

# Pengaruh Konsentrasi Klorin Terhadap Penurunan Kadar Amoniak (NH<sub>3</sub>) Pada Air Limbah Domestik

**Maria<sup>1</sup>, Affan Ahmad<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Program Studi Kesehatan Masyarakat, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Indonesia Maju  
Jl. Harapan Nomor 50, Lenteng Agung-Jakarta Selatan 12610  
Email: <sup>1</sup>mariasilalahi190@yahoo.co.id, <sup>2</sup>affank3@yahoo.com

---

## Abstrak

Limbah rumah sakit merupakan salah satu sumber pencemaran air yang sangat potensial. Pengolahan limbah amoniak (NH<sub>3</sub>) perlu dilakukan dengan baik agar tidak mencemari lingkungan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh konsentrasi klorin terhadap penurunan kadar (NH<sub>3</sub>) pada air limbah domestik. Jenis penelitian ini adalah Quacy Exsperiment. Variabel bebas penelitian ini adalah konsentrasi klorin, variabel terikat adalah kadar amoniak, variabel control adalah volume limbah cair, kecepatan pengadukan, waktu pengadukan dan variabel pengganggu adalah pH dan suhu. Pengumpulan data dilakukan dengan pengukuran pH, suhu dan kadar amoniak sebelum dan sesudah perlakuan dengan klorin. Analisis yang digunakan uji paired t test dan uji Anova. Hasil uji paired t test menunjukkan ada pengaruh pemberian klorin terhadap penurunan kadar amoniak (NH<sub>3</sub>) pada air limbah domestik IPAL Kartika RSPAD Gatot Subroto, yaitu pada konsentrasi klorin 2,5 ml/l rata-rata kadar amoniak 14,72 mg/l, pada konsentrasi klorin 5 ml/l rata-rata kadar amoniak 12,92 mg/l, dan pada konsentrasi klorin 7,5ml/l rata-rata kadar amoniak 11,16 mg/l. Uji Anova menunjukkan nilai signifikan 0,000 yang berarti ada pengaruh pemberian klorin terhadap penurunan kadar amoniak. Peneliti menyarankan pihak rumah sakit dapat menggunakan klorin sebagai salah satu cara untuk menurunkan kadar NH<sub>3</sub>.

**Kata kunci** : : Amoniak, Klorin, Air Limbah Domestik, IPAL

## Abstract

*Hospital sewage is one source of water contamination potential. Processing of waste ammonia (NH<sub>3</sub>) needs to be done properly so as not to pollute the environment. The purpose of this study to determine the effect of decreased levels of chlorine concentration in the effluent NH<sub>3</sub>. This type of research is Quacy Exsperiment. The independent variable of this study is the concentration of chlorine, the dependent variable is the level of ammonia, the control variable is the volume of waste liquid, stirring speed, stirring time and confounding variables are pH and temperature. The data was collected by measuring pH, temperature and ammonia levels before and after treatment with chlorine. The analysis used a test Paired T Test and ANOVA test. The result of paired t test showed that there was an effect of giving chlorine to the decrease of ammonia(NH<sub>3</sub>) content in domestic wastewater of IPAL Kartika RSPAD Gatot Subroto, that is at chlorine concentration 2.5 ml/l average of ammonia 14.72 mg/l, at 5 ml/l of chlorine concentration averaged 12.92 mg/l ammonia(NH<sub>3</sub>), and at a chlorine concentration of 7.5ml/l an average ammonia content of 11.16 mg/l. Anova test showed a significant value of 0.000 which means there is an effect of giving chlorine to decrease ammonia(NH<sub>3</sub>) levels. Researchers suggest the hospital could use chlorine as one way to reduce levels of NH<sub>3</sub>.*

