

**EVALUASI DAN PENINGKATAN KINERJA
INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) KOMUNAL
DI KOTA BANJARBARU**

*PERFORMANCE EVALUATION AND IMPROVEMENT OF
COMMUNAL WASTEWATER TREATMENT PLANT (WWTP) IN BANJARBARU*

Elna Rasani¹, Chairul Abdi¹, Riza Miftahul Khair¹, Rony Riduan¹, dan Mahmud¹

¹*Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat,
Jalan Jend. A. Yani Km 36, Banjarbaru, Kalimantan Selatan, 70714, Indonesia*

E-mail: 1610815220007@mhs.ulm.ac.id

ABSTRAK

Sejak IPAL Komunal Kota Banjarbaru dioperasikan tahun 2012, belum pernah dilakukan evaluasi untuk mengkaji kinerja IPAL komunal ditinjau dari segi teknis dan non teknis. Evaluasi dilakukan untuk mengetahui kemampuan IPAL dalam mengolah air limbah dan menganalisis berbagai permasalahan penyebab air limbah belum memenuhi baku mutu. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi, studi literatur, uji laboratorium, wawancara, dan pengisian kuesioner oleh responden yang telah ditentukan. Lokasi pengambilan sampel air limbah dilakukan di bak inlet dan bak outlet IPAL komunal. Hasil kuesioner diproses dengan metode skoring menggunakan skala Likert. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kinerja IPAL Komunal di Kota Banjarbaru berdasarkan aspek teknis tergolong ke dalam kategori A (baik), aspek operasional dan pemeliharaan serta aspek keuangan termasuk ke dalam kategori B (cukup baik), dan aspek kelembagaan termasuk ke dalam kategori C (kurang baik). Berdasarkan hasil penilaian tersebut, diketahui bahwa kinerja IPAL Komunal Kota Banjarbaru belum optimal dan perlu dilakukan pembenahan pada beberapa aspek agar kinerja IPAL komunal menjadi lebih baik.

Kata kunci: Air Limbah, Banjarbaru, Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), Evaluasi, Kinerja.

ABSTRACT

Since the communal WWTP of Banjarbaru was operated in 2012, no evaluation has been conducted to assess the performance of the communal WWTP. The evaluation was conducted to determine the ability of the WWTP and to analyze various problems that caused the wastewater to not meet the quality standards from a technical and non-technical perspective. The methods used in this study were observation, literature study, laboratory tests, interviews, and questionnaires. Sampling locations are at the communal WWTP inlet and outlet. The results of the questionnaire were processed by scoring using a Likert scale. The results showed that the performance of communal WWTP in Banjarbaru based on technical

aspects was classified into category A (good), operational and maintenance aspects, as well as financial aspects, were included in category B (good enough), and institutional aspects were included in category C (not good). Based on the results of the assessment, it is known that the performance of the Banjarbaru communal WWTP is not optimal and needs to be improved in several aspects.

Keywords: Banjarbaru, Evaluation, Performance. Wastewater, Wastewater Treatment Plant (WWTP)

1. PENDAHULUAN

Air limbah domestik yang berasal dari berbagai kegiatan rumah tangga seperti kamar mandi, cucian, dapur, dan WC merupakan salah satu permasalahan sanitasi yang perlu mendapat perhatian (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.68 Tahun 2016). Sebelum dibuang ke lingkungan, air limbah harus melalui proses pengolahan. Air limbah dari berbagai kegiatan industri domestik maupun kegiatan lain yang tidak dikelola dengan tepat berpotensi menyebabkan penurunan kualitas air dan membahayakan makhluk hidup yang bergantung pada sumber daya air (Harish dkk., 2020). IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) komunal merupakan sistem pengolahan air limbah secara terpusat untuk memproses air limbah domestik agar dapat memenuhi baku mutu dan tidak berbahaya saat dibuang ke lingkungan.

Hingga tahun 2019 Kota Banjarbaru memiliki 2 unit IPAL komunal yang masih beroperasi. Salah satunya adalah IPAL komunal di Jalan Rambai II RT. 04, Kelurahan Guntung Paikat, Kecamatan Banjarbaru Selatan yang dibangun pada tahun 2012. IPAL Komunal Kota Banjarbaru merupakan perwujudan dari Program SLBM (Sanitasi Lingkungan Berbasis Masyarakat). Hasil pengujian terhadap sampel air limbah menunjukkan bahwa air hasil olahan belum memenuhi baku mutu air limbah domestik. Selain itu pembuangan limbah cair rumah tangga yang berasal dari dapur, kamar mandi serta air hujan masih disalurkan langsung ke tanah, saluran air (drainase) maupun ke badan air tanpa melalui proses pengolahan. Kendala dalam pengelolaan IPAL komunal dapat dikarenakan tidak adanya pemeliharaan lanjutan oleh masyarakat, kurangnya koordinasi pihak yang berkepentingan, serta kurangnya peran masyarakat dalam perencanaan hingga pemeliharaan IPAL komunal (Wati dkk., 2017). Peningkatan kinerja IPAL komunal dapat dilakukan melalui perbaikan sarana, *manhole*, dan penambahan teknologi pengolahan (Bhakti dan Herumurti, 2016).

Pengelolaan air limbah domestik di Kota Banjarbaru belum optimal dikarenakan kurangnya koordinasi antara pihak yang berkepentingan, kegiatan pengontrolan yang belum dilakukan secara rutin oleh pengguna maupun instansi terkait, kondisi pemukiman di sekitar IPAL yang berdempetan membuat pemasangan sambungan pipa ke beberapa rumah mengalami kendala, tidak ada penyedotan lumpur tinja secara rutin, tidak dilakukan perbaikan dan pembersihan pada komponen unit pengolahan, serta adanya sampah yang masuk ke dalam pipa pembuangan menyebabkan terjadinya penyumbatan pada saluran IPAL komunal. Selain itu, adanya regulasi baru terkait baku mutu air limbah domestik yang tertuang dalam Peraturan

Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI Nomor P.68 Tahun 2016 mengindikasikan bahwa terdapat ketidaksesuaian standar baku mutu hasil pengolahan air limbah di IPAL Komunal Kota Banjarbaru yang dibangun pada tahun 2012. Sehingga memungkinkan adanya modifikasi dan perbaikan terhadap IPAL Komunal di Kota Banjarbaru.

