

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

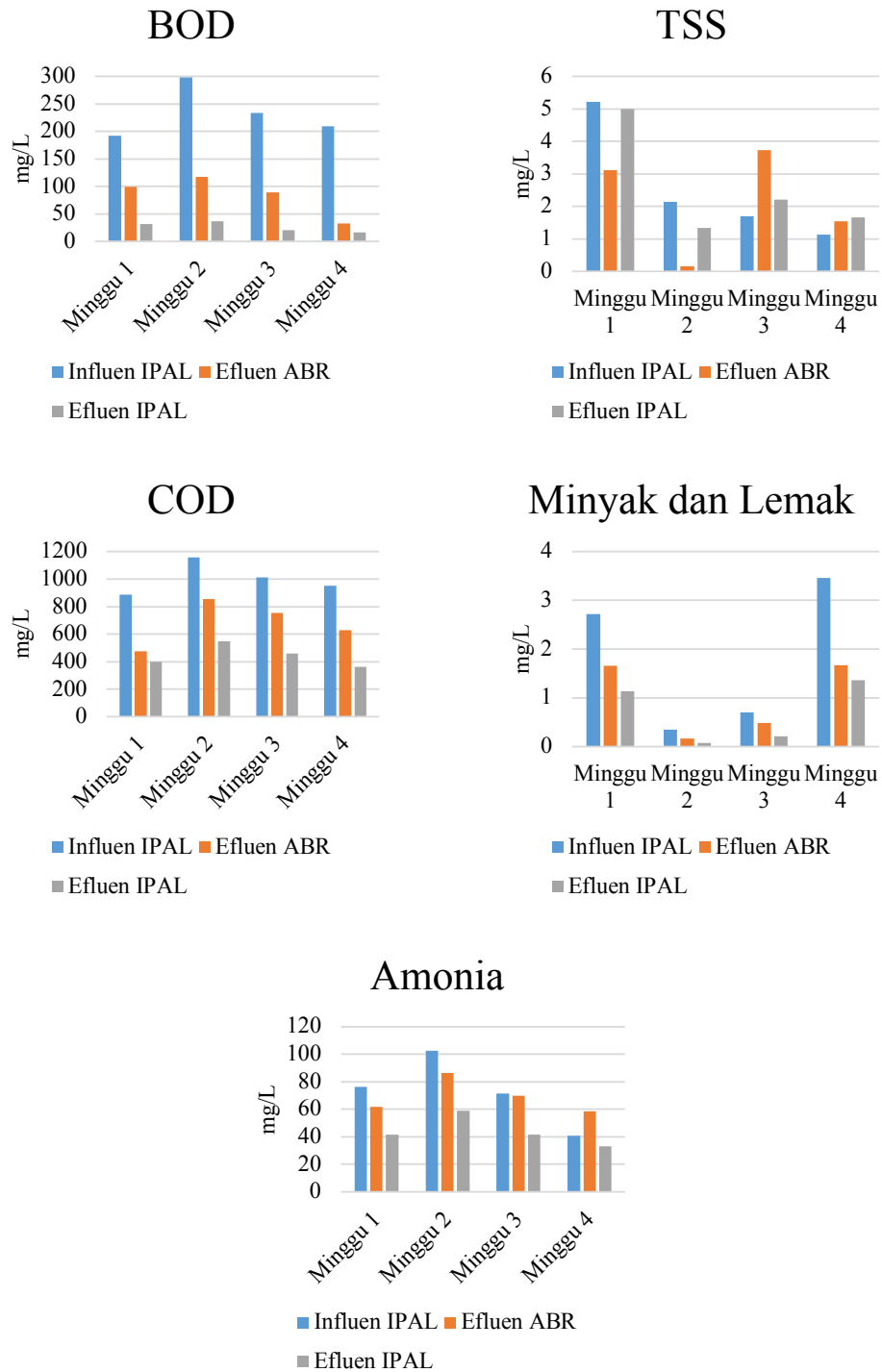
4.1 IPAL Komunal Mendiro

IPAL Komunal Mendiro, lebih tepatnya berada di Padukuhan Mendiro, Desa Sukoharjo, Kecamatan Ngaglik, Kabupaten Sleman merupakan salah satu IPAL Program Sanitasi Berbasis Masyarakat (SANIMAS) dari Satuan Kerja Pengembangan Air Minum Dan Sanitasi Daerah Istimewa Yogyakarta yang dibangun pada tahun 2015. Kapasitas pelayanan IPAL komunal ini mencapai ± 500 jiwa. Pengguna IPAL komunal terdiri dari 68 kk atau 256 jiwa yang terdiri dari 61 sambungan rumah (SR), sisanya masih dalam tahap pengembangan. IPAL Mendiro merupakan salah satu IPAL Percontohan. IPAL tersebut juga memiliki pengolahan yang baik, IPAL ini juga telah dikelola dan dimanfaatkan secara baik oleh warga sekitar sehingga terdapat kafe IPAL, taman obat-obatan dan terdapat kolam kontrol ikan pada outlet IPAL.

IPAL Mendiro memiliki pengelolaan yang baik sehingga dijadikan IPAL percontohan, teknologi yang digunakan bak pengolah limbah terdiri dari bak pemisah, *Anaerobic Baffled Reactor*, *Horizontal Gravel Filter*, kolam uji dan stabilisasi.

4.2 Karakteristik Air Limbah

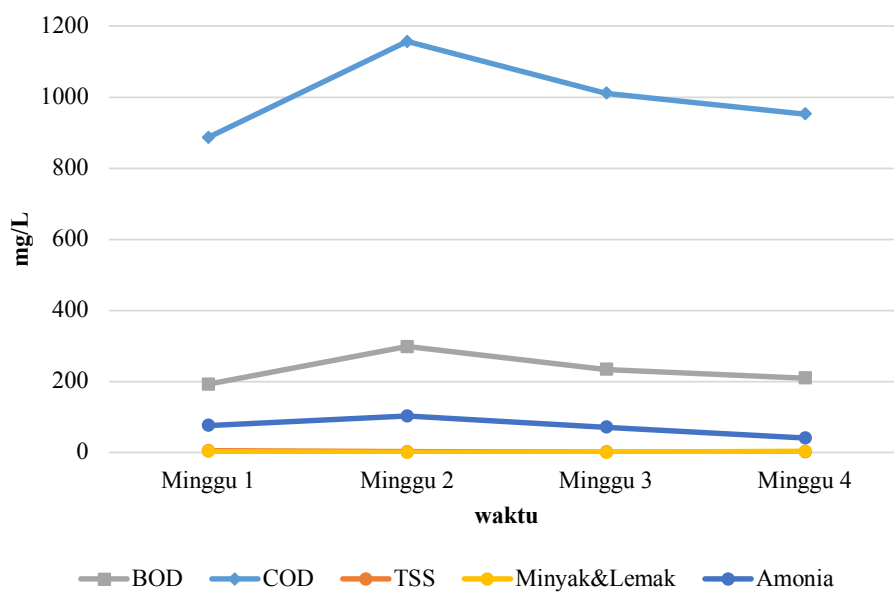
Karakteristik air limbah dapat di ketahui berdasarkan pengujian air limbah yang dilakukan selama 1 bulan setiap minggunya. Dimulai pengambilan sampel dan pengujian pada 14 Mei – 4 Juni 2018 setiap pukul 7.30 – 8.30 setiap minggunya untuk melihat karakteristik air limbah pada pagi hari karena padatnya aktivitas penggunaan air pada waktu tersebut. Parameter yang diujikan untuk mengetahui kualitas air limbah IPAL Mendiro antara lain BOD, COD, TSS, Minyak dan Lemak, Amonia. Hasil pengujian parameter pada IPAL Mendiro adalah sebagai berikut :