**Keywords** : Ammonia, Chlorine, Domestic, IPAL, Wastewater

---

## Pendahuluan

Penanganan limbah merupakan tanggung jawab bagi semua orang khususnya untuk kegiatan yang memiliki potensi pencemaran lingkungan. Penanganan limbah yang dimaksud tidak hanya untuk limbah padat tapi yang terpenting juga adalah limbah cairnya. Limbah cair yang berasal dari layanan kesehatan/rumah sakit berdasarkan kualitas dan kuantitasnya mempunyai “*potential hazard*” terhadap manusia dan lingkungan dikarenakan oleh adanya bahan berbahaya dan beracun (B3) yang terkandung di dalamnya terutama apabila dalam pembuangannya tidak dikelola dengan baik sehingga menjadi sebuah kewajiban untuk berbagai instansi terkhusus pelayanan kesehatan dalam menangani limbahnya yang berpotensi mencemari lingkungan dan mengganggu kesehatan manusia. Dengan banyaknya kejadian yang tidak diharapkan, menyebabkan para profesional mengembangkan cara dan standar untuk menganalisa dan mengelola resiko terhadap kesehatan dan lingkungan. Salah satu yang paling berkembang saat ini adalah proses pengolahan limbah sebagai salah satu dari sekian banyak cara pemeliharaan lingkungan.<sup>1</sup>

Pelestarian fungsi lingkungan hidup perlu dilakukan, salah satunya yaitu dengan mengendalikan usaha atau kegiatan yang dapat menimbulkan pencemaran lingkungan hidup. Bersumber dari buku Ajar Manajemen Lingkungan Rumah Sakit Oleh Adisasmito, menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.17 Tahun 2001 Tentang Jenis Rencana Usaha atau Kegiatan yang Wajib Dilengkapi dengan Analisa Mengenai Dampak Lingkungan, salah satu jenis rencana tersebut adalah pembangunan rumah sakit. Hal tersebut dikarenakan rumah sakit berpotensi menimbulkan dampak penting dalam bentuk limbah B3/Radiaktif dan potensi penularan penyakit. Oleh karena itu, limbah rumah sakit perlu diperhatikan penanganannya.<sup>2</sup>

Rumah sakit merupakan salah satu sarana kesehatan sebagai upaya untuk memelihara dan meningkatkan kesehatan masyarakat tersebut. Rumah sakit salah satu upaya peningkatan kesehatan tidak hanya dari balai pengobatan dan tempat praktik dokter saja, tetapi juga ditunjang oleh-oleh unit-unit lainnya, seperti ruang operasi, laboratorium, farmasi, administrasi, dapur, laundry, pengolahan sampah dan limbah, serta penyelenggaraan pendidikan dan pelatihan.<sup>3</sup>

Bagi sebuah organisasi yang memiliki keterkaitan dengan bahan dan limbah terhadap lingkungan menjadi faktor yang penting dalam persaingan organisasi dan produk secara global. Tindakan antisipatif pengelolaan lingkungan melalui standarisasi internasional mengenai mutu lingkungan seperti ISO bernomor seri 14001, ecolabel, AMDAL dan sejenisnya menjadi sesuatu yang harus dipenuhi sebelum dampak terhadap lingkungan terjadi. Untuk mencapai terjadinya hasil konservasi ekologi dan efisiensi biaya, tahap selanjutnya adalah implementasi teknologi yang ramah lingkungan. Hal itu bisa dilakukan dengan proses *replace, reduce, reuse, recycle*, dan *recover* dalam penggunaan pembuangan limbah yang berbahaya maupun nonberbahaya.<sup>2</sup>

Air limbah yang berasal dari rumah sakit merupakan salah satu sumber pencemaran air yang sangat potensial. Hal ini disebabkan karena air limbah rumah sakit mengandung senyawa organik yang cukup tinggi, mengandung senyawa-senyawa kimia yang berbahaya serta mengandung mikroorganisme patogen yang dapat menyebabkan penyakit. Pengelolaan limbah RS yang tidak baik akan memicu resiko terjadinya kecelakaan kerja dan penularan penyakit dari pasien ke pekerja, dari pasien ke pasien, dari pekerja ke pasien, maupun dari dan kepada masyarakat pengunjung RS. Tentu saja RS sebagai institusi yang sosioekonomis karena tugasnya memberikan pelayanan kesehatan kepada masyarakat, tidak

terlepas dari tanggung jawab pengelolaan limbah yang dihasilkan. Untuk menjamin keselamatan dan kesehatan awak RS maupun orang lain yang berada di lingkungan RS dan sekitarnya, Pemerintah (Depkes) telah menyiapkan perangkat lunak berupa peraturan, pedoman dan kebijakan yang mengatur pengelolaan dan peningkatan kesehatan di lingkungan RS, termasuk pengelolaan limbah RS.<sup>4</sup>