Penelitian ini merupakan hasil studi terhadap kinerja IPAL Komunal di Kota Banjarbaru. Penelitian ini berfokus dalam penjabaran dan analisis kondisi aktual IPAL komunal dengan mengacu kepada aspek teknis dan non teknis (aspek operasional dan pemeliharaan, aspek keuangan, dan aspek kelembagaan), kemampuan IPAL komunal dalam penyisihan parameter pencemar, serta memberikan rekomendasi dalam upaya peningkatan kinerja IPAL Komunal di Kota Banjarbaru berdasarkan hasil evaluasi yang telah dilakukan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di IPAL komunal yang terletak di Jalan Rambai Tengah II RT. 04 RW. 03, Kelurahan Guntung Paikat, Kota Banjarbaru. Pemilihan lokasi IPAL komunal dilakukan dengan mempertimbangkan status operasional, keberadaan pengelola dan pengguna, serta peluang untuk dilakukan *sampling* dari setiap unit pengolahan. Penelitian dijalankan pada bulan Desember 2020 hingga Maret 2021. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer terdiri data kualitas air hasil olahan, kriteria desain (media filter, HRT, OLR, persentase penyisihan BOD dan COD), serta data peran serta masyarakat berdasarkan aspek keuangan, kelembagaan, operasional dan pemeliharaan IPAL komunal. Sedangkan data sekunder terdiri atas data jenis teknologi pengolahan, desain dan data teknis IPAL, jumlah dan kepadatan penduduk (jiwa/KK), serta debit kebutuhan air bersih yang dibutuhkan penduduk (liter/orang/hari).

Tahap pertama penelitian adalah melakukan studi pustaka untuk mengetahui data yang diperlukan dan sebagai gambaran mengenai penelitian yang nantinya akan dilaksanakan. Tahap kedua adalah pengumpulan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi, *sampling*, kuesioner, serta wawancara di lapangan, dan data sekunder diperoleh melalui *database* beberapa instansi dan literatur pendukung terkait. Tahap ketiga adalah pengolahan data primer dan sekunder. Data primer dibandingkan dengan kriteria desain untuk mengetahui kesesuaian antara kondisi aktual dengan ketentuan yang berlaku. Data sekunder diolah melalui perhitungan untuk menentukan debit air limbah domestik yang dihasilkan oleh IPAL komunal. Tahap keempat adalah analisis data. Data hasil uji kualitas air limbah akan dibandingkan dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI Nomor P.68 Tahun 2016 tentang baku mutu air limbah domestik. Data primer beserta data sekunder yang telah diolah sebelumnya akan dianalisis hingga diperoleh hasil evaluasi dan rekomendasi peningkatan kinerja IPAL Komunal di Kota Banjarbaru.

Evaluasi dilakukan berdasarkan hasil kuesioner dengan 12 KK pengguna IPAL komunal selaku responden. Setiap pernyataan pada kuesioner disertai pilihan jawaban yang mengacu pada Skala Likert (*Likert Scale*) dengan skor antara 1-5. Skor 1 menggambarkan kondisi sangat buruk dan skor 5 menggambarkan kondisi sangat baik. Semakin tinggi skor maka semakin baik pula kondisinya. Evaluasi dalam penelitian ini meliputi aspek teknis, aspek

operasional dan pemeliharaan, aspek keuangan, dan aspek kelembagaan. Penelitian ini direncanakan untuk memiliki 3 kategori penilaian dalam menggambarkan kinerja IPAL komunal yakni, kategori A (baik), B (cukup baik), dan C (kurang baik). Kategori penilaian yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Kategori Penilaian Kinerja IPAL Komunal di Kota Banjarbaru

No.	Aspek Penilaian	Kategori	Interval
1.	Aspek Teknis	A (baik)	>132
		B (cukup baik)	>84
		C (kurang baik)	36 - 84
2.	Aspek Operasional dan Pemeliharaan	A (baik)	>132
		B (cukup baik)	>84
		C (kurang baik)	36 - 84
3.	Aspek Keuangan	A (baik)	>88
		B (cukup baik)	>56
		C (kurang baik)	24 - 56
4.	Aspek Kelembagaan	A (baik)	>88
		B (cukup baik)	>56
		C (kurang baik)	24 - 56

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

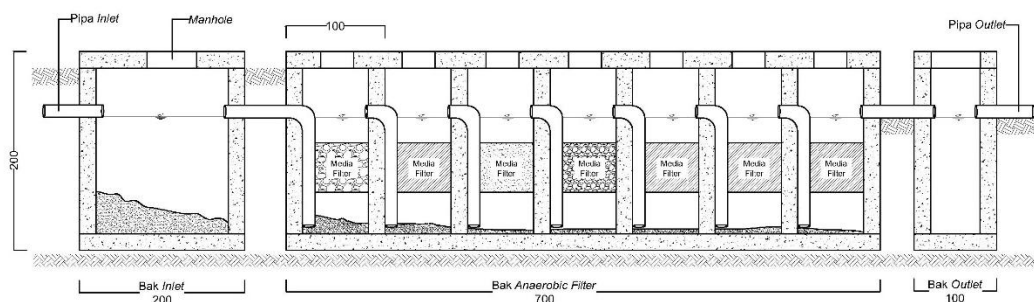
3.1 Kondisi Aktual IPAL Komunal di Kota Banjarbaru

Wilayah penelitian pada tugas akhir ini berlokasi di Kelurahan Guntung Paikat, Kecamatan Banjarbaru Selatan, Kota Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Kelurahan Guntung Paikat memiliki luas 2,47 Km² dan jumlah penduduk sebanyak 10.498 jiwa dengan kepadatan penduduk mencapai 4.250 jiwa/Km² (Badan Pusat Statistik Kota Banjarbaru, 2020). Sungai yang mengalir di wilayah Kelurahan Guntung Paikat adalah Sungai Kemuning dan anak Sungai Kemuning.