Gambar 4. 1 Hasil Uji Parameter

4.2.1 Karakteristik Influen

Mengetahui karakteristik influen IPAL sangatlah penting untuk mengetahui seberapa besar kita akan melakukan pengolahan terhadap air limbah nantinya. Pada Gambar 4.2 merupakan grafik *trend* influen dari berbagai parameter air limbah ipal selama 1 bulan.



Gambar 4. 2 Grafik Kualitas Influen

Pada Gambar 4.2 dijelaskan bahwa kadar BOD antara 200-300 mg/L dengan rata rata 233,57 mg/L, kadar COD antara 800-1200 mg/L dengan rata rata 1001,68 mg/L, kadar TSS antara 6-1 mg/L dengan rata rata 2,54 mg/L, kadar minyak dan lemak antara 4-0,5 mg/L dengan rata rata 1,81 mg/L, kadar amonia antara 110-40 mg/L dengan rata rata 72,79 mg/L. minyak dan lemak antara 4-0,5 mg/L dengan rata rata 1,81 mg/L, kadar amonia antara 110-40 mg/L dengan rata rata 72,79 mg/L.

Tabel 4. 1 Karakteristik Limbah

Parameter	Satuan	Konsentrasi		
		Low strength	Medium strength	High strength
BOD	mg/L	120	210	400
COD	mg/L	110	190	350
TSS	mg/L	250	430	800
Minyak & Lemak	mg/L	50	90	100
Amonia	mg/L	12	25	45

Sumber : Metcalf & Eddy, 2003

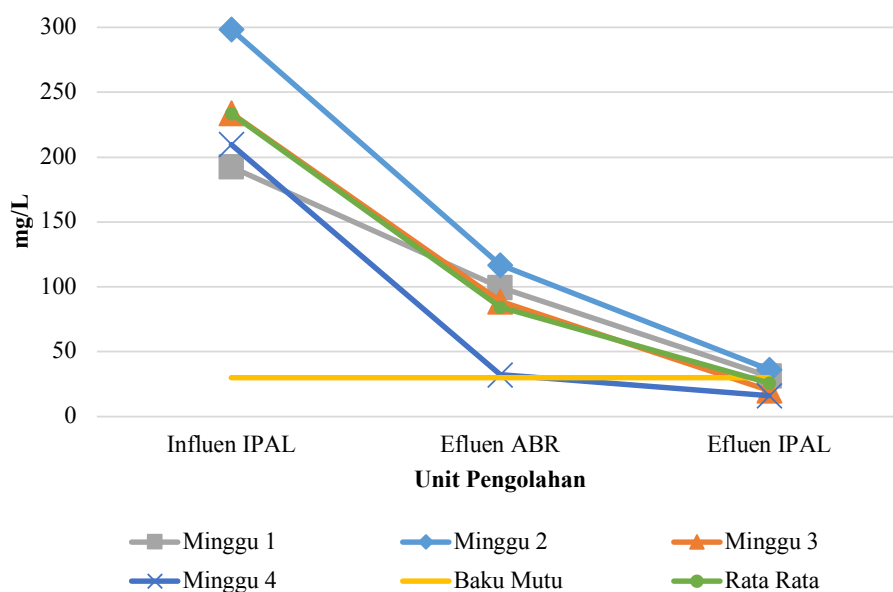
Dari hasil influen pada Tabel 4.1 yang didapat dan dibandingkan dengan kategori limbah menurut buku Metcalf & Eddy (2003) didapatkan hasil bahwa kelas limbah IPAL Mendirol tergolong Medium strength – High strength. Hal ini disebabkan karena nilai BOD, TSS, Minyak dan lemak masuk kedalam kategori Medium strength dan nilai Amonia dan COD masuk kedalam kategori High strength.

Perbedaan pada kelas tersebut dipengaruhi air limbah yang masuk dari aktifitas masyarakat, untuk pemukiman umumnya akan tinggi di pagi hari dan di sore hari akibat aktifitas di rumah. Air limbah domestik dari kawasan pemukiman biasanya berasal dari aktivitas MCK dan kegiatan dapur. Untuk kawasan perkantoran air limbah yang dihasilkan biasanya meningkat di siang hari akibat aktifitas perkantoran. Air limbah domestik dari kawasan perkantoran biasanya berasal dari aktifitas kamar mandi dan dapur saja. Perawatan IPAL dengan membersihkan, menguras dan sebagainya mendukung perbaikan kualitas IPAL, sebaiknya dilakukan setiap 6 bulan sekali (Pangentias, 2018).

4.2.2 Biochemical Oxygen Demand (BOD)

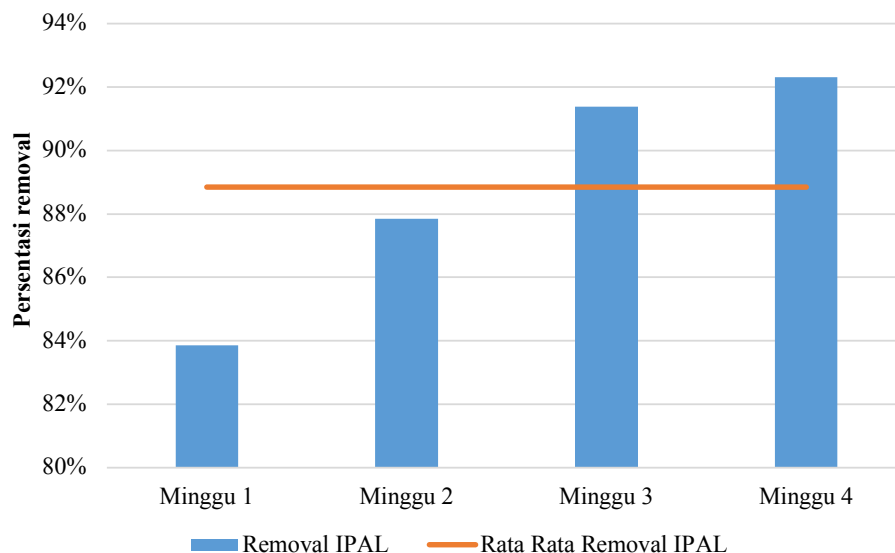
Biochemical Oxygen Demand (BOD) adalah kebutuhan oksigen dalam air untuk mikroorganisme aerobik menguraikan bahan organik di dalam limbah. Kadar efluen IPAL ditentukan oleh karakteristik influennya. Untuk mengetahui

kadar aman BOD maka di bandingkan dengan baku mutu yang berlaku sehingga didapat tren selama sebulan.