WHO melaporkan di Perancis pernah terjadi 8 kasus pekerja kesehatan terinfeksi HIV, 2 di antaranya menimpa petugas yang menangani limbah medis. Hal ini menunjukkan bahwa perlunya pengelolaan limbah yang baik tidak hanya pada limbah medis tajam tetapi meliputi limbah rumah sakit secara keseluruhan.<sup>5</sup>

Berdasarkan lembar hasil pemeriksaan air buangan limbah domestik secara kimia di IPAL Kartika RSPAD Gatot Soebroto merupakan salah satu rumah sakit yang menghasilkan air limbah dengan hasil pemeriksaan parameter kimia air limbah pada tanggal 13 Maret 2017 seperti, pH 8,13, BOD<sub>5</sub> 16,24 mg/l, COD 32,0 mg/l, Amoniak 17,33mg/l, Minyak Lemak 1,13 mg/l. menunjukkan bahwa kadar Amoniak masih menjadi salah satu parameter yang melebihi baku mutu berdasarkan Peraturan Surat Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. P.68/Menlhk/Setjen/kum. 1/8/2016 tentang Baku Mutu Air Limbah yang seharusnya 10 mg/l. Limbah cair yang dihasilkan RSPAD Gatot Subroto dengan debit 61 m<sup>3</sup>/hari. Mengetahui data tingkat kunjungan pasien BOR (*Bad Occupancy Rate*) pada tahun 2016 sebesar 70,71%. Artinya memberikan kontribusi terhadap kuantitas air limbah.

Rumah sakit Pusat Angkatan Darat Gatot Subroto merupakan rumah sakit rujukan tertinggi Tentara Nasional Indonesia Angkatan Darat (TNI-AD) dengan klasifikasi tingkat kelas I. Lokasi rumah sakit ini cukup strategis karena berada di pusat kota. RSPAD Gatot Subroto telah memiliki instalasi pengolahan Air Limbah Domestik

sebanyak 6 IPAL dan sudah melakukan kegiatan sanitasi rumah sakit. Berdasarkan pertimbangan tersebut maka proses pengolahan Air limbah Domestik di salah satu dari enam IPAL RSPAD Gatot Subroto yaitu IPAL Kartika RSPAD Gatot Soebroto dapat dipakai sebagai kajian studi pada kerja praktek. Air Limbah yang masuk ke IPAL merupakan Air Limbah domestik. Dari uraian diatas maka perlu adanya suatu studi yang mempelajari fenomena yang terjadi pada proses pengolahan air limbah agar dapat tergambar secara jelas dan akan sangat berguna bagi perencanaan dan pengembangan kelestarian lingkungan RSPAD Gatot Subroto.

Berdasarkan data tersebut peneliti bermaksud melakukan penelitian untuk menurunkan kadar Amoniak( $NH_3$ ) dengan menggunakan klorin dan mengetahui kualitas air limbah yang di buang ke badan air memenuhi baku mutu berdasarkan Surat Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. P.68/Menlhk/Setjen/kum. 1/8/2016 Air Limbah Domestik. Maka penulis mengambil judul penelitian "Pengaruh Konsentrasi Klorin ( $NH_3$ ) Terhadap Penurunan Kadar Amoniak pada Air Limbah Domestik IPAL Kartika RSPAD Gatot Subroto Tahun 2017"

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui adakah Pengaruh Konsentrasi Klorin Terhadap Penurunan Kadar amoniak ( $NH_3$ ) pada Air Limbah di IPAL Kartika RSPAD Gatot Subroto Jakarta Tahun 2017.

