

PARAMETER KIMIA AIR LIMBAH RPH RUMINANSIA MODERN GANDUS KOTA PALEMBANG

CHEMICAL PARAMETERS OF WASTEWATER OF MODERN RUMINANT SLAUGHTER IN GANDUS, PALEMBANG CITY

Muhammad Redho Akoja¹, Kamsul², Faiza Yuniati³, Ayu Febri Wulanda⁴, Sukarjo⁵

^{1,2,5} Prodi Sanitasi, Poltekkes Kemenkes Palembang

^{3,4} Prodi Peng Wasan Epidemiologi, Poltekkes Kemenkes Palembang
(email Korespondensi: kamsul@poltekkespalembang.ac.id)

ABSTRAK

Latar Belakang: Rumah Potong Hewan Ruminansia (RPH-R) Modern Gandus merupakan salah satu fasilitas pemotongan hewan terbesar di Kota Palembang yang menghasilkan air limbah dengan kandungan bahan organik tinggi seperti darah, lemak, dan sisa daging yang berpotensi mencemari lingkungan apabila tidak diolah dengan baik. Hasil uji awal menunjukkan konsentrasi BOD, COD, dan TSS masih tinggi sehingga diperlukan evaluasi kualitas air limbah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran parameter kimia air limbah di RPH-R Modern Gandus.

Metode : Penelitian ini merupakan studi deskriptif kuantitatif dengan rancangan eksperimen yang dilaksanakan pada Januari–Juni 2025. Sampel diambil pada tiga titik (inlet, pengolahan awal, dan outlet) dengan parameter TSS, pH, BOD, COD, amonia (NH₃-N), serta minyak dan lemak, kemudian dibandingkan dengan Permen LHK No. 5 Tahun 2014.

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan penurunan konsentrasi sebagian besar parameter setelah pengolahan. Nilai TSS menurun dari 173 mg/L menjadi 38,5 mg/L dan pH meningkat dari 6,72 menjadi 7,95. Konsentrasi BOD menurun dari 384 mg/L menjadi 77,7 mg/L, amonia dari 4,23 mg/L menjadi 4,04 mg/L, serta minyak dan lemak dari 73,1 mg/L menjadi 6,87 mg/L dan telah memenuhi baku mutu. COD masih melebihi ambang batas.

Kesimpulan: IPAL di RPH-R Modern Gandus cukup efektif menurunkan sebagian besar parameter, namun belum optimal dalam menurunkan COD sehingga diperlukan pengolahan lanjutan.

Kata kunci : Lingkungan, kesehatan, sanitasi, RPH-R, pengolahan air limbah

ABSTRACT

Background: The Modern Gandus Ruminant Slaughterhouse (RPH-R) is one of the largest animal slaughtering facilities in Palembang City, producing wastewater with high organic content such as blood, fat, and meat residues that can potentially pollute the environment if not properly treated. Preliminary test results showed that BOD, COD, and TSS concentrations were still high, indicating the need for wastewater quality evaluation. This study aimed to determine the chemical parameters of wastewater at the Modern Gandus RPH-R.

Methods: This research is a quantitative descriptive study with an experimental design carried out in January–June 2025. Samples were taken at three points (inlet, initial treatment, and outlet) with parameters of TSS, pH, BOD, COD, ammonia (NH₃-N), and oil and fat, then compared with the Minister of Environment and Forestry Regulation No. 5 of 2014.

Results: The results showed a decrease in the concentration of most parameters after treatment. TSS decreased from 173 mg/L to 38.5 mg/L and pH increased from 6.72 to 7.95. BOD decreased from 384 mg/L to 77.7 mg/L, ammonia from 4.23 mg/L to 4.04 mg/L, and oil and grease from 73.1 mg/L to 6.87 mg/L, meeting the quality standards. However, COD still exceeded the permissible limit.

Conclusion: The wastewater treatment plant at the Modern Gandus RPH-R is quite effective in reducing most chemical parameters, but not yet optimal in reducing COD, indicating the need for further treatment improvements.

