

PENGARUH PH TERHADAP EVESIENSI AIR LIMBAH GREY WATER DENGAN MEDIA HONEYCOMB

Febri Maharani Putri¹⁾, Aryo Sasmita²⁾, Jecky Asmura²⁾

¹⁾ Mahasiswa Prodi Teknik Lingkungan ²⁾ Dosen Teknik Lingkungan

Laboratorium Dasar Proses dan Operasi Pabrik

Program Studi Teknik Lingkungan S1, Fakultas Teknik Universitas Riau

Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas Km 12,5 Simpang Baru, Pekanbaru, 28293

Email: putrifebri085@gmail.com

ABSTRACT

Domestic wastewater contributes greatly to water pollution in urban areas because the application of treatment is not optimal. This research with aerobic biofilter system with plastic media honeycomb was done to process domestic wastewater. The purpose of this study was to study the influence of recirculation and aeration (reactor A), aeration (reactor B), recirculation (reactor C), and without recirculation and aeration (reactor D) on the decrease in pH concentration in wastewater. Reactors are prepared with each reactor containing honeycomb media. Conditioning and growth of microorganisms in the reactor is carried out for 14 days until the biofilm is formed. The optimum values of pH removal in the four reactors with a stay of 12 hours were pH 90.1%, 93.7%, 75.8%, 67.9%. The results showed that reactor B with the use of an aeration system is effective in lowering the concentration of pollutants in domestic wastewater.

Keywords: domestic waste, biofilter aerobic, honeycomb, pH

1. PENDAHULUAN

Sumber penghasil limbah cair terbesar di negara ini adalah dari hasil aktivitas rumah tangga. Hal ini dikarenakan jumlah penduduk di Indonesia yang sangat besar. Oleh karena itu volume limbah domestik yang dihasilkan juga besar (Angga, 2007). Berbagai upaya telah dilakukan untuk mengurangi dampak pencemaran limbah domestik namun mengalami beberapa kendala. Salah satunya adalah mahalnya alat atau instalasi pengolahan limbah sehingga sulit dijangkau oleh masyarakat. Limbah cair domestik adalah air yang telah dipergunakan dan berasal dari rumah tangga atau pemukiman termasuk di dalamnya adalah yang berasal dari kamar mandi, tempat cuci, WC, serta tempat memasak (Sugiharto, 2008).

Pesatnya laju pertumbuhan perumahan yang ada saat ini ditambah dengan persaingan harga jual, terutama pada perumahan-perumahan menengah ke bawah mengakibatkan sebagian pengembang hanya menerapkan sistem sanitasi lingkungan yang sederhana. Pembuangan limbah domestik rumah tangga (*grey water*) yang ada seringkali masih dialirkan melalui selokan-selokan sederhana yang langsung bermuara ke dalam aliran sungai, tanpa terlebih dahulu melalui proses perlakuan (*treatment*). Kondisi ini apabila dibiarkan terus berlalu dapat menyebabkan permasalahan baru, terutama kenaikan beban pencemar sungai dari sumber rumah tangga (*point source*). Permasalahan tentang pengelolaan air limbah rumah tangga tersebut banyak juga ditemukan di

beberapa negara baik negara maju maupun negara yang dalam tahap berkembang (Jing et al., 2015).

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia PermenLHK/68, 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik yang berlaku saat ini sifatnya lebih ketat dimana kadar maksimum parameter yang ditetapkan antara lain pH 6-9. Maka, diperlukan suatu teknologi pengolahan air limbah domestik di daerah perkotaan untuk memenuhi baku mutu air limbah domestik saat ini.

Air limbah sebelum dibuang ke pembuangan akhir harus menjalani pengolahan terlebih dahulu. Salah satu langkah yang dapat diterapkan untuk menangani permasalahan limbah domestik rumah tangga (*grey water*) yaitu dengan memanfaatkan biofilter. Prinsip kerja biofilter yaitu dengan cara mendegradasi limbah cair rumah tangga yang ada dengan media kontak (*biofilm*) (Maeng, Choi, dan Dockko, 2015; Wardiha & Prihandono, 2015).

Dengan adanya lapisan mikroorganisme yang tumbuh menempel pada permukaan media tersebut maka polutan yang ada di dalam air limbah akan diuraikan menjadi produk respirasi yaitu CO_2 dan H_2O . Media sarang tawon merupakan media terstruktur dari bahan plastik dengan luas permukaan spesifik yang besar dan volume rongga yang besar sehingga dapat melekatkan mikroorganisme dalam jumlah yang besar dengan resiko kebuntuan yang sangat kecil (Marsidi dan Herlambang, 2002).