### Metode

Penelitian ini adalah Jenis penelitian *Quacy Exsperiment* dengan pendekatan *Control group pre test and post test design*<sup>6</sup>, dengan maksud untuk mengetahui ada atau tidak adanya pengaruh konsentrasi kaporit terhadap kadar amoniak ( $NH_3$ ). Penelitian ini dilakukan di Unit Kesling dan Nosokomial RSPAD Gatot Soebroto Jakarta. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2017 di Unit Kesling dan Nosokomial RSPAD Gatot Soebroto Jakarta. Populasi dalam penelitian ini

adalah air limbah RSPAD Gatot Subroto yang diambil dari bak pengendapan terakhir IPAL rumah sakit. Sampel dalam penelitian ini adalah air limbah Outlet IPAL Kartika RSPAD Gatot Subroto yang mengandung kadar amoniak (NH<sub>3</sub>).

Teknik pengumpulan data dalah secara kualitatif dengan menggunakan data primer dan sekunder yang diambil dari data dokumen Kesling dan Nosokomial RSPAD Gatot Subroto Jakarta. Pengumpulan data dilakukan dengan teknik : (1) Wawancara dengan petugas IPAL RSPAD Gatot Subroto untuk memperoleh data operasional IPAL. Teknik ini dilakukan dengan menggunakan pedoman wawancara. (2) Observasi untuk mengetahui keadaan IPAL dan lingkungannya dan terlebih pada IPAL Kartika (3) Survei kadar Amoniak (NH<sub>3</sub>) air limbah IPAL Kartika RSPAD Gatot Subroto (4) Kuisisioner.

Data yang diperoleh akan dianalisa secara *Quacy Exsperiment* dengan

pendekatan *Control group pre test and post test design*. untuk mengetahui ada atau tidak adanya pengaruh konsentrasi klorin terhadap kadar amoniak (NH<sub>3</sub>). Menurut Arikunto (2010) pada hasil pengelolaan data dilakukan analisa melalui dua tahap yaitu : Analisis Bivariat adalah analisis yang ditujukan untuk mengetahui frekuensi dari variable dependen (kadar Amoniak sebelum dan sesudah perlakuan menggunakan klorin) dan variable independen (konsentrasi klorin). Dalam penelitian ini digunakan uji beda dua mean data berpasangan satu sampel yaitu uji *pairedt test (pre – post)*<sup>7</sup>. Analisis Multivariat untuk Untuk menguji perbedaan mean dari tiga kelompok atau perbedaan penurunan kadar amoniak dosis klorin 2,5 ml/l, 5 ml/l, 7,5 ml/l. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Analysis of Variance (Anova)* Uji F uji beda mean tiga atau lebih sampel dengan menggunakan SPSS (*Statistical Product And Service Solution*) versi 18,0.

**Hasil**

**Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Air Buangan Secara Kimia RSPAD Gatot Subroto Pada Tanggal 13 Maret 2017**

| Parameter      | Satuan | Kadar Maksimum | Hasil Pemeriksaan |
|----------------|--------|----------------|-------------------|
| pH             | -      | 6-9            | 8,13              |
| BOD            | mg/l   | 30             | 16,24             |
| COD            | mg/l   | 100            | 32,0              |
| TSS            | mg/l   | 30             | 22,5              |
| Minyak & Lemak | mg/l   | 5              | 1,13              |
| Amoniak        | mg/l   | 10             | 17,33             |

**Tabel 2. Pengaruh Konsentrasi Klorin (NH<sub>3</sub>) Terhadap Penurunan Kadar Amoniak Pada Air Limbah Domestik IPAL Kartika RSPAD Gatot Subroto Tahun 2017**

| Perbandingan Sebelum dan Sesudah Perlakuan | Paired Differences                        |          | t       | df | Sig. (2-tailed) |
|--|---|----------|---------|----|-----------------|
|  | 95% Confidence Interval of the Difference |          |         |    |                 |
|  | Lower                                     | Upper    |         |    |                 |
| Pair 1 Pretes – Postest 2,5                | 6.59757                                   | 9.30243  | 25.292  | 2  | .002            |
| Pair 2 Pretes – Postest 5                  | 9.44489                                   | 10.04177 | 140.470 | 2  | .000            |
| Pair 3 Pretes – Postest 7,5                | 13.06841                                  | 13.06841 | 31.625  | 2  | .001            |