Keywords: Environment, health, sanitation, RPH-R, wastewater treatment

PENDAHULUAN

Air limbah merupakan hasil samping dari berbagai aktivitas manusia, termasuk kegiatan pemotongan hewan, yang mengandung bahan organik, nutrien, serta mikroorganisme patogen yang berpotensi mencemari lingkungan apabila tidak diolah dengan baik¹. World Health Organization melaporkan bahwa lebih dari 40% air limbah global masih dibuang tanpa pengolahan yang aman sehingga meningkatkan risiko pencemaran lingkungan dan penyakit berbasis air². Air limbah dari Rumah Potong Hewan Ruminansia (RPH-R) memiliki karakteristik khusus berupa kandungan bahan organik tinggi yang berasal dari darah, lemak, protein, serta sisa jaringan hewan³. Kandungan tersebut menyebabkan tingginya nilai Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), dan Total Suspended Solid (TSS) yang berpotensi menurunkan kualitas badan air penerima secara signifikan^{1,4}. Tingginya beban organik ini juga dapat menurunkan kadar oksigen terlarut serta meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan⁴.

Di Indonesia, pengelolaan air limbah masih menjadi isu penting dalam kesehatan lingkungan⁵. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), termasuk pada sektor rumah potong hewan, belum beroperasi secara optimal sehingga efluen yang dihasilkan masih melebihi baku mutu lingkungan^{6,7}. Kondisi ini umumnya disebabkan oleh tingginya beban organik, desain instalasi yang kurang sesuai, serta pengoperasian dan pemeliharaan yang belum optimal⁷.

Penelitian yang dipublikasikan dalam Jurnal Sanitasi Lingkungan menunjukkan bahwa pengelolaan limbah cair yang tidak memenuhi baku mutu dapat berkontribusi terhadap pencemaran lingkungan serta meningkatkan risiko gangguan kesehatan masyarakat di sekitar lokasi^{8,9}. Selain itu, penelitian dalam Jurnal Kesehatan Lingkungan juga menunjukkan adanya hubungan antara kualitas limbah cair dengan risiko kesehatan lingkungan¹⁰. Oleh karena itu, evaluasi kinerja IPAL menjadi aspek penting dalam upaya pengendalian pencemaran lingkungan⁵.

Rumah Potong Hewan Ruminansia Modern Gandus merupakan salah satu fasilitas pemotongan hewan dengan kapasitas besar di Kota Palembang yang telah dilengkapi dengan sistem IPAL⁶. Namun demikian, efektivitas sistem tersebut dalam menurunkan parameter kimia air limbah belum diketahui secara pasti⁵. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran parameter kimia air limbah pada Rumah Potong Hewan Ruminansia (RPH-R) Modern Gandus di Kecamatan Gandus Kota Palembang sebagai dasar evaluasi pengelolaan air limbah agar memenuhi baku mutu lingkungan⁷.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan rancangan eksperimen yang dilaksanakan pada Januari–Juni 2025 di Rumah Potong Hewan Ruminansia (RPH-R) Modern Gandus, Kecamatan Gandus, Kota Palembang. Sampel berupa air limbah diambil menggunakan metode grab sampling secara purposive pada tiga titik Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), yaitu inlet (sebelum pengolahan), tahap pengolahan awal, dan outlet (setelah pengolahan). Pengambilan sampel dilakukan pada 29 April 2025 pukul 11.00 WIB menggunakan botol sampling, kemudian disimpan dalam cool box dan dibawa ke UPTD Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kota Palembang untuk dilakukan pengujian.

Parameter kimia yang dianalisis meliputi Total Suspended Solid (TSS), pH, Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), amonia (NH₃-N), serta minyak dan lemak. Seluruh parameter diuji menggunakan metode standar laboratorium sesuai ketentuan instansi lingkungan hidup dan dilakukan secara duplo untuk menjamin keakuratan data. Hasil pengujian dianalisis secara deskriptif dan dibandingkan dengan baku mutu air limbah berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 untuk kegiatan Rumah Potong Hewan.

HASIL

Hasil pengukuran parameter kimia air limbah Rumah Potong Hewan Ruminansia (RPH-R) Modern Gandus menunjukkan adanya perubahan kualitas air limbah pada setiap tahapan pengolahan. Konsentrasi Total

Suspended Solid (TSS) menurun dari 173 mg/L pada inlet menjadi 38,5 mg/L pada outlet, sedangkan nilai pH meningkat dari 6,72 menjadi 7,95 dan masih berada dalam rentang baku mutu. Nilai Biochemical Oxygen Demand (BOD) juga mengalami penurunan signifikan dari 384 mg/L menjadi 77,7 mg/L pada outlet, sehingga telah memenuhi baku mutu air limbah berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014.

