

PENGOLAHAN LIMBAH CAIR RUMAH POTONG HEWAN MENGGUNAKAN *ROTATING BIOLOGICAL CONTACTOR* MODIFIKASI SLUDGE ZONE

Novirina Hendrasarie dan Bagas Aldin Santosa

Program Studi Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur

*email: novirina@upnjatim.ac.id

Abstract

Slaughterhouse wastes generally contain blood, proteins, fats, and suspended solids that cause a high load of organic matter which can pollute rivers and water body. The waste water of slaughter house will cause changes on the quality of the water, such as increased colour, pH, total dissolved solids, suspended solids, fats, BOD₅, ammonium, nitrogen and phosphor. In this study aims to reduce the content of slaughterhouse waste water, using Rotating Biological Contactor (RBC) modified with a sludge zone. It was expected that by modifying the sludge zone, the efficiency of RBC performance can be further improved. This study used a variety of Hydraulic Retention Time (HRT) of 2.8 hours, 3.5 hours and 4.2 hours along with waste water dilution of 50%, 75% and 100% using the continue system into clarifier process. Based on the results of the study, the decreased percentage in COD concentration reached 86.68%, the total decreased percentage of Nitrogen concentration reached 66.11% and the decreased percentage in TSS concentration reached 71.87%. The pH value is neutral with a range of 7.6-8.3 with temperatures range of 26°C-30°C during operation. The highest DO values reached 5.2 mg/L with a range of organic surface loading values of 89.77 - 135.45 grams BOD/m².day. The organic load figure exceeds the RBC organic load standard which averages around 8-20 grams/BOD/m².day. The increased of organic load, indicates that RBC with modified sludge zone was able to treat wastewater with high organic load, such as slaughterhouse waste water

Keywords: Rotating Biological Contactor (RBC), sludge zone modification, slaughterhouse waste water, organic surface loading

Abstrak

Limbah rumah potong hewan pada umumnya mengandung larutan darah, protein, lemak dan padatan tersuspensi yang menyebabkan beban bahan organik tinggi yang dapat mencemari sungai dan badan air. Limbah rumah potong hewan akan menyebabkan perubahan pada kualitas air yaitu warna, pH, total padatan terlarut, padatan tersuspensi, kandungan lemak, BOD₅, amonium, nitrogen dan fosfor yang akan mengalami peningkatan. Tujuan dalam penelitian ini, mengolah limbah rumah potong hewan dengan menggunakan Rotating Biological Contactor (RBC) yang dimodifikasi dengan penambahan sludge zone. Dengan penambahan sludge zone ini diharapkan mampu meningkatkan kinerja RBC. Penelitian ini menggunakan variasi Hydraulic Retention Time sebesar 2.8 jam, 3.5 jam dan 4.2 jam serta pengenceran limbah sebesar 50 %, 75 % dan 100 % menggunakan sistem continue ke pengolahan clarifier. Berdasarkan hasil penelitian, persentase penurunan konsentrasi COD mencapai 86.68 %, persentase penurunan konsentras N total mencapai 66.11 % dan

persentase penurunan konsentrasi TSS mencapai 71.87%. Nilai pH netral dengan kisaran 7.6-8.3 dan temperature dengan kisaran 26°C-30°C pada saat operasional. Nilai DO tertinggi mencapai 5.2 mg/ dengan kisaran nilai organic surface loading berkisar pada 89.77 - 135.45 gram BOD/m².hari. Angka ini merupakan angka beban organik yang melebihi standard RBC yang berkisar 8-20 gram/BOD/m².hari. Peningkatan beban organik yang mampu dicapai ini, menunjukkan bahwa RBC dengan modifikasi sludge zone mampu mengolah limbah dengan beban organik tinggi.

Kata kunci: Rotating Biological Contactor (RBC), modifikasi sludge zone, limbah Rumah Potong Hewan (RPH), organic surface loading

1. PENDAHULUAN

Limbah rumah potong hewan pada umumnya mengandung larutan darah, protein, lemak dan padatan tersuspensi yang menyebabkan beban bahan organik tinggi yang dapat mencemari sungai dan badan air (Kundu *et al.* 2013). Limbah rumah potong hewan akan menyebabkan perubahan pada kualitas air yaitu warna, pH, total padatan terlarut, padatan tersuspensi, kandungan lemak, BOD₅, amonium, nitrogen dan fosfor yang akan mengalami peningkatan Bestari & Hendrasarie, 2016). Sehingga harus dilakukan upaya pengolahan agar tidak mencemari lingkungan. (Hendrasarie *et al.*, 2019)

Manendar (2010), sudah melakukan pengolahan pada limbah RPH ini, dengan metode fotokatalitik TiO₂. Peneliti lain, Ananta *et al.*, (2014), menggunakan RBC untuk mengolah limbah RPH ini. Tetapi metoda ini belum maksimal untuk menurunkan kandungan nitrogen dan phosphat. Untuk itu dalam penelitian ini, menggunakan RBC dengan modifikasi di sludge zone untuk mengolah limbah rumah potong hewan. Diharapkan mampu meningkatkan kinerja RBC, khususnya untuk beban organik tinggi seperti limbah rumah potong hewan ini.