**Tabel 3. Kadar Amoniak(NH<sub>3</sub>) Air Limbah Domestik RSPAD Gatot Subroto Sebelum Dan Sesudah Perlakuan Dengan Menggunakan Larutan Klorin ( Ca(Ocl<sub>2</sub>) )**

| Replikasi   | Kadar Amoniak Sebelum perlakuan (mg/l) | Kadar Amoniak (NH <sub>3</sub> ) (mg/l)            |       |       |
|-------------|--|--|-------|-------|
|             |  | Sesudah perlakuan dengan konsentrasi klorin (ml/l) |       |       |
|             |  | 2,5  | 5     | 7,5   |
| 1           | 24,17                                  | 16,72  | 14,55 | 12,66 |
| 2           | 22,58                                  | 14,05  | 12,72 | 10,45 |
| 3           | 21,25                                  | 13,38  | 11,50 | 10,38 |
| Rata - rata | 22,66                                  | 14,72  | 12,92 | 11,16 |

**Tabel 4. Pengaruh Konsentrasi Klorin Terhadap Penurunan Kadar Amoniak (NH<sub>3</sub>) Pada Air Limbah Domestik IPAL Kartika RSPAD Gatot Subroto Tahun 2017**

| Kadar Amoniak (NH <sub>3</sub> ) setelah perlakuan |                |    |             |        |      |  |
|--|----------------|----|-------------|--------|------|--|
|  | Sum of Squares | df | Mean Square | Uji F  | Sig. |  |
| Between Groups                                     | 232.051        | 3  | 77.350      | 33.279 | .000 |  |
| Within Groups                                      | 18.595         | 8  | 2.324       |        |      |  |
| Total  | 250.646        | 11 |             |        |      |  |

Berdasarkan tabel 1 diatas untuk kadar amoniak (NH<sub>3</sub>) di RSPAD Gatot melebihi baku mutu air limbah rumah sakit sesuai Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 tentang Baku Mutu Air Limbah yaitu kadar maksimal untuk amoniak (NH<sub>3</sub>) adalah 10 mg/l. Hasil Pemeriksaan sebelum dan sesudah perlakuan dengan pemberian larutan klorin.

Berdasarkan tabel 2 Analisis Bivariat adalah analisis yang ditujukan untuk mengetahui frekuensi dari variable dependen (kadar Amoniak sebelum dan sesudah perlakuan menggunakan klorin) dan variable independen (konsentrasi klorin). Data yang dikumpulkan diolah menggunakan analisis Bivariat. Dalam penelitian ini digunakan uji beda dua mean data berpasangan satu sampel yaitu uji *pairedt test (pre – post)*. Dengan menggunakan uji *pairedt test (pre – post)* pada taraf  $\alpha = 0,05$ . Maka hasil diinterpretasikan dengan membandingkan nilai p dengan nilai  $\alpha$ . Bila nilai  $p > \alpha$  maka keputusannya Ha ditolak dan sebaliknya nilai  $p < \alpha$  maka keputusannya Ho ditolak.

Analisis statistik yang digunakan dengan uji paired t test (*pre-post*) untuk mengetahui perbandingan kadar amoniak pada limbah cair sebelum dan sesudah perlakuan menggunakan klorin. Berdasarkan data hasil analisis dengan uji Paired T Test diperoleh nilai signifikan antara sebelum dan sesudah perlakuan dengan konsentrasi 2,5 ml/l sebesar 0,002, ini berarti lebih kecil dari 0,05 (nilai  $\alpha$ ) sehingga Ho ditolak berarti ada pengaruh pemberian klorin konsentrasi 2,5 ml/l. Nilai signifikan antara sebelum dan sesudah perlakuan dengan konsentrasi 5 ml/l sebesar 0,000 ini berarti lebih kecil dari 0,05 (nilai  $\alpha$ ) sehingga Ho ditolak berarti ada pengaruh pemberian klorin konsentrasi 5 ml/l. Nilai signifikan antara sebelum dan sesudah perlakuan dengan konsentrasi 7,5 ml/l sebesar 0,001 ini berarti lebih kecil dari 0,05 (nilai  $\alpha$ ) sehingga Ho ditolak berarti ada pengaruh pemberian klorin konsentrasi 7,5ml/l.

