

Penurunan Kadar TSS Dan COD Limbah Cair Rumah Pemotongan Hewan Menggunakan Elektrolisis

Sherlly M. F. Ledoh, Aprilia R. T. Dasul, Pius D. Ola dan Antonius R. B. Ola

Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana Kupang

Article Received: 22 November 2022

Article Accepted: 29 December 2022

Abstract

Research has been carried out on Reducing COD and TSS Levels of Slaughterhouse Liquid Waste Using the Electrolysis Method. This study aims to analyze the effect of electrolysis time and voltage (voltage) on the reduction of COD and TSS levels of RPH waste water using the electrolysis method. Electrolysis is the decomposition of electrolytes by direct electric current using two kinds of electrodes as conductors of electric current. The results showed that the longer the electrolysis time and the greater the voltage, the percentage of reduction in COD and TSS levels increased. The percentage reduction obtained was 31.43% COD and 95% TSS at 120 minutes of electrolysis time and 12 volts of voltage.

Keywords: Electrolysis, COD and TSS

Abstrak

Telah dilakukan penelitian tentang Penurunan Kadar COD dan TSS Limbah Cair Rumah Pemotong Hewan Menggunakan Metode Elektrolisis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh waktu elektrolisis dan tegangan listrik (voltase) terhadap penurunan kadar COD dan TSS limbah air RPH menggunakan metode elektrolisis. Elektrolisis merupakan penguraian elektrolit oleh arus listrik searah dengan menggunakan dua macam elektroda sebagai penghantar arus listrik. Hasil penelitian menunjukkan semakin lama waktu elektrolisis dan semakin besar tegangan listrik maka persentase penurunan kadar COD dan TSS semakin meningkat. Persentase penurunan yang diperoleh adalah COD sebesar 31,43% dan TSS sebesar 95% pada waktu elektrolisis 120 menit dan tegangan 12 volt.

Kata kunci : Elektrolisis, COD dan TSS

Pendahuluan

Air limbah RPH termasuk golongan limbah industri organik *biodegradable* yang dihasilkan dari proses pencucian seperti, darah, sisa-sisa pencernaan, urin dan pencemar lainnya. Sebagian besar air limbah RPH dihasilkan dari air pembersihan ruang pemotongan, air pencucian saluran pencernaan dan air pembersihan kandang hewan dengan darah merupakan beban pencemar terbesar¹. Pengolahan air limbah RPH yang kurang sempurna atau tidak adanya Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang baik, berdampak negatif terhadap manusia maupun lingkungan. Dampak negatif yang ditimbulkan oleh air limbah

*Corresponding Author : Jl. Adisucipto-Penfui Kupang 85110 telp. (+62380-8037977)
e-mail: pius_ola@staf.undana.ac.id

RPH diantaranya, adanya bakteri-bakteri patogen penyebab berbagai penyakit, meningkatnya kadar COD, BOD, TSS, minyak dan lemak, pH dan NH_3^2 . Oleh karena itu perlu dilakukan upaya pengolahan limbah cair RPH.

Upaya penurunan cemaran organik yang terkandung dalam limbah cair RPH dengan menerapkan beberapa metode secara terus menerus telah banyak diteliti dan dikembangkan oleh para peneliti dan secara konvensional dilakukan secara biologis. Namun, pengolahan limbah cair RPH secara biologis masih belum optimal karena masih memiliki beberapa kelemahan diantaranya, prosesnya lambat³ dan hasil pengolahannya masih mengandung zat organik dan nutrisi diubah menjadi sel bakteri baru, hidrogen maupun karbon dioksida dalam kondisi cukup oksigen⁴. Oleh karena itu, perlu diterapkan suatu metode baru yang optimal dalam menurunkan cemaran organik yang terkandung dalam air limbah RPH yaitu metode pengolahan secara kimia menggunakan metode elektrolisis.

Elektrolisis adalah penguraian elektrolit oleh arus listrik searah dengan menggunakan dua macam elektroda sebagai penghantar arus listrik⁵. Elektrolisis ini merupakan salah satu metode pengolahan limbah yang ramah lingkungan dan dikenal sebagai salah satu teknik pengolahan limbah yang paling inovatif, sederhana tanpa memerlukan biaya yang mahal dan menghasilkan bahan dengan kemurnian yang tinggi³. Berdasarkan penelusuran literatur, belum ditemukan adanya pengujian untuk menurunkan kadar TSS dan COD pada limbah cair RPH menggunakan metode elektrolisis, sehingga akan dilakukan upaya penurunan kadar TSS dan COD limbah cair rumah pemotongan hewan menggunakan elektrolisis.