Kondisi aktual IPAL komunal di lokasi penelitian ditinjau berdasarkan aspek teknis dan aspek non teknis. Masing-masing aspek terdiri dari beberapa indikator penilaian. IPAL Komunal Kota Banjarbaru yang menjadi lokasi penelitian mulai beroperasi pada tahun 2012 dan menggunakan sistem pengolahan secara anaerobik dengan teknologi AF (*Anaerobic Filter*). IPAL komunal yang dibangun sebelum PERMENLHK Nomor P.68 Tahun 2016 diberlakukan harus diperbaiki agar kinerja IPAL komunal dalam menyisihkan parameter pencemar lebih optimal dan dapat memenuhi regulasi terkait baku mutu air limbah terbaru yang lebih ketat dibandingkan sebelumnya. Karakteristik pengguna IPAL komunal di lokasi penelitian ditinjau dari profesi didominasi oleh pekerja swasta dan buruh, dengan tingkat pendidikan mayoritas pengguna adalah tamatan SMP dan SMA sederajat. Sumber air bersih pengguna IPAL komunal paling banyak diperoleh dari air sumur dan disusul oleh PDAM.

a. Aspek Teknis

Aspek teknis IPAL komunal dinilai berdasarkan 3 kriteria yaitu kondisi fisik IPAL komunal, kualitas air limbah hasil olahan, dan cakupan wilayah pelayanan IPAL komunal. IPAL komunal Kota Banjarbaru dilengkapi dengan bak *inlet* berukuran 2 m x 2 m x 2 m, bak *outlet* berukuran 1 m x 1 m x 2 m, unit pengolahan AF (*Anaerobic Filter*) berukuran 7 m x 2 m x 2 m yang terdiri atas 7 kompartemen, 2 buah bak kontrol berukuran 90 cm x 90 cm, pipa *vent* dan 12 sambungan rumah (SR). *Outlet* IPAL komunal di lokasi penelitian terletak tidak jauh dari unit pengolahan dan tampak tidak terawat. Lokasi pipa *outlet* yang mengalirkan air hasil olahan ke badan air tertutupi oleh semak belukar sehingga sulit untuk melihat pipa *outlet* secara jelas. Denah IPAL Komunal Kota Banjarbaru ditunjukkan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Denah IPAL Komunal Kota Banjarbaru

Lokasi IPAL berada di area kosong samping pemukiman dan berdekatan dengan anak Sungai Kemuning. Air limbah hasil olahan IPAL komunal dialirkan langsung ke badan air yang bermuara ke sungai tanpa melalui pengolahan lanjutan. Lahan di sekitar IPAL komunal dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai tempat meletakkan kandang unggas dan tempat penyimpanan kayu bakar seperti yang terlihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Kondisi Aktual IPAL Komunal Kota Banjarbaru

Berdasarkan observasi lapangan, pada bak *inlet* dan kompartemen pertama unit AF terdapat limbah padat jenis plastik yang tercampur dengan air limbah. Keberadaan limbah padat berpotensi menurunkan kinerja unit pengolahan. Kondisi aktual bak *inlet* dan bak AF 1 IPAL komunal di Kota Banjarbaru ditunjukkan pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Kondisi Aktual Bak *Inlet* dan Bak AF 1 IPAL Komunal

Setiap kompartemen AF (*Anaerobic Filter*) dilengkapi dengan media filter yang terdiri atas batu gunung, ijuk (serabut kelapa), kerikil, dan pasir kasar. Sejak beroperasi pada tahun 2012, tidak pernah dilakukan pemantauan, penggantian maupun pembersihan pada media filter IPAL komunal. Hal ini berpotensi menyebabkan kinerja IPAL dalam menyisihkan parameter-parameter pencemar tidak optimal. Sulianto dkk. (2020) menyatakan bahwa debit yang terlalu besar akan menyebabkan media filter tidak berfungsi secara optimal. Selain itu, susunan media filter berpengaruh terhadap penurunan kadar pencemar pada air limbah domestik.

Agar kinerja IPAL dapat berjalan secara optimal, perencanaan dan pembangunan IPAL harus disesuaikan dengan kriteria desain unit pengolahan yang diterapkan. Sasse (2009) menyatakan bahwa luas permukaan media pada unit pengolahan AF (*Anaerobic Filter*) berkisar antara $90\text{-}300\text{ m}^2/\text{m}^3$ dan media filter sedalam $90\text{-}150\text{ cm}$ (PU, 2018). Luas permukaan dan kedalaman media filter pada IPAL Komunal Kota Banjarbaru tidak dapat diketahui secara pasti karena data primer yang tidak tersedia.

Berdasarkan kriteria desain Sasse (2009) nilai OLR (*Organic Loading Rate*) pada unit pengolahan dengan sistem AF adalah $<4,5\text{ kg COD}/\text{m}^3.\text{hari}$, sehingga nilai OLR pada bak *inlet* dan unit AF di IPAL Komunal Kota Banjarbaru telah memenuhi kriteria desain dengan nilai $0,052\text{ kg COD}/\text{m}^3.\text{hari}$. Nilai HRT (*Hydraulic Retention Time*) pada unit pengolahan dengan sistem AF menurut kriteria desain adalah $24\text{-}48\text{ jam}$, sehingga HRT pada kompartemen AF IPAL Komunal Kota Banjarbaru telah memenuhi kriteria desain dengan nilai HRT $33,33\text{ jam}$. OLR yang kecil dapat diatasi dengan meningkatkan HRT pada pengolahan atau menurunkan debit pengolahan sehingga air limbah memiliki waktu kontak yang lebih lama dengan mikroorganisme yang akan menguraikan bahan pencemarnya (Pitoyo, dkk., 2017).

HRT yang lebih lama akan membuat efisiensi penyisihan menjadi lebih tinggi karena waktu kontak antara mikroorganisme dengan air limbah untuk menguraikannya menjadi lebih lama (Prihatini dkk., 2020). HRT (waktu tinggal) ditentukan oleh debit, semakin kecil debit yang masuk, maka waktu tinggal semakin lama dan menyebabkan air limbah yang diproses oleh mikroorganisme, media, dan tanaman semakin baik. Pada penelitian yang dilakukan di IPAL

Komunal Kalisong (Kurnianingtyas dkk., 2020), debit air yang masuk lebih besar dibandingkan volume bak AF menyebabkan nilai HRT tidak sesuai dengan kriteria desain sehingga efisiensi penyisihan COD, TSS, dan BOD rendah.