RBC (*Rotating Biological Contactor*) mampu mengurangi parameter

pencemar dengan beban organik yang tinggi (Hendrasarie *et al.*, 2015; Sayekti, *et al.*, 2011; Said, 2017). RBC merupakan suatu proses pengolahan limbah secara biologis, yang terdiri atas disk melingkar yang diputar oleh poros dengan kecepatan tertentu dengan sistem pertumbuhan mikroorganisme dengan cara melekat. Sebagian 40% disk tersebut tercelup dalam air limbah yang diolah. *Biofilm* akan tumbuh dan menempel pada permukaan disk dalam bentuk lendir. Pada saat berputar bagian disk yang tercelup air akan mengadsorpsi/menguraikan zat organik yang terlarut dalam air. Pada saat kontak dengan udara biomassa akan mengadsorpsi oksigen sehingga tercapai kondisi aerobik. Berputarnya piringan juga merupakan mekanisme untuk mempertahankan biomassa dalam keadaan tersuspensi. Biomassa yang berlebih akan terbawa keluar dan diendapkan pada bak sedimentasi (Dinda *et al.*, 2013; Pohan *et al.*, 2008; Priyo *et al.*, 2016)

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri pada cakram RBC. Faktor-faktor tersebut adalah: suhu, pH, nutrisi, dissolved oxygen, derajat turbulensi (Ananta *et al.*, 2014; Metcalf & Eddy, 2003; Laily *et al.*, 2014). Pengolahan air limbah dengan

sistem RBC memiliki beberapa kelebihan, yaitu menguntungkan untuk kapasitas pengolahan kecil atau medium. Jika dibandingkan dengan pengolahan air limbah dengan sistem lumpur aktif, konsumsi energi relatif lebih kecil dibandingkan dengan lumpur aktif, selain itu untuk tingkat fleksibilitas pengembangan, RBC sangat fleksibel dibandingkan lumpur aktif. Terutama jika industri tersebut memiliki lahan untuk pengolahan limbah terbatas, maka menggunakan RBC pilihan yang tepat (Bestari *et al.*, 2016).

2. METODE PENELITIAN

2.1 Gambaran Umum

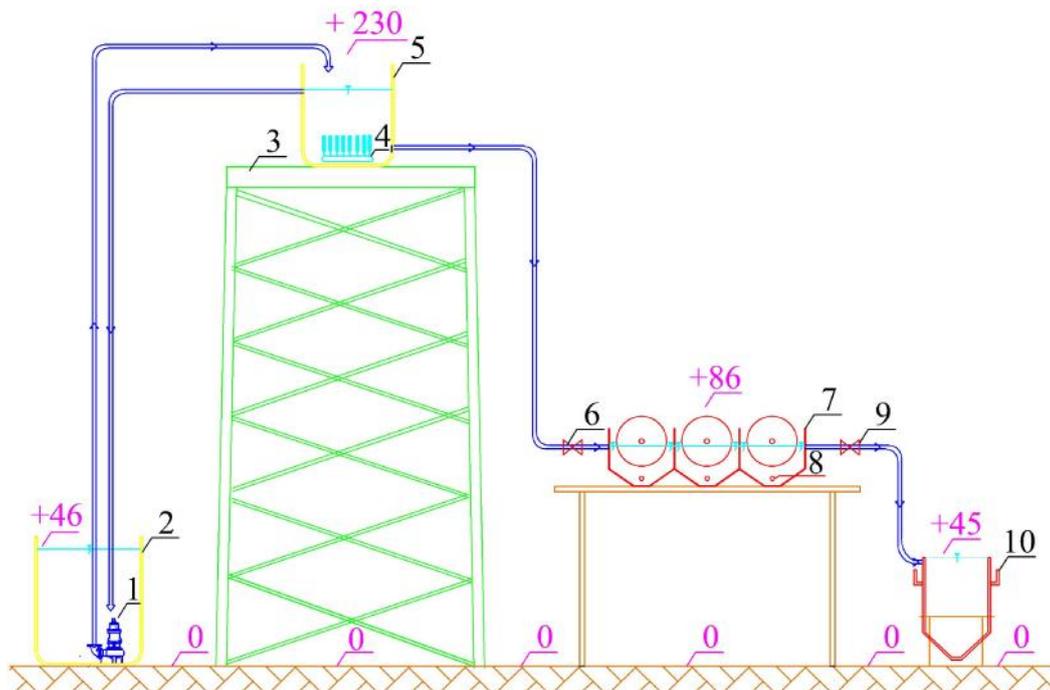
Penelitian ini dijalankan dengan sistem *continue* dengan variasi *Hydraulic Retention Time* sebesar 2.8 jam, 3.5 jam dan 4.2 jam serta pengenceran limbah sebesar 50 %, 75 % dan 100 % Parameter utama yang akan diteliti adalah COD, N total dan TSS. Adapun tambahan parameter pendukung yang digunakan adalah DO, pH, dan suhu. Penelitian ini dibagi menjadi 2 tahap yaitu penelitian awal yang terdiri dari uji karakteristik limbah RPH serta *seeding* dan aklimatisasi. Lalu dilanjutkan dengan tahap berikutnya yaitu penelitian utama, uji penurunan COD, N total dan TSS menggunakan RBC dengan *pre-treatment* aerasi.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah, reaktor RBC terbuat dari plastic fiber, lebar 30 cm, panjang stage 92 cm, tinggi 12 cm dan kapasitas 27 liter, *Clarifier* kapasitas 10 liter dan aerator. Sedangkan limbah yang digunakan RPH.

