



PENGGUNAAN PAC DALAM MENURUNKAN KADAR BOD LIMBAH CAIR DI RPH PENGGARON

THE USE PAC TO REDUCE BOD LEVELS LIQUID WASTE IN RPH PENGGARON

Vanessa Rizky Aditya^{1*}, Budiyo², Tri Joko²

¹Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro, Jl. Prof. H. Soedarto, SH, Tembalang, Kota Semarang 50239, Indonesia

²Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro, Jl. Prof. H. Soedarto, SH, Tembalang, Kota Semarang 50239, Indonesia

*e-mail: vanessarizkya31@gmail.com

Abstract

A slaughterhouse is a unit or community service facility in the provision of healthy meat with certain conditions that will be consumed by the community. Liquid waste generated from slaughtering activities contains organic matter marked by high BOD which can affect the quality of water bodies. This study aims to determine the effectiveness of the use of PAC in reducing dissolved organic levels in Slaughterhouses. This research is a quasi-experimental with pretest and posttest with control group design. The population in this study was Slaughterhouse effluent and the total sample for 4 treatment doses of PAC (2.5, 5, 7.5, and 10g) with 6 repetitions, namely 36 samples. Data analysis used the Kruskal Wallis test with $\alpha=5\%$. The results showed that the BOD level before treatment was 524,833 mg/l and the control group was 490,333 mg/l. BOD levels after treatment decreased successively at doses of PAC 2.5 –10g by 19.62%, 28.17%, 43.66%, and 52.71%. The results of statistical analysis showed that there was no significant difference between the decrease in dissolved organic content after the addition of PAC and the dose variation. It can be concluded that the PAC dose of 10 g/l is effective in reducing low BOD levels of Slaughterhouse effluent because the results still exceed the quality standard according to Central Java Provincial Regulation No. 5 of 2012. Therefore, further research is needed using the types of coagulants or other processing as a consideration.

Keyword: Slaughterhouse, Levels Biological Oxygen Demand, Poly Aluminum Chloride, Liquid waste

Abstrak

Rumah pemotongan hewan adalah unit atau sarana pelayanan masyarakat untuk menyediakan daging sehat dengan syarat tertentu yang akan dikonsumsi oleh masyarakat. Limbah cair yang dihasilkan dari kegiatan pemotongan hewan ada kandungan bahan organik ditandai tingginya BOD yang dapat mempengaruhi kualitas badan air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan PAC dalam menurunkan kadar organik terlarut pada Rumah Pemotongan Hewan. Penelitian ini menggunakan *quasi experiment* dengan rancangan *pretest and posttest with control group design*. Populasi penelitian ini yaitu limbah cair RPH dan total sampel untuk 4 perlakuan dosis PAC (2,5, 5, 7,5, dan 10 g) dengan 6 kali pengulangan yaitu 36 sampel. Analisis data menggunakan uji Kruskal Wallis dengan $\alpha=5\%$. Hasil penelitian menunjukkan kadar BOD sebelum perlakuan sebesar 524,833 mg/l dan kelompok kontrol sebesar 490,333 mg/l. Kadar BOD sesudah perlakuan terjadi penurunan berturut – turut pada dosis PAC 2,5 g – 10 g sebesar 19,62%, 28,17%, 43,66%, dan 52,71%. Hasil analisis statistik tidak ada perbedaan yang signifikan antara penurunan kadar organik terlarut sesudah penambahan PAC dengan variasi dosis. Dapat disimpulkan bahwa dosis PAC 10 g/l efektif untuk menurunkan kadar BOD limbah RPH yang rendah, karena hasil masih melebihi baku mutu menurut Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah No 5 Tahun 2012. Oleh karena itu, perlu penelitian lebih lanjut menggunakan jenis koagulan atau pengolahan lainnya sebagai pertimbangan.

