

mail.google.com/mail/u/0/#search/jukung/KtbtLthtHgmQBGNbtvBtSCSnbMXXMRzbBq

Gmail

submit artikel request terbit maret 2020 Inbox

Vita Pramaningsih <vp799@umkt.ac.id> to jukung.unlam

Kepada Yth, Pengelola **Jukung**

Dengan hormat,
Terlampir submit naskah artikel ke **Jukung**
Mohon masih bisa terbit di Maret 2020

Terima Kasih
Vita Pramaningsih
0817273665

One attachment • Scanned by Gmail

Naskah_Jukung_...

mail.google.com/mail/u/0/#search/jukung/KtbtLthtHgmQBGNbtvBtSCSnbMXXMRzbBq

Gmail

teking unlam15 <jukung.unlam@gmail.com> to me

Indonesian > English Translate message Turn off for: Indonesian

mohon diperbaiki sesuai saran, mohon dicek format penulisan dapus. terimakasih

2 Attachments • Scanned by Gmail

Naskah_Jukung_... Selingkung Jukun...

Vita Pramaningsih <vp799@umkt.ac.id> to teking

ok, segera saya perbaiki

terima kasih
Vita

mail.google.com/mail/u/0/#search/jukung/KtbtLthtHgmQBGNbtvBtSCSnbMXXMRzbBq

Gmail

Vita Pramaningsih <vp799@umkt.ac.id> to teking

ok, segera saya perbaiki

terima kasih
Vita

Vita Pramaningsih <vp799@umkt.ac.id> to teking

Kepada Yth, Pengelola **Jukung**

Terlampir naskah yang sudah saya revisi sesuai saran

Terima Kasih
Vita

One attachment • Scanned by Gmail

Gmail

Compose

Mail 1,830

Chat

Starred

Snoozed

Sent

Drafts 40

More

Labels +

Search: jukung

Active

UMKI

One attachment • Scanned by Gmail

Naskah_Jukung_...

teklung unlam15 -jukung.unlam@gmail.com
to me

Mar 16, 2020, 3:29 PM

Indonesian > English Translate message Turn off for: Indonesian

Artikel Ibu kami terima untuk edisi Maret 2020.
Berikut kami kirimkan hasil uji plagiasi (14%), sudah memenuhi syarat penerbitan yaitu hasil uji plagiasi dibawah 20%.
Penerbitan dijadwalkan akhir maret ini.
Terimakasih

Reply Forward

KANDUNGAN AMONIA PADA IPAL RUMAH SAKIT UMUM DAERAH ABDUL WAHAB SJAHRANIE, SAMARINDA

Amonia Content in WWTP Abdul Wahab Sjahranie General Hospital, Samarinda

Vita Pramaningsih¹, Marjan Wahyuni¹, M. Ade Wardani Saputra¹,
¹Program Studi D III Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan dan Farmasi, Universitas
Muhammadiyah Kalimantan Timur, Samarinda, Indonesia
vp799@umkt.ac.id

ABSTRAK

Rumah Sakit menghasilkan limbah cair yang didominasi amonia tinggi. Limbah cair yang mengandung amonia bersifat korosif dan dapat menimbulkan iritasi. IPAL RSUD Abdul Wahab Sjahranie merupakan IPAL konvensional. Tujuan dari penelitian ini adalah pengukuran amonia, DO, pH, suhu dan perhitungan efektivitas IPAL dalam menurunkan amonia. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif dengan observasi lapangan dan analisis laboratorium dan pengukuran langsung di lapangan. Hasil analisis dicocokkan dengan standard dari PERDA Kaltim No.2 Tahun 2011. Kandungan amonia pada inlet IPAL sebesar 15,17 mg/L dan pada outlet sebesar 0,017 mg/L. Efektivitas IPAL dalam penurunan amonia mencapai 99,88%. Kandungan ammonia, DO, pH dan suhu di outlet IPAL RSUD. Abdul Wahab Sjahranie masih memenuhi standar.

Kata Kunci: IPAL, Amonia, Efektivitas

Commented [A1]: Urutkan kata kunci sesuai alfabet, konsistenkan kata efektivitas, (banyak yg berbeda-beda), cek KBBI

ABSTRACT

Hospitals produce high ammonia liquid waste. Liquid waste containing ammonia is corrosive and can cause irritation. The Abdul Wahab Sjahranie Regional Hospital Waste Water Treatment Plan (WWTP) is a conventional WWTP. The purpose of this research was measurement of ammonia, DO, pH, temperature and calculation of the effectiveness of WWTP in reducing ammonia. Method used is descriptive method with field observations and laboratory analysis and direct measurements in the fields. Analysis results are matched with the standards of the East Kalimantan Regional Regulation No. 2 Year 2011. Ammonia content in the WWTP inlet is 15,17 mg/L and at the outlet is 0,017 mg/L. Effectiveness of WWTP in reducing ammonia reaches 99,88%. Ammonia, DO, pH and temperature content in outlet Abdul Wahab Sjahranie Regional Hospital WWTP still meets the standards.