Gambar 4.3 Hasil uji BOD

Dari Gambar 4.3 hasil pengujian yang telah dilakukan setiap 1 minggu selama 1 bulan menunjukkan bahwa hanya terdapat 2 minggu pengujian yang memenuhi standar baku mutu yang ditentukan. Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 68 tahun 2016 batas nilai BOD aman bagi lingkungan yaitu 30 mg/L. Konsentrasi IPAL yang masuk standar baku mutu pada efluen minggu ke 3 dan minggu ke 4, sedangkan hasil uji selain itu masih diatas baku mutu. Kadar tertinggi BOD terdapat pada influen minggu ke 2 sebesar 298,39 mg/L dan kadar terendah terdapat di minggu ke 4 sebesar 16,13 mg/L/ Kadar tinggi BOD dipengaruhi oleh tingkat perilaku masyarakat dalam mengelola sisa makanan dan pembuangan ke saluran IPAL. Secara keseluruhan efisiensi pengolahan BOD IPAL Mendiro sebesar 89%.

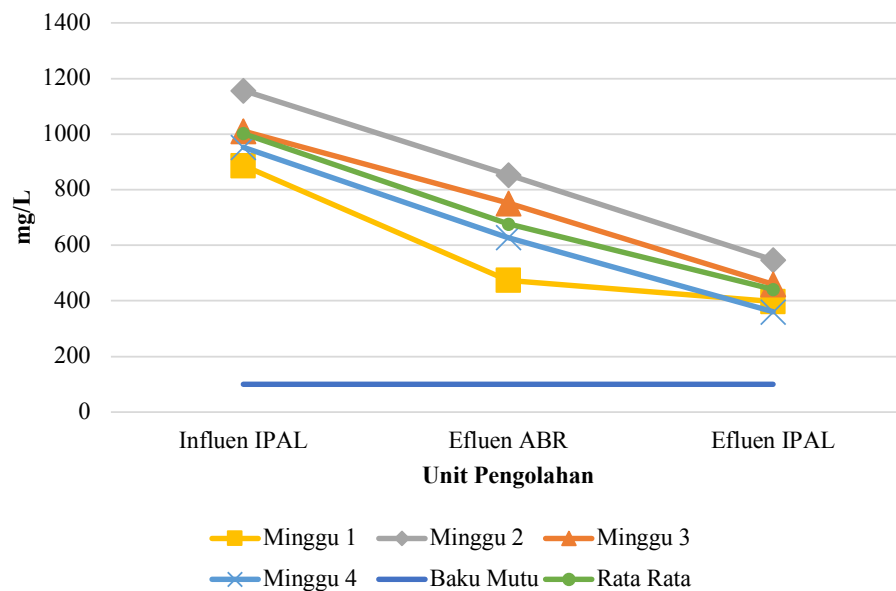


Gambar 4. 4 Persentase Removal BOD

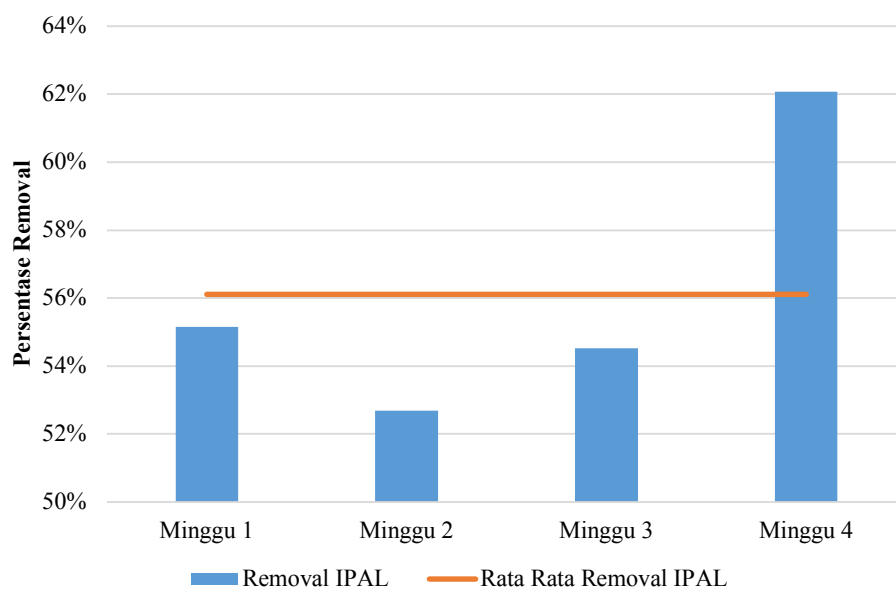
Efektivitas kerja IPAL yang masih belum stabil terhadap pengolahan IPAL yang belum memenuhi baku mutu dikarenakan banyak faktor, belum matangnya mikroorganisme dalam menguraikan zat organik sehingga pengolahan air limbah tidak bekerja efektif, kurangnya perawatan oleh pengelola IPAL Komunal sehingga kondisi IPAL yang menurun

4.2.3 *Chemical Oxygen Demand (COD)*

Chemical Oxygen Demand (COD) adalah banyaknya oksigen yang dibutuhkan oleh senyawa senyawa organik untuk mendegradasi dalam air. Pengujian kadar COD menunjukkan bahwa konsentrasi uji pada 1 bulan berada diatas baku mutu secara keseluruhan dengan standar baku mutu sebesar 100 mg/L. Konsentrasi tertinggi terdapat pada influen minggu ke 2 sebesar 1156,79 mg/L dan konsentrasi terendah terdapat pada efluen minggu ke 4 sebesar 361,168 mg/L. Konsentrasi yang belum memasuki baku mutu tersebut disebabkan oleh masih tingginya kadar COD limbah influen maupun efluen. Secara keseluruhan efisiensi Pengolahan COD pada IPAL Mendiro sebesar 56%.



