 Tahun 2016, sehingga didapat nilai perbandingannya yang memenuhi baku mutu atau tidak dan menganalisis perbandingan data primer berupa kondisi fisik bangunan IPAL Komunal (kondisi bangunan serta kesesuaian kriteria desain unit pengolah air limbah) yang akan diteliti dengan kriteria desain unit pengolahan IPAL Komunal yang berlaku atau sesuai standar. Perhitungan nilai efektivitas IPAL Komunal ini dilakukan pada 7 parameter yang akan diuji. Sehingga akan didapatkan nilai persentase efektivitas removal tiap parameter air hasil olahan IPAL Komunal di Kabupaten Banjar Tahun 2019. Setelah didapat hasil evaluasi dan nilai efisiensi IPAL Komunal, dilanjutkan dengan melakukan peningkatan kinerja melalui desain ulang unit pengolahan yang tidak memenuhi standar Kriteria Desain.

- c. Melakukan wawancara dan kuisioner terhadap masyarakat pengguna, operator dan pihak penanggung jawab (RT) setempat pada IPAL Komunal di Kab. Banjar untuk mengetahui aspek non-teknis berupa operasional dan pemeliharaan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Kondisi Saat ini Bangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal KSM Suka Damai RT. 01 Desa Tambak Baru Ilir

Desa Tambak Baru Ilir memiliki 3 RT dengan jumlah penduduk 711 jiwa. Terdapat 3 bangunan IPAL Komunal yang ada di Desa Tambak Ilir baru saat ini yang masih beroperasi, namun yang masuk kedalam kepengurusan KPP masing-masing terdapat di RT. 01, dan RT. 03. Adapun IPAL Komunal yang memungkinkan untuk dilakukan penelitian hanyalah IPAL Komunal yang berada di RT 01 dikarenakan bangunan IPAL dan lubang mainhole yang masih berfungsi serta jumlah jiwa yang dilayani lebih banyak dari IPAL yang ada di RT. 03.



**Gambar 1.** Titik Lokasi IPAL Komunal KSM Suka Damai RT. 01 Desa Tambak Baru Ilir

Jumlah SR (Sambungan Rumah) yang ikut membuang limbah ke bangunan IPAL KSM Suka Damai RT. 01 sebanyak 24 SR dengan jumlah jiwa 42 orang dari jumlah SR rencana sebelumnya yaitu 26 SR dengan 46 jiwa. Air limbah yang dibuang ke bangunan IPAL meliputi air limbah *black water*. Tiap-tiap rumah yang menjadi pelanggan IPAL Komunal membangun WC yang terhubung khusus ke jaringan pipa IPAL Komunal. Teknologi yang digunakan oleh IPAL Komunal KSM Suka Damai RT. 01 merupakan teknologi gabungan antara ABR (*anaerobic baffled reactor*) dan AF (*Anaerobic Filter*) dengan

penggunaan botol plastik sebagai media filtrasi (penyaringan). Terdapat 8 kompartemen dengan pembagian 1 kompartemen yang menggunakan teknologi ABR dan 7 kompartemen yang menggunakan teknologi AF.

### 3.2. Hasil pemeriksaan Uji Laboratorium Parameter pada *Inlet* dan *Outlet* IPAL Komunal KSM Suka Damai RT. 01

Pengambilan sampel yang merupakan data primer dilakukan pada tanggal 14 dan 21 September 2020 pukul 10.00-12.00 WITA. Sampel yang diambil merupakan sampel yang terdapat pada *inlet* dan *outlet* bangunan IPAL Komunal. Hasil uji parameter *Inlet* dan *Outlet* pada IPAL Komunal KSM Suka Damai RT. 01 dapat dilihat pada **Tabel 2**.

**Tabel 2** Hasil Uji Parameter *Inlet* dan *Outlet* pada IPAL Komunal

Parameter	<i>Inlet</i>	<i>Outlet</i>	Baku Mutu	Satuan	Keterangan
BOD	81	42	30	mg/L	TIDAK SESUAI
COD	278	163	100	mg/L	TIDAK SESUAI
TSS	40	22	30	mg/L	SESUAI
pH	7,4	7,3	6 – 9	-	SESUAI
Minyak dan Lemak	1.674	25	5	mg/L	TIDAK SESUAI
Amoniak	256	207	10	mg/L	TIDAK SESUAI
MPN Coliform	1,4 x 10 <sup>4</sup>	9,9 x 10 <sup>3</sup>	3 x 10 <sup>3</sup>	Jumlah/100 mL	TIDAK SESUAI