Keywords : Waste Water treatment plant (WWTP), Amonia, effectiveness

1. PENDAHULUAN

Rumah sakit merupakan salah satu sarana pelayanan kesehatan dari segi preventif (pencegahan), Kuratif (pengobatan), rehabilitatif maupun promotif sebagai upaya untuk memelihara dan meningkatkan kesehatan masyarakat. Rumah sakit ditunjang oleh unit-unit lainnya seperti, ruang rawat inap, ruang operasi, laboratorium, unit farmasi, administrasi, dapur, laundry, pengolahan sampah dan limbah. Setiap unit layanan kesehatan rumah sakit memiliki volume dan komposisi limbah yang berbeda-beda. Limbah yang dihasilkan bergantung pada beberapa faktor, misalnya metode manajemen limbah yang berlaku, jenis institusi layanan kesehatan, spesialisasi rumah sakit, jumlah item yang dapat digunakan kembali yang dipakai rumah sakit, debit air limbah yang dihasilkan dan kunjungan pasien di rumah sakit.

Dengan meningkatnya jumlah fasilitas pelayanan kesehatan maka semakin meningkatnya juga potensi air limbah yang dihasilkan oleh rumah sakit. Limbah rumah sakit adalah semua limbah yang dihasilkan dari kegiatan rumah sakit dalam bentuk padat, cair, dan gas. Limbah cair adalah semua air buangan termasuk tinja yang berasal dari kegiatan rumah sakit yang memungkinkan mengandung berbagai bahan kimia seperti bahan anorganik, organik serta bakteri. Karakteristik pada limbah cair terdiri dari fisika, kimia, dan mikrobiologi yang masing-masing mempunyai kadar maksimum. Diantara unsur-unsur yang menjadi parameter kimia kualitas air limbah adalah amonia.

Menurut Perda Kaltim (2011) standar baku mutu limbah cair amonia di rumah sakit adalah 0,1 mg/L, sehingga apabila limbah cair di atas 0,1 mg/L akan menyebabkan bau yang tidak enak, dapat menyebabkan pertumbuhan lumut dan mikroalgae yang berlebihan disebut eutrofikasi, sehingga air menjadi keruh dan berbau karena pembusukan lumut-lumut yang mati. Pembuangan limbah yang banyak mengandung amonia ke dalam air juga dapat menyebabkan penurunan kadar oksigen terlarut dalam badan air penerima karena oksigen yang ada digunakan untuk nitrifikasi NH_3 . Akibat organisme badan air kekurangan oksigen dan akan mengalami kematian lebih lanjut dan akan terjadi proses anaerobik pada badan air (Mariyana dkk, 2015). Rumah sakit secara umum dalam pengolahan limbah cair, limbah cair yang akan dibuang ke lingkungan akan ada parameter kimia, fisika, dan biologi yang salah satunya yang melebihi standar baku mutu khususnya amonia. Hasil penelitian di Rumah Sakit Islam Ibnu Sina Pekanbaru (Hartati dkk, 2015) pada pengolahan limbah cair dan diperoleh hasil limbah cair amonia di *outlet* IPAL yaitu 0,295 mg/L, sehingga limbah cair amonia belum memenuhi standar baku mutu yang telah ditetapkan yaitu 0,1 mg/L.

Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Wahab Sjahranie merupakan rumah sakit rujukan terbesar di Kalimantan timur berstandar nasional dan regional. Lokasi rumah sakit berada ditengah kota dan mudah dijangkau dari segala arah penjurua kota Samarinda. Di tahun 2018 rata-rata kunjungan pasien perhari pada bulan oktober yaitu 1263, bulan November yaitu 1280, dan bulan Desember yaitu 1140. Dengan banyaknya jumlah pasien dan meningkatnya pelayanan rumah sakit maka akan menghasilkan limbah cair yang tinggi khususnya amonia. Limbah cair amonia di RSUD Abdul Wahab Sjahranie bersifat fluktuatif. Permasalahan amonia pada limbah Rumah Sakit sudah terjadi di beberapa daerah. Maka dari itu dalam penelitian ini mengangkat tentang kandungan amonia pada IPAL RSUD Abdul Wahab Sjahranie, dengan tujuan untuk melihat efektifitas penurunan amonia dengan sistem IPAL konvensional yang ada saat ini.