2.2 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara *continue* ke pengolahan *clarifier* dalam pengoperasian RBC. Kondisi yang harus dijaga pada saat melakukan *running* adalah suhu, dan pH. Berikut proses tahap pengoperasian RBC: air limbah RPH ditampung dalam bak umpan yang berkapasitas ± 125 liter

- Lalu dimasukkan ke bak inlet dan dialirkan menggunakan pompa *submersible* menuju bak penampung.
- Atur debit sesuai dengan variabel yang telah ditentukan. Variasi debit sesuai perhitungan dari *hydraulic retention time* yaitu 0,160 L/menit untuk waktu detensi 2.8 jam, 0,128 L/menit untuk waktu detensi 3.5 dan 0,107 L/menit untuk waktu detensi 4.2 jam
- Kemudian dengan kondisi tetap seperti kecepatan putaran yaitu 7 RPM, air limbah dialirkan secara gravitasi dan diolah di reaktor RBC.
- Setelah itu atur debit yang keluar menuju bak *clarifier* dengan variasi debit yang telah ditentukan pada point b.
- Limbah yang telah diolah kemudian ditampung di bak *clarifier*.
- Pengambilan sampel dari bak RBC diambil dengan selang waktu yang sudah di variasi 2.8 jam, 3.5 jam, dan 4.2 jam sesuai dengan debit yang ditentukan.
- Pengambilan sampel di *clarifier* diambil dengan selang waktu yang sudah divariasikan 62 menit, 78 menit dan 93 menit sesuai dengan debit yang sudah ditentukan
- Kemudian limbah dengan variasi konsentrasi awal dikuras dari reaktor RBC media bergerigi lalu diberi limbah RPH yang telah divariasikan untuk konsentrasi variabel selanjutnya, dan lalu dilakukan sesuai abjad b sampai e. Proses tersebut berulang hingga variabel yang dijalankan telah digunakan semuanya.



Gambar 1. Tampak Samping Susunan Reaktor RBC

Keterangan:

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. : Pompa <i>Submersible</i> | 6. : Pengatur Debit ke RBC |
| 2. : Bak Inlet | 7. : Reaktor RBC |
| 3. : Menara | 8. : Outlet Lumpur |
| 4. : Aerator | 9. : Valve pengatur debit ke <i>Clarifier</i> |
| 5. : Bak Penampung | 10. : <i>Clarifier</i> |

3. HASIL DAN DISKUSI

Pada penelitian *Rotating Biological Contactor* yang selanjutnya disebut RBC media bergerigi dengan *pre-treatment* aerasi menggunakan proses *continue* ini dilakukan untuk menurunkan konsentrasi COD, N Total dan TSS yang terkandung dalam air limbah rumah pemotongan hewan. Berikut hasil pengamatan dan pembahasan dari penelitian yang telah dilaksanakan.