Gambar 4.5 Hasil uji COD



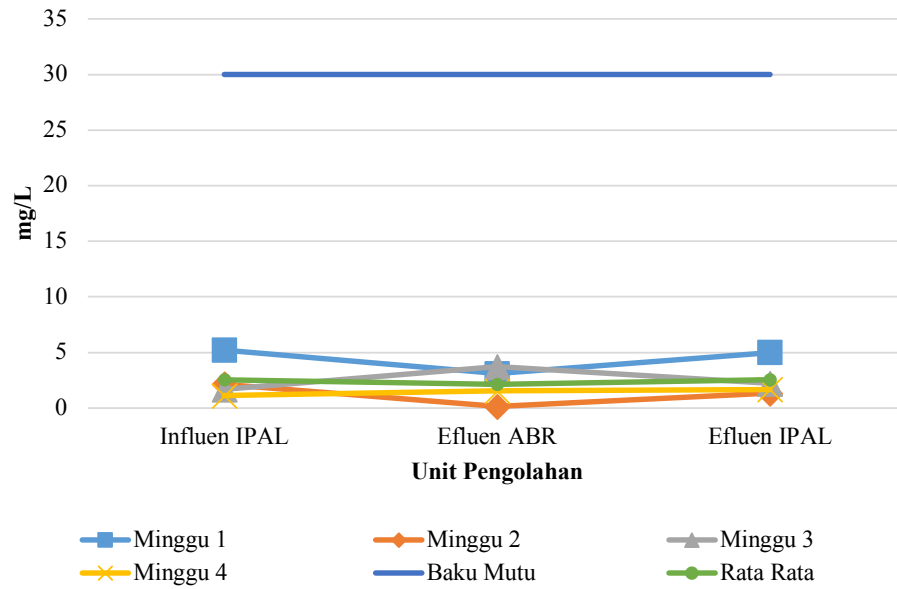
Gambar 4.6 Persentase Removal COD

Dengan pengolahan seperti diatas menyebabkan peningkatan nilai oleh peningkatan kadar oksigen terlarut dan penurunan pH sehingga dapat

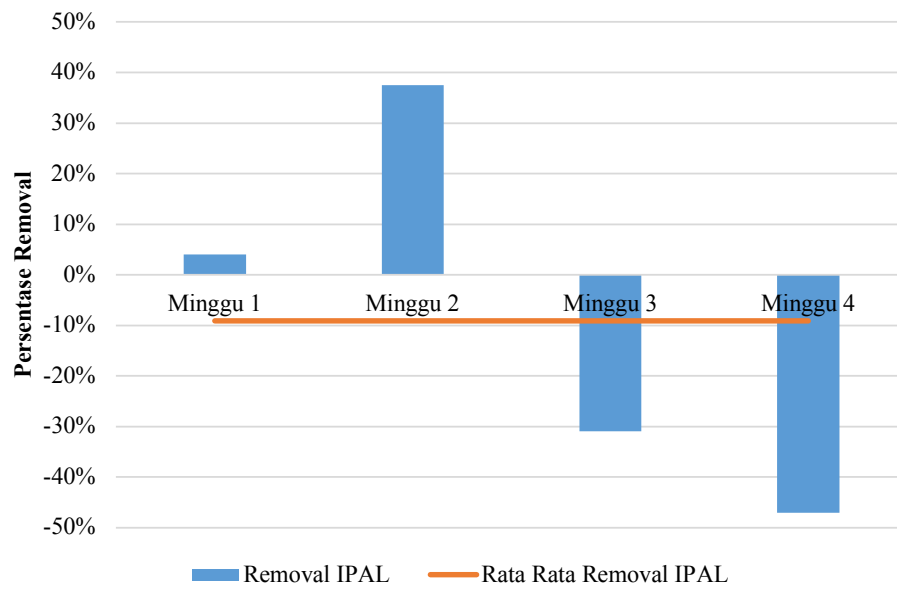
mempengaruhi laju pertumbuhan bakteri yang mengkonversi COD, pada pH 6,5-8,2 adalah kondisi *settle* bakteri untuk menguraikan COD. Sehingga semakin asam air limbah tersebut maka akan menghambat penguraian COD (Mulyani, 2002). Kadar COD yang tinggi akan mempengaruhi keadaan ekosistem karena COD akan menggunakan oksigen dalam perairan sehingga ketika air limbah dengan COD yang tinggi masuk ke perairan akan menggunakan oksigen terlarut tersebut untuk mendegradasi zat organiknya dan biota perairan tersebut akan kekurangan oksigen sehingga dapat menyebabkan terganggunya keberlangsungan di perairan.

4.2.4 Total Suspended Solid (TSS)

TSS merupakan padatan padatan kecil yang dapat menyebabkan kekeruhan pada air karena tidak terlarut dan tidak bisa langsung mengendap. Padatan yang tersuspensi ini dapat mengurangi cahaya masuk ke air. Pengujian kadar TSS ini dilakukan dengan menggunakan metode gravimetri dan konsentrasi *Total Suspended Solid (TSS)* secara menyeluruh telah memenuhi baku mutu yang dipersyaratkan oleh Peraturan Menteri Lingkungan Hidup no 68 tahun 2016 sebesar 30 mg/L. Dilihat pada Gambar 4.7 grafik hasil uji TSS IPAL Mendiro selama 1 bulan telah memenuhi baku mutu dikarenakan kadar TSS yang masuk ke IPAL juga tergolong kecil sehingga parameter TSS masih tergolong aman. Kadar tertinggi terdapat pada minggu ke-1 influen sebesar 5,21 mg/L dan kadar terendah terdapat pada minggu ke 2 efluen ABR sebesar 0,15 mg/L. Efisiensi pengolahan TSS IPAL Mendiro sebesar -0,44%. Nilai (-) menandakan terdapatnya peningkatan pada akhir pengolahan, hal ini bisa dikarenakan penggunaan *Horizontal Gravel Filter* IPAL Mendiro yang menyebabkan abrasi pada batuan sehingga meningkatkan kadar TSS pada efluen IPAL.