Kualitas air limbah dari IPAL Komunal Kota Banjarbaru ditentukan dengan mengacu kepada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI Nomor P.68 Tahun 2016 tentang baku mutu air limbah domestik. Menurut Susanthi dkk. (2018), penyisihan kandungan bahan organik pada IPAL komunal dipengaruhi oleh karakteristik air limbah, proses aklimatisasi di unit proses, pengelolaan yang dilakukan, debit pemakaian air, serta faktor lain seperti limpasan air permukaan dan sampah. Hasil pengujian terhadap sampel air limbah yang diambil dari bak *inlet* dan bak *oulet* IPAL komunal dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Hasil Uji Parameter Air Limbah IPAL Komunal di Kota Banjarbaru

Parameter	Satuan	Inlet	Outlet	Baku Mutu	Keterangan
pH	-	6,04	5,61	6-9	Tidak Memenuhi
BOD	mg/L	31	29	30	Memenuhi
COD	mg/L	69	68	100	Memenuhi
TSS	mg/L	83	17	30	Memenuhi
Minyak & Lemak	mg/L	31,6	8	5	Tidak Memenuhi
Amonia	mg/L	63	50	10	Tidak Memenuhi
Total Coliform	Jumlah/100 mL	$4,1 \times 10^6$	$8,6 \times 10^5$	3000	Tidak Memenuhi

Air limbah yang dibuang ke badan air tidak menimbulkan bau akan tetapi nilai parameter pH, minyak dan lemak, amonia, dan *Total Coliform* melampaui baku mutu. Rasio BOD/COD pada *inlet* dan *oulet* IPAL Komunal Kota Banjarbaru secara berurutan adalah 0,449 dan 0,426. Berdasarkan nilai tersebut maka nilai rasio BOD/COD tergolong kedalam kategori *biodegradable* dengan rentang 0,2 sampai 0,5 dan memungkinkan untuk diolah secara biologis (Tamyiz, 2015).

Menurut Sutanti (2002) dalam Putri dkk. (2019) pH optimal untuk proses penguraian bahan organik adalah antara 5-8. Semakin tinggi pH suatu perairan membuat konsentrasi karbon monoksida rendah. Hayati dkk. (2015) menyatakan aktivitas mikroorganisme akan terhambat jika kondisi pH terlalu asam ataupun terlalu basa. Penelitian yang dilakukan oleh Susanthi, dkk. (2018) menunjukkan bahwa pH yang rendah kemungkinan disebabkan adanya aktivitas bakteri asetogenesis yang merubah senyawa organik dihidrolisis menjadi senyawa lebih sederhana.

Kandungan minyak dan lemak pada IPAL komunal dapat diketahui dengan pengamatan secara langsung dan ditandai dengan adanya endapan pada permukaan air limbah. Tingginya kandungan minyak dan lemak diakibatkan oleh air limbah sisa kegiatan dapur yang masuk

ke dalam IPAL komunal. Kandungan minyak dan lemak pada air limbah dapat menimbulkan endapan dan penyumbatan yang memengaruhi aktivitas mikroorganisme dalam mendegradasi air limbah dan mengakibatkan penurunan persentase penyisihan pencemar. IPAL komunal sebaiknya dilengkapi unit *grease trap* (bak pemisah lemak) untuk mereduksi minyak dan lemak pada air limbah domestik. Amin dkk. (2020) dalam penelitiannya menyatakan bahwa selain mereduksi kandungan minyak dan lemak, *grease trap* juga dapat berfungsi untuk mengendapkan kotoran pasir atau senyawa padatan lain yang tidak dapat terurai selama pengolahan biologis.

Kemampuan IPAL komunal dalam menurunkan kandungan amonia dipengaruhi oleh debit air limbah dan waktu tinggal. Besarnya debit air limbah yang masuk ke IPAL akan menyebabkan semakin kecilnya penurunan kandungan amonia. Selain itu, semakin panjang waktu tinggal akan menyebabkan persentase penurunan kandungan amonia semakin tinggi. Kandungan amonia dapat diturunkan melalui reaksi nitrifikasi. Tingginya kandungan amonia dalam air limbah dipengaruhi oleh aktivitas masyarakat di sekitar IPAL komunal.

Total Coliform dapat digunakan sebagai indikator karena berbanding lurus dengan pencemaran air, semakin sedikit kandungan *coliform* artinya kualitas air semakin baik. Nilai parameter *Total Coliform* air limbah domestik yang telah pada IPAL Komunal Kota Banjarbaru secara umum belum memenuhi baku mutu. Tingginya *Total Coliform* yang dibuang ke lingkungan dapat menimbulkan masalah bagi kesehatan masyarakat. Salah satu jenis bakteri *coliform* seperti *Escherichia coli* dapat menyebabkan gangguan kesehatan seperti tifus, kolera, hepatitis, dan diare apabila masuk ke dalam sistem pencernaan melalui minuman atau makanan (Susanthi, dkk., 2018).