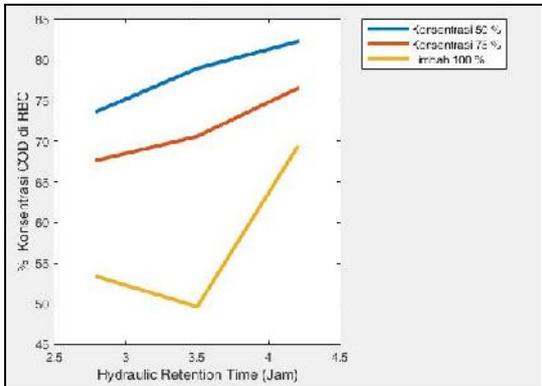
3.1 Peniyisihan Parameter COD, N Total dan TSS pada Limbah RPH Menggunakan RBC Media Bergerigi dengan *Pre-Treatment* Aerasi

Limbah rumah potong hewan yang diproses pada reaktor RBC media bergerigi dengan *pre-treatment* aerasi menggunakan proses *continue*, akan terjadi perubahan konsentrasi pada setiap parameter pada limbah tersebut seperti COD, N Total dan TSS. Berikut merupakan hasil analisis konsentrasi parameter limbah rumah potong hewan yang telah diolah pada reaktor RBC media bergerigi dengan *pre-treatment* aerasi.

3.1.1 Penyisihan Parameter COD

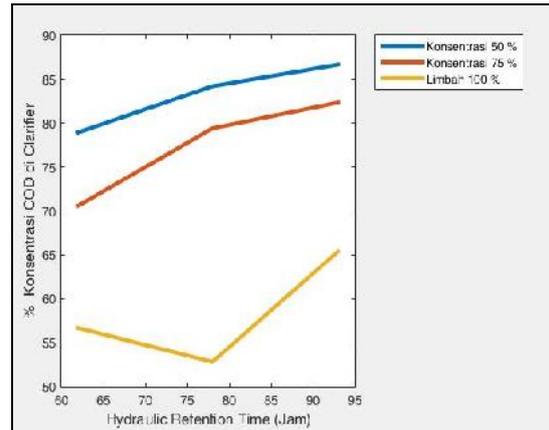
Menurut Peraturan Gubernur No 72 tahun 2013, baku mutu limbah cair rumah pemotongan hewan untuk parameter COD adalah 200 mg/L. Dari hasil penelitian

penurunan konsentrasi COD pada RBC media bergerigi dengan *pre-treatment* aerasi, variasi pengenceran limbah 50 %, 75 % dan 100 % mbah serta HRT 2,8 jam, 3,5 jam dan 4,2 jam dapat dilihat pada **gambar 2.** dan **gambar 3.**



Gambar 2. Hubungan antara penurunan COD terhadap *Hydraulic Retention Time* di Reaktor RBC pada Berbagai Pengenceran

Dari hasil penelitian didapat bahwa pengenceran limbah 50 % dengan konsentrasi COD 1938 mg/L, penurunan optimal terjadi pada HRT 4.2 jam, konsentrasi COD hampir mendekati baku mutu limbah RPH dengan persentase penurunan sebesar 82.25 % di reaktor RBC dan dilanjutkan pada pengolahan *clarifier* dengan persentase penurunan sebesar 86.68 %. Pada pengenceran limbah 75 % dengan konsentrasi COD 2924 mg/L, penurunan optimal terjadi pada HRT 4.2 jam dengan persentase penurunan sebesar 76.47 % di reaktor RBC dan dilanjutkan pada pengolahan *clarifier* dengan persentase penurunan sebesar 82.35 %. Pada Limbah 100 % dengan konsentrasi COD 3750 mg/L, penurunan optimal terjadi pada HRT 4.2 jam dengan persentase penurunan sebesar 62.24 % di reaktor RBC dan dilanjutkan pada pengolahan *clarifier* dengan persentase penurunan sebesar 65.38 %.



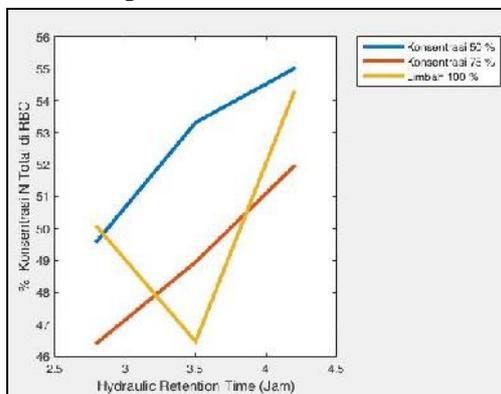
Gambar 3. Hubungan antara penurunan COD terhadap *Hydraulic Retention Time* di *clarifier* pada Berbagai Pengenceran