Commented [A2]: Yang benar dkk.,

2. METODE PENELITIAN

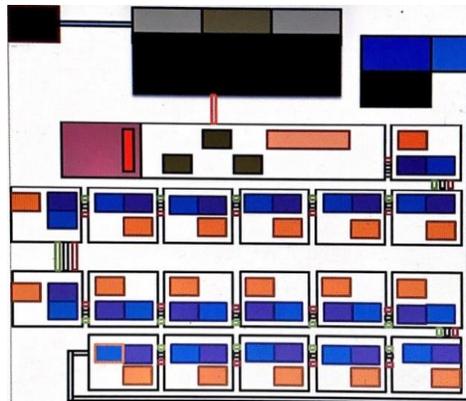
Metode yang digunakan adalah metode deskriptif dengan observasi lapangan dan analisis laboratorium dan pengukuran langsung di lapangan. Hasil analisis dicocokkan dengan standard dari PERDA Kaltim No.2 Tahun 2011. Pengambilan sampel dilakukan di bagian *inlet* dan *outlet* IPAL. Waktu tinggal dalam pengambilan sampel adalah 24 jam. Parameter yang diukur meliputi Amonia, DO, pH dan Suhu. Pengukuran efektifitas penurunan amonia dengan Rumus (Metcalf and Eddy, 2003):

$$Eff = \frac{inf - efl}{inf} \times 100 \% \quad \dots\dots\dots (1)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. IPAL RSUD Abdul Wahab Sjahranie

Limbah cair yang dihasilkan oleh rumah sakit berdampak negatif terhadap lingkungan. Pengolahan limbah melalui IPAL dilakukan sebelum dibuang ke badan air. Hal ini bertujuan agar limbah yang dibuang ke lingkungan telah memenuhi syarat dan tidak mencemari lingkungan. RSUD Abdul Wahab Sjahranie menggunakan IPAL dengan sistem konvensional seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Unit-Unit IPAL RSUD Abdul Wahab Sjahranie

Keterangan :

	: Bak Kontrol		: Bak Membran
	: Bar Screen		: Bak Aerasi
	: Fine Screen		: Bak Lamela
	: Kontrol Panel		: Bak pengolahan lanjut
	: Bak ekualisasi		: Pipa Blower
	: Inlet		: Pipa Aliran Bak
	: Outlet		: Pipa Sirkulasi
	: Kolam Bio-indikator		: Pipa Outlet
	: Bak Outlet Sirkulasi		: Pipa Inlet
	: Klorinasi		: Pipa Primer
			: Blower

Gambar 2. Bak Unit IPAL

IPAL RSUD Abdul Wahab Sjahranie menggunakan type BMR 400 yang memiliki kapasitas 400m³/hari. IPAL menggunakan prinsip konvensional yaitu menggunakan jasa bakteri *aerob* dan *anaerob* sebagai bakteri pengurai zat padat. Bakteri *aerob* terletak di bak membran dan bak lamela bakteri *anaerob* terletak di bak *bar screen* dan *fine screen*. Adapun tahapan-tahapan dan fungsi dari unit IPAL yaitu :

1) Bak Kontrol

Bak kontrol adalah bak yang menerima limbah cair yang akan disalurkan ke IPAL untuk diolah. Bak kontrol bekerja mengontrol aliran air limbah dari sisa-sisa sampah sehingga sampah/padatan tidak tertumpuk di bak kontrol. Pemeliharaan bak kontrol yaitu selalu lakukan pengecekan bak kontrol agar sampah tidak banyak menumpuk di bak kontrol dan tidak terjadi sumbatan pada bak kontrol.

2) Pipa Primer

Pipa primer adalah pipa yang menyalurkan limbah cair dari tiap unit ruangan di rumah sakit yang disalurkan ke IPAL untuk diolah. pemeliharaan pipa primer yaitu dengan menjaga pipa dari tumpukan sampah yang membuat pipa tersumbat.

3) *Bar Screen*

Bar screen adalah bak untuk menyaring padatan dengan ukuran besar (kertas, daun, dan plastik) yang terbawa oleh aliran air limbah menuju IPAL. *Bar screen* akan melindungi IPAL dalam pengoperasiannya khususnya pada mesin pompa. *Bar screen* terbuat dari *stainless steel* yang tidak mudah korosif dengan ukuran panjang 1000 mm dan lebar 600 mm. Pemeliharaan *bar screen* yaitu jika *bar screen* sudah tidak mampu untuk menyaring padatan maka lakukan perbaikan pada *bar screen*.