Menurut Said dan Hartaja (2015), dalam menentukan teknologi pengolahan air limbah harus didasarkan kepada karakteristik air limbah yang akan diolah. Salah satu jenis teknologi pengolahan berdasarkan karakteristik air limbah ialah

pengolahan air limbah secara biologis yang memanfaatkan mikroorganisme untuk menguraikan polutan tertentu. Pemilihan teknologi pengolahan air limbah domestik bagi skala individual dalam hal ini diharapkan yang mudah dan murah untuk diterapkan.

2. METODE PENELITIAN

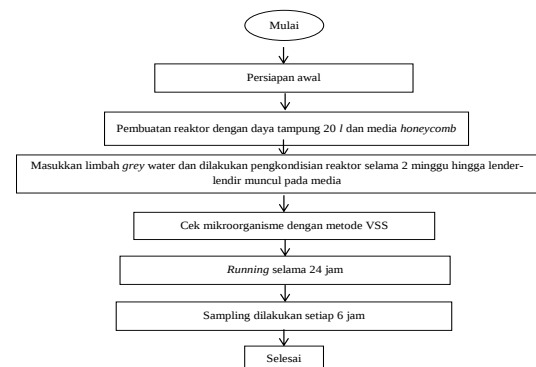
2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini berupa alat-alat laboratorium yang digunakan untuk uji parameter VSS seperti oven, *furnace*, cawan porselin, *krusible*, desikator, timbangan analitik, botol sampel kaca 250 ml, kertas saring, corong. Reaktor biofilter, pompa, aerator, dan media *honeycomb*.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini berupa air limbah domestik *grey water* yang berasal dari IPAL komunal perumahan, H_2SO_4 dan akuades untuk mengawetkan sampel sebelum diuji ke laboratorium.

2.2 Prosedur Penelitian

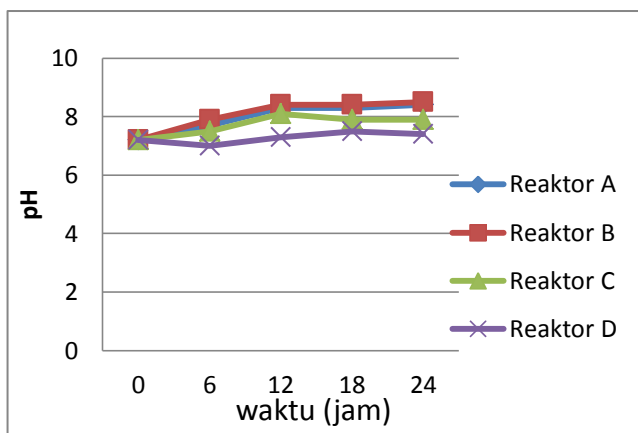
Prosedur penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.1. Dimulai dari persiapan alat dan bahan kemudian dilakukan uji karakteristik awal untuk mengetahui kandungan pH pada limbah *grey water*.



Gambar 2.1 Diagram alir penelitian

3. Hasil dan Pembahasan Pengaruh pH Selama Proses Pengolahan

Nilai tingkat keasaman (pH) menggambarkan konsentrasi ion hidrogen dan menggambarkan sifat keasaman. Pada limbah cair domestik dibandingkan dengan berdasarkan peraturan PerMen LHK No.P.68/2016 tentang baku mutu air limbah domestik. Batas yang bisa ditolerir sesuai baku mutu adalah pH 6-9, hasil pengukuran pH pada penelitian ini adalah 7,2-8,5 dan masih pada range baku mutu yang dipersyaratkan. Air yang bersifat basa dan asam dapat mempengaruhi kehidupan mahluk hidup di perairan. Hasil pengujian pH pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.1

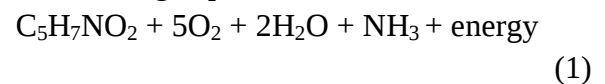


Nilai pH yang cenderung basa dapat disebabkan oleh banyaknya zat-zat yang bersifat basa yang terdapat pada sabun, shampoo, dan deterjen yang sering digunakan dalam aktivitas sehari-hari. Penambahan aerasi pada sistem menyebabkan kandungan oksigen terlarut dalam air limbah meningkat. Oksigen terlarut kemudian dimanfaatkan mikroorganisme untuk respirasi dan dihasilkan CO₂. Karbon dioksida yang terlarut dalam air kemudian akan mengalami reaksi kesetimbangan menghasilkan ion OH⁻ penyebab meningkatnya nilai pH (Efendi, 2003).