Hasil dan Pembahasan

Uji pendahuluan limbah cair RPH

Sampel limbah cair yang digunakan pada penelitian ini adalah limbah cair yang berasal dari Rumah Pemotongan Hewan (RPH) Bimoku, Kupang Nusa Tenggara Timur. Secara fisik karakteristik limbah cair RPH ini berwarna kuning kecoklatan dan memiliki bau yang menyengat.

Limbah cair yang diambil adalah limbah cair yang baru dihasilkan dari proses pemotongan pada bak penampung limbah sementara. Hal ini dilakukan untuk menghindari terjadinya perubahan fisik, kimia dan biologi yang mengakibatkan terjadinya pembusukan pada air limbah⁶. Jumlah sampel yang diambil yaitu sebanyak 5 liter. Sampel dipreparasi terlebih dahulu sebelum dianalisis kadar COD dan TSS-nya. Analisis dan proses penurunan

cemaran organik yang terkandung di dalam limbah dengan menggunakan metode elektrolisis dilakukan di Laboratorium Kimia Universitas Nusa Cendana Kupang.

Hasil uji awal karakteristik limbah cair RPH dapat dilihat pada Tabel 1.

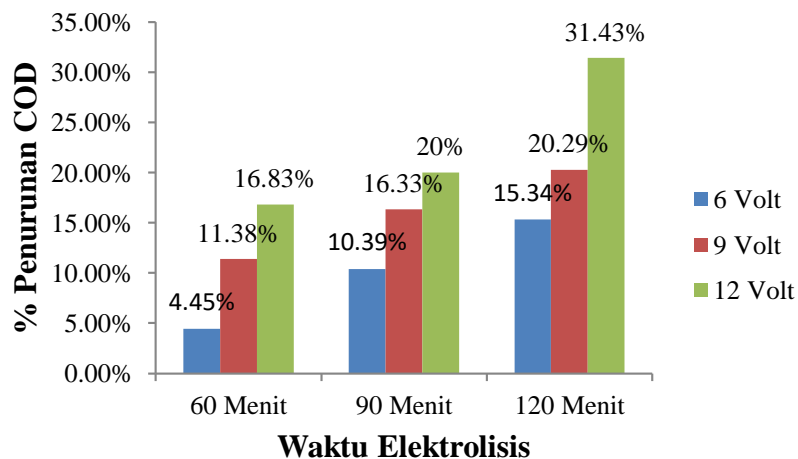
Tabel 1 Hasil uji karakteristik awal limbah cair RPH

Parameter	Konsentrasi (mg/L)	Baku Mutu Air Limbah (mg/L) ⁷
COD	8.080	200
TSS	2.030	100
pH	6,8	-

Tabel 1 menunjukkan kandungan TSS dan COD yang dihasilkan belum memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan oleh Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 tentang baku mutu air limbah bagi RPH. Sehingga harus dilakukan upaya pengolahan untuk menurunkan cemaran organik yang terkandung dalam limbah cair RPH yaitu dengan metode elektrolisis.

Penurunan kadar COD (*Chemical Oxgen Demand*)

Gambar 1 menunjukkan adanya penurunan kadar COD setelah dielektrolisis. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan organik yang terkandung dalam limbah cair RPH dapat terdegradasi melalui proses elektroisis. Secara teori, prinsip kerja elektrolisis yaitu menggunakan dua jenis elektroda (anoda dan katoda) yang mengacu pada reaksi oksidasi dan reduksi. Reaksi oksidasi dan reduksi inilah yang berperan dalam mengurangi polutan dalam air limbah⁸.