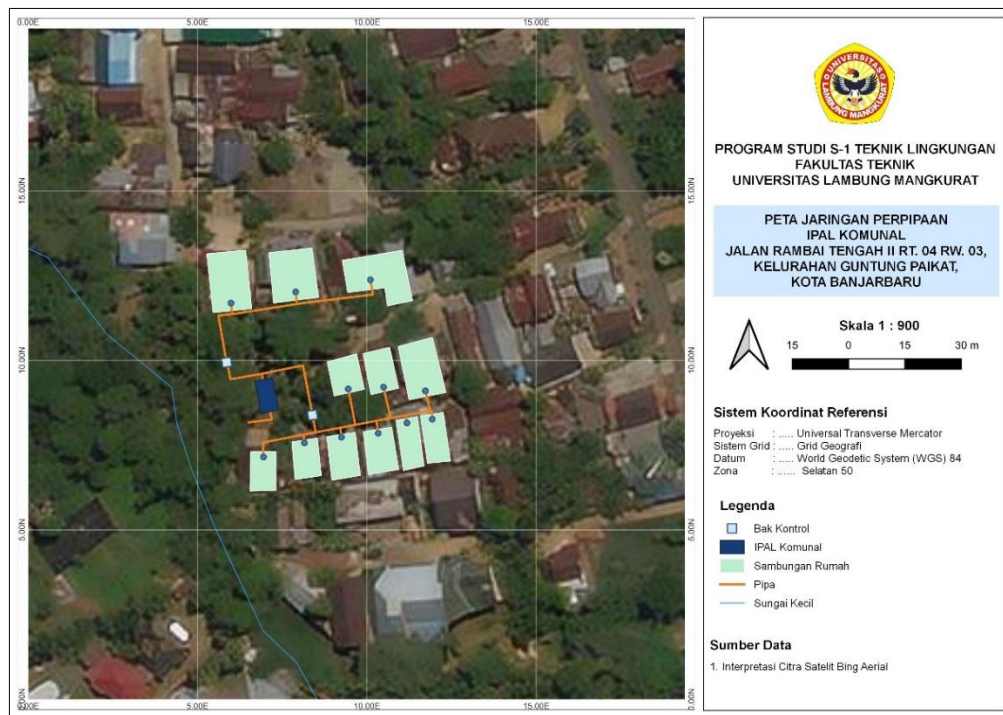
Efluen yang tidak memenuhi baku mutu berpotensi untuk mencemari lingkungan. Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 5 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penerbitan Persetujuan Teknis dan Surat Kelayakan Operasional Bidang Pengendalian Pencemaran Lingkungan, air limbah yang dibuang ke air sungai dan sejenisnya harus memenuhi Baku Mutu Air Nasional Kelas 2 yang tercantum dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021. Dari seluruh parameter uji hanya parameter TSS yang memenuhi Baku Mutu Kelas 2.

Kuantitas air limbah domestik yang melampaui kemampuan degradasi lingkungan penerimanya dapat meningkatkan resiko munculnya penyakit terhadap masyarakat sekitarnya dan menyebabkan kerusakan lingkungan (Abdi dkk., 2019). Debit air buangan sangat bergantung kepada pemakaian air bersih dan jumlah sambungan rumah. Debit air limbah domestik dapat ditentukan berdasarkan pemakaian air bersih dengan memperhitungkan faktor kehilangan air, dimana debit air limbah sama dengan 80% dari debit air bersih yang digunakan (Hervi dkk., 2017).

Debit rata-rata air bersih yang digunakan pengguna IPAL komunal Kota Banjarbaru ditentukan secara teoritis berdasarkan kepada Standar Kebutuhan Air Domestik yakni sebesar 100-120 Liter/orang/hari. Debit air limbah domestik yang diolah IPAL Komunal Kota Banjarbaru diperhitungkan sebesar 80% dari debit pemakaian air bersih dan

diestimasi sebesar 80 Liter/orang/hari. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, diketahui bahwa debit rata-rata air limbah yang diolah adalah sebesar $3,04 \text{ m}^3/\text{hari}$, debit puncak sebesar $7,6 \text{ m}^3/\text{hari}$, dan debit rencana sebesar $3,76 \text{ m}^3/\text{hari}$.

IPAL Komunal di lokasi penelitian melayani 12 SR dengan jumlah pengguna sebanyak 38 orang. Sistem penyaluran air limbah pada jaringan perpipaan IPAL Komunal Kota Banjarbaru memanfaatkan sistem gravitasi dan menyesuaikan kontur permukaan tanah. IPAL komunal Kota Banjarbaru mengalirkan air limbah dari rumah melalui pipa jenis PVC (*polyvinyl chloride*) berdiameter 4 inci atau sekitar 100 mm yang terletak di bawah dan di atas tanah. Pipa dari kloset (*black water*) umumnya memiliki diameter pipa 100 mm dengan kemiringan pipa 1-2%. Pipa untuk mengalirkan air limbah non feses (*grease water*) memiliki diameter minimal 50 mm dengan kemiringan 2%, khusus untuk air limbah dari dapur harus dilengkapi unit *grease trap*. (Side dan Akraboelittaqwa, 2021). Jaringan perpipaan IPAL Komunal Kota Banjarbaru dapat dilihat pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Jaringan Perpipaan IPAL Komunal Kota Banjarbaru

b. Aspek Operasional dan Pemeliharaan

Operasional dan pemeliharaan pada IPAL Komunal Kota Banjarbaru dinilai belum cukup baik karena masih banyak masyarakat yang belum sadar dan peduli terhadap IPAL komunal terbangun di daerahnya. Sejak IPAL komunal beroperasi pada tahun 2012, masyarakat yang pada awalnya menyalurkan air limbah domestik langsung ke badan air dan lubang tanah mulai menyalurkan air limbah yang dihasilkannya ke IPAL. Kondisi influen bak *inlet* IPAL menunjukkan bahwa masih terdapat limbah plastik yang tercampur dengan air limbah

domestik, sehingga perlu diadakan sosialisasi lebih lanjut mengenai pemeliharaan dan operasional IPAL dalam skala rumah tangga. Pemeliharaan hanya dilakukan saat terjadi kerusakan dan penyumbatan pada unit pengolahan. Kendala dalam pemeliharaan disebabkan karena penutup *manhole* IPAL yang terbuat dari beton cor cukup sulit untuk dibuka dan tidak tersedianya alat bantu yang memadai untuk membukanya, tidak ada penyedotan IPAL secara rutin dan hanya dilakukan ketika terjadi penyumbatan.