Berdasarkan **Gambar 2.** dan **Gambar 3.** dapat dilihat bahwa pada limbah 100% dengan konsentrasi COD 3750 mg/L terjadi kondisi jenuh pada mikroorganismenya di HRT 3.5 jam, hal ini bisa dilihat pada nilai konsentrasi COD pada HRT 3.5 jam. Terjadi penurunan persen removal dari 63.33 % pada HRT 2.8 jam menjadi 49.65 % pada HRT 3.5 jam di reaktor RBC dan juga terjadi di bak *clarifier* dari 66.6 % pada HRT 2.8 jam menjadi 52.8 % pada HRT 3.5 jam. Kondisi jenuh ini terjadi karena aktivitas mikroorganismenya mengalami penurunan dan mencapai fase stationer, hal itu bisa dilihat dari kondisi biofilm yang merontok pada media. Pengelupasan biofilm juga bisa diakibatkan karena meningkatnya konsentrasi awal limbah sehingga efisiensi penurunan COD akan semakin kecil (Pohan, 2008).

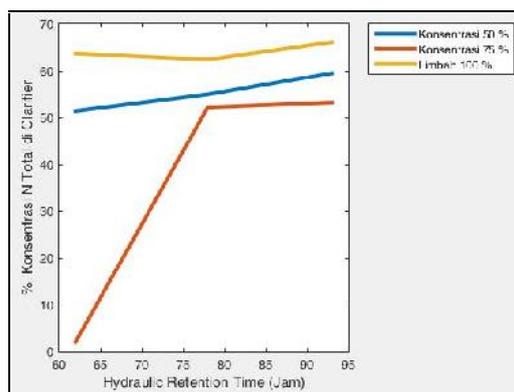
3.1.2 Penyisihan Parameter *N Total*

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa pada pengenceran limbah 50 % dengan konsentrasi *N Total* 370.28 mg/L, penurunan optimal terjadi pada HRT 4.2 jam dengan persentase penurunan sebesar 55.01 % dan dilanjutkan pada pengolahan

clarifier dengan persentase penurunan sebesar 59.49 %. Pada pengenceran limbah 75 % dengan konsentrasi N Total 403.46 mg/L, penurunan optimal juga terjadi pada HRT 4.2 jam dengan persentase penurunan sebesar 51.94 % dan dilanjutkan pada pengolahan *clarifier* dengan persentase penurunan sebesar 53.23 %. Pada limbah 100 % penurunan optimal terjadi pada HRT 4.2 jam dengan persentase penurunan sebesar 54.26 % di reaktor RBC dan dilanjutkan pada pengolahan bak *clarifier* dengan persentase penurunan sebesar 66.12 %



Gambar 4. Hubungan antara penurunan N Total terhadap *Hydraulic Retention Time* di reaktor RBC pada Berbagai Pengenceran



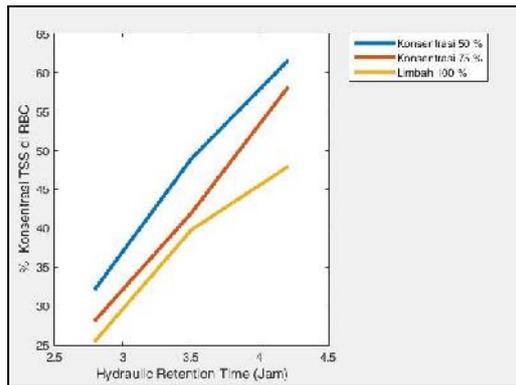
Gambar 5. Hubungan antara penurunan N Total terhadap *Hydraulic Retention Time* di Clarifier pada Berbagai Pengenceran

Berdasarkan **Gambar 4.** dan **Gambar 5.** dapat dilihat bahwa pada limbah 100 % dengan konsentrasi N total 694.9 mg/L terjadi kondisi jenuh pada mikroorganisme di HRT 3.5 jam, hal ini bisa dilihat pada nilai konsentrasi N Total pada HRT 3.5 jam.

Terjadi penurunan persen removal dari HRT 2.8 jam ke HRT 3.5 jam. ini terjadi karena aktivitas pada saat itu mikroorganisme mengalami fase stationer dan mengalami penurunan aktivitas akibat beban organik yang terlalu besar, khususnya bakteri yang berperan dalam proses nitrifikasi dan denitrifikasi pada penguraian kandungan N total. Dimana proses nitrifikasi dapat mengubah amonium menjadi nitrit dan kemudian menjadi nitrat, sedangkan proses denitrifikasi dapat mengubah senyawa nitrat menjadi gas nitrogen. Pada kondisi ini, beban organik yang besar mengakibatkan konsentrasi DO sedikit bahkan tidak ada sehingga berdampak pada proses nitrifikasi menjadi tidak optimal karena proses nitrifikasi membutuhkan oksigen terlarut dalam mengubah ammonium menjadi nitrat. Nilai DO minimum dalam air tidak boleh kurang dari 2 mg/L (Bitton,1994 dalam (Said, 2017)).