Pada 5 parameter uji yang tidak sesuai dengan baku mutu menunjukkan bahwa terdapat permasalahan yang merujuk pada sistem teknis unit pengolahan air limbah yang belum optimal dalam mengolah air limbah. Tingginya nilai parameter BOD dan COD dipengaruhi oleh kinerja mikroba yang tidak mampu mengoksidasi bahan organik yang terlarut dalam air limbah secara kimiawi maupun biologi. Selain itu tingginya nilai COD pada air hasil olahan IPAL Komunal juga menunjukkan buruknya kualitas air yang dihasilkan. Nilai BOD menjadi salah satu indikator baik atau buruknya kualitas air yang diproses pada IPAL Komunal. Semakin tinggi nilai BOD menunjukkan tingkat pencemaran yang terjadi. Terdapat beberapa dampak yang akan ditimbulkan jika kadar COD terlalu tinggi seperti membahayakan kesehatan manusia, menimbulkan bau tidak sedap serta dapat menimbulkan kerusakan pada tanah yang tercemar. Penyebabnya berkaitan dengan waktu tinggal air limbah pada unit pengolah dimana mikroba pengurai belum tumbuh dan bekerja secara maksimal. Selain itu bisa juga terjadi penyumbatan pada media filter serta kurangnya asupan oksigen (Lestari dan Rohaeni, 2020). Minyak dan lemak merupakan senyawa organik yang tidak bisa larut dalam air, maka dari itu jika konsentrasi minyak dan lemak tinggi justru dapat merusak ekosistem perairan atau air tanah.

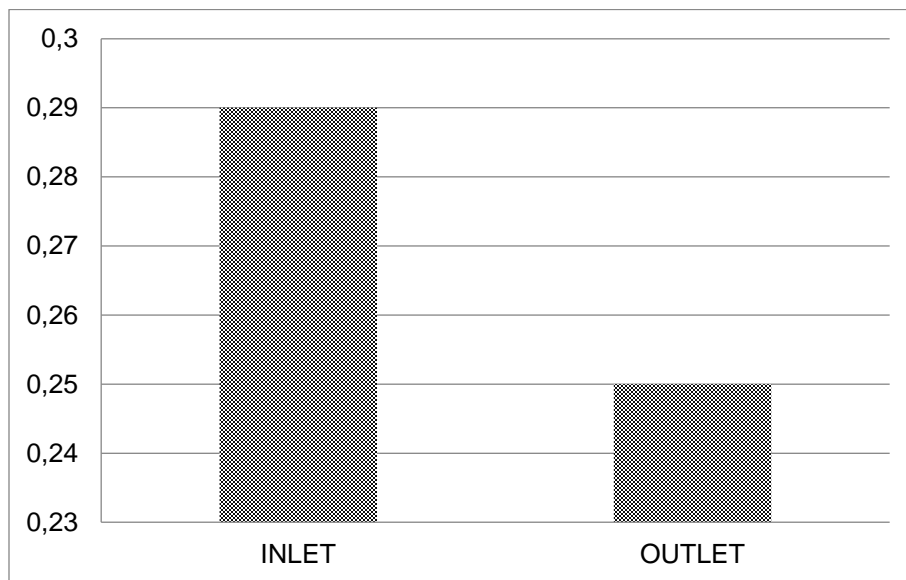
Menurut AL Kholif dan Ratnawati (2017), organisme yang ada di dalam air bisa mengalami keracunan saat amonia bebas terionisasi. Hal ini terjadi karena kadar amoniak yang terkandung dalam air limbah domestik bisa berupa amonia terlarut (NH<sub>3</sub>) atau Ion ammonium (NH<sub>4</sub>)<sup>+</sup>. Selain itu jika kadar ini meningkat seiring dengan suhu dan pH air yang meningkat, dapat menjadi racun dalam jumlah yang kecil bahkan bisa menjadi jumlah yang banyak. Meningkatnya kadar racun dalam air berbanding lurus dengan penurunan kadar oksigen terlarut atau *Dissolved Oxygen* (DO). Maka dari itu dengan tingginya

nilai uji parameter dapat menimbulkan permukaan tanah yang menjadi tempat pembuangan air hasil olahan IPAL Komunal memiliki tingkat toksisitas tinggi. Selain itu menurut Widayat, dkk (2010) juga mengemukakan pendapat yang menyatakan bahwa keberadaan senyawa amonia dapat menyebabkan kondisi toksik bagi kehidupan akuatik. Konsentrasi amonia sebanyak 1 mg/L dapat menyebabkan kematian biota akuatik karena berdampak pada kurangnya konsentrasi oksigen dalam air.

Menurut Reynolds (1996), proses adsorpsi atau penyerapan merupakan cara menyisihkan minyak dan lemak. Proses ini merupakan proses fisika dan/atau kimia dimana substansi terkumpul pada lapisan permukaan lalu diserap oleh ion-ion atau molekul pada permukaan zat padat. Maka dari itu media filter yang ada pada 7 bak *anaerobic filter* pada IPAL Komunal KSM Suka Damai RT. 01 berperan penting untuk proses adsorben pada senyawa minyak dan lemak.

### 3.3. Rasio BOD/COD pada Air Limbah Domestik IPAL Komunal KSM Suka Damai RT. 01

Rasio BOD/COD merupakan indikasi dari kemampuan air buangan untuk melakukan penguraian (*biodegradable*) dimana semakin tinggi rasio yang didapatkan maka semakin rendah kemampuan air buangan untuk melakukan penguraian. Rasio BOD/COD juga menjadi indikator dari hasil akhir suatu zat organik yang umumnya terdapat pada air limbah, lindi, kompos dan yang lainnya. Selain itu rasio BOD/COD terbagi menjadi 3 bagian dalam perairan yaitu daerah (*zona*) stabil, *zona biodegradable*, dan *zona toksik*.