Selain dari aspek teknis, aspek peran serta masyarakat juga memegang peranan penting agar suatu program dapat berjalan dan berfungsi secara berkelanjutan. Peran aktif masyarakat sangat dibutuhkan dalam operasional dan pemeliharaan agar IPAL dapat berfungsi dengan baik. Selain dari aspek teknis peran serta masyarakat dalam operasi dan pemeliharaan juga berpengaruh terhadap kinerja IPAL komunal (Kurnianingtyas dkk., 2020)

c. Aspek Keuangan

Menurut hasil pengisian kuesioner yang diwakili dengan 12 responden diketahui bahwa sebanyak 9 KK membayar iuran secara rutin kepada Ketua RT. 04 selaku pengelola IPAL komunal dengan jumlah kondisional tanpa ketentuan nominal. Sedangkan 3 responden menjawab tidak melakukan pembayaran iuran. Iuran pemanfaatan sarana dapat dialokasikan sebagai dana simpanan untuk pengembangan jangka panjang demi meningkatkan kualitas IPAL. Peran pemerintah maupun instansi terkait sangat diperlukan untuk mengadakan sosialisasi tentang pentingnya sanitasi lingkungan sehingga masyarakat memiliki kemauan untuk membayar iuran.

d. Aspek Kelembagaan

Ditinjau dari aspek kelembagaan, tidak terdapat KSM (Kelompok Swadaya Masyarakat) yang melakukan pengelolaan dan pemeliharaan terhadap IPAL komunal terbangun dan seluruh kegiatan operasional diserahkan kepada Ketua RT. 04 serta masyarakat yang melakukannya dengan sukarela. Selain itu tidak pernah dilakukan penyuluhan maupun pertemuan terkait operasional dan pemeliharaan IPAL komunal kepada pengguna. Menurut Kurniawan dan Wawan (2013) dalam Wati dkk (2017), koordinasi yang solid dan intensif dari masing-masing lembaga pemerintah terkait pengelolaan air limbah mutlak harus dilakukan agar pengelolaan air limbah berjalan dengan baik.

3.2 Persentase Penyisihan IPAL Komunal Kota Banjarbaru

IPAL komunal digunakan untuk menunjang proses pengolahan air limbah domestik sehingga menghasilkan efluen yang aman untuk dilepas ke badan air. IPAL komunal dapat dikatakan tepat sasaran apabila di dalam pengoperasiannya kandungan polutan yang terdapat di dalam air limbah domestik mampu tersisihkan dan dapat dihasilkan efluen yang memenuhi baku mutu. Nilai persentase penyisihan dapat dihitung dengan menggunakan Pers. (1).

$$\text{Persentase Penyisihan} = \frac{(\text{Kadar parameter } inlet - \text{Kadar parameter } outlet)}{\text{Kadar parameter } inlet} \times 100\% \quad (1)$$

IPAL Komunal di Kota Banjarbaru menggunakan teknologi pengolahan AF yang sangat cocok untuk mengolah air limbah dengan persentase padatan tersuspensi yang rendah. Perhitungan nilai persentase penyisihan dilakukan untuk mengetahui kinerja IPAL komunal dalam mengolah air limbah domestik yang dihasilkan pengguna. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, persentase penyisihan setiap parameter pencemar ditunjukkan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Persentase Penyisihan Pencemar Pada IPAL Komunal Kota Banjarbaru

Parameter	Inlet	Outlet	Satuan	Persentase Penyisihan
pH	6,04	5,61	-	7,1%
BOD	31	29	mg/L	6,45%
COD	69	68	mg/L	1,44%
TSS	83	17	mg/L	79%
Minyak & Lemak	31,6	8,0	mg/L	74%
Amonia	63	50	mg/L	20%
Total Coliform	$4,1 \times 10^6$	$8,6 \times 10^5$	Jumlah/100 mL	79%

Persentase penyisihan terendah terjadi pada parameter COD sebesar 1,44% dan persentase penyisihan tertinggi sebesar 79% untuk parameter TSS dan *Total Coliform*. Meskipun parameter COD memiliki persentase penyisihan terkecil, namun kadar parameter pada *outlet* masih memenuhi baku mutu. Sebaliknya parameter *Total Coliform* memiliki persentase penyisihan terbesar, namun kadar parameter pada *outlet* masih melampaui baku mutu. Persentase BOD yang dapat disisihkan oleh unit pengolahan *Anaerobic Filter* dalam Sasse (2009) adalah sebesar 70%-90%. Berdasarkan hasil pengujian dan perhitungan, persentase penyisihan BOD pada IPAL Komunal Kota Banjarbaru hanya sebesar 6,45% dan tidak memenuhi kriteria desain yang berlaku.

3.3 Evaluasi dan Rekomendasi

Penilaian IPAL komunal dalam penelitian ini meliputi 4 aspek yaitu aspek teknis, aspek operasional dan pemeliharaan, aspek keuangan, dan aspek kelembagaan. Setiap aspek terdiri dari beberapa sub-aspek dengan skor yang dinyatakan dalam skala 1 sampai 5. Hasil akumulasi penilaian dari 12 responden akan dianalisis untuk mengetahui total skor masing-masing aspek penilaian.

Aspek teknis serta aspek operasional dan pemeliharaan memiliki skor maksimal 180 dan skor minimal 36. Sedangkan aspek keuangan dan aspek kelembagaan memiliki skor maksimal 120 dan skor minimal 24. Skor setiap aspek yang telah diakumulasi kemudian dibandingkan dengan kategori penilaian kinerja IPAL komunal yang ditunjukkan pada **Tabel 1**. Hasil penilaian kinerja IPAL Komunal Kota Banjarbaru ditunjukkan pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Penilaian Kinerja IPAL Komunal Kota Banjarbaru

No	Indikator Penilaian	Skor	Kategori
1.	Aspek Teknis		
1.1	Kondisi Fisik IPAL Komunal	53	
1.2	Kualitas Air Limbah Hasil Olahan	46	
1.3	Cakupan Wilayah	48	
	Total	147	A
2.	Aspek Operasional dan Pemeliharaan		
2.1	Operator	23	
2.2	Pembuangan Limbah Padat ke Saluran Pembuangan	60	
2.3	Pengecekan Bak Kontrol	45	
	Total	128	B
3.	Aspek Keuangan		
3.1	Iuran Pengelolaan	48	
3.2	Laporan Keuangan	12	
	Total	60	B
4.	Aspek Kelembagaan		
4.1	Struktur pengurus KSM	12	
4.2	Pertemuan KSM dan Pengguna	12	
	Total	24	C

Berdasarkan hasil penilaian tersebut, perlu dilakukan pembenahan pada beberapa aspek agar kinerja IPAL komunal menjadi lebih baik. Kriteria penilaian pada aspek teknis serta aspek operasional dan pemeliharaan masing-masing terbagi menjadi 3. Sedangkan kriteria penilaian pada aspek keuangan dan aspek kelembagaan masing-masing terbagi menjadi 2.