Gambar 3.1 Hasil Data pH Masing-Masing Reaktor

Data yang didapatkan menunjukkan bahwa nilai pH untuk setiap reaktor mengalami kenaikan, tetapi dibandingkan dengan reaktor A, C, dan D reaktor B lebih besar. Hal ini dapat terjadi karena oksigen pada reaktor B.

Kenaikan pH ini disebabkan karena reaksi biologis yaitu proses penguraian yang terjadi oleh mikroorganisme terhadap nutrient yang diberikan seperti glukosa, urea, dan NH₄CL. Peningkatan nilai pH ini karena adanya nutrient yang diberikan ke dalam sumber mikroorganisme. Tetapi kondisi pH antara 7,45-8,10 pada sumber mikroorganisme selama proses pembentukan *biofilm* dapat menunjang pertumbuhan mikroorganisme sehingga membantu proses pembentukan *biofilm*. Selama respirasi sel secara aerob menghasilkan amoniak yang dapat menaikkan nilai pH. Respirasi sel dapat didekati dengan persamaan:



Nilai pH perairan merupakan parameter yang dikaitkan dengan konsentrasi karbon monoksida dalam ekosistem. Semakin rendah konsentrasi karbon monoksida, pH perairan semakin tinggi. Rendahnya kandungan karbon monoksida berarti menunjukkan tingginya kandungan oksigen. Begitu pula sebaliknya. Nilai optimum untuk pertumbuhan bakteri pada umumnya adalah antara 6,5 - 7,5. Kondisi pH optimum menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi aktivitas mikroorganisme di dalam media pengurai bahan organik. Menurut Sutanto (2002) dalam Dananjaya (2017) pH optimum untuk proses penguraian bahan organik adalah antara 5 – 8.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

Dalam proses pengolahan *grey water* menggunakan media *honeycomb* nilai pH masih dalam *range* optimum untuk degradasi pencemar.

Daftar Pustaka

Angga Dheta SA. (2007). Pengaruh Lama Waktu Aerasi Terhadap Penurunan Kadar Amoniak, Nitrit, Nitrat, Senyawa Organik, dan Zat Padat Air Limbah Domestik pada Bak Aerasi Prototipe IPAL Sistem Lumpur Aktif. *Skripsi*.UM. Malang.

Chen, S., Coffin, D., Malone, R. (1997). Sludge Production and Management for Recirculating Aquacultural System. *Journal of The World Aquaculture Society* 28, 303-315.

Jing, Z.,He,R.,Hu,Y., Niu, Q., Cao, S., & Li, Y.Y. (2015). Practice of integrated system of biofilter and constructed wetland in highly polluted surface water treatment. *Ecological Engineering*, 75, 462-469.

Maeng, M., Choi, E., & Dockko, S. (2015). Reduction of organic matter in drinking water using a hybrid system combined with a rock biofilter and membrane in developing countries. *International Biodeterioration and Biodegradation*, 102, 223-230.

Marsidi, R dan Herlambang, A. (2002). Proses Nitrifikasi dengan Sistem Biofilter untuk Pengolahan Air Limbah yang Mengandung Amonia Konsentrasi tinggi. *Dalam Jurnal Teknologi*, Vol.3, No. 3, September 2002 : 195-204.

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 68 Tahun. 2016. Baku Mutu Limbah Cair Domestik. Jakarta.

Rijn, V.J. (2013). Pengolahan Limbah Pada Sistem Resirkulasi Akuakultur. *Aquaculture Engineering Journal*, vol. 53 Hal. 49-56.

Ronny, (2016) Kemampuan Biofilter Sarang Tawon Dalam Menurunkan Kadar BOD dan COD Pada Limbah Cair Rumah Sakit Pendidikan Universitas Hasanuddin. Makassar : *Politeknik Kesehatan Makassar Jurusan Kesehatan Lingkungan*.

Said, Nusa. I. (2017) Teknologi Pengolahan Air Limbah: Teori dan Aplikasi. *Jakarta: Penerbit Erlangga*.

Sali, P, G., Suprabawati, A., & Purwanto, Y. (2018). Efektivitas Teknik Biofiltrasi dengan Media Sarang Tawon Terhadap Penurunan Kadar Nitrogen Total Limbah Cair. *Jurnal Presipitasi : Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, Vol. 15 No. 1. ISSN: 2550-0023.

Sugiharto. 2008. Dasar-Dasar Pengelolaan Air Limbah. UI-Press. Jakarta

Zahra, L.Z., Purwanti, I.F. (2015). Pengolahan Limbah Rumah Makan dengan Proses Biofilter Aerobik. *Jurnal Teknik ITS*, Vol. 4, No.1, ISSN: 2337-3539.