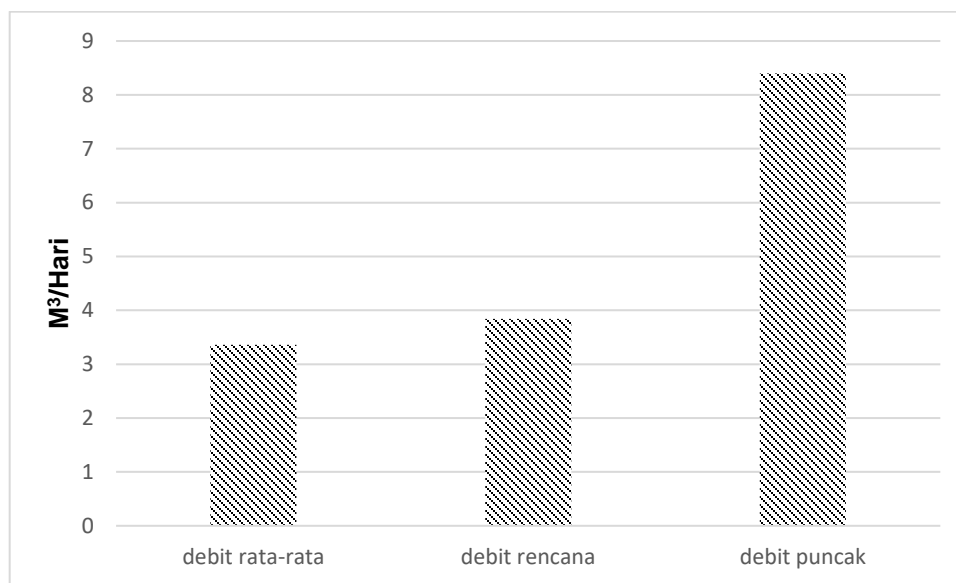
**Gambar 2.** Perbandingan Rasio BOD/COD *Inlet* dan *Outlet* IPAL Komunal

Menurut Fresenius *et, al.*, (1989) dalam Tamyiz (2015) menyatakan bahwa rasio BOD/COD dengan rasio antara 0,2 hingga 0,5 dapat mendegradasi bahan pencemar dengan proses biologis tetapi proses dekomposisinya akan mengalami keterlambatan yang dikarenakan mikroorganisme pengurai membutuhkan penyesuaian dengan limbah yang akan diprosesnya. Dalam **Gambar 2** memperlihatkan nilai rasio BOD/COD *Inlet* IPAL memiliki nilai 0,29 mg/L dan rasio BOD/COD *Outlet* IPAL Komunal KSM Suka Damai RT. 01 yang memiliki nilai 0,25 mg/L. Hal ini menunjukkan jika IPAL Komunal KSM

Suka Damai RT. 01 belum memadai untuk mengolah bahan organik yang terkandung dalam air limbah. Berdasarkan indeks *biodegradability* menunjukkan rentang nilai  $<0,3$  yang mengindikasikan jika air limbah yang diolah termasuk kedalam kategori *non-biodegradable*. Penyebab air limbah yang dihasilkan masuk kedalam kategori *non-biodegradable* karena masih ada beberapa warga yang membuang air bekas cuci baju yang mengandung detergen ke dalam WC.

### 3.4. Debit Aliran IPAL Komunal KSM Suka Damai RT. 01

Diketahui IPAL Komunal KSM Suka Damai RT. 01 berencana untuk melayani sebanyak 26 Kepala Keluarga dengan jumlah 48 jiwa. Sedangkan kondisi saat ini dilapangan menunjukkan bahwa IPAL Komunal hanya melayani sebanyak 24 Kepala Keluarga dengan jumlah 42 jiwa. Hal ini terjadi karena 2 rumah lainnya tidak dapat mendapat layanan yang disebabkan oleh tingkat kemiringan tanah yang akan membuat aliran air tidak bisa berjalan. Sehingga diputuskan hanya 24 Kepala Keluarga dengan jumlah 42 jiwa yang mendapat layanan IPAL Komunal.



**Gambar 3.** Perbandingan Debit IPAL Komunal KSM Suka Damai RT. 01

Kecilnya debit air limbah saat ini diakibatkan oleh sedikitnya jumlah jiwa yang menggunakan IPAL Komunal sebagai pengolah air limbah domestik warga. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yaitu:

- Warga di Desa Tambak Ilir Baru masih banyak yang memilih untuk melakukan aktifitas mandi cuci kakus di sungai Martapura dimana perumahan warga yang berada dipinggiran sungai. Selain itu penggunaan IPAL Komunal mengharuskan warga pengguna untuk membayar iuran sebanyak Rp. 5.000 sebagai biaya pemeliharaan IPAL Komunal.
- Terdapat hibah berupa Septik Tank Individual dari pemerintah setempat sehingga banyak warga yang lebih memilih untuk menggunakan Septik Tank dibandingkan menggunakan IPAL Komunal. Selain itu penggunaan Septik Tank Individual tidak memerlukan iuran untuk biaya pemeliharaan dan bisa dilakukan pemeliharaan mandiri oleh warga. Hal ini menyebabkan SR tidak bisa ditambah sehingga debit air limbah yang masuk tetap kecil.