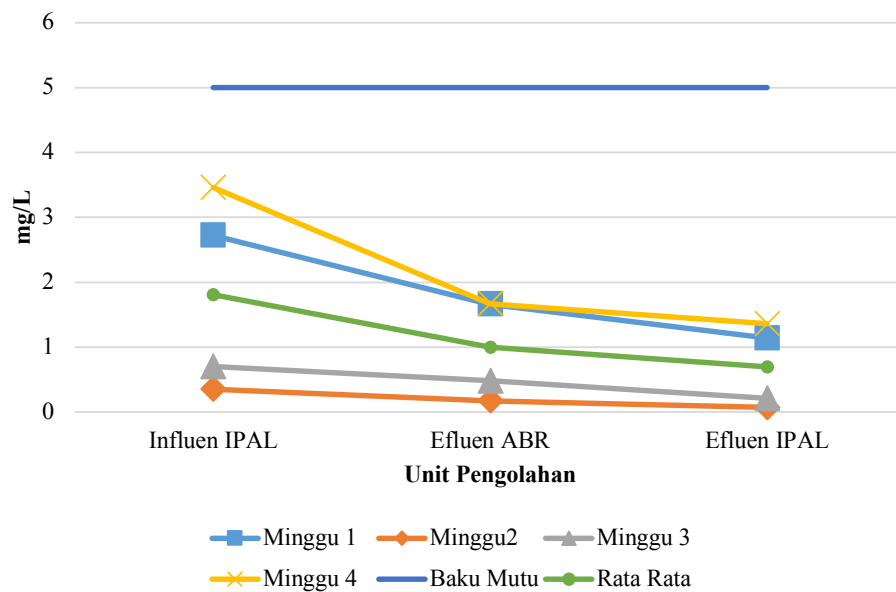
Gambar 4. 7 Hasil Uji TSS



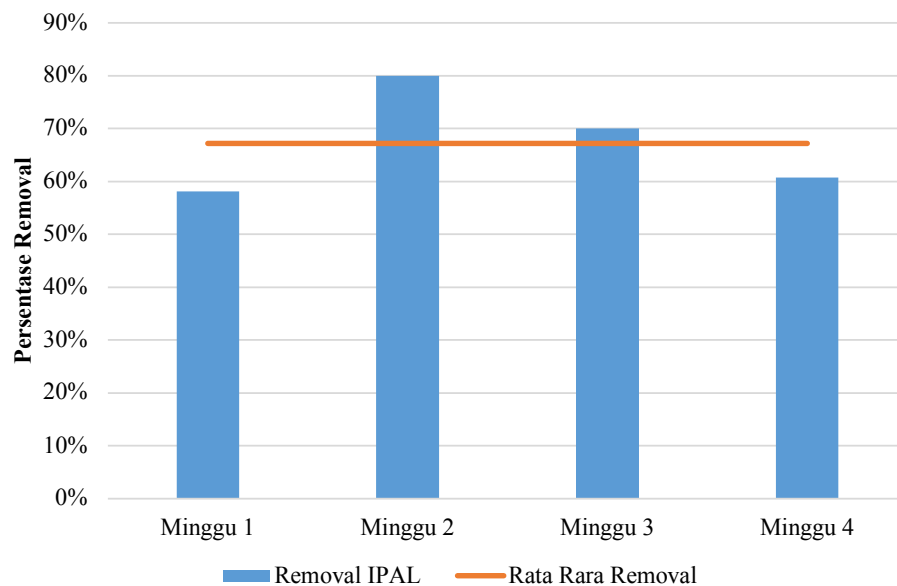
Gambar 4. 8 Persentase Removal TSS

4.2.5 Minyak dan Lemak

Konsentrasi minyak dan lemak secara keseluruhan telah memenuhi standar baku mutu yang dipersyaratkan sebesar 5 mg/L, sehingga secara konsentrasi kadar minyak dan lemak pada IPAL Mendiro telah aman untuk dibuang kembali ke air baku. Kadar minyak tertinggi terdapat pada minggu ke 4 influen sebesar 3,46 mg/L dan kadar terendah terdapat pada efluen minggu ke 2 sebesar 0,07 mg/L. Minyak dan lemak ini merupakan senyawa organik yang sangat stabil dan susah untuk dirombak oleh bakteri. Sehingga minyak dan lemak dapat mempengaruhi aktifitas mikroorganisme karena karakteristik minyak yang memiliki masa jenis lebih kecil daripada air sehingga minyak dan lemak akan mengapung di permukaan air limbah dan dapat mengurangi konsentrasi oksigen terlarut dalam air.



Gambar 4. 9 Hasil Uji Minyak dan Lemak

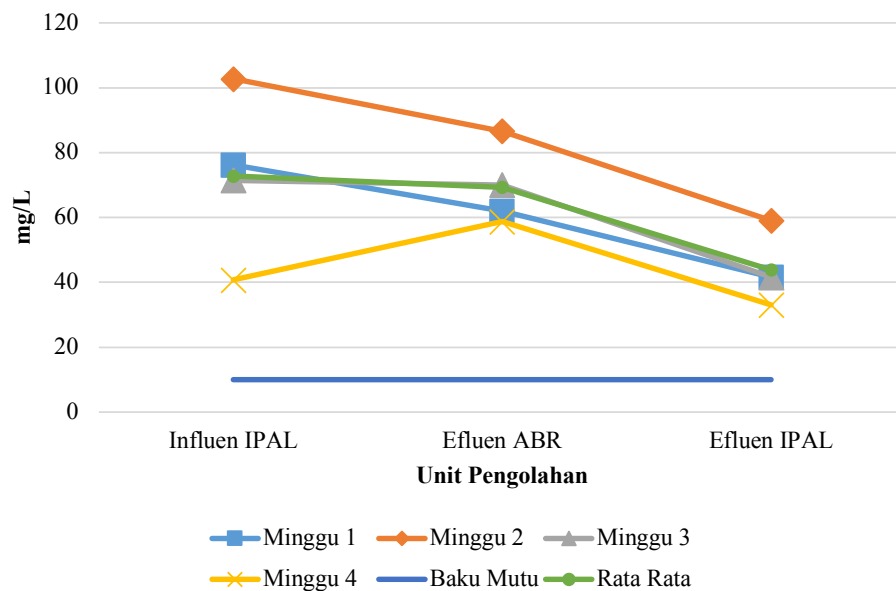


Gambar 4. 10 Persentase Removal Minyak dan Lemak

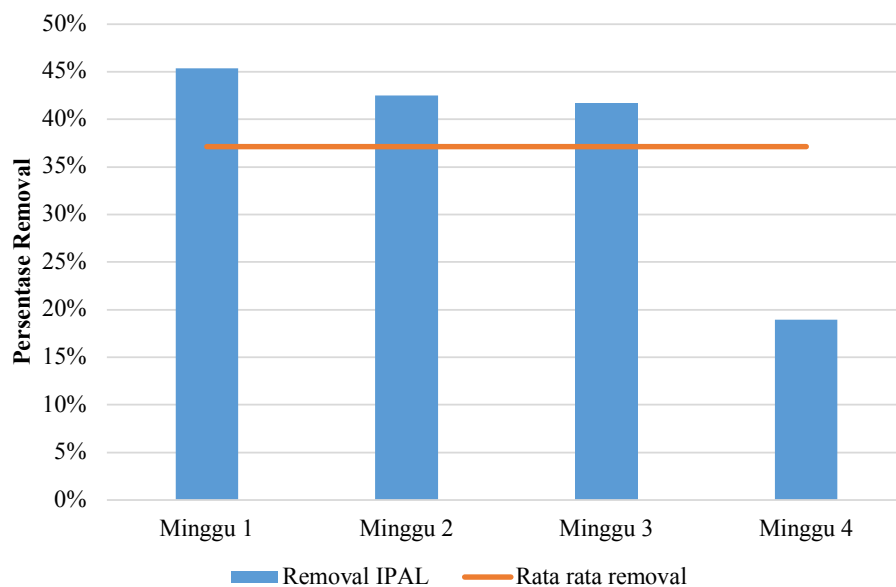
Kadar minyak lemak IPAL komunal berasal dari aktifitas dapur rumah tangga, secara kasat mata hanya sedikit terlihat pada air limbah sehingga masih masuk baku mutu aman.