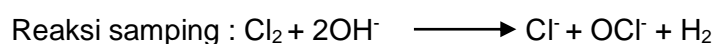
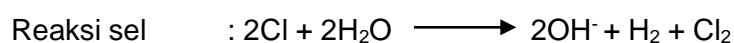
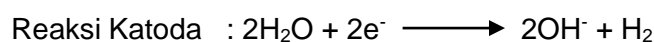
Gambar 1 Persentase Penurunan Kadar COD

Semakin lama waktu dan semakin besar tegangan listrik yang digunakan untuk mengelektrolisis limbah limbah cair RPH, maka persentase penurunan COD semakin meningkat. Untuk penurunan konsentrasi COD terbaik yaitu, pada voltase 12 volt dengan

waktu elektrolisis 120 menit kadar COD menjadi 2.540 mg/L dengan persentase penurunan sebesar 31,43%. Waktu elektrolisis yang lama menyebabkan terjadinya pembentukan gas H₂ dan OH⁻ yang semakin banyak sehingga jumlah kompleks yang mengikat polutan juga semakin banyak. Dengan demikian, jumlah polutan dalam air limbah akan semakin berkurang. Hal ini sesuai dengan hukum faraday 1 yang menjelaskan bahwa “massa zat yang dihasilkan di elektroda selama proses elektrolisis berbanding lurus dengan banyaknya mol elektron (kuantitas kelistrikan) yang diberikan ke elektroda”. Berdasarkan hukum tersebut diketahui bahwa semakin lama waktu yang diberikan untuk proses elektrolisis maka muatan yang dihasilkan juga semakin besar. Hal ini menyebabkan massa zat yang dihasilkan di elektroda juga semakin besar. Semakin besar zat yang dihasilkan di elektroda menyebabkan penurunan konsentrasi COD menjadi semakin besar.

Waktu elektrolisis memberikan kesempatan kontaminan dalam limbah terurai dan proses elektrolisis yang lebih lama menyebabkan kadar COD dalam air limbah menurun. Peningkatan waktu elektrolisis akan memperbanyak ion-ion yang terbentuk antara elektroda dengan air limbah sehingga mengakibatkan penurunan COD yang lebih tinggi⁹. Hal ini juga sesuai pernyataan Hudha dkk., (2014), yaitu semakin lama waktu elektrolisis yang digunakan akan menyebabkan terbentuknya jumlah spesies aktif yang semakin bertambah seperti O⁻ dan OH⁻ sehingga bahan-bahan organik yang teroksidasi semakin banyak¹⁰. Pernyataan lain juga dikemukakan oleh Soemargono dkk., (2006) bahwa waktu yang panjang memberikan kesempatan yang lama untuk berlangsungnya proses elektrolisis, sehingga semakin banyak bahan kimia dalam limbah yang dapat dinetralkan menyebabkan kadar COD dalam limbah tersebut menurun¹¹.

Untuk pengaruh tegangan listrik terhadap penurunan kadar COD, apabila tegangan listrik diperbesar maka reaksi reduksi dan oksidasi (redoks) yang terjadi dalam reaktor elektrolisis akan semakin cepat terjadi. Semakin cepat reaksi redoks maka jumlah senyawa organik yang teroksidasi juga akan semakin banyak. Indikator banyaknya senyawa organik yang teroksidasi adalah persentase penurunan konsentrasi COD yang tinggi¹². Selain pengaruh waktu elektrolisis dan tegangan listrik faktor yang mempercepat degradasi polutan adalah kehadiran larutan elektrolit. Proses yang dialami oleh larutan NaCl untuk mendegradasi limbah adalah sebagai berikut :



Dari reaksi di atas pada katoda terbentuk gas H₂ dan OH⁻ sebagai hasil dari reduksi H₂O. Ion Na⁺ tidak mengalami reduksi karena E⁰ reduksi air lebih besar dibandingkan