3.1.3 Penyisihan Parameter TSS

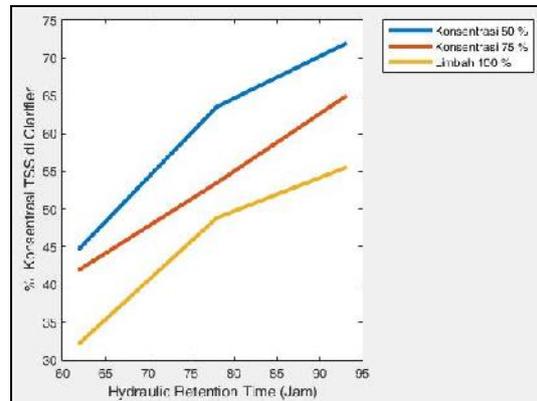
Dari hasil penelitian penurunan konsentrasi TSS pada RBC media bergerigi dengan *pre-treatment* aerasi variasi pengenceran limbah 50 %, 75 % dan limbah 100 % serta HRT 2,8 jam, 3,5 jam dan 4,2 jam dapat dilihat pada **Gambar 6.** dan **Gambar 7.**



Gambar 6. Hubungan antara penurunan TSS terhadap *Hydraulic Retention* di reaktor RBC pada Berbagai Pengenceran Limbah

Didapatkan bahwa pengenceran limbah 50 % dengan TSS sebesar 480 mg/L, penurunan optimal terjadi pada HRT 4.2 jam dan konsentrasi TSS hampir mendekati baku mutu menurut Peraturan Gubernur no 72 tahun 2013 dengan persentase penurunan sebesar 61.46 % dan dilanjutkan pada pengolahan *clarifier* dengan persentase penurunan sebesar 71.87 %. Pada pengenceran limbah 75 % dengan konsentrasi TSS 655 mg/L, penurunan optimal juga terjadi pada HRT 4.2 jam dengan persentase penurunan sebesar 58.02 % dan dilanjutkan pada pengolahan *clarifier* dengan persentase penurunan sebesar 64.89 %. Sedangkan pada limbah 100 % dengan konsentrasi TSS 1055 mg/L penurunan optimal dapat mempercepat penggumpalan endapan-endapan (Laili, *et al.* 2014). Proses *continue* ke pengolahan *clarifier* memberikan penurunan lebih besar karena proses pengendapan TSS dilanjutkan ke *clarifier*.ada pada HRT 4.2 jam dengan penurunan sebesar 47.87 % dan dilanjutkan pada pengolahan *clarifier* dengan persentase penurunan sebesar 55.45 %. Dapat dilihat secara fisik perubahan warna air limbah yang keruh

sebelum diolah sehingga menjadi bening setelah diolah.



Gambar 7. Hubungan antara penurunan TSS terhadap *Hydraulic Retention Time* di *Clarifier* pada Berbagai Pengenceran Limbah

Berdasarkan **Gambar 6.** dan **Gambar 7.**, didapatkan semakin lama *Hydraulic Retention Time*, maka semakin besar persentase penurunan kandungan TSS. Hal ini disebabkan karena semakin lama waktu untuk mengendapkan suspended solid yang melayang-melayang pada limbah.

3.2 Parameter DO, pH dan Temperatur pada Proses Penurunan Kandungan Organik Limbah

Pada umumnya semua bakteri mempunyai kondisi pertumbuhan nilai pH antara 4-9.5, dengan pH optimum 6.5-7.5. Sedangkan suhu optimal pada saat pengoperasian berkisar antara 15-40°C. Berikut merupakan data hasil pengamatan nilai pH dan suhu disajikan pada **Tabel 1.**

Berdasarkan pada **Tabel 1** dapat dilihat pH pada limbah rumah potong hewan yang diolah pada RBC media bergerigi dengan *pre-treatment* aerasi sudah memenuhi range nilai pH untuk pertumbuhan bakteri dengan nilai kisaran 7.6-8.3. Suhu pada limbah rumah potong hewan juga dijaga sehingga saat diolah

pada RBC media bergerigi dengan *pre-treatment* aerasi pada setiap perlakuan yaitu antara 27°C-29°C.