Parameter amonia (NH₃-N) mengalami fluktuasi kecil selama proses pengolahan,

namun tetap berada di bawah ambang batas baku mutu dengan nilai akhir 4,04 mg/L. Kadar minyak dan lemak menunjukkan penurunan yang cukup besar dari 73,1 mg/L pada inlet menjadi 6,87 mg/L pada outlet dan telah memenuhi standar yang ditetapkan. Namun demikian, parameter Chemical Oxygen Demand (COD) meskipun mengalami penurunan dari 6597 mg/L menjadi 6372 mg/L, masih jauh melebihi baku mutu ≤200 mg/L, sehingga menunjukkan bahwa sistem IPAL belum optimal dalam menurunkan beban pencemar organik secara kimiawi.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Parameter Kimia Air Limbah pada Setiap Tahap Pengolahan di IPAL RPH-R Modern Gandus

Parameter	Baku Mutu (Permen LHK No. 5 Tahun 2014)	Inlet	Pengolahan Awal	Outlet	Keterangan Outlet
Parameter Kimia					
<i>Total Suspended Solid (TSS)</i>	≤ 100 mg/L	173 mg/L	199 mg/L	38,5 mg/L	Memenuhi Standar (MS)
<i>pH</i>	6 – 9	6,72	7,24	7,95	Memenuhi Standar (MS)
<i>Biochemical Oxygen Demand (BOD)</i>	≤ 100 mg/L	384 mg/L	347 mg/L	77,7 mg/L	Memenuhi Standar (MS)
<i>Chemical Oxygen Demand (COD)</i>	≤ 200 mg/L	6597 mg/L	7679 mg/L	6372 mg/L	Tidak Memenuhi Standar (TMS)
<i>Amonia (NH₃-N)</i>	≤ 25 mg/L	4,23 mg/L	4,26 mg/L	4,04 mg/L	Memenuhi Standar (MS)
<i>Minyak dan Lemak</i>	≤ 15 mg/L	73,1 mg/L	21,4 mg/L	6,87 mg/L	Memenuhi Standar (MS)

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pengolahan air limbah di IPAL RPH-R Modern Gandus mampu menurunkan sebagian besar beban pencemar, khususnya parameter yang mudah terurai secara fisik dan biologis^{4,11,12}. Penurunan ini dipengaruhi oleh efektivitas unit pengolahan awal, seperti proses pengendapan dan pemisahan lemak, serta aktivitas mikroorganisme dalam unit biologis yang berperan dalam degradasi bahan organik^{3,4}. Sejalan dengan itu, penelitian di bidang

kesehatan lingkungan menunjukkan bahwa kombinasi pengolahan fisik dan biologis efektif dalam menurunkan parameter BOD, COD, dan TSS pada air limbah^{4,7,13}. Kondisi pH air limbah yang berada pada kisaran netral hingga sedikit basa menunjukkan bahwa proses biologis berlangsung dalam kondisi yang stabil^{7,13}. Stabilitas pH berperan penting dalam menjaga aktivitas mikroorganisme, terutama dalam proses biodegradasi dan nitrifikasi yang membutuhkan kondisi lingkungan optimal^{4,7}. Selain itu, pH yang stabil juga berkontribusi

terhadap peningkatan efisiensi pengolahan limbah cair secara keseluruhan¹³

Penurunan beban organik ditunjukkan oleh menurunnya nilai BOD setelah proses pengolahan^{4,13}. Hal ini mengindikasikan bahwa mikroorganisme mampu menguraikan bahan organik sebagai sumber energi dalam proses metabolisme⁴. Penelitian lain menyebutkan bahwa BOD merupakan indikator utama keberhasilan proses biologis dalam sistem IPAL karena mencerminkan jumlah bahan organik yang dapat terdegradasi^{6,7}. Namun demikian, tidak seluruh senyawa organik dapat diuraikan secara optimal karena adanya senyawa kompleks atau bersifat refraktori yang sulit terdegradasi secara biologis^{4,11}.

Tingginya sisa beban pencemar kimia menunjukkan bahwa air limbah RPH masih mengandung senyawa