4.2.6 Amonia

Amonia berasal dari tinja, air seni maupun oksidasi dari zat organis mikroorganisme yang merupakan hasil dari dekomposisi ke bentuk NH_3 maupun NH_4^+ yang diterima lingkungan. Pengujian kadar amonia ini menggunakan metode secara fenat dengan spektrofotometer. Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa semua hasil uji amonia belum memenuhi baku mutu yang dipersyaratkan sebesar 10 mg/L konsentrasi amonia tertinggi terdapat di minggu ke 2 influen sebesar 102,77 mg/L dan konsentrasi terenda terdapat di minggu 4 efluen sebesar 33,06 mg/L.



Gambar 4. 11 Hasil Uji Amonia



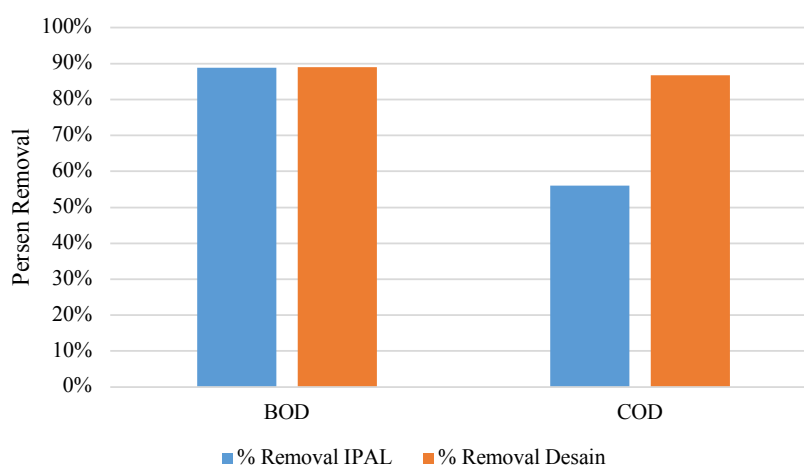
Gambar 4. 12 Persentase Removal Amonia

Kadar amonia yang masih belum memasuki baku mutu diakibatkan karena kadar amonia pada air limbah domestik yang masuk tergolong tinggi. Kadar yang masih tinggi dapat menyebabkan dampak negatif terhadap biota perairan tersebut

dan juga dapat menyebabkan oksigen terlarut menurun. *Daphnia Magna* tidak terlalu sensitif pada pengujian *un-ionized* amonia dan total amonia menunjukkan pengaruh amonia terhadap kematian daphnia ditemukan bahwa kadar terendah pengaruh pada amonia sebesar 4,07 mg/L untuk un-ionized amonia dan 61,3 mg/L untuk total amonia (Reinbold, 1990).

4.2.7 Evaluasi IPAL secara Teknis

Evaluasi pada IPAL Komunal perlu dilakukan untuk mengetahui apakah IPAL Komunal tersebut masih layak digunakan sesuai perencanaan ataukah perlu adanya perawatan. Debit air limbah domestik dihasilkan setiap KK sebesar 120 L/KK/hari, sistem ABR pada pengolahan air limbah dusun Mendiro serupa seperti tangki septik bersusun yang terdiri dari beberapa kompartemen. Pada IPAL Mendiro pengolahan ABR yang digunakan terdiri dari 3 kompartemen. Berdasarkan jumlah kompartemen yang diketahui maka dapat diketahui kemampuan penyisihan parameter BOD dan CODnya.



Gambar 4. 13 Perbandingan Efisiensi removal IPAL Komunal

Pada Gambar 4.13 diketahui efisiensi removal desain pada BOD masih stabil dari perencanaan awal dan untuk efisiensi removal COD diketahui mengalami penurunan performa atau removal IPAL belum bekerja sesuai dengan perencanaan awal. Pengolahan limbah oleh IPAL dipengaruhi oleh lama waktu tinggal air limbah pada IPAL, sehingga waktu tinggal air limbah harus ditambah agar dapat meningkatkan performa IPAL tersebut sebesar 25,5 jam (HRT). Banyak cara untuk dapat meningkatkan performa dalam penyisihan karakteristik COD tersebut :

1. Penggunaan koagulasi flokulasi

Prinsipnya adalah mengikat lumpur satu sama lain sehingga kadar COD akan mengendap dengan sedimentasi. Proses ini mempengaruhi nilai COD. Terutama pada air limbah dengan jumlah TSS yang besar. Bahan kimia yang digunakan antara lain; PAC, FeCl_3 dan Alum. Untuk penggunaan mengurangi kadar COD bisa dilakukan dengan setetes sampai 10 mg/ L COD. Konsentrasi efektif sebesar 2%V dapat menurunkan kadar COD dari 2.751 ppm menjadi 4,4 ppm(Welasih, 2008).

2. Peningkatan performa mikrobiologi

Dalam prosesnya bakteri anaerob bekerja dengan kandungan oksigen minim, bakteri heterotrofik memecah senyawa organik, biasanya digunakan dengan kandungan COD kurang dari 3000 mg/L (Metcalf & Eddy, 2014).

3. Penggunaan oksidator

Penggunaan bahan kimia dapat membantu mengurangi COD pada air limbah. Klor , Hidrogen peroksida dan Ozon dapat menurunkan kada COD secara cepat, tetapi harus membatasi penggunaan dosis oksidator karena cukup berbahaya terhadap organisme hidup. Teknik ini cocok untuk aor limbah dengan nilai COD dari limbah *non-biodegradable* seperti Phenol, Surfaktan, dll (Metcalf & Eddy, 2014).

4. Fenton reaksi

Penggunaan reagen Fenton (FeSO_4) dengan Hidrogen peroksida yang mampu menurunkan nilai COD.

5. Adsorpsi karbon aktif

Penyerapan kadar organik, zat ozon atau klorin dalam air dapat direduksi dengan penggunaan karbon aktif. Filtrasi karbon aktif juga biasa digunakan untuk proses menghilangkan bau dan mengurangi bahan kimia di dalam air. Terdapat 2 jenis karbon aktif yang ditemukan efektif untuk mengurangi kadar COD; ADP dan ARH. Hasil menunjukkan bahwa pengurangan maksimum sebesar 83% diperoleh menggunakan 180 g/L ARH dan 76% menggunakan 120 g/L ADP. Penambahan adsorben ke air limbah dapat menghasilkan lumpur dengan kandungan karbon yang lebih tinggi dan dapat digunakan kembali (El-Dars, 2013).