Hal ini ditujukan agar dengan kondisi temperature dijaga maka bakteri yang tumbuh dan melekat pada media

merupakan bakteri *mesophilic* yang hidup pada suhu 20°C-45°C. Dari pembahasan ini, maka faktor pH dan temperature merupakan faktor penting dalam kehidupan bakteri jamur dan mikroba yang lain.

Tabel 1. Hasil Data Nilai pH dan Temperatur pada Limbah RPH

HRT (jam)	Limbah 50 %				Limbah 75 %				Limbah 100 %			
	RBC		Clarifier		RBC		Clarifier		RBC		Clarifier	
	pH	Suhu °C	pH	Suhu °C	pH	Suhu °C	pH	Suhu °C	pH	Suhu °C	pH	Suhu °C
Awal	pH = 7.8, Suhu = 27°C				pH = 8.6, Suhu = 27°C				pH = 7.7, Suhu = 28°C			
2.8	8.1	27	8.1	28	7.6	27	7.6	27	8.1	28	7.9	27
3.5	7.9	27	7.8	27	7.8	27	7.6	26	7.9	27	7.8	29
4.2	7.6	27	7.8	28	7.6	28	7.7	27	8.3	27	7.8	27

Pada RBC tumbuh mikroorganisme aerob karena adanya kontak udara antara biofilm yang menempel pada lapisan paling luar media biofilm maka oksigen terlarut juga terdapat pada limbah yang diolah tersebut. Rentang nilai konsentrasi DO pada saat pengoperasian RBC dengan *pre-treatment* aerasi berkisar antara 4.2 mg/L sampai 5.2 mg/L. Jika dibandingkan pada penelitian (Ananta dan Hendrasarie, 2014) pada pengolahan limbah tahu menggunakan RBC tanpa *pre-treatment* aerasi, hasil DO hanya berkisar 0.6 mg/L –3.1 mg/L. Pengaruh *pre-treatment* dengan aerasi pada penelitian ini yaitu dengan adanya peningkatan nilai DO dan mikroorganisme bisa lebih optimal dalam mendegradasi kandungan organik.

3.3 Nilai Organic Surface Loading pada Pengolahan RBC dengan Pre-Treatment Aerasi

Beban organik pada sistem RBC menurut (Metcalf & Eddy, 2003) berkisar antara 8-20 gram BOD/m².hari. Pada penelitian ini *organic surface loading* melebihi kriteria yang ditetapkan. Nilai

organic surface loading pada RBC media bergerigi dengan *pre-treatment* aerasi berkisar antara sebesar 89.77 gram BOD/m².hari hingga 135.45 gram BOD/m².hari dengan nilai kapasitas COD yang berkisar antara 1000 mg/L hingga 3000 mg/L mencapai persen penurunan COD di atas 80 %. Jika dibandingkan pada penelitian (Hendrasarie, *et al.*, 2015) untuk pengolahan limbah tempe menggunakan RBC tanpa *pre-treatment* aerasi, nilai *organic surface loading* mencapai kisaran 11.91 gram BOD/m².hari hingga 47.33-gram BOD/m² dengan persen removal COD mencapai 85.17 % hingga 93.27 %.

3.4 Identifikasi Mikroorganisme pada Biofilm

Identifikasi mikroorganisme yang berperan dalam reaktor RBC ini dilakukan untuk mengetahui jenis mikroorganisme yang berperan dalam proses penyisihan bahan-bahan pencemar organik selama pengoperasian. Dari hasil identifikasi, didapatkan untuk mikroorganisme dominan 1 pada *biofilm*

yaitu Genus *pseudomonas*, dominan 2 genus *micrococcus*, dan dominan 3 yaitu *bacillus*. Jika dibandingkan dengan penelitian (Hendrasarie, *et al.*, 2015) pada pengolahan limbah tempe menggunakan RBC mikroorganisme dominan 1 yaitu *bacillus* dan dominan 2 yaitu *pseudomonas*. Didapatkan kesamaan jenis bakteri yang dominan menguraikan limbah organik dengan reaktor *Rotating Biological Contactor*.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penyisihan optimal konsentrasi COD dan TSS terjadi pada pengenceran limbah 50 % di HRT 4.2 jam, dengan persentase penurunan sebesar 86.68 % COD dan 71.87 % TSS. Sedangkan konsentrasi N total masih jauh dengan baku mutu yang ditetapkan dengan persentase penurunan sebesar 66.11 %. Kondisi pH saat operasional yaitu pada rata-rata 7.6-8.3, temperature dijaga yaitu rata-rata 26°C-30°C dan konsentrasi DO berkisar antara 4.2 mg/L – 5.2 mg/L. Dengan nilai BOD *surface loading* dengan rentang nilai 89.77- 135.45 gram BOD/m².hari. Mikroorganisme yang berperan teridentifikasi genus *Pseudomonas*, *Micrococcus*, dan *Bacillus*.