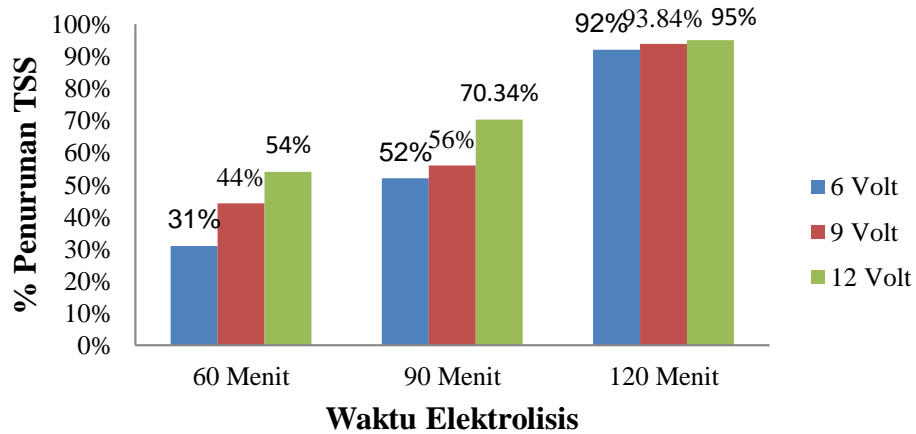
dengan $E^0 Na^+$ sehingga air lebih mudah mengalami reduksi membentuk gas hidrogen dan ion hidroksida. Pada anoda terjadi reaksi oksidasi ion Cl^- menjadi gas Cl_2 . Ion OCl^- (hipoklorit) inilah yang mengoksidasi senyawa organik yang terkandung dalam limbah cair RPH. Hal ini sesuai dengan pernyataan¹⁴ bahwa klor (Cl_2), asam hipoklorit ($HOCl$) dan ion hipoklorit (OCl^-) merupakan agen pengoksidasi yang kuat dan sering digolongkan ke dalam klor aktif.

Nilai COD tinggi terjadi karena dipengaruhi faktor lingkungan seperti kandungan oksigen terlarut yang ada dalam reaktor cukup untuk membantu bakteri menguraikan senyawa polutan dalam reaktor. Dan daging sapi mengandung protein yang tinggi, sehingga limbah cair RPH akan mengandung bahan-bahan organik yang tinggi juga. Hal tersebut membuktikan jika zat pencemar pada limbah cair RPH masih tinggi.

Persentase penurunan kadar COD yang dihasilkan pada penelitian ini sangat rendah yang menunjukkan pengolahan limbah cair RPH pada proses ini belum maksimal. Rendahnya persentase penurunan COD ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti jarak elektroda, waktu dan tegangan yang digunakan dalam mengelektrolisis limbah cair RPH tidak cukup untuk mendegradasi senyawa organik di dalamnya. Sehingga, elektroda tidak dapat menarik materi-materi pencemar dalam limbah cair RPH. Semakin kecil tegangan yang diberikan maka semakin kecil pula materi-materi pencemar yang tertarik. Flok-flok yang dihasilkan juga sedikit, sehingga tidak dapat memberi keleluasan untuk oksigen agar dapat bekerja secara efektif menguraikan ikatan-ikatan pada bahan yang terkandung dalam limbah cair RPH. Reaksi redoks yang terjadi dalam reaktor elektrolisis juga semakin lambat sehingga senyawa organik yang teroksidasi jumlahnya semakin kecil.

Penurunan kadar TSS (*Total Suspended Solid*)

Gambar 2 menunjukkan bahwa TSS mengalami penurunan setelah dilakukann proses elektrolisis dengan menggunakan variasi waktu dan tegangan listrik. Hal ini disebabkan karena partikel-partikel yang terkandung dalam air limbah organik umumnya bermuatan negatif, karena muatan yang sejenis terjadi gaya tolak menolak antar partikel yang menyebabkan partikel dalam keadaan stabil. Sehingga, pada saat elektrolisis ion positif dan negatif yang dihasilkan oleh elektroda akan mendestabilisasikan partikel-partikel yang ada dalam air limbah.



Gambar 2 Persentase Penurunan TSS

Pada anoda akan mengalami reaksi oksidasi Cl^- membentuk Cl_2 yang dapat mengikat polutan. Sedangkan pada katoda akan menghasilkan gas hidrogen (H_2) yang berfungsi untuk mengangkat flok yang terbentuk ke atas permukaan, flok yang terbentuk lama kelamaan akan bertambah besar dan akhirnya mengendap ke dasar. Waktu elektrolisis terbaik untuk penurunan kadar TSS adalah waktu elektrolisis 120 menit, yakni dengan tegangan 6 volt konsentrasi TSS menjadi 160 mg/L dengan persentase penurunan sebesar 92%, tegangan 9 volt menjadi 125 mg/L dengan persentase penurunan sebesar 93,84% dan tegangan 12 volt menjadi 100 mg/L dengan efisiensi persentase penurunan 95%.