4) *Fine Screen*

Fine screen adalah bak untuk menyaring kotoran kecil (pasir, lumpur, dan batuan kerikil) yang terbawa oleh aliran air limbah menuju IPAL. *Fine screen* akan melindungi

IPAL dalam pengoperasiannya khususnya pada mesin pompa. *Fine screen* terbuat dari *stainless steel* yang tidak mudah korosif dengan ukuran panjang 1000 mm dan lebar 600 mm. Pemeliharaan *fine screen* yaitu jika *fine screen* sudah tidak mampu untuk menyaring padatan maka lakukan perbaikan pada *fine screen*.

5) Bak Ekualisasi

Bak ekualisasi adalah bak yang mengumpulkan limbah cair yang telah disaring oleh *bar screen* dan *fine screen*. Limbah cair akan di homogenkan di dalam bak ekualisasi dan disalurkan menggunakan pompa ke IPAL untuk pengolahan air limbah. Pemeliharaan bak ekualisasi yaitu menjaga tutup bak ekualisasi agar tidak ada padatan masuk ke dalam bak ekualisasi yang bisa merusak mesin pompa.

6) Pipa *Inlet*

Pipa *inlet* adalah pipa saluran air limbah yang akan menyalurkan air limbah menggunakan pompa dari bak ekualisasi menuju bak inlet secara berlanjut. Pemeliharaannya yaitu menjaga pipa agar tidak menumpuknya padatan di pipa *inlet*.

7) Bak *Inlet*

Bak *inlet* adalah bak pengumpul air limbah yang akan diproses ke bak berikutnya. Bak inlet berfungsi sebagai bak untuk pengambilan sampel air limbah untuk pemeriksaan secara kimia, fisika, dan biologi.

8) Bak Membran

Bak membran atau *Membrane Bioreactor* (MBR) adalah sistem pengolahan air limbah menggunakan membran yang terendam di dalam bioreaktor. Proses di dalam bioreaktor yaitu kombinasi proses membran dalam pemisahan biomassa. Membran menggantikan peran kolam sedimentasi untuk pemisahan padatan dan cairan pada teknologi konvensional (lumpur aktif). Pemeliharaan bak membran yaitu jika membran tidak mampu dalam memisahkan padatan dan cairan maka akan dilakukan perbaikan terhadap membran.

9) Pipa Blower

Pipa blower adalah pipa untuk mensuplai oksigen terhadap bakteri aerob dalam mendegradasi limbah. Pipa blower menggunakan bantuan blower untuk mensuplai oksigen sehingga jarak tembok blower yang cukup besar.

10) Pipa Aliran Air

Pipa aliran air limbah adalah pipa untuk mengalirkan air limbah yang telah diolah dan dialirkan ke bak berikutnya untuk diolah di bak berikutnya.

11) Bak Aerasi

Bak aerasi adalah bak untuk memberi asupan oksigen terhadap bioreaktor (bakteri aerob) untuk mendegradasi limbah. Bak aerasi dalam hal ini juga memiliki fungsi sebagai pengurai zat amonia, hingga zat amonia yang akan dibuang ke perariran diharapkan tidak melebihi standar baku mutu yang telah ditetapkan pemerintah.

12) Bak Lamela

Bak lamela adalah bak yang berisi media bakteri aerob untuk berkembang biak sehingga dengan adanya lamela akan mendukung bakteri dalam penguraian air limbah.

13) Bak Pengolahan Lanjut

Bak pengolahan lanjut adalah bak yang berisi air limbah yang telah diolah oleh bak sebelumnya, dan air limbah yang ada di dalam bak pengolahan lanjut akan mengalirkan air limbah ke bak berikutnya untuk pengolahan berikutnya.

14) Bak *Outlet* Sirkulasi

Bak *outlet* sirkulasi adalah bak akhir dari pengolahan air limbah yang akan dialirkan ke *outlet*. Bak *outlet* sirkulasi tidak sepenuhnya air limbah akan disalurkan ke *outlet* sehingga sebagian air limbah yang ada di bak *outlet* sirkulasi akan mengalir lagi ke bak *inlet*. cara pemeliharannya yaitu lakukan pengawasan di bak *outlet* sirkulasi agar air tidak tertampung penuh di dalam bak.

15) Pipa *Outlet*

Pipa *outlet* adalah pipa yang mengalirkan air limbah yang telah melewati proses pengolahan air limbah dari IPAL. pipa *outlet* akan mengalirkan air limbah dari bak *outlet* sirkulasi menuju bak *outlet*, setelah melewati bak klorinasi dan bak bio-indikator maka air limbah akan dibuang di lingkungan perairan.