Kata Kunci: Rumah Pemotongan Hewan, Kadar *Biological Oxygen Demand*, *Poly Aluminium Chloride*, Limbah cair



PENDAHULUAN

Rumah Pemotongan Hewan merupakan bangunan yang didesain sesuai syarat tertentu yang dipergunakan untuk pemotongan hewan yang akan dikonsumsi oleh masyarakat guna terpenuhi daging dengan Aman, Sehat, Utuh, dan Halal, maka memotong hewan harus di RPH. Salah satu syarat teknis yang diatur dalam Peraturan Menteri Pertanian No. 13/Permentan/OT.140/1/2010 tentang syarat RPH ruminansia dan unit penanganan daging bahwa lokasi RPH tidak menyebabkan gangguan dan cemaran lingkungan (Salsabila *et al.*, 2018).

Kegiatan yang dilakukan di Rumah Pemotongan Hewan yaitu memasukkan dan pendataan hewan, pengistirahatan, pengecekan kesehatan sebelum pemotongan atau penyembelihan, dan pengecekan kesehatan karkas dan jeroan sesudah dilakukan pemotongan. Dari Kegiatan itu dihasilkan limbah padat dan cair. Limbah cair pemotongan hewan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan khususnya sungai, karena mengandung tingginya bahan organik dan nutrisi, hal tersebut dikarenakan hewan mengandung larutan darah, protein, lemak, dan padatan tersuspensi (Aini *et al.*, 2017). Limbah cair yang dihasilkan oleh kegiatan pemotongan hewan dari Rumah Pemotongan Hewan perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu sebelum dibuang agar cemaran tidak melebihi baku mutu berdasarkan Peraturan Daerah Propinsi Jawa Tengah Nomor 5 Tahun 2012 diantaranya limbah cair memiliki kadar tertinggi untuk BOD 100 mg/l, COD 200 mg/l, TSS 100 mg/l, minyak dan lemak 15mg/l, NH₃-N 25 mg/l dan pH 6-9 (Peraturan Daerah Propinsi Jawa Tengah, 2012).

Hasil pemeriksaan dari Dinas Lingkungan Hidup Kota Semarang pada tanggal 16 September 2021 parameter TSS, BOD, dan COD limbah cair dari buangan Rumah Pemotongan Hewan Penggaron pada outlet instalasi pengolahan air limbah yaitu TSS 182 mg/l, BOD 318 mg/l, dan COD 865 mg/l. Berdasarkan peraturan tersebut maka limbah cair di Rumah Pemotongan Hewan Penggaron belum memenuhi standar baku mutu. Limbah cair kegiatan pemotongan hewan mengandung bahan organik, sehingga menimbulkan bakteri patogen, selain membahayakan biota air, bakteri atau mikroorganisme yang mengurai bahan organik dalam limbah menyebabkan tingginya kadar BOD. BOD merupakan total oksigen dibutuhkan oleh mikroorganisme didalam air untuk memecah, mendegradasi atau mengoksidasi

limbah organik. Nilai BOD cenderung tinggi menunjukkan rendahnya kandungan oksigen terlarut di badan perairan dan menjadi penyebab kematian biota air karena kurangan oksigen. Apabila kadar oksigen terlarut berkurang mengakibatkan biota air mati dan menyebabkan perairan menjadi tercemar (Sari *et al.*, 2018).

Biological Oxygen Demand (BOD) sebagai parameter digunakan untuk melihat kualitas air dalam suatu perairan. Apabila kadar BOD pada suatu perairan menunjukkan melebihi ambang batas maka dapat dijadikan sebagai indikator air tersebut tercemar (Daroini dan Arisandi, 2020). Untuk menurunkan kadar BOD yang melebihi nilai ambang batas dapat dilakukan pengolahan dengan metode koagulasi dan flokulasi dengan ditambahkan koagulan PAC.