Data hasil penelitian yang ditampilkan dalam bentuk tabel dan gambar di atas menunjukkan penggunaan metode elektrolisis menggunakan elektroda karbon dengan variasi waktu elektrolisis dan tegangan listrik berpengaruh terhadap penurunan kadar TSS pada air limbah RPH. Penurunan konsentrasi TSS disebabkan peristiwa flotasi yang terbentuk dari proses elektrolisis¹³. Semakin lama waktu elektrolisis akan membentuk massa partikel besar dan lebih berat, sehingga akan mempengaruhi jumlah TSS yang ada pada air limbah tersebut. Waktu elektrolisis yang lama akan memberikan kesempatan partikel-partikel dalam air limbah menempel pada gelembung-gelembung gas yang dihasilkan dari proses elektrolisis, sehingga kualitas air limbah tersebut semakin baik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hudha dkk., (2014) yaitu waktu berpengaruh terhadap penurunan TSS¹⁰. Semakin lama waktu elektrolisis, maka persentase penurunan TSS pada air limbah semakin bertambah yang mengindikasikan TSS dalam air limbah semakin menurun¹⁰.

Tegangan listrik (voltase) berpengaruh terhadap penurunan kadar TSS, penurunan kadar TSS ini disebabkan karena peristiwa flotasi yang terbentuk dari proses elektrolisis. Prinsip kerja pereduksian TSS pada proses elektrolisis adalah elektroda karbon dialiri arus listrik searah (DC) yang menyebabkan senyawa organik pada air limbah RPH terurai membentuk ion-ion dan terjadi proses reduksi oksidasi (redoks) menghasilkan gas O_2 dan

H₂ disekitar elektroda¹⁴. Gas inilah yang menyebabkan terjadinya penurunan angka TSS melalui proses flotasi¹⁵. Hal ini sesuai dengan pernyataan Andewi dan Hadi., (2011) yang mengatakan atom oksigen akan membentuk ion bermuatan negatif (OH⁻) dan atom hidrogen akan membentuk ion bermuatan positif (H⁺)¹⁶. Pada kutub positif ion H⁺ akan tertarik ke kutub anoda yang bermuatan negatif, sehingga ion H⁺ menyatu pada katoda. Atom hidrogen akan membentuk gas hidrogen dalam bentuk gelembung gas yang melayang ke atas. Hal serupa terjadi pada ion OH⁻ yang menyatu pada anoda kemudian membentuk gas oksigen dalam bentuk gelembung gas.

Kesimpulan

Semakin tinggi tegangan listrik (voltase) dalam proses elektrolisis limbah cair RPH maka konsentrasi COD maupun TSS semakin kecil. Persentase penurunan COD sebesar 31,43% dan TSS sebesar 95% pada waktu elektrolisis 120 menit dan tegangan 12 volt. Semakin lama waktu kontak dalam proses elektrolisis limbah cair RPH maka semakin kecil konsentrasi COD maupun TSS. Persentase penurunan COD sebesar 31,43% dan TSS sebesar 95% pada waktu elektrolisis 120 menit dan tegangan 12 volt.

Daftar Pustaka

1. Lubis, I., Soesilo, T. E., & Soemantojo, R. W. 2018. Pengolahan Air Limbah Rumah Potong Hewan Di RPH X, Kota Bogor, Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Manusia Dan Lingkungan* , 33-44.
2. Aini., Sriasih, M., & Kisworo, D. 2017. Studi Pendahuluan Cemaran Air Limbah Rumah Potong Hewan di Kota Mataram. *Jurnal Ilmu Lingkungan* , 42-48
3. Handoko, T. I., Riyanto, & Julianto, T. S. 2014. *Degradation of Laundry Waste Water By Electrolysis Method Using Carbon Electrode. Indonesian Journal Of Chemical Research* , 61-73.
4. Rahayu, D., & Jar, N. R. 2019. Penurunan Kadar COD, TSS, dan NH₃-N pada Air Limbah Rumah Potong Hewan dengan Proses Biofilter Anaerob-Aerob menggunakan Media Bioball. *Jurnal Purifikasi* , 25-36.
5. Fauzi, N., Udyani, K., Zuchrillah, D. R., & Hosanah, F. 2019. Penggunaan Metode Elektrokoagulasi Menggunakan Elektroda Aluminium dan Besi Pada Pengolahan Air Limbah Batik. *Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi di Industri* , pp. 213-218.
6. Jehadut, K. F. R. 2021. Penurunan Kadar COD, TSS DAN pH limbah Cair Tahu Menggunakan Elektroda Al-C Metode elektrodagadasi. Kupang : Program Studi Kimia Universitas Nusa Cendana. 1-60: *Skripsi* .
7. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia No. 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah Rumah Potong Hewan.
8. Hanif. 2022. Penurunan Kadar Pencemaran Pada Limbah Cair Rumah Potong Hewan (RPH) Dengan Metode Elektrokoagulasi. Banda Aceh : Universitas Islam Negeri Ar-Raniry
9. Khandegar, V., dan Saroha, A. K. 2012. *Electrochemical Treatment of Distillery Spent Wash Using Aluminum and Iron Electrodes. Departement of Chemical Engineering, Indian Institute of Technology, Delhi Hauz Khas, New Delhi-110016, India.*