Berdasarkan tabel 3 Analisis statistik yang digunakan dengan uji ANOVA (*Analisis of Variance*) untuk mengetahui perbedaan penurunan kadar amoniak dengan dosis 2,5 ml/l, 5 ml/l, 7,5 ml/l. Data

hasil analisis dengan uji Anova nilai signifikan 0,000, ini berarti lebih kecil dari 0,05 (nilai) sehingga  $H_0$  ditolak berarti ada pengaruh pemberian klorin terhadap penurunan kadar amoniak ( $\text{NH}_3$ ).

## Pembahasan

### Interpretasi Hasil

Hasil penelitian Pengaruh Konsentrasi Klorin ( $\text{NH}_3$ ) Terhadap Penurunan Kadar Amoniak pada Air Limbah Domestik IPAL Kartika RSPAD Gatot Subroto Tahun 2017 dengan menggunakan uji *paired t test (pre – post)*.

Hasil penelitian diperoleh gambaran bahwa berdasarkan data hasil analisis dengan uji Paired T Test diperoleh nilai signifikan antara sebelum dan sesudah perlakuan dengan konsentrasi 2,5 ml/l sebesar 0,002, 5 ml/l sebesar 0,000, 7,5 ml/l sebesar 0,001 berarti lebih kecil dari 0,05 (nilai  $\alpha$ ) sehingga  $H_0$  ditolak berarti ada pengaruh pemberian klorin dengan konsentrasi 2,5ml/l, 5ml/l, 7,5ml/l.

Hal ini sesuai dengan hasil penelitian oleh Eka Anika Lestari yang berjudul Kualitas limbah cair rumah sakit Makasar, dimana peneliti tersebut menunjukkan bahwa kandungan Mpn koliform form tidak memenuhi syarat karena bak klorinasi yang tidak berfungsi.<sup>8</sup>

Menurut penelitian ini diperkuat oleh pendapat Soeparman dan Suparmin cara kimia untuk menurunkan kadar amoniak pada air limbah adalah dengan klorinasi selain digunakan untuk membunuh bakteri yang terkandung dalam air, juga dapat mengoksidasi senyawa-senyawa tertentu yang ada didalam air antara lain senyawa nitrogen. Klorinasi dapat dilakukan dengan cara penambahan klorin atau dengan gas klor.  $\text{NH}_3$  dapat dihilangkan dengan asam hipoklorit ( $\text{HOCl}$ ) atau kaporit dan sebagainya, sehingga menjadi kloramin yang tidak berbahaya atau sampai menjadi  $\text{NH}_2$ , yang biasanya tergantung dengan pH. Bila pH larutan  $\geq 7$  maka akan terbentuk monokloramin dan sekaligus sedikit dikloramin, sedangkan bila  $4 \leq \text{pH} \leq 6$  maka akan terbentuk dikloramin, dan

bila  $\text{pH} < 3$  maka akan terbentuk trikloramin.<sup>9</sup>

Asumsi peneliti pengaruh konsentrasi klorin sangatlah berpengaruh terhadap penurunan kadar Amoniak ( $\text{NH}_3$ ) pada air limbah domestik, karena ditemui hampir disetiap badan air dalam bermacam-macam bentuk. Nitrogen dapat berada di dalam badan air dengan bermacam-macam bentuk. Bentuk-bentuk tersebut antara lain:  $\text{N}_2$ ,  $\text{NO}_2^-$  (nitrit),  $\text{NO}_3^-$  (nitrat), dan  $\text{NH}_3$  (amoniak), bentuk unsur tersebut tergantung dari tingkat oksidasinya. Amoniak dalam air permukaan berasal dari air seni dan tinja, juga dari oksidasi zat organik secara mikrobiologis.

Selain pengaruh konsentrasi klorin pengolahan limbah cair rumah sakit persentase *Bed Occupancy Ratio* (BOR) sangatlah berpengaruh terhadap penurunan kadar amoniak ( $\text{NH}_3$ ). Semakin tingginya angka BOR (*Bad Occupancy Rate*) pada rumah sakit maka semakin banyak pula jumlah pasien rawat inap yang menempati rumah sakit tersebut, dengan semakin banyaknya jumlah pasien maka semakin banyak pula air limbah yang dihasilkan.