Metode koagulasi dan flokuasi merupakan salah satu cara kimiawi untuk pengolahan limbah cair yang dilakukan untuk mengurangi kandungan partikel organik pencemar dalam limbah cair. Koagulasi merupakan proses dimana terjadi destabilisasi pada suspensi atau larutan yang berfungsi mengatasi faktor – faktor yang menstabilkan sistem. Koagulasi dapat terjadi secara fisika seperti pendinginan, pemanasan, dan pengadukan dan dapat juga secara kimiawi dengan penambahan senyawa penggumpal dan penambahan elektrolit lain. Proses koagulasi memiliki manfaat untuk mengurangi padatan tersuspensi yang menyebabkan kekeruhan pada air limbah. Flokulasi sebuah proses lanjutan koagulasi, mikroflok menggumpalkan partikel-partikel koloid menjadi flok-flok besar atau menyatukan partikel flok sehingga partikel- partikel saling bertabrakan, melekat serta tumbuh menjadi ukuran yang lebih kecil dan siap turun untuk mengendap, proses flokulasi ini dapat dibantu dengan pengadukan lambat.

Poly Aluminium Chloride (PAC) adalah koagulan yang digunakan untuk mendestabilisasi muatan negatif partikel didalam suspensi dapat membantu jernihkan dalam pengolahan air. PAC mempunyai kelebihan tingkat adsorpsi kuat, dosis kecil dapat membentuk flok – flok tinggi, mempunyai kekuatan lekat, dengan tingkat sedimentasi yang cepat, konsumsinya cukup pada konsentrasi rendah, dan cakupan penggunaannya luas (Murwanto, 2018).

Berbagai penelitian membuktikan PAC efektif untuk menurunkan kadar BOD diantaranya penelitian Wiwin Fitriana pada tahun 2015 dari penelitiannya menyimpulkan

bahwa menggunakan dosis PAC 6gr/l paling efektif menurunkan kadar BOD dengan rata-rata dari 319,58 mg/l menjadi 51,76 mg/l. Rata-rata nilai keefektifan penurunan kadar BOD sebesar 83,80%. Berdasarkan uraian diatas, tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui efektivitas penggunaan *Poly Aluminium Chloride* dalam menurunkan kadar *Biological Oxygen Demand* pada Rumah Potong Hewan Penggaron Semarang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *quasi experiment*. Sedangkan rancangan penelitian yang digunakan yaitu *pretest and posttest with control group design* (Larasati *et al*, 2017).

Penelitian ini menggunakan populasi yaitu air limbah RPH Penggaron Semarang. Sedangkan sampel penelitian ini air limbah di *outlet* Rumah Potong Hewan (RPH) Penggaron Semarang. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *grab sampling* pada pukul 08.00WIB dengan 4 perlakuan dan 6 kali pengulangan, sehingga jumlah sampel yang diteliti yaitu 24 sampel perlakuan, 6 sampel kontrol, dan 6 sampel *pretest* sehingga total sebanyak 36 sampel. Perlakuan terhadap sampel dilaksanakan di Laboratorium Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro, selanjutnya dilakukan pengukuran BOD di Balai Laboratorium Kesehatan dan Pengujian Alat Kesehatan Provinsi Jawa Tengah.

Sumber data primer dari hasil pengukuran laboratorium kadar BOD pada RPH Penggaron, Semarang. Sedangkan, sumber sekunder diperoleh melalui studi kepustakaan, petugas, dan data profil Rumah Potong Hewan (RPH) Penggaron Semarang. Teknik pengumpulan data yang digunakan berupa metode uji laboratorium dan studi pustaka (Tiya *et al*, 2021).