DAFTAR PUSTAKA

Ananta dan Hendrasarie. (2014). Penyisihan Kandungan Organik Limbah Melalui Penentuan Konstanta Substrat dengan Menggunakan *Rotating Biological Contactor* (RBC), Jurnal *Envirotek*, Vol. 5 No. 2.
Bestari, T., dan Hendrasarie, N. (2016). Optimasi Penambahan Oksigen

Pada *Rotating Biological Contactor* (RBC) Media Bergerigi Untuk Menurunkan Kandungan Organik Limbah Tempe, Jurnal *Envirotek*, Vol. 8 No. 1.

Dinda dan Maya. (2013). Isolasi Karakterisasi dan Potensi Bakteri Aerob Sebagai Pendegradasi Limbah Organik". Jurnal Sains dan Seni POMITS Vol. 2 No.1

Hendrasarie N., Hermana J., Nurtono T., Dewanto S. (2015). *Rough and Splitted On The Surface of Disk In Rotating Biological Contactor To Treat Tempe Wastewater*. J. Appl. Environ. Biol. Sci, 5(12)56-63, 2015

Hendrasarie, N., dan Trilita, M.N., (2019), *Removal of Nitrogen - Phosphorus in Food Wastewater Treatment by The Anaerobic Baffled Reactor (ABR) and Rotating Biological Contactor (RBC)*, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 245, 01207.

Khusnuryani, A., Martani, Erni., Wibawa, Tri., & Widada, Jaka. (2015). Karakterisasi Bakteri Pendegradasi Fenol dan Pembentuk *Biofilm* dari Sumber Alami dan Artifisial. *Kaunia* Vol. XI no. 1

Kundu, P., Debsarkar, A. & Mukherjee, S. (2013). *Treatment of Slaughter House Wastewater in a Sequencing Batch Reactor: Performance Evaluation and Biodegradation Kinetics.*" *BioMed research international* 2013.

Laili, F. R., Susanawati, L. D., & Suharto, B. (2014). Efisiensi Disc Datar dan *Disc Baling-Baling* Dengan Variasi Kecepatan Putaran Pada Pengolahan Limbah Cair Tahu dengan *Metode*

- Rotating Biological Contactor*.
Jurnal Sumber Daya Alam dan Lingkungan, 1(2), 71-77.
- Manendar, R. (2010). Pengolahan Limbah Cair Rumah Potong Hewan (RPH) dengan Metode Fotokatalitik TiO_2 : Pengaruh Waktu Kontak Terhadap Kualitas BOD₅, COD dan pH Effluen.
- Masduqi, A., Assomadi A.F., (2016). Operasi & Proses Pengolahan Air. Surabaya. ITS Press. Edisi Kedua
- Metcalf, E., & Eddy, M. (2003). *Waste Water Engineering Treatment and Reuse*. New York, Mc Graw-Hill Company. 4rdth Edition.
- Pohan, Nurhasmawaty. 2008. Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Dengan Proses Biofilter Aerobik. Tesis. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Priyo, F. A., Suharto, B., & Susanawati, L. D. (2016). Pengaruh Variasi Waktu Tinggal Terhadap Kadar BOD dan COD Limbah Tapioka dengan Metode *Rotating Biological Contactor*. Jurnal Sumber Daya Alam dan Lingkungan, 2(1), 21-26
- Putri, A. R. (2013). Penentuan rasio BOD/COD Optimal pada reaktor aerob, fakultatif dan anaerob. Jurnal Teknik Lingkungan, 2(1), 1-5
- Safitri, S. (2009). Perencanaan Sistem Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu PT.AS Tanah Baru Depok, Skripsi, Universitas Indonesia, Depok.
- Said, N. I. (2001). Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit dengan Proses Biologis Biakan Melekat Menggunakan Media Plastik Sarang Tawon. Jurnal Teknologi Lingkungan, Vol. 2, No. 3.
- Said, N. I. (2017). Teknologi Pengolahan Air Limbah. Jakarta, Erlangga.
- Sayekti, R.W., Haribowo, R., Vivit, Y., & Prabowo, A. (2011). Studi Efektivitas Penurunan Kadar BOD, COD dan NH_3 Pada Limbah Cair Rumah Sakit Dengan RBC. Jurnal Teknik Pengairan, 2(2), 182-189
Jurnal Pengairan Vol. 2 No.
- Siregar, A Sakti, (2005). Instalasi Pengolahan Air Limbah. Yogyakarta. Kanisius. Edisi Pertama.