16) Pipa Sirkulasi

Pipa sirkulasi adalah pipa untuk mengalirkan air limbah dari bak *outlet* sirkulasi menuju bak *inlet*. Pipa sirkulasi berfungsi sebagai pengontrol air limbah agar air limbah tidak tertampung penuh didalam bak.

17) Bak *Outlet*

Bak *outlet* adalah bak yang berisi air limbah yang telah melalui proses pengolahan air limbah.

18) Bak Klorinasi

Bak klorinasi adalah bak air limbah yang diproses dengan pemberian klorin secara terus-menerus untuk membunuh bakteri total coliform, sehingga air limbah yang dibuang ke perairan tidak mencemari perairan.

19) Bak Bio-Indikator

Bak bio-indikator adalah bak yang berisi ikan sebagai indikator air limbah yang telah diolah. Bio-indikator berfungsi sebagai mengindikasikan kualitas air limbah yang akan dibuang ke perairan. cara pemeliharannya yaitu lakukan pengawasan terhadap bio-indikator untuk mengetahui kualitas air limbah, jika ikan mati maka akan digantikan dengan ikan yang baru.

20) Panel Kontrol

Panel Kontrol adalah alat untuk pengoperasian IPAL yaitu dari menghidupkan pompa air, menyalakan alarm darurat, mengaktifkan proses sirkulasi, dan mengaktifkan blower. pemeliharannya yaitu memberi pengaman terhadap panel kontrol agar tidak disalahgunakan oleh orang lain.

21) Blower

Blower adalah mesin untuk memberikan suplai oksigen di dalam air limbah dengan melewati pipa blower. Jarak tembak blower yang besar sehingga blower mampu menyuplai oksigen dari tiap bak aerasi. Pemeliharaannya yaitu jika ada kerusakan pada mesin blower maka segera untuk diperbaiki.

3.2. Unit IPAL dan Bahan Kimia Untuk Penurunan Amonia

Unit IPAL dan bahan khusus yang digunakan dalam proses penurunan kadar ammonia di RSUD Abdul Wahab Sjahranie, yaitu :

1) Blower

Blower bekerja sebagai penyuplai udara atau oksigen melalui pipa blower, di dalam hal ini oksigen yang di salurkan ke pipa akan sampai kepada bak aerasi yang khususnya sebagai bak dalam penguraian zat amonia dan memberi asupan terhadap bakteri aerob. Blower akan beroperasi selama 24 jam untuk kepentingan suplai oksigen di dalam air limbah di bak aerasi.

2) Pipa Blower

Pipa blower sebagai penghubung oksigen yang berasal dari blower dan akan menyalurkannya ke bak aerasi. Pipa blower menyalurkan oksigen di dalam air limbah di bak aerasi sehingga air limbah di bak aerasi kontak dengan udara, dalam hal ini zat amonia akan terurai dengan udara dan bakteri aerob akan mendapatkan suplai oksigen.

3) Bak Aerasi

Bak aerasi adalah bak khusus untuk memberikan suplai oksigen terhadap bakteri aerob yang akan mendegradasi zat amonia dan mengurai zat amonia dengan bantuan saluran oksigen dari blower. Kadar DO akan meningkat apabila kadar oksigen yang di salurkan oleh blower beroperasi dengan baik, sebab kadar DO berperan penting di dalam air limbah dalam memberikan oksigen terhadap bakteri aerob dalam mendegradasi zat amonia, jika kadar DO berjumlah sedikit yaitu di bawah 0-6 mg/L (PP RI No. 82 Tahun 2001) maka bakteri *aerob* akan mudah mati dan kesulitan dalam mendegradasi zat amonia sehingga angka zat amonia meningkat dan mencemari lingkungan.

4) *AquaMate*

AquaMate merupakan bahan kimia untuk memberikan suplai oksigen ke dalam air limbah untuk bakteri aerob dalam mendegradasi zat di dalam air limbah khususnya zat amonia. *AquaMate* digunakan apabila operasional blower terjadi kerusakan.

5) Bio Enzim

Bio enzim adalah bahan yang mengandung bakteri yang digunakan untuk mereduksi atau mendegradasi zat di dalam air limbah, khususnya zat amonia. Bio enzim biasanya digunakan apabila bakteri di bak pada IPAL sudah mati akibat kerusakan pada blower. Bio enzim akan ditambahkan di IPAL disaat blower sudah berfungsi.