### 3.5. Kriteria Desain Teknologi Pengolahan Air Limbah

#### 1. Kriteria Desain *Anaerobic Baffled Reactor* (ABR)

Dalam evaluasi ini digunakan kriteria desain menurut PerMen PUPR No. 4/PRT/M/2017 tentang Penyelenggaraan Sistem Pengolahan Air Limbah Domestik, dibawah ini merupakan hasil perhitungan evaluasi bak ABR pada unit pengolahan IPAL Komunal KSM Suka Damai RT. 01.

**Tabel 3.** Hasil Perhitungan Kondisi Saat ini Bak ABR

<b>Faktor Perencanaan</b>	<b>Kriteria</b>	<b>Hasil evaluasi</b>	<b>Keterangan</b>
<i>Up flow velocity</i>	< 2 m/jam	0,1 m/jam	Memenuhi
Panjang	50 – 60%	29%	Tidak Memenuhi
Penyisihan COD	65 – 90%	48%	Tidak Memenuhi
Penyisihan BOD	70 – 95%	41%	Tidak Memenuhi
<i>Organic Loading Rate</i>	0.1 – 8 Kg COD/m <sup>3</sup> .hari	0,27 Kg COD/m <sup>3</sup> .hari	Memenuhi
<i>Hydraulic Retention Time</i>	6 – 20 jam	25 jam	Tidak Memenuhi

Tabel diatas menunjukkan waktu tinggal bak ABR IPAL Komunal KSM Suka Damai RT. 01 adalah 25 Jam, sedangkan menurut kriteria desain waktu tinggal bak ABR adalah 6 hingga 20 jam. Hal ini menunjukkan bahwa HRT pada bak ABR IPAL Komunal KSM Suka Damai RT.01 belum memenuhi kriteria desain. Kemudian kecepatan aliran permukaan menjadi salah satu cara untuk mengetahui waktu kontak yang terjadi pada IPAL Komunal. Sasse (1998) mengemukakan bahwa idealnya kecepatan aliran permukaan untuk IPAL Komunal tidak lebih dari 2 jam. Berdasarkan hasil perhitungan diatas didapatkan nilai 0,1 m/jam, maka disimpulkan bahwa kecepatan aliran pada bak ABR memenuhi kriteria desain.

OLR menyatakan jumlah bahan organik pada air buangan yang dapat diurai oleh mikroorganisme dalam satu reaktor. Bahan organik yang dapat diuraikan dinyatakan dengan COD. Pada perhitungan diatas menyatakan bahwa nilai OLR pada bak ABR sudah memenuhi kriteria desain yaitu 0,27 Kg COD/m<sup>3</sup>.hari dimana menurut PerMenPU (2017) menyatakan bahwa kriteria desain OLR adalah <3 kg.COD/m<sup>3</sup>.hari. Hal ini menunjukkan bahwa kinerja mikroorganisme untuk mengurai beban organik yang masuk pada bak ABR dapat diolah dengan baik sehingga menghasilkan nilai OLR yang sesuai dengan kriteria desain. Perhitungan penyisihan COD dan BOD dalam kriteria desain ABR berguna untuk mengetahui tingkat keberhasilan atau kemampuan teknologi pengolah air limbah untuk menurunkan kandungan pencemar yang ada dalam air limbah domestik. BOD merupakan suatu indikator yang menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk proses penguraian bahan organik. Berdasarkan hasil perhitungan diatas menunjukkan persentase *removal* BOD sebesar 48%, dimana menurut kriteria desain nilai persentase persentase penyisihan yaitu 65%-90%. Dalam hal ini menunjukkan bahwa bak ABR sudah belum bekerja dengan efektif. Sama halnya dengan BOD, parameter COD juga menunjukkan nilai persentase 41% dari nilai kriteria desain 70-95%. Hal ini mengindikasikan kinerja unit ABR tidak cukup baik. Melihat hasil persentase penyisihan yang tidak memenuhi kriteria desain dan dibandingkan dengan hasil uji parameter yang tidak sesuai dengan baku mutu menunjukkan jika unit pengolahan ABR belum bisa mengolah air limbah secara maksimal.



2. Kriteria Desain *Anaerobic Filter* (AF)

Dalam evaluasi ini digunakan kriteria desain menurut Sasse (1998), dibawah ini merupakan hasil perhitungan evaluasi bak AF pada unit pengolahan IPAL Komunal KSM Suka Damai RT. 01.