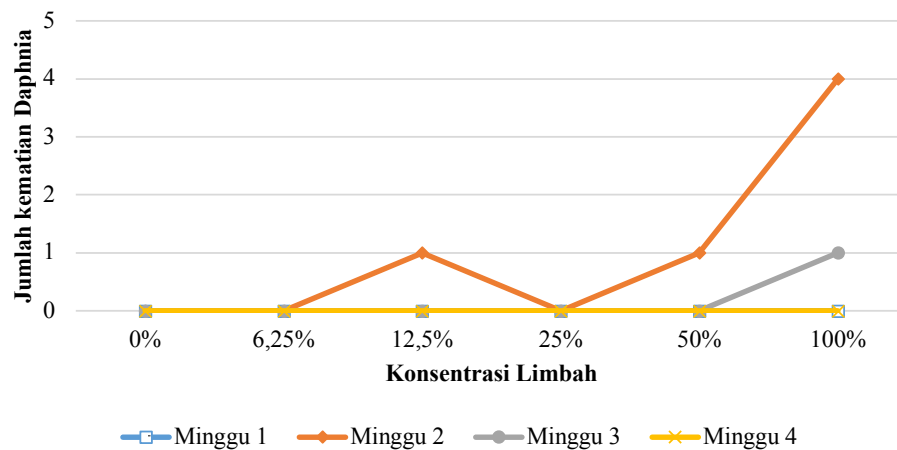
4.3 Uji Toksisitas

4.3.1 Aklimatisasi Hewan Uji

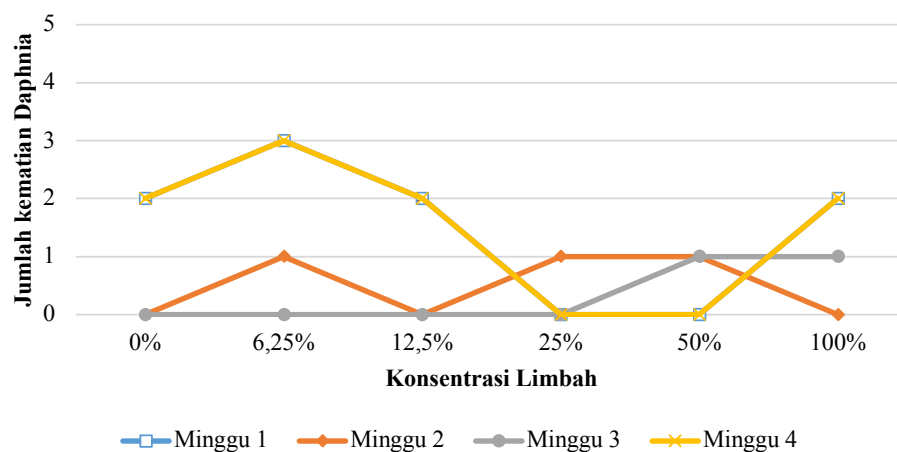
Proses aklimatisasi daphnia dilakukan untuk melihat tingkat mortalitas awal sebelum dilakukan uji pendahuluan, aklimatisasi dilakukan selama 7 hari sebelum dilakukannya uji pendahuluan, pemberian pakan berupa ragi setiap harinya dan dibersihkan agar dapat mengetahui kematian yang terjadi sebelum uji pendahuluan. Air mineral dipilih untuk aklimatisasi hewan uji karena dikhawatirkan terkontaminasi oleh klorin yang dapat mengganggu Daphnia, pemilihan air mineral karena dianggap air yang sangat baik dan aman.

4.3.2 Uji Pendahuluan

Uji pendahuluan dilakukan untuk menentukan konsentrasi uji toksisitas yang akan dilakukan, uji ini dilakukan selama 24 jam dengan konsentrasi pengujian 0%; 6,25%; 12,5%; 25%; 50% dan 100% (USEPA, 2002). Tingkat keberhasilan uji pendahuluan harus di atas 90% atau maksimal 1 hewan uji yang mati sehingga pengujian dapat diterima. Berikut grafik kematian pada uji pendahuluan :



Gambar 4. 14 Kematian hewan uji pada influen



Gambar 4. 15 Kematian hewan uji pada efluen

Hasil pengamatan selama 1 bulan terdapat 3 kematian hewan uji pada minggu ke 2 dan ke 4 efluen dengan limbah 6,25% dan kematian 2 hewan uji pada minggu ke 2 dan ke 4 efluen dengan limbah 100%, sehingga diperlukan perubahan konsentrasi pengenceran limbah untuk pengujian toksisitas. Tidak meratanya kematian seiring peningkatan konsentrasi menyebabkan tidak signifikannya hasil uji. Konsentrasi yang dapat digunakan untuk uji toksisitas IPAL Mendiro adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 2 Konsentrasi Pengenceran

Minggu	Konsentrasi Pengenceran	
	Influen	Efluen
Minggu 1	0%; 6,25%; 12,5%; 25%; 50%; 100%	0%; 3,125%; 6,25%; 12,5%; 25%; 50%
Minggu 2	0%; 3,125%; 6,25%; 12,5%; 25%; 50%	0%; 6,25%; 12,5%; 25%; 50%; 100%
Minggu 3	0%; 6,25%; 12,5%; 25%; 50%; 100%	0%; 6,25%; 12,5%; 25%; 50%; 100%
Minggu 4	0%; 6,25%; 12,5%; 25%; 50%; 100%	0%; 3,125%; 6,25%; 12,5%; 25%; 50%

Sumber : Analisis Data

4.3.3 Uji Toksisitas

Pengujian toksisitas dilakukan selama 96 jam, hewan uji diamati setiap 24 jam untuk mengetahui mortalitas, nilai pH, DO dan suhu. Jumlah mortalitas tersebut nantinya akan digunakan untuk mengukur tingkat toksisitas atau nilai LC_{50} . Analisis Metode yang digunakan untuk mengukur tingkat toksisitas dalam penelitian ini menggunakan metode Probit, metode *spearman karber* dan metode *trimmed spearman karber*. Berikut nilai LC_{50} :

Tabel 4. 3 Nilai LC_{50}

Minggu	LC_{50} (%)	
	Influen	Efluen
1	2,94	2,18
2	1,08	1,88
3	2,27	2,30
4	9,10	6,40

Pada Tabel 4.3 metode Probit digunakan pada pengujian influen dan efluen minggu ke 3 IPAL; metode *spearman karber* digunakan pada influen minggu 1, efluen minggu 2, influen dan efluen minggu 4 dan metode *trimmed spearman karber* digunakan pada efluen minggu 1, influen minggu 2.

4.3.4 Toxicity Unit Acute (TUa)

Setiap limbah yang diterima hewan uji akan mengalami kerusakan pada hewan tersebut, kerusakan yang diterima hewan uji didapatkan oleh $100/LC_{50}$ maka nilai TUa yang didapat adalah sebagai berikut.