3.3. Sumber Air Limbah

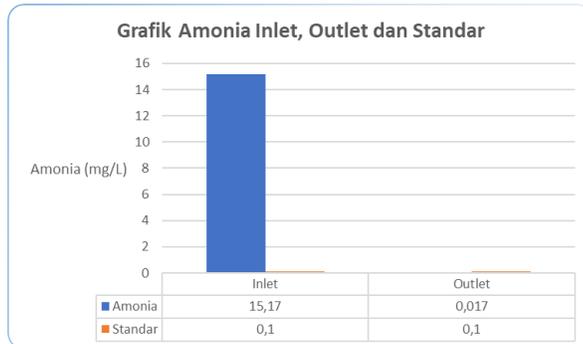
RSUD Abdul Wahab Sjahranie menghasilkan limbah cair yang berasal dari kegiatan dari beberapa unit, yaitu dari ruang flamboyan, ruang melati, ruang anggrek, ruang cempaka, ruang mawar, ruang jenazah, instalasi gizi, instalasi laundry, ruang operasi, ruang aster, ruang irna, instalasi radiologi, ruang bagian umum, instalasi gawat darurat, dan ruang sakura. Limbah RSUD Abdul Wahab Sjahranie terbanyak berasal dari Unit Instalasi Laundry, karena proses laundry yang dilakukan secara terus-menerus sehingga penggunaan air juga begitu besar. Penggunaan detergen yang berlebihan dalam pencucian menyebabkan kualitas limbah tidak memenuhi standar. Sumber limbah cair amonia juga didapati di ruang rawat inap sebab tinja paling banyak dibuang ke toilet sehingga menghasilkan limbah berupa amonia. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Putra, dkk (2018) yaitu limbah amonia berasal dari laundry, ruang operasi, kamar mandi, tempat pencucian alat laboratorium dan dapur.

Amonia di atmosfer berasal dari berbagai sumber, antara lain berasal dari dekomposisi kotoran, industri pembuatan pupuk (CENR, 2000; EPA, 2004). Amonia ditemukan berbentuk gas di dekat lokasi limbah industri, di larutan air kolam atau badan air dekat limbah, dan amonia juga ditemukan melekat pada partikel tanah di area pembuangan limbah (EPA, 2004). Amonia dalam jumlah besar dapat bersifat toksik dan dapat mengganggu estetika karena dapat menghasilkan bau yang menusuk dan terjadi *eutrofikasi* di daerah sekitar (Maddusa dkk, 2017).

3.4. Hasil Pengujian Kualitas Air Limbah dan Effektivitas IPAL dalam Penurunan Amonia

Jumlah rata-rata pasien di Tahun 2019 Bulan Januari yaitu 1274 pasien dengan rata-rata debit air limbah 215 m³/hari. Rata-rata pasien di Februari yaitu 1274 pasien dengan rata-rata debit air limbah 281 m³/hari dan rata-rata pasien di Maret yaitu 1300 pasien dengan rata-rata debit air limbah 217 m³/hari. Jumlah pasien mempengaruhi jumlah debit limbah dengan jumlah yang fluktuatif. Hal ini mempengaruhi kualitas air limbah yang diolah di IPAL.

Pengujian amonia menggunakan metode uji SNI 06-6989.30-2005, DO menggunakan Standard Method-Ed-22:2012, pH menggunakan SNI 06-6989.11-2004 dan suhu menggunakan SNI 06-6989.23-2005. Kandungan amonia di bagian *inlet* dan *outlet* IPAL disajikan pada Gambar 3.



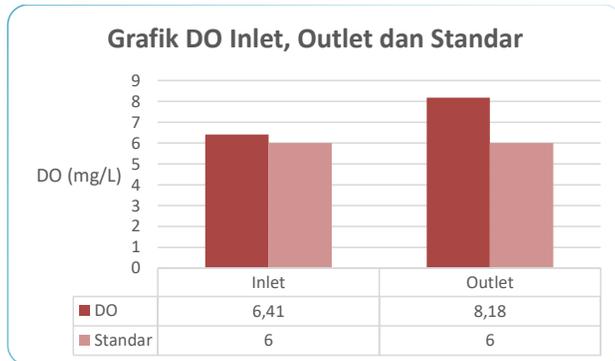
Gambar 3. Kandungan Amonia di bagian *Inlet* dan *Outlet* IPAL