a. Aspek Teknis

Ditinjau dari aspek teknis, IPAL komunal di Kota Banjarbaru tergolong ke dalam kategori A (baik) dengan total skor 147. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa IPAL komunal serta unit pengolahannya masih beroperasi dan telah memenuhi beberapa kriteria desain. Kondisi di sekitar IPAL cukup terawat dan bersih, akses menuju IPAL cukup mudah dijangkau. Akan tetapi pada bak *inlet* dan bak AF 1 masih ditemukan limbah plastik yang turut tercampur dengan air limbah. Berdasarkan pengujian pada sampel air limbah masih terdapat beberapa parameter pencemar yang belum memenuhi baku mutu. Air limbah yang dihasilkan berwarna agak keruh dan sedikit berbau namun tidak menimbulkan gangguan. Kinerja IPAL komunal dalam menyisihkan parameter pencemar, khususnya amonia dan *Total Coliform* belum optimal. IPAL komunal tersambung ke 12 SR dan telah memenuhi 80% dari kapasitas SR rencana.

Rekomendasi yang dapat diberikan untuk meningkatkan kinerja IPAL komunal di Kota Banjarbaru berdasarkan aspek teknis adalah dengan perbaikan atau penggantian unit *bar screen* pada bak *inlet* untuk menghindari masuknya limbah padat ke unit pengolahan yang berpotensi mengganggu pertumbuhan mikroorganisme. Penambahan unit *grease trap* di

setiap SR untuk meningkatkan persentase penyisihan parameter minyak dan lemak. Penggantian dan pembersihan media filter pada bak AF (*Anaerobic Filter*) untuk meningkatkan persentase penyisihan zat pencemar oleh mikroorganisme. Selain itu perlu ada penambahan teknologi pengolahan yang dapat meningkatkan persentase penyisihan parameter amonia dan *Total Coliform*.

b. Aspek Operasional dan Pemeliharaan

Ditinjau dari aspek operasional dan pemeliharaan, IPAL Komunal Kota Banjarbaru termasuk ke kategori B (cukup baik). Operasional dan pemeliharaan IPAL komunal dilakukan oleh Ketua RT. 04 dan beberapa masyarakat sekitar IPAL secara sukarela karena tidak ada operator yang bertugas. Petunjuk Teknis Operasi dan Pemeliharaan Sanitasi Perkotaan Berbasis Masyarakat USRI menyatakan bahwa wajib dilakukan pemeliharaan secara berkala oleh pengguna dan operator IPAL. Pemeliharaan hanya dilakukan saat terjadi masalah pada unit IPAL komunal. Adanya jenis limbah lain yang masuk ke unit pengolahan mengindikasikan adanya pengguna yang masih membuang limbah padat ke saluran pembuangan. Selain itu, pengecekan terhadap bak kontrol dan penyedotan lumpur pada unit pengolahan juga tidak dilakukan secara rutin.

Rekomendasi yang dapat diberikan berdasarkan aspek operasional dan pemeliharaan adalah dengan merekrut operator yang dapat bertanggung jawab dalam melakukan pemeliharaan dan operasional sesuai SOP, melakukan pengecekan bak kontrol serta jalur pipa secara rutin dan sesering mungkin untuk mencegah adanya penyumbatan maupun penambahan beban pencemar pada air akibat penumpukan kotoran maupun akumulasi minyak yang mengeras. Penyumbatan dapat diatasi melalui penggelontoran dengan air yang cukup agar kotoran yang menyangkut di jaringan perpipaan tidak mengganggu aliran air. Rekomendasi lainnya adalah penyedotan lumpur yang mengendap pada bak pengolah secara berkala minimal 6 bulan sekali atau disesuaikan dengan kebutuhan, melakukan pengecekan pada kotoran yang mengapung di dalam unit IPAL komunal, melakukan pengujian terhadap influen dan efluen IPAL secara berkala untuk mengetahui kualitas air limbah agar selalu memenuhi baku mutu dan tidak membahayakan lingkungan disekitarnya

c. Aspek Keuangan

Ditinjau dari aspek keuangan, IPAL Komunal Kota Banjarbaru termasuk ke kategori B (cukup baik) dan masih perlu ditingkatkan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa dari 12 KK pengguna, hanya 9 KK yang membayar iuran kepada pengelola IPAL. Tidak terdapat batas nominal dalam penarikan iuran kepada pengguna dan tidak terdapat laporan maupun pembukuan terhadap iuran yang dikumpulkan. Menurut Wati dkk. (2017), kemauan pengguna untuk membayar iuran berkesinambungan dengan aspek lain dalam pengelolaan IPAL komunal. Iuran pemanfaatan sarana juga dapat dialokasikan sebagai dana atau tabungan untuk pengembangan jangka panjang demi peningkatan kualitas IPAL.

Rekomendasi yang dapat diberikan untuk mengatasi permasalahan dan peningkatan kinerja pada IPAL Komunal di Kota Banjarbaru berdasarkan aspek keuangan adalah dengan melakukan penarikan iuran secara rutin yang disesuaikan dengan kemampuan masing-masing pengguna. Adanya pembukuan yang jelas untuk pemasukkan dan pengeluaran terkait

operasional dan pemeliharaan IPAL. Selain itu pengelolaan keuangan harus transparan dan dapat diketahui oleh pengguna.

d. Aspek Kelembagaan

Ditinjau dari aspek kelembagaan, IPAL Komunal Kota Banjarbaru termasuk ke kategori C (kurang baik). Tidak terdapat KSM (Kelompok Swadaya Masyarakat) dan operator yang bertugas mengelola IPAL komunal di lokasi penelitian. Tidak pernah dilaksanakan penyuluhan dan pertemuan oleh instansi terkait maupun pengelola mengenai pengelolaan dan pemeliharaan IPAL komunal. Kurangnya koordinasi antara instansi terkait dengan pengelola terkait pengelolaan IPAL komunal.