Besarnya efisiensi berbagai variasi dosis PAC dalam menurunkan kadar BOD dinyatakan dalam bentuk presentase (%) dengan rumus sebagai berikut (Larasati *et al*, 2017):

$$Ef = \frac{A-B}{A} \times 100\%$$

Keterangan:

Ef : Persentase penurunan parameter
A : Kadar BOD sebelum perlakuan
B : Kadar BOD sesudah perlakuan

Uji statistik menggunakan uji *Kruskal Wallis*. Uji tersebut digunakan untuk mengetahui perbedaan penurunan kadar BOD dengan penambahan berbagai variasi dosis *Poly Aluminium Chloride*(PAC).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar BOD sebelum dan sesudah penambahan *Poly Aluminium Chloride* (PAC)

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui bahwa kelompok *pretest* pengulangan ke 3 merupakan kadar BOD dengan hasil 659 mg/l, sedangkan kadar BOD terendah terdapat pada kelompok *pretest* pengulangan ke 6 sebesar 395 mg/l.

Tabel 1. Kadar BOD sebelum dan sesudah perlakuan dengan berbagai variasi dosis PAC

Ulangan ke	Pretest (mg/l)		Posttest (mg/l)			
	Kontrol	2,5 g	5 g	7,5 g	10 g	
1	551	504	487	456	423	376
2	598	582	519	487	456	424
3	659	642	610	594	485	423
4	487	440	315	284	189	110
5	459	411	316	267	142	94
6	395	363	284	174	79	62
Rata-rata	524,833	490,333	421,833	377	295,667	248,167

Kadar BOD kelompok *pretest* selama 6 kali pengulangan menunjukkan nilai yang fluktuatif. Hal tersebut disebabkan karena jumlah hewanyang dipotong setiap hari berbeda – beda yaituberkisar 26 ekor sapi dan 25 ekor babi. Sumber limbah dari pemotongan hewan yaitu berasal dari tempat penampungan, penyembelihan, serta tempat pengolahan karkas atau daging hewan. Limbah cair berasal dari air yang digunakan untukmembersihkan kandang, ruang potong, karkas, isi rumen, serta isi intestinal. Limbah cair RPH sebagian besar berasal dari penggunaan airbersih pada proses pemotongan hewan. Tidak adanya sistem keran pengatur yang membatasi penggunaan air, menyebabkan air mengalirsepanjang waktu dan tidak terkendali. Penggunaan air yang tidak terkendali menimbulkan dampak pada peningkatan volume limbah cair RPH (Larasati *et al*, 2017). Kadar BOD sebelum perlakuan diatasbatas baku mutu Peraturan Daerah Propinsi Jawa Tengah Nomor 5 Tahun 2012. buangan air limbah ke badan air dengan beban BOD diatas 100 mg/l dapat mengakibatkan turunnya jumlah oksigen dalam badan perairan. Hal itu berpengaruh terhadap biota yang hidupnya di badan air terutama bicta yang

hidupnya bergantung oksigen terlarut di air. Semakin sulit air sungai yang memenuhi kriteria bahan baku air minum karena telah tercemar BOD. Kadar BOD lebih dari ambang batas pada RPH yang dialirkan menuju sungai Babon yang dimanfaatkan oleh warga untuk irigasi sawah dapat menyebabkan pencemaran serta dapat menghambat pertumbuhan tanaman akibat pencemaran limbah cair yang berasal dari Rumah Potong Hewan tersebut (Nareswari et al, 2019).

Pemeriksaan kadar BOD pada kelompok kontrol hanya dilakukan proses pengadukan tanpa penambahan koagulan, dengan hasil tertinggi pengulangan ke 3 sebesar 642 mg/l, sedangkan hasil terendah pada pengulangan ke 6 sebesar 363 mg/l. Selain itu, data tersebut menunjukkan bahwa kadar BOD paling tinggi pada kelompok perlakuan pemberian PAC terdapat pada pengulangan ke 3 dengan dosis 2,5 gram yaitu 610 mg/l, sedangkan kadar BOD paling rendah pada pengulangan ke 6 dengan dosis 10 gram yaitu 62 mg/l. Kadar BOD dengan dosis 10 g/l pada pengulangan ke 5 dan 6 berada dibawah baku mutu Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah No. 5 Tahun 2012. Dari hasil penelitian dapat diketahui dosis PAC efektif dalam menurunkan kadar BOD yang rendah di Rumah Potong Hewan.