Hasil uji parameter amonia di *inlet* diperoleh hasil 15,17 mg/L dan di bagian outlet 0,017 mg/L. Kadar amonia di *inlet* melampaui standar baku mutu Perda Kaltim No. 02 Tahun 2011 yaitu 0,1 mg/L. Kandungan amonia di bagian *outlet* telah memenuhi standar. Berdasarkan hasil pemeriksaan amonia pada *inlet* dan *outlet* IPAL RSUD Abdul Wahab Sjahranie maka diperoleh persentasi **efektivitas** penurunan amonia, yaitu :

$$\text{Eff} = \frac{15,17 - 0,017}{15,17} \times 100 \% = 99,88 \%$$

Effektivitas penurunan amonia di IPAL RSUD Abdul Wahab Sjahranie mencapai 99,88%. Hasil tersebut menggunakan waktu tinggal 24 jam dengan unit IPAL konvensional. Perlakuan khusus yang dilakukan adalah dengan memperbanyak aerasi dan penambahan bahan kimia untuk membantu proses degradasi limbah terutama ammonia. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Harahap (2013), kemampuan IPAL dalam menurunkan kadar amonia dipengaruhi oleh debit aliran limbah dan waktu tinggal air limbah. IPAL RSUD Abdul Wahab Sjahranie menggunakan metode sistem menunggu waktu paruh IPAL dalam menurunkan kadar ammonia. Apabila kadar amonia meningkat, maka waktu tinggal limbah dalam IPAL diperpanjang 2 kali 24 jam atau lebih sesuai hasil monitoring kandungan amonia.

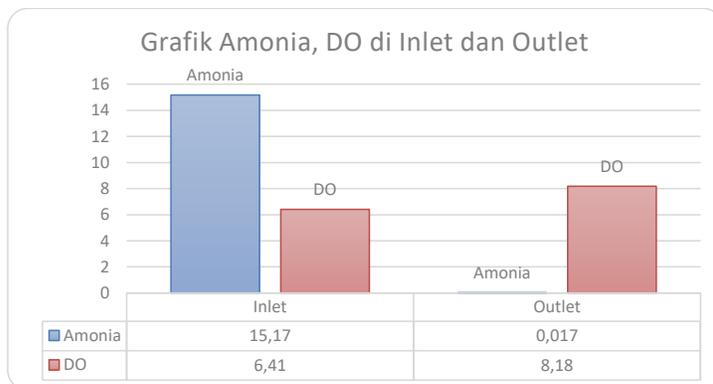
Kandungan DO di bagian *inlet* dan *outlet* IPAL disajikan pada Gambar 4. Parameter DO di *inlet* diperoleh hasil 6,41 mg/L dan di *outlet* diperoleh hasil 8,18 mg/L sehingga parameter DO memenuhi standar baku mutu PP RI No.82 Tahun 2001 yaitu 0-6 mg/L. Kandungan DO lebih dari 6 mg/L membuat kondisi perairan baik. Oksigen terlarut dalam limbah akan membantu proses oksidasi penguraian bahan pencemar. DO pada *outlet* meningkat karena di dalam IPAL terdapat proses aerasi dan waktu tinggal yang cukup.



Gambar 4. Kandungan DO di bagian *Inlet* dan *Outlet* IPAL

Hasil uji parameter di bagian *inlet* untuk pH di diperoleh 7,13 dan suhu diperoleh hasil 30,7°C. Kadar untuk parameter di *outlet* untuk pH diperoleh hasil 6,26 dan suhu diperoleh hasil 30,7°C. pH dan suhu di *inlet* maupun di *outlet* masih memenuhi standar Perda Kaltim No. 02 Tahun 2011, yaitu standar pH 6-9 dan suhu deviasi $\pm 3^\circ\text{C}$. Kenaikan pH sangat mempengaruhi persentase amonia dalam air semakin tinggi, pada pH 7,0 persentase kadar amonia adalah 0,3, sedangkan pada pH air 7,9 persentase amonia naik sekitar 10 kali lipat yaitu 2,9% (Sutomo, 1989). Amonia dan garam-garamnya bersifat mudah larut di dalam air, kelarutan amonia dalam air dipengaruhi oleh suhu, pada suhu tinggi kelarutan amonia akan berkurang (Suparno, 2016).

Hasil pengamatan dari hasil pemeriksaan laboratorium untuk parameter amonia dan DO pada bagian *inlet* dan *outlet* IPAL disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Kandungan Amonia dan DO pada *Inlet* dan *Outlet* IPAL

Hasil uji laboratorium diperoleh hasil kadar DO pada air limbah di *outlet* IPAL RSUD Abdul Wahab Sjahranie yaitu 8,18. Hasil menunjukkan adanya peningkatan kandungan DO sehingga berdampak pada penurunan kadar amonia. Kadar DO di dalam air limbah sangat mempengaruhi kadar amonia di dalam air limbah karena penurunan kadar oksigen terlarut akan meningkatkan toksisitas amonia di perairan (Kholif, 2015). Semakin tinggi kadar DO di dalam air limbah maka menunjukkan tingkat kekotoran air limbah semakin kecil, sebab oksigen di dalam air diperlukan bakteri aerob untuk mendegradasi air limbah sehingga *outlet* air limbah diharapkan memenuhi standar baku mutu.