**Tabel 4.** Hasil Perhitungan Kondisi Saat ini Bak AF

Faktor Perencanaan	Kriteria Desain	Hasil Evaluasi	Keterangan
Luas Permukaan Media	90 – 300 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	282 m <sup>2</sup>	Sesuai
Penyisihan BOD	70 – 90%	0,045%	Tidak sesuai
Penyisihan COD	65 – 90%	-0,87%	Tidak sesuai
Kerikil, batu	5 – 10 cm	-	-
Plastik, arang	5 – 15 cm	5 cm	Sesuai
<i>Organic Loading</i>	<4.5 kg COD/m <sup>3</sup> .hari	0,524 kg.COD/m <sup>3</sup> .hari	Sesuai
<i>Hydraulic retention time</i>	1 – 2 hari	84 jam ≈ 3,5 hari	Tidak sesuai

Pada bangunan IPAL Komunal di Desa Tambak Ilir Baru RT. 01 menggunakan media plastik pada seluruh kompartemen AF. Plastik yang digunakan berupa plastik gelas bekas air minum yang digabungkan. Total luas media pada 7 kompartemen AF adalah 282 m<sup>2</sup>. Umumnya media yang memiliki permukaan kasar memiliki luas yang lebih besar. Karena bakteri yang tumbuh lama kelamaan akan semakin banyak sehingga luas media menjadi berkurang. Maka dapat disimpulkan bahwa luas media bak AF pada IPAL Komunal Desa Tambak Ilir Baru RT. 01 sudah memenuhi kriteria desain. Perhitungan penyisihan COD dan BOD dalam kriteria desain AF berguna untuk mengetahui tingkat keberhasilan atau kemampuan teknologi pengolah air limbah untuk menurunkan kandungan pencemar yang ada dalam air limbah domestik. Nilai penyisihan BOD dari bak AF adalah 0,045%. Angka tersebut menunjukkan ketidakmampuan unit pengolahan AF dalam mengolah air limbah. Sama halnya dengan penyisihan COD yang memiliki nilai -0,87%. Nilai tersebut didapat karena nilai *inlet* bak AF lebih besar dibandingkan dengan nilai *outlet* bak AF sehingga mengindikasikan bahwa tidak terjadi proses penyisihan parameter BOD dan COD di dalam bak unit pengolah AF. Hal ini berbanding lurus dengan nilai rasio BOD dan COD yang menunjukkan bahwa air limbah hasil pengolahan termasuk ke dalam kategori *non-biodegradable* atau tidak dapat mengurai beban organik yang terkandung dalam air limbah. Dibawah ini merupakan hasil perhitungan persentase penyisihan BOD dan COD pada tiap bak AF untuk mengetahui kinerja tiap bak dalam mengolah air limbah.

**Tabel 5.** Nilai Persentase Penyisihan Parameter BOD dan COD

Keterangan	AF 1	AF 2	AF 3	AF 4	AF 5	AF 6	AF 7
Nilai BOD (mg/L)	23	22	40	39	42	46	44
Nilai COD (mg/L)	58	53	89	86	86	87	87
BOD (%)	71	0,04	-0,81	0,02	-0,07	-0,09	0,04
COD (%)	79	0,08%	-0,68	0,03	0	-0,01	0

**Tabel 5** diatas menunjukkan nilai parameter BOD dan COD serta persentase penyisihan tiap bak AF yang ada pada IPAL Komunal KSM Suka Damai RT. 01. Kualitas pengolahan yang baik dapat berjalan dengan baik jika persentasenya berkisar diantara 70-90% untuk BOD dan 65-90% untuk COD. Seluruh hasil perhitungan persentase penyisihan BOD dan COD sangat jauh dari nilai yang sudah ditentukan oleh

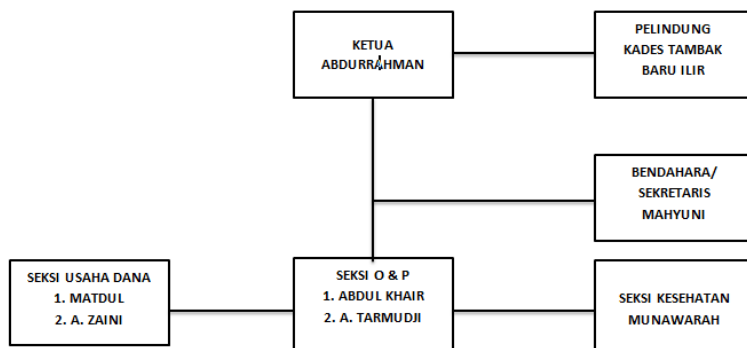
kriteria desain. Hal ini disebabkan oleh ketidakmampuan unit pengolah dan juga tidak bekerjanya mikroorganisme yang menempel pada media filtrasi. Selain itu terdapat kemungkinan mikroorganisme yang sudah mati sehingga air limbah yang mengalir pada bak AF tidak dapat diurai.

**Tabel 6** Nilai OLR pada Setiap Bak AF

Bak	Nilai COD (mg/L)	So (Kg/m <sup>3</sup> )	OLR (Kg COD/M <sup>3</sup> .hari)	Kriteria Desain
AF1	58	0,058	0,109	Memenuhi
AF2	53	0,053	0,1	Memenuhi
AF3	89	0,089	0,168	Memenuhi
AF4	86	0,086	0,162	Memenuhi
AF5	86	0,086	0,162	Memenuhi
AF6	87	0,087	0,164	Memenuhi
AF7	87	0,087	0,164	Memenuhi

Berdasarkan **Tabel 6** diatas, nilai OLR pada bak AF yaitu sebesar 2 kg.COD/m<sup>3</sup>.hari. Menurut Sasse (1998), nilai maksimal beban organik pada unit pengolahan AF adalah <4,5 kg.COD/m<sup>3</sup> hari. Maka nilai OLR pada bak AF masih termasuk dalam kriteria desain. Sama halnya dengan kriteria desain waktu tinggal bak AF adalah >8 jam. Menurut tabel diatas menunjukkan bahwa waktu tinggal pada bak AF masih memenuhi kriteria desain menurut Sasse (1998).