10. Hudha, M. I., Jimmy & Muyassaroh . 2014. Studi Penurunan COD Dan TSS Limbah Cair Industri Tahu Menggunakan Proses Elektrokimia. Surabaya : Jurusan FMIPA Universitas Negeri Surabaya.
11. Soemargono, I. E., dan Lazuardi. 2006. Pengolahan Limbah Rumah Tangga dengan Proses Elektrokulutor Secara Batch. Jawa Timur : Jurusan Teknik Kimia UPN Veteran.
12. Suyata., Irmanto & Rastuti, U. 2015. Penerapan Metode Elektrokimia Untuk Penurunan *Chemical Oxygen Demand* (COD) Dan *Total Suspended Solid* (TSS) Limbah Cair Industri Tahu. *Molekul. Vol.10, No.1 (17-81)*.
13. Nugroho, S. 2013. Elektrodegradasi Kadar Indigosol Golden Yellow Dalam Limbah Batik Dengan Elektroda Grafit. 1-70: *Skripsi*
14. Hamid, R. A., Purwono., dan Oktiawan, W. 2017. Penggunaan Metode Elektrolisis Menggunakan Elektroda Karbon Dengan Variasi Tegangan Listrik Dan Waktu Elektrolisis Dalam Penurunan Konsentrasi TSS Dan COD Pada Pengolahan Air Limbah Domestik. *Jurnal Teknik Lingkungan* , 1-18.
15. Mones, N. A. 2022. Elektrodegradasi COD (*Chemical Oxygen Demand*) Dan TSS (*Total Suspended Solid*) Dari Limbah Cair Tenun Ikat Dengan Menggunakan Elektroda Karbon Dan Elektrolit H₂O₂. Kupang : Program Studi Kimia Universitas Nusa Cendana. *Skripsi*.
16. Andewi, M. A. Y., dan Hadi, W. 2011. Produksi Gas Hidrogen Melalui Elektrolisis Air Sebagai Sumber Energi. Surabaya : Jurusan Teknik Lingkungan ITS.
17. SNI 06-6989.3-2004. Air Dan Air Limbah-Bagian 3: Cara Uji Padatan Tersuspensi Total (*Total Suspended Solid, Tss*) Secara Gravimetri.
18. SNI 06-6989-15-2004. Air Dan Air Limbah-Bagian 3: Penentuan Kadar COD (*Chemical Oxygen Demand*) Dengan Refluks Terbuka.

Metodologi Penelitian

Preparasi Sampel

Sampel air limbah RPH diambil dari RPH Bimoku disaring, kemudian sampel dituangkan ke dalam wadah tertutup (jerigen), diawetkan dalam kulkas, dan sampel diambil ketika hendak dianalisis.

Uji Pendahuluan

Uji awal karakteristik limbah Rumah Pemotongan Hewan (RPH) secara kimia dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kadar COD dan TSS dari limbah tersebut. Kadar awal dari hasil pengujian awal ini akan dibandingkan dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 tentang baku mutu air limbah RPH. Apabila nilai yang diperoleh melebihi baku mutu yang ditetapkan, maka limbah cair RPH tersebut harus dilakukan pengolahan terlebih dahulu sebelum membuangnya ke lingkungan. Parameter yang diuji dalam penelitian ini adalah COD (*Chemical Oxygen Demand*) dan TSS (*Total Suspended Solid*).