4. KESIMPULAN

Kadar amonia di bagian *inlet* IPAL RSUD Abdul Wahab Sjahranie mencapai 15,17 mg/L dan bagian *outlet* mencapai 0,017 mg/L. Efektivitas IPAL dalam menurunkan amonia mencapai 99,88%. Kandungan amonia telah memenuhi syarat Perda Kaltim No.02 Tahun 2011 yaitu 0,1 mg/L sehingga aman dibuang ke badan air. Hal ini menunjukkan IPAL konvensional yang dijalankan mampu mengolah limbah rumah sakit dengan optimal.

Commented [A3]: Mohon disesuaikan dengan tujuan, hasil dan kesimpulan. Terdapat pengukuran parameter lain seperti ph, DO dll. Jika di pembahasan ada, maka di tujuan, metode sampai kesimpulan harus sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

- CENR. 2000. *Atmospheric Ammonia: Sources and Fate*, NOAA Aeronomy Laboratory
- EPA. 2004. *Toxicological Profile For Ammonia*. U.S. Departement Of Healt and Product Formation. Elesevier Science. 37. 1443-1467
- Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur. *Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur Nomor 02 Tahun 2011 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*
- Hartati, Adrianto Ahmad, dan Elda Nazriati. 2015. *Implementasi Pengelolaan Limbah Cair Rumah Sakit Islam Ibnu Sina Pekanbaru*. Dinamka Lingkungan Indonesia, 02, 02, Juli 2015. <https://ejournal.unri.ac.id/index.php/DL/article/download/2874/2815>
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*
- Putra Tatag Kurnia, Sulistyani, Raharjo Mursi, Suhartono. 2018. *Effektivitas Penurunan Kadar Amonia dan Kadar Fosfat di Instalasi Pengolahan Air Limbah RSUD Sunan Kalijaga Demak*. Jurnal Kesehatan Masyarakat, 06, 01, Januari 2018. <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm>
- Harahap Sampe. 2013. *Pencemaran Perairan Akibat Kadar Amonia yang Tinggi Dari Limbah Cair Industri Tempe*. Jurnal Akuatika. Vol IV, 02. Riau. jurnal.unpad.ac.id/akuatika/article/download/3142/2403

Commented [A4]: Pada dapus, hanya nama terakhir yg disebutkan, nama disepannya disingkat. Dan dibalik.

- Kholif Muhammad Al. 2015. *Pengaruh Penggunaan Media Dalam Menurunkan Kandungan Amonia Pada Limbah Cair Rumah Potong Ayam (RPA) Dengan Sistem Biofilter Anaerob*. jurnal.unipsby.ac.id/index.php/waktu/article/download/54/10/
- Maddusa Sri Seprianto, Mandagi Chreisy K.F. 2017. *Efektifitas Tamanam Jigarau (Acorus Calamus) dan Tanaman Kangkung Air (Ipomoea Aquatica) Dalam Menurunkan Kadar Amoniak (NH₃) Pada Limbah Cair*. Jurnal Bionature. Vol 18. <file:///C:/Users/DELL/Downloads/5581-13355-1-PB.pdf>
- Mariyana, Tri Joko, dan Nurjazuli. 2015. *Effektivitas Kaporit dalam Menurunkan Kadar Amonia dan Bakteri Koliform dari Limbah Cair RSUD Tugurejo Semarang*. Jurnal Kesehatan Masyarakat, 03, 01, Januari 2015. <http://ejournal-sl.undip.ac.id/index.php/jkm>
- Sutomo. 1989. *Pengaruh Amonia Terhadap Ikan Dalam Budidaya Sistem Tertutup*. Vol XIV, 01, 19-26, 1989. Jakarta. [oceanografi.lipi.go.id/dokumen/oseana_xiv\(1\)19-26.pdf](http://oceanografi.lipi.go.id/dokumen/oseana_xiv(1)19-26.pdf)
- Suparno. 2016. *Penentuan Kadar Amonia di Perairan Teluk Lampung dengan Spektrofotometer UV-VIS*. Skripsi. Bandar Lampung. digilib.unila.ac.id/25154/3/SKRIPSI%20TANPA%20BAB%20PEMBAHASAN.pdf
- Metcalf and Eddy, 2003, *Wastewater Engineering: Treatment, Disposal, Reuse*, Revised by Geo Tchobanoglous, Tata Mc Graw-Hil Publising Company LTD, New Delhi