Rata – rata kadar BOD sebelum dan sesudah perlakuan mengalami penurunan secara linier sejalan dengan semakin banyaknya dosis yang digunakan. Kadar BOD kelompok kontrol mengalami penurunan menjadi 490,333 mg/l, kadar BOD setelah perlakuan pemberian PAC berturut – turut yaitu 421,833 mg/l, 377 mg/l, 295,667 mg/l, dan 248,167 mg/l. Semua nilai tersebut masih melebihi baku mutu Perda Propinsi Jateng Nomor 5 Tahun 2012.

Menambah koagulan kedalam limbah cair menghasilkan koloid serta partikel tersuspensi yang bercampur membentuk flog. Koagulasi dilakukan untuk menghilangkan kontaminan kotoran padatan yang tidak dapat hilang melalui penyaring biasa. Penambahan koagulan PAC ke dalam limbah cair dapat menyebabkan pembentukan agregat dikarenakan PAC memiliki muatan positif yang tinggi serta dapat mengikat koloid sehingga dapat menetralkan partikel yang bermuatan negatif. Tambahan koagulan PAC membuat unsur dalam limbah cair mengalami ketidakstabilan. Penelitian ini, faktor–faktor yang mempengaruhi proses koagulasi–flokulasi yaitu :

1. Volume limbah

Pada penelitian ini volume limbah dikendalikan yaitu 1000 ml untuk setiap perlakuannya. Setiap pengulangan dibutuhkan 6 liter air limbah. Jadi total volume air limbah yang dibutuhkan selama 6 kali pengulangan yaitu 36 liter.

2. pH

Data pada tabel 2 menunjukkan bahwa setiap pengulangannya nilai pH limbah cair sebelum perlakuan bernilai 8. Sedangkan pada kelompok perlakuan mengalami penurunan yang signifikan sejalan dengan adanya penambahan dosis PAC. Hasil pengukuran pH dalam penelitian ini berkisar antara 7 – 6. Nilai tersebut masih diperbolehkan menurut Perda Jateng No. 5 Tahun 2012 karena nilai limbah cair yang diperbolehkan yaitu pH 6 – 9.

Tabel 2. Hasil pengukuran pH sebelum dan sesudah perlakuan dengan berbagai variasi dosis PAC

Ulangan	Pretest	Posttest				
		Kontrol	2,5 g	5 g	7,5 g	10 g
Ke - 1	8	8	6	6	6	6
2	8	8	6	6	6	6
3	8	8	7	6	6	6
4	8	8	7	6	6	6
5	8	8	7	6	6	6
6	8	8	6	6	6	6
Rata - rata	8	8	6,5	6	6	6

3. Suhu

Rata – rata suhu sebelum perlakuan adalah 27,5 °C. Rata – rata suhu kelompok kontrol yaitu 26,5 °C dan pada kelompok perlakuan mengalami penurunan suhu. Rata–rata suhu pada dosis 2,5 g/l, 5 g/l, 7,5 g/l, dan 10 g/l berturut turut yaitu 26,33 °C, 26,16 °C, 25,67°C, dan 25,5 °C. Penurunan suhu pada limbah cair tidak mengganggu proses koagulasi flokulasi karena suhu optimal untuk proses koagulasi flokulasi menggunakan koagulan PAC terjadi pada suhu normal (25 - 30°C). Kondisi udara sekitarnya dapat mempengaruhi suhu air limbah (Atima, 2015).

4. Kecepatan pengadukan

Proses pencampuran koagulan kedalam air berhubungan dengan kecepatan putaran, flok-flok terbentuk dari proses destabilisasi partikel dan perpindahan serta penggabungan. Wardhani padatahun 2014 menyatakan bahwa kecepatan tumbukan antara koloid dengan koagulan berbanding lurus dengan percepatan, Pengadukan yang

digunakan yaitu pengadukan cepat 100 rpm, sedangkan pengadukan lambat 20 rpm.