Tabel 4. 4 Nilai TUa

Minggu	TUa	
	Influen	Efluen
1	33,97	45,90
2	45,90	53,05
3	43,99	43,47
4	10,98	15,61

Sumber : Analisis Data

Pada Tabel 4.4 menunjukkan bahwa IPAL mendiro memiliki range nilai Tua 10 - 55. Dengan dibandingkan dengan kelas pencemaran yang terjadi menurut Persoone (2003) bahwa :

1. Kelas 1 dengan nilai TUa $< 0,4$, dengan kategori Tidak Tercemar Akut.
2. Kelas 2 dengan nilai TUa diantara $0,4 < TUa < 1$, dengan kategori Sedikit Tercemar Akut.
3. Kelas 3 dengan nilai TUa diantara $1 < TUa < 10$, dengan kategori Tercemar Akut.
4. Kelas 4 dengan nilai TUa diantara $10 < TUa < 100$, dengan kategori Sangat Tercemar Akut.
5. Kelas 5 dengan nilai TUa > 100 , dengan kategori Sangat Tinggi Tercemar Akut.

Maka dengan begitu kualitas limbah IPAL Mendiro dapat dikategorikan sebagai berikut:

Tabel 4. 5 Kelas Tercemarnya IPAL

Sampel	Minggu	TUa	Kelas	Toksisitas
Influen	1	33,97	IV	High acute toxicity
	2	45,90	IV	High acute toxicity
	3	43,99	IV	High acute toxicity
	4	10,98	IV	High acute toxicity
Efluen	1	45,90	IV	High acute toxicity
	2	53,05	IV	High acute toxicity
	3	43,47	IV	High acute toxicity
	4	15,61	IV	High acute toxicity

Sumber : Analisis Data

4.4 Hubungan Karakteristik Air Limbah dengan Toksisitas

Hasil pengujian air limbah parameter fisika dan kimia untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kematian hewan uji. Berikut ini adalah Tabel 4.6 yang merupakan hasil pengujian selama 1 bulan:

Tabel 4. 6 Hasil Pengujian IPAL Mendiro

Sampel	Minggu	LC50	TUa	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	TSS (mg/L)	Minyak & Lemak (mg/L)	Amonia (mg/L)
Influen	1	2,94	33,97	192,34	886,72	5,21	2,72	76,20
	2	1,08	92,26	298,39	1156,79	2,13	0,35	102,77
	3	2,27	43,99	233,87	1010,80	1,69	0,70	71,43
	4	9,10	10,99	209,68	952,41	1,13	3,46	40,77
Efluen	1	2,18	45,90	31,05	397,66	5,00	1,14	41,63
	2	1,88	53,06	36,29	547,30	1,33	0,07	59,06
	3	2,30	43,48	20,16	459,71	2,21	0,21	41,63
	4	6,40	15,62	16,13	361,17	1,67	1,36	33,06

Sumber : Analisis Data

Dari hasil pengujian karakteristik air dibandingkan dengan Permen LHK no 68 tahun 2016, hanya beberapa sampel air dan 2 parameter yang telah sesuai baku

mutu yang dipersyaratkan. Hasil pengujian parameter tersebut di analisis dengan menggunakan aplikasi SPSS dengan metode analisis regresi linier multivariat dan bivariat untuk mengetahui keterkaitan antar variabel.

4.4.1 Hubungan Kualitas Air Limbah Secara Bivariat

Pengujian SPSS dengan metode bivariat untuk mengetahui hubungan yang terjadi antara LC_{50} dan TUa dengan masing parameter karena setiap parameter memiliki keterkaitannya masing masing sehingga penting untuk di uji untuk mengetahui parameter yang memiliki pengaruh kuat akan munculnya toksisitas tersebut.

Tabel 4. 7 Nilai koefisien R

Parameter	LC_{50}	TUa
BOD	0.442	0.687
COD	0.516	0.772
TSS	0.143	0.162
Minyak & Lemak	0.409	0.517
Amonia	0.595	0.787

Sumber : Analisis Data

Melihat pada Tabel 4.7 dengan nilai korelasi tersebut menunjukkan parameter yang memiliki nilai R mendekati 1 maka hasilnya akan semakin baik. Semakin mendekati 1 maka hasil akan dianggap mempengaruhi nilai LC_{50} ataupun TUa pada masing masing parameter. Parameter COD pada LC_{50} memiliki nilai 0.516 , pada TUa memiliki nilai 0.772 dan ini menunjukkan parameter COD memiliki keterkaitan tinggi terhadap nilai toksisitas yang terjadi. Sedangkan parameter Amonia pada LC_{50} memiliki nilai 0,787 dan pada TUa memiliki nilai 0,595 ini juga menunjukkan adanya keterkaitan amonia terhadap nilai toksisitas karena nilai koefisien R mendekati 1.

Tabel 4. 8 Nilai Signifikansi

Parameter	LC ₅₀	TUa	Sig. tabel
BOD	0.380	0.131	< 0,05
COD	0.295	0.105	< 0,05
TSS	0.787	0.757	< 0,05
Minyak & Lemak	0.421	0.293	< 0,05
Amonia	0.213	0.063	< 0,05

Sumber : Analisis Data

Pada Tabel 4.8 dapat dilihat jika nilai signifikansi hitung $< 0,05$ maka dapat dikatakan parameter tersebut mempengaruhi nilai toksisitas. Pada nilai uji regresi linear LC₅₀ terhadap parameter pada Tabel 4.9 secara garis besar tidak memasuki syarat yang ditentukan, tetapi dilihat dengan pengaruh signifikansi paling mendekati terdapa tpada nilai COD terhadap nilai TUa sebesar 0.105 dan nilai Amonia terhadap TUa sebesar 0,063. Walaupun secara signifikansi kurang mempengaruhi tetapi jika digabungkan analisis secara nilai R dan nilai signifikansi parameter tersebut memiliki keterkaitan dengan tingkat toksisitas yang terjadi.

4.4.2 Hubungan Kualitas Air Limbah Secara Multivariat

Pengujian toksisitas menggunakan SPSS secara multivariat dilakukan untuk mengetahui pengaruh parameter yang diuji dengan nilai toksisitas tersebut secara keseluruhan. Untuk itu perlu diuji pengaruh secara bivariat dan secara multivariat untuk mengetahui keterkaitan yang lebih kuat. Setelah diketahui parameter parameter yang memiliki keterkaitan kuat terhadap tingkat toksisitas maka selanjutnya parameter tersebut dilakukan pengujian SPSS secara Multivariat.

Tabel 4. 9 Keterkaitan LC₅₀ dan TUa

Parameter	Sig. Hitung	Sig. Tabel	Nilai R
LC ₅₀	0,031	0,05	0,867
TUa	0,006	0,05	0,932

Dilihat dari Tabel 4.9 LC₅₀ memiliki nilai signifikansi 0,004 dan menunjukkan bahwa secara keseluruhan kualitas air limbah mempengaruhi nilai toksisitas dengan nilai R mendekati 1, sedangkan nilai TUa dengan signifikansi diatas 0,05 tetapi dengan nilai koefisien R yang mendekati 1 menunjukkan bahwa secara keseluruhan memang ada pengaruh kualitas air terhadap nilai toksisitas tetapi tidak terlalu signifikan pengaruhnya.