Rekomendasi yang dapat diberikan berdasarkan aspek kelembagaan adalah dengan mengaktifkan KSM (Kelompok Swadaya Masyarakat) dan operator untuk menjalankan program-program terkait pengelolaan air limbah domestik. Perlu adanya sinergi dan koordinasi yang baik antara instansi terkait dengan pengelola IPAL dalam pelaksanaan program pengelolaan air limbah. Sebaiknya dilakukan sosialisasi terkait pengelolaan air limbah domestik dan resiko yang dapat ditimbulkan air limbah bagi kesehatan maupun lingkungan, memberikan sanksi maupun teguran bagi pengguna yang tidak mengelola air limbah, serta melibatkan pengguna secara aktif pada tahap operasional dan pemeliharaan.

4. KESIMPULAN

IPAL Komunal Kota Banjarbaru dengan teknologi pengolahan AF (*Anaerobic Filter*) masih dalam kondisi baik, namun masih terdapat sampah plastik yang masuk ke unit pengolahan. Sebagian besar parameter belum memenuhi baku mutu air limbah. Media filter IPAL perlu dibersihkan dan ditingkatkan sesuai karakteristik air limbah yang diolah. OLR dengan nilai 0,052 kg COD/m³.hari dan HRT sebesar 33,33 jam telah memenuhi kriteria desain. Persentase penyisihan COD sebesar 1,44% dan persentase penyisihan tertinggi sebesar 79% untuk parameter TSS dan *Total Coliform*. Persentase penyisihan BOD pada IPAL Komunal Kota Banjarbaru hanya sebesar 6,45%. Penilaian IPAL Komunal Kota Banjarbaru berdasarkan aspek teknis termasuk kategori A (baik). Aspek operasional dan pemeliharaan serta aspek keuangan termasuk ke dalam kategori B (cukup baik). Aspek kelembagaan termasuk ke dalam kategori C (kurang baik).

DAFTAR PUSTAKA

- Abdi, C., Khair, R. M., & Hanifa, T. S. (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), 86-95.
- Amin, C. A., Mahmud, M., & Prihatini, N. S. (2020). Perencanaan dan Perancangan Bangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik Terpusat Untuk Kawasan Ulm Banjarbaru. *Jernih: Jurnal Tugas Akhir Mahasiswa*, 3(2), 31-46.

- Badan Pusat Statistik Kota Banjarbaru. (2020). *Kota Banjarbaru Dalam Angka 2020*. BPS Kota Banjarbaru.
- Bhakti, A. H., & Herumurti, W. (2016). Evaluasi Kinerja IPAL-IPAL Program SPBM-USRI Tahun Pembangunan 2012-2014 di Surabaya. *Jurnal Teknik ITS*, 5(2), 204-208.
- Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Banjarbaru. (2018). *Review Masterplan Air Limbah Kota Banjarbaru 2015-2035*. Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Pemerintah Kota Banjarbaru.
- Harish, A. H., Annisa, N., Abdi, C., & Prasetya, H. (2020). Sebaran Kualitas Air dalam Aliran Sungai Kuin Kota Banjarmasin. *Jernih: Jurnal Tugas Akhir Mahasiswa*, 3(2), 47-54.
- Hayati, F., Mizwar, A., & Jumar. (2015). Pemanfaatan Limbah Lumpur IPAL Pabrik Karet Sebagai Bahan Baku Composting. *Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan)*, 1(1), 53-58.
- Hervi, L. N., Utomo, B., & Sudarto. (2017). Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik di Kawasan Kumuh Kecamatan Karanganyar. *e-Jurnal MATRIKS TEKNIK SIPIL*, 5(3), 787-797.
- Kurnianingtyas, E., Prasetya, A., & Yuliansyah, A. T. (2020). Kajian Kinerja Sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal (Studi Kasus: IPAL Komunal Kalisong, Kelurahan Sembung, Kecamatan Tulungagung, Kabupaten Tulungagung, Jawa Timur). *Media Ilmiah Teknik Lingkungan (MITL)*, 5(1), 62-70.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 5 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penerbitan Persetujuan dan Surat Kelayakan Operasional Bidang Pengendalian Pencemaran Lingkungan. 2021. Jakarta.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P 68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. 2016. Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. 2021. Jakarta.
- Pitoyo, E., Hendriarianti, E., & Karnaningroem, N. (2017). Evaluasi IPAL Komunal Pada Kelurahan Tlogomas, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang. *Jurnal Purifikasi*, 17(1), 1-10.
- Prihatini, N. S., Abdi, C., Pratama, Y. A., & Noor, I. (2020). Efisiensi Sistem Lahan Basah Buatan Aliran Permukaan dengan Variasi Debit Dalam Menyisihkan Mangan Pada Air Asam Tambang. *Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan)*, 6(1), 77-85.
- Putri, R. D., Hadisoebroto, R., & Ratnaningsih. (2019). Penentuan Kriteria Desain untuk Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah Telukgong. *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan Wilayah dan Kota Berkelanjutan*. Universitas Trisakti. Jakarta Barat, 2019. 222-226.
- Sasse. (2009). *Decentralised Wastewater Treatment System and Sanitation in Developing Countries (DEWATS)*. Bremen: Bremen Overseas Research and Development Association (BORDA).
- Side, G. dan Akraboelittaqwa, L.A. (2021). Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah Skala Kawasan dengan Filter Botol Plastik Bekas. *Indonesian Journal of Engineering (IJE)*, 1(2), 73-84.
- Sulianto, A. A., Kurniati, E., & Hapsari, A. A. (2020). Perancangan Unit Filtrasi untuk Pengolahan Limbah Domestik Menggunakan Sistem Downflow. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 6(1), 31-39.

- Susanthi, D., Purwanto, M. Y. J., & Suprihatin. (2018). Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) komunal di Kota Bogor. *Jurnal Pemukiman*, 13(1), 21-30.
- Tamyiz, M. (2021). Perbandingan Rasio BOD/COD Pada Area Tambak di Hulu dan Hilir terhadap Biodegradabilitas Bahan Organik. *Journal of Research and Technology*, 1(1), 9-15.
- Wati, L. D., Budimawan, & Jamil, M. H. (2017). Efektivitas Pengelolaan Instalasi Pengolahan Air Limbah Komunal Berbasis Masyarakat di Kota Makassar. *Jurnal Analisis*, 6(2), 169-177.