5. Lama pengadukan

Semakin lama pengadukan yang dilakukan, maka menyebabkan jumlah flok yang dihasilkan semakin banyak. Namun, flok dapat pecah kembali jika waktu pengadukan terlalu lama dan jika terlalu cepat dapat mengganggu proses koagulasinya (Larasati *et al*, 2017). Pada penelitian ini pengadukan cepat dilakukan selama 1 menit, sedangkan pengadukan lambat selama 15 menit.

6. Lama pengendapan

Dalam penelitian ini waktu pengendapan yaitu selama 30 menit. Waktu pengendapan berpengaruh terhadap proses sedimentasi limbah, hal tersebut terjadi karena semakin lama waktu pengendapan maka flok yang terbentuk dapat mengendap semua dan menghasilkan filtrat yang lebih jernih. Waktu pengendapan paling baik antara 45 menit sampai 2 jam. Karena itu, waktu pengendapan dalam penelitian ini kurang baik, karena kurang dari 60 menit, sehingga flok-flok yang terbentuk ke dasar corong imhoff tidak maksimal (Larasati *et al*, 2017).

Efisiensi kadar BOD sebelum dan sesudah penambahan *Poly Aluminium Chloride* (PAC)

Berdasarkan data pada tabel 3 dapat diketahui bahwa efisiensi penurunan kadar BOD pada kelompok kontrol yaitu 6,57%. Kemudian pada kelompok perlakuan yaitu 19,62% pada dosis PAC 2,5 g, 28,17% pada dosis PAC 5 g, 43,66% pada dosis PAC 7,5 g, 52,71% pada dosis PAC 10 g. Nilai ini menunjukkan bahwa semakin banyak koagulan, maka semakin meningkat presentase penurunan kadar BOD.

Tabel 3. Efisiensi rata – rata penurunan kadar BOD

Dosis (g/l)	Rata-rata kadar BOD (mg/l)		Penurunan BOD (mg/l)	Persentase penurunan (%)
	Pretest	Posttest		
Kontrol	524,833	490,333	34,5	6,57
2,5 g	524,833	421,833	103	19,62
5 g	524,833	377	147,833	28,17
7,5 g	524,833	295,667	229,167	43,66
10 g	524,833	248,167	276,667	52,71

Efisiensi penurunan kadar BOD tertinggi pada Rumah Pematangan Hewan Penggaron

Semarang terjadi pada dosis 10 g dengan rata – rata penurunan sebesar 52,71%. Dosis tersebut dianggap optimum karena mampu menurunkan kadar BOD terbesar dibandingkan dengan dosis lainnya.

Efektivitas kadar BOD sebelum dan sesudah penambahan *Poly Aluminium Chloride* (PAC)

Berdasarkan uji statistik menggunakan uji *Kruskal Wallis* didapatkan hasil nilai p- value = 0,124 dimana nilai p-value > 0,05 sehingga H₀ diterima dan H_a ditolak yaitu tidak ada perbedaan yang signifikan antara penurunan kadar BOD sesudah penambahan PAC dengan variasi dosis. Selanjutnya uji lanjutan menggunakan Uji *Mann Whitney* dihasilkan antara kelompok kontrol dengan kelompok dosis PAC 10 g/l ada perbedaan penurunan kadar BOD yang signifikan.