**3.6. Evaluasi Peran Serta Masyarakat dalam Operasional dan Pemeliharaan.**



**Gambar 4.** Struktur KPP IPAL Komunal KSM Suka Damai RT. 01

Struktur Kelompok Pengguna dan Pemelihara (KPP) IPAL Komunal Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) Suka Damai RT. 01 dapat dilihat pada **Gambar 4**. Kelompok Pengguna dan Pemelihara (KPP) yang tergabung dalam Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) Suka Damai RT. 01 berfungsi untuk mencapai tingkat keberhasilan dalam hal pengelolaan dan pemeliharaan, menurut Kementrian PU tahun 2016 yang disusun dalam Buku Operasi dan Pemeliharaan oleh Masyarakat SANIMAS IDB 2016 seperti dibawah ini:

- Mampu mengorganisasikan anggotanya untuk mendukung program kerja yang telah dibuat.
- Dapat menjamin kepentingan pengguna dan mencari alternatif pemecahan permasalahan yang dihadapi.
- Mampu melakukan hubungan kerja dengan lembaga lain.
- Mampu menerapkan sanksi bagi pelanggar peraturan.

Evaluasi non – Teknis IPAL Komunal KSM Suka Damai RT. 01 dilakukan melalui metode pembobotan dan skoring. Hal ini dilakukan dengan cara menetapkan parameter evaluasi kondisi pengelolaan fasilitas sanitasi. Adapun lingkup pembobotan yaitu Aspek Teknis, Aspek Operasional dan Pemeliharaan, Aspek Keuangan dan Aspek Kelembagaan. Aspek tersebut terdiri dari beberapa indikator yang masing-masing dinyatakan dalam angka 1-5 serta bobot tiap indikatornya.

**Tabel 7** Indikator dan Bobot Penilaian IPAL Komunal KSM Suka Damai RT. 01

No	Indikator Penilaian	Bobot	Skor	Nilai Indikator	Bobot Aspek Evaluasi	Nilai Aspek
1.	Aspek Teknis					
1.1	Kondisi Aktual IPAL Komunal	0,33	4	1,32		
1.2	Kualitas air limbah hasil olahan	0,33	2	0,66	25%	0,82
1.3	Cakupan pelayanan	0,33	4	1,32		
2.	Aspek Operasional dan Pemeliharaan					
2.1	Operator	0,5	3	1,5		
2.2	Pengecekan bak kontrol	0,5	3	1,5	25%	0,75
3.	Aspek Keuangan					
3.1	Iuran Pengelolaan	0,5	2	1		
3.2	Laporan Keuangan	0,5	3	1,5	25%	0,62
4.	Aspek Kelembagaan					
4.1	Struktur pengurus KSM	0,5	5	2,5		
4.2	Pertemuan KSM dan Pengguna	0,5	3	1,5	25%	1
Total					100%	3,19

Berdasarkan Tabel diatas, nilai pembobotan yang didapat dari IPAL Komunal KSM Suka Damai RT. 01 menunjukkan kategori B (Baik). Hal ini didukung oleh kerjasama masyarakat pengguna beserta pengurus KPP dalam melakukan operasional dan pemeliharaan bangunan IPAL Komunal. Kondisi bangunan IPAL Komunal pun tergolong baik dan terawat. Bangunan WC pada setiap rumah masyarakat pengguna dikategorikan layak. Meskipun demikian, masih ada beberapa masyarakat yang melakukan aktifitas seperti mandi, buang air kecil dan buang air besar di sungai. Hal ini terjadi karena sebagian masyarakat yang belum terbiasa menggunakan WC untuk melakukan aktifitas-aktifitas tersebut. Adapun terdapat beberapa rekomendasi untuk meningkatkan kinerja KPP dalam melakukan aspek operasional dan pemeliharaan sebagai berikut:

- a. Menyusun rencana kerja, mekanisme operasional dan pemeliharaan sarana sanitasi.
- b. Mengumpulkan dan mengelola dana untuk biaya operasional dan pemeliharaan yang diperoleh dari iuran anggota dan pihak lain.
- c. Mengoperasikan dan memelihara sarana sanitasi.
- d. Meningkatkan mutu pelayanan dan jumlah pengguna/pemanfaat.
- e. Melakukan kampanye kesehatan.