### pH

Berdasarkan hasil pengukuran limbah cair RSPAD Gatot Subroto diketahui bahwa pH sebelum perlakuan dengan rata-rata yang sama yaitu 6 dan setelah perlakuan dengan rata-rata 6, sehingga tidak ada perubahan pH. Menurut Sugiharto<sup>1987</sup> air limbah dengan konsentrasi air limbah yang tidak netral akan menyulitkan proses biologis, sehingga mengganggu proses penjernihannya. pH yang baik bagi air minum dan air limbah adalah netral (7). Semakin kecil nilai pH-nya, maka akan menyebabkan air tersebut berupa asam.

Berdasarkan pengukuran limbah cair tersebut, maka masih sesuai dengan baku mutu Kep.Men LH no 68 tahun 2016 tentang baku mutu air limbah domestik untuk kegiatan rumah sakit yaitu antara pH 6-9. pH merupakan salah satu parameter

penting dalam pemeriksaan limbah cair karena dapat digunakan untuk mengetahui kondisi keasaman limbah cair, skala pH berkisar 1-14, jika pH 1-7 termasuk kondisi asam, pH 7-14 termasuk kondisi basa, dan pada pH 7 adalah kondisi netral.<sup>10</sup>

Menurut Betty Sri Laksmi konsentrasi amoniak bebas dapat meningkat seiring dengan peningkatan pH. Dengan kondisi pH yang terlalu asam ataupun basa maka dalam proses pengolahan limbah cair dapat mempengaruhi kehidupan biologi dan mikrobiologi.<sup>11</sup>

### Suhu

Berdasarkan hasil pengukuran limbah cair Rumah Sakit Emanuel diketahui bahwa suhu sebelum dan sesudah perlakuan dengan rata-rata hasil yang sama yaitu 31 °C dan tidak terjadi perubahan suhu setelah mendapatkan perlakuan dengan kaporit. dengan demikian suhu yang diperoleh masih melebihi baku mutu limbah cair yang dipersyaratkan oleh PERDA Jawa Tengah No.10 tahun 2004 tentang baku mutu limbah cair bagi kegiatan rumah sakit yaitu dengan suhu maksimal 30 °C.

Suhu juga salah satu parameter penting dalam pemeriksaan limbah cair selain pH karena erat hubungannya dengan aquatuf life (kehidupan dalam air). Karena suhu berpengaruh terhadap proses biologi dan fisika pada instalasi pengolah limbah. Jika suhu air buangan 30°C tidak akan mengurangi jumlah oksigen yang dapat larut dalam air, tetapi dapat mengurangi kebutuhan suplai oksigen bagi mikroorganisme. Namun jika suhu lebih dari 30°C justru akan menambah suplai oksigen yang disebabkan oleh mikroorganisme itu sendiri.<sup>10</sup>

Peningkatan suhu akan menyebabkan peningkatan nilai koefisien desorpsi dan laju perubahan amoniak dari larutan. Desorpsi dan amoniak hanya dapat terjadi pada suhu di atas 3-5 °C. Pengaruh suhu tersebut akan lebih besar bila laju aerasi juga lebih.<sup>11</sup>

### Amoniak

Berdasarkan hasil pemeriksaan dan perhitungan kadar amoniak pada tabel 4.6 dapat dikatakan bahwa kadar amoniak limbah cair RSPAD Gatot Subroto 21,25 mg/l sampai dengan 24,17 mg/l dengan rata-rata 22,66 mg/l. Jika dibandingkan dengan pemeriksaan yang dilakukan oleh RSPAD pada tanggal 13 Maret 2017 Amoniaknya sebesar 17,33 mg/l.

Disimpulkan bahwa kadar Amoniak limbah cair tersebut masih melebihi nilai ambang batas yang dipersyaratkan oleh Kep.Men LH no 68 tahun 2016 yaitu sebesar 10mg/l.