Efektivitas penggunaan dosis koagulan PAC ditentukan berdasarkan peran koagulan dalam proses penurunan kadar BOD pada Rumah Pematangan Hewan hingga berada dibawah baku mutu. Berdasarkan tabel 4 diketahui rata-rata kadar BOD setelah ditambahkan PAC dengan berbagai dosis masih diatas baku mutu yaitu lebih dari 100 mg/l. Oleh karena itu, koagulan PAC dengan dosis 2,5 g, 5 g, 7,5 g, dan 10 g belum efektif dalam menurunkan kadar BOD pada limbah Rumah Pematangan Hewan Penggaron Semarang.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dosis PAC 10 g/l dipilih sebagai dosis optimum untuk menurunkan kadar BOD pada limbah buangan di RPH karena dengan dosis tersebut terjadi perbedaan yang bermakna dalam penurunan kadar BOD, tetapi kurang efektif karena rata – rata kadar BOD pada kelompok pemberian dosis 10 g/l masih belum memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan yaitu Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah No 5 Tahun 2012.

Saran

Saran yang dapat peneliti berikan adalah meningkatkan kualitas SDM yang bertanggung jawab terhadap operasional pengolahan limbah dan melakukan pengecekan secara berkala IPAL Rumah Pematangan Hewan Penggaron Semarang agar sistem dapat berjalan secara optimal. Selain itu, untuk peneliti selanjutnya dapat menggunakan jenis koagulan atau pengolahan lainnya sebagai pertimbangan.

DAFTAR RUJUKAN

- 1] Aini, Sriasih M, Kisworo D (2017) Studi Pendahuluan Cemaran Air Limbah Rumah Potong Hewan di Kota Mataram. *Jurnal Ilmu Lingkungan* 15(No. 1): 42–48.
- 2] Atima WA (2015) BOD dan COD sebagai Parameter Pencemaran Air dan Baku Mutu Air Limbah. *Jurnal Biology Science and Education* 4 (No. 1): 83 – 98. Daroini TA, Arisandi A (2020) Analisis BOD (Biological Oxygen Demand) di Perairan Desa Prancak Kecamatan Sepulu, Bangkalan. *Juvenil* 1(No. 4): 558 – 566.
- 3] Larasatim A, Darundiati YH and Dangiran HL (2017) Efektivitas Ferri Chlorida (FeCl₃) dalam Menurunkan Kadar COD pada Limbah Cair Laundry. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 5(No. 5): 479-491.
- 4] Murwanto B (2018) Efektivitas Jenis Koagulan Poly Aluminium Chloride Menurut Variansi Dosis dan Waktu Pengadukan terhadap Penurunan Parameter Limbah Cair Industri Tahu. *Jurnal Kesehatan* 9 (No. 1): 143 – 153.
- 5] Nareswari S, Nurjazuli and Joko T (2019) Evaluasi Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah Dengan Sistem Lumpur Aktif (Activated Sludge) Di Rumah Pematangan Unggas Penggaron Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 7(No. 4): 34 – 42.
- 6] Rahimah Z, Heldawati H and Syauqiah I (2016) Pengolahan Limbah Deterjen dengan Metode Koagulasi Flokulasi Menggunakan Koagulan Kapur dan PAC. *Konversi* 5(No. 2): 52 – 59.
- 7] Salsabila U, Joko T and Dangiran. (2018) Perbedaan Penurunan Chemical Oxygen Demand (COD) Melalui Pemberian Tawas dan Poly Aluminium Chloride (PAC) Pada Limbah Cair Rumah Pematangan Hewan Penggaron Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 6 (No. 4): 525 – 531.
- 8] Sari EDA, Moelyaningrum AD and Ningrum PT (2018) Kandungan Limbah Cair Berdasarkan Parameter Kimia di Inlet dan Outlet Rumah Pematangan Hewan (Studi di Rumah Pematangan Hewan X Kabupaten Jember). *Journal of Health Science and Prevention* 2(No. 2).
- 9] Tiya NAD, Nuraini and Cyrilla LENS D (2021) Kinerja Sumber Daya Manusia di Rumah Potong Hewan (Studi Kasus RPH Kategori I dan Kategori II). *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan* 9(No. 2): 89 –94. DOI: <https://doi.org/10.29244/jipthp.9.2.89-94>