#### **4. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis aspek teknis dan non teknis pada IPAL Komunal KSM Suka Damai RT. 01 didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Bangunan IPAL Komunal KSM Suka Damai RT. 01 dibangun pada tahun 2017 memiliki 1 bak *inlet*, 1 bak pengendap, 1 bak ABR, 6 bak AF, 1 bak *outlet*, serta 1 sumur resapan. Dilihat dari aspek operasional dan pemeliharaan sudah berjalan dengan cukup baik yang dijalankan oleh KPP KSM Suka Damai Desa Tambak Baru Ilir. Terdapat 1 operator yang bertugas memeriksa operasional IPAL Komunal secara berkala.
2. Nilai hasil uji parameter dan Persentase penyisihan adalah sebagai berikut:
  - a. Nilai *outlet* yang memenuhi baku mutu adalah TSS dan pH dengan nilai 22 mg/L dan 7,3.
  - b. Nilai *outlet* yang tidak memenuhi baku mutu adalah BOD 42 mg/L, COD 163 mg/L, minyak dan lemak 25 mg/L, amonia 207 mg/L, serta MPN Coli  $99,9 \times 10^3$  mg/L.
  - c. Persentase ER BOD dan COD pada bak ABR masing-masing adalah 48% dan 41%.
  - d. Persentase ER BOD dan COD pada bak AF masing-masing adalah 0,045% dan -0,87%.
3. Peran serta masyarakat yang tergabung dalam KPP KSM Suka Damai Desa Tambak Baru Ilir dikategorikan baik. Anggota KPP melaksanakan tugas dan kewajibannya sebagai anggota KPP sesuai dengan tugasnya masing-masing. Hal ini terbukti dengan rendahnya persentase keluhan masyarakat terhadap kinerja IPAL Komunal.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Abdi, C., Riza, M. K., dan Titis, S. H. 2019. Perencanaan Bangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal Domestik Dengan Proses *Anaerobic Baffled Reactor* (ABR) Pada Asrama Pon-Pes Terpadu Nurul Musthofa di Kabupaten Tabalong Kalimantan Selatan. *Jukung Jurnal Teknik Lingkungan*. 5(1), Hal. 86-95.
- Al kholif, M., & Ratnawati, R. (2017). *Pengaruh Beban Hidrolik Media Dalam Menurunkan Senyawa Amonia pada Limbah Cair Rumah Potong Ayam (RPA)*. 1 (1), Hal. 1.
- Amin, C. A., Mahmud., dan Nopi, S. 2020. Perencanaan dan Perancangan Bangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik Terpusat Untuk Kawasan ULM Banjarbaru. *JTAM Teknik Lingkungan Universitas Lambung Mangkurat*. 3(2), Hal. 32-46.
- Direktorat PUPR. 2015. *Rencana Strategis Direktorat Jenderal Cipta Karya Tahun 2015-2019*. Ditjen Cipta Karya. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum
- Elma, Muthia. Dkk. 2020. Aplikasi Membran Silika-Pektin Untuk Desalinasi Air Payau. *Jukung Teknik Lingkungan*. 6(1), Hal. 10-16.
- Elma, Muthia. Dkk. 2021. Evaluasi Kinerja Membran Silika Pektin Untuk Desalinasi Air Payau terhadap Suhu Kalsinasi Membran. *Jukung Teknik Lingkungan*. 7(1), Hal. 56-65.
- Fajarwati, A. 2008. *Perencanaan Sistem Penyaluran Air Buangan Domestik Kota Palembang (Studi Kasus: Kecamatan Ilir Timur I dan Kecamatan Ilir Timur II)*. Program Studi Teknik Lingkungan Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Fresenius, W., Schneider, W., & Böhnke, B. (1989). Wastewater technology: origin, collection, treatment and analysis of wastewater. In *Wastewater technology: origin, collection, treatment and analysis of wastewater*. Springer-Verlag.