Perlakuan dengan klorin maka rata-rata yang didapat pada perlakuan pertama dengan konsentrasi klorin 2,5 ml/l adalah 16,72 mg/l, perlakuan kedua dengan konsentrasi klorin 5 ml/l adalah 14,05 mg/l, perlakuan ketiga dengan konsentrasi klorin 7,5 ml/l adalah 12,66 mg/l. Dengan demikian ketiga konsentrasi tersebut dapat menurunkan kadar amoniak pada limbah cair RSPAD Gatot Subroto tetapi belum bisa menurunkan kadar amoniak sampai sesuai dengan baku mutu air limbah yang disyaratkan Kep.Men LH No.68 tahun 2016 yaitu kadar Amoniak untuk kegiatan rumah sakit sebesar 10 mg/l.

Berdasarkan penelitian sejenis yang dilakukan Sri Riyanti dengan judul Efektifitas Dosis Kaporit Dalam Menurunkan Kadar Amoniak Limbah Cair RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta didapatkan hasil dengan dosis paling efektif 7,5 ml/l yang mampu menurunkan kadar amoniak sebesar 95,727% dan dengan dosis optimum adalah 5 ml/l. Berdasarkan hal tersebut berarti kaporit dapat menurunkan kadar amoniak pada limbah cair. NH<sub>3</sub> dapat dihilangkan dengan asam hipoklorit atau kaporit dan sebagainya, sehingga menjadi NH<sub>2</sub> yang biasanya tergantung dengan pH.

Bila pH larutan  $\geq 7$  maka akan terbentuk monokloramin dan sekaligus sedikit dikloramin, sedangkan bila  $4 \leq \text{pH} \leq 6$  maka akan terbentuk dikloramin, dan bila  $\text{pH} < 3$  maka akan terbentuk

trikloramin. Reaksi (a) berlangsung cepat sedangkan reaksi-reaksi lainnya agak lambat sehingga faktor waktu kontak menjadi sangat penting. Bila kadar  $\text{NH}_3$  cukup banyak dalam larutan maka  $\text{NH}_2\text{Cl}$  cukup stabil, tetapi bila kelebihan klor maka  $\text{NH}_2\text{Cl}$  akan pecah.

### Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini adalah semakin tinggi konsentrasi pemberian klorin pada air limbah maka semakin rendah kadar amoniak ( $\text{NH}_3$ ) pada air limbah domestik. Ada pengaruh yang signifikan dari pemberian klorin dengan konsentrasi 2,5 ml/l, 5 ml/l, 7,5 ml/l terhadap penurunan kadar amoniak pada air limbah domestik IPAL Kartika RSPAD Gatot Subroto. Dengan dosis yang paling baik menurunkan adalah konsentrasi 7,5 ml/l.

### Saran

Bagi RSPAD Gatot Subroto Jakarta bahwa Pihak rumah sakit dapat menggunakan klorin sebagai salah satu cara untuk menurunkan kadar Amoniak pada pengolahan air limbah domestik. Disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan konsentrasi 14 mg/l sehingga dapat menurunkan kadar Amoniak sampai ke baku mutu yang ditetapkan.

### Daftar Pustaka

1. Pruss. Pengelolaan Aman Limbah Layanan Kesehatan. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2005.
2. Wiku A. Sistem Manajemen Lingkungan Rumah Sakit. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada; 2008.
3. Depkes RI, PPM & PLP. Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit. Jakarta: Departemen Kesehatan RI; 1996.
4. Said. Makalah Lokakarya Pengelolaan Limbah Cair Rumah Sakit. Jakarta; 2003.
5. Djaja IM. Pengaruh Tempat Pengelolaan Makanan Terhadap Kontaminasi Makanan di Jakarta Selatan tahun 2003. Artikel Medika Vol.XXXI. Jakarta; 2000
6. Sugiyono. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta; 2008.
7. Arikunto S. Prosedur penelitian: Suatu Pendekatan Praktik. (Edisi. Revisi). Jakarta: Rineka Cipta; 2010
8. Lestari EA. Kualitas limbah cair rumah sakit Makasar. Makasar: Unhas; 2010
9. Soeparman & Suparmin. Pembuangan Tinja & Limbah Cair Suatu Pengantar. Jakarta: EGC; 2002.
10. Siregar SA. Instalasi Pengolahan Air Limbah, Yogyakarta: Kanisius; 2005.
11. Jenie, dkk. Penanganan Limbah Industri Pangan. Yogyakarta: Penerbit Kanisius; 1993.