Penentuan Kadar COD¹⁷

Penentuan kadar COD dilakukan dengan menggunakan metode refluks terbuka. Adapun langkah-langkahnya, yakni dipipet 10 mL sampel limbah cair RPH dimasukan ke dalam erlenmeyer 250 ml. Larutan kemudian ditambahkan dengan 0,2 gram serbuk HgSO₄, 5 mL K₂Cr₂O₇ 0,25 N dan 15 mL Ag₂SO₄.H₂SO₄. Larutan dikocok perlahan-perlahan hingga homogen. Larutan dimasukan ke dalam labu refluks, lalu direfluks selama 2 jam kemudian

larutan didinginkan. Setelah didinginkan, larutan diencerkan dalam labu 100 mL kemudian dihomogenkan. Diambil 10 mL dimasukkan ke dalam erlenmeyer lalu ditambahkan 3 tetes indikator ferroin dan dititrasi dengan larutan standar FAS 0,1 N. Titrasi akan dihentikan ketika warna hijau-biru berubah menjadi merah-kecoklatan. Larutan blanko dibuat dengan menggunakan 10 mL aquades ditambahkan dengan semua reagen kemudian direfluks dengan cara yang sama.

- ❖ Kadar COD dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar COD (ppm)} = \frac{(A-B) \times N(\text{ FAS})8000 \times f_p}{\text{ml sampel}}$$

Keterangan :

A = mL titran blanko

B = mL titran sampel

N = Normalitas FAS

Fp = Pengencer

- ❖ Perhitungan setelah pengukuran

$$\text{COD} = \frac{(\text{COD awal} - \text{COD akhir}) \times 100\%}{\text{COD awal}}$$

Penentuan Kadar TSS¹⁸

Penentuan kadar TSS dilakukan dengan dua tahap yaitu, tahap pertama, menghitung kertas saring kosong dan yang kedua menghitung berat kertas saring berisi sampel. Tahap pertama kertas saring dicuci dengan aquades sebanyak 3 kali kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu $\pm 105^{\circ}$ C selama 1 jam. Kemudian kertas saring didinginkan pada desikator selama ± 15 menit. Lalu kertas saring ditimbang menggunakan neraca analitik hingga didapatkan berat konstan (B).

Tahap kedua kertas saring hasil pengeringan disiapkan untuk menyaring sampel pada alat penyaring. Diambil 50 mL sampel limbah cair RPH lalu disaring. Di mana hasil penyaringan berupa filtrat dan residu. Untuk residunya, diangkat kertas saring secara hati-hati kemudian dikeringkan pada suhu $\pm 105^{\circ}$ C selama 1 jam. Setelah itu didesikator selama ± 15 menit lalu ditimbang hingga didapatkan berat konstan (A).

- ❖ Perhitungan kadar TSS menggunakan rumus :

$$\text{Kadar TSS (mg/L)} = \frac{(A-B) \times 1000}{\text{volume sampel (L)}}$$

- ❖ Keterangan :

A : berat kertas saring + residu setelah pengeringan (mg)

B : berat kertas saring kosong setelah pengeringan (mg)

- ❖ Perhitungan setelah perlakuan

$$\text{TSS} = \frac{(\text{TSS awal} - \text{TSS akhir}) \times 100\%}{\text{TSS awal}}$$

Proses elektrolisis sampel limbah cair Rumah Pemotongan Hewan (RPH) dengan variasi tegangan listrik (voltase) dan waktu elektrolisis

Sebanyak 100 ml limbah cair rumah pemotongan hewan dimasukkan ke dalam reaktor elektrolisis. Kemudian limbah RPH tersebut ditambahkan dengan natrium klorida (NaCl) sebanyak 0,1 gram sebagai elektrolit. Kemudian batang elektroda C-C dihubungkan dengan power suplay DC menggunakan kabel buaya pada kutub positif dan kutub negatif. Lalu masukan elektroda ke dalam sel elektrolisis dengan jarak keduanya 3 cm. Selanjutnya dilakukan proses elektrolisis dimulai dari voltase yang paling rendah dari 6 volt dengan waktu 60 menit, 90 menit dan 120 menit. Setelah proses tersebut selesai, larutan tersebut diukur kadar COD dan TSS sesuai dengan prosedur yang ada. Perlakuan diulang untuk limbah cair RPH dengan variasi voltase 6 volt, 9 volt dan 12 volt dengan variasi waktu 60 menit, 90 menit dan 120 menit.



Gambar 3 Rangkaian Alat Elektrolisis