- Hayati, F., Andy, M., dan Jumar. 2015. Pemanfaatan Limbah Lumpur IPAL Pabrik Karet Sebagai Bahan Baku *Composting*. *Jukung Teknik Lingkungan*. 1(1), Hal. 53-58.
- Husein, Sadam. 2019. Pengolahan Air Limbah Domestik Menggunakan Teknologi Biofilm dengan Media Potongan Bambu untuk Penurunan Kadar Deterjen, COD, BOD, dan Amonia. *Jurnal Teknik Lingkungan* Vol. 3 (1). ISSN 2581-2319.
- Khair, R. M., Nopi, S. P., Apriani., dan Vita, P. 2021. Penurunan Konsentrasi Warna Limbah Cair Sasirangan Menggunakan Adsorben Limbah Padat Lumpur-Aktif Teraktivasi Industri Karet. *Jukung Jurnal Teknik Lingkungan*. 7(1), Hal. 74-83.
- Koentjaraningrat. 1993. *Metode-metode Penelitian Masyarakat*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Laksana, L., Mahmud., dan Nopi, S. P. 2020. Peningkatan Transfer Oksigen Pada Cascade Aerator Dengan Inovasi Bak Terjunan. *JTAM Teknik Lingkungan Universitas Lambung Mangkurat*. 3(1), Hal. 53-60.
- Maziya, Binazir, Evy Hendriarianti, dan Nieke Karnaningroem. *Studi Optimasi IPAL Komunal Kota Malang dengan Pendekatan Model Stella*. *Jurnal Purifikasi*. 16(1): 13-20.
- Metcalf and Eddy. 1991. *Wastewater Engineering: Treatment, Disposal and Reuse*. McGraw-Hill, New York.
- Morel, A.; Diener, S. (2006): *Greywater Management in Low and Middle-Income Countries, Review of Different Treatment Systems for Households or Neighbourhoods*. (SANDEC Report No. 14/06). Duebendorf: Swiss Federal Institute of Aquatic Science (EAWAG), Department of Water and Sanitation in Developing Countries (SANDEC).
- Notoadmojo. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Rineka Cipta: Jakarta
- Prabowo, H.D., dan Ipung Fitri, P., 2015. Evaluasi Pengolahan Air Limbah Hotel X di Surabaya. *JURNAL TEKNIK ITS* Vol. 6 (1), (2015) ISSN: 2337-3539 (2301-9271 Print)
- Puji dan Nur Rahmi. 2009. Pengolahan Limbah Cair Domestik Menggunakan Lumpur Aktif Proses Anaerob. Tugas Akhir. Universitas Diponegoro, Fakultas Teknik. Semarang.
- Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2015 2019. Diunduh.dari<http://bappenas.go.id/get-fileserver/node/6154/25>. Banjarbaru, 15 Juni 2020, pukul 16.45. Wita.
- Republik Indonesia. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 04/PRT/M/2017 Tentang Penyelenggaraan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik
- Reynolds, T.D. 1996. *Unit Operation and Processes*. Monterey. California:Broocks/Cole Engineering Division.
- Riduan, R., dan Arif, Dhiaksa. 2020. Evaluasi Kinerja Instalasi Pengolahan Air Pada Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) di Desa Jejangkit Timur, Kalimantan Selatan. *Jukung Jurnal Teknik Lingkungan*. 6(2), Hal. 113-128.
- Rohmani, Inatul., Eddy. S. Soedjono. 2016. *Kelayakan Tangki Septik/Cubluk di Kelurahan Jambangan dan Karah Kecamatan Jambangan Kota Surabaya*. *Jurnal Purifikasi*. 16(1), Hal. 22-32.
- Said,N.I. 2000. "Pengolahan Air Limbah dengan Proses Biofilter Anaerob-Aerob". *Jurnal Teknologi Lingkungan* Vol.1 No.2. Jakarta.
- Sari, D. P., Mahmud., Chairul, A. 2019. Peningkatan Kinerja Ultrafiltrasi Aliran *Dead-End* Pada Penyisihan Bahan Organik Dalam Efluen IPAL Domestik dengan Pra-Perlakuan Koagulasi Menggunakan Koagulan Tanah Lempung Gambut. *JTAM Teknik Lingkungan Universitas Lambung Mangkurat*. 2(1), Hal.02-13.
- Sasse, L. BORDA (Editor) (1998): *DEWATS. Decentralised Wastewater Treatment in Developing Countries*. Bremen: Bremen Overseas Research and Development Association (BORDA).

- Sugiharto. 2008. *Dasar-dasar Pengelolaan Air Limbah*. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta
- Sugiyono. (2000). *Statistik untuk Penelitian* (cetakan ke 3). Alfabeta, Bandung.
- Sofia, E., Rony, R., dan Endrico, P. 2018. Evaluasi Kinerja Reservoir Pada Jaringan Distribusi Air Bersih IPA I PDAM Bandarmasih. *Jukung Jurnal Teknik Lingkungan*. 4(2), Hal 19-26.
- Tilley, E.; Ulrich, L.; Luethi, C.; Reymond, P.; Zurbruegg, C. (2014): *Compendium of Sanitation Systems and Technologies*. 2nd Revised Edition. Duebendorf, Switzerland: Swiss
- Wardhana, A.W. 1995. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Andi Offset, Yogyakarta.
- Wati, Lutfi Diana, Budiman, dan Muhammad Hatta Jamil. 2017. *Efektivitas Pengelolaan Instalasi Pengolahan Air Limbah Komunal Berbasis Masyarakat Di Kota Makassar*. *Jurnal Analisis*. 6(2), Hal. 169-177.
- Widayat, Wahyu. 2009. *Daur Ulang Air Limbah Domestik Kapasitas 0,9 M<sup>3</sup>Per Jam Menggunakan Kombinasi Reaktor Biofilter Anaerob Aerob dan Pengolahan Lanjutan*. *Jurnal AI*. 5(1), Hal. 28-41.
- Widayat Wahyu, Suprihatin dan Arie Herlambang. 2010. Penyisihan Amoniak dalam Upaya Meningkatkan Kualitas Air Baku PDAM-IPA Bojang Renged dengan Proses Biofiltrasi Menggunakan Media Plastik Tipe Sarang Tawon. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 6(1), Hal. 64 – 76
- Yudo Satmoko. 2010. Kondisi Kualitas Air Sungai Ciliwung Di Wilayah DKI Jakarta Ditinjau Dari Parameter Organik, Amoniak, Fosfat, Deterjen, Dan Bakteri Coli. *Jurnal Air Indonesia* 6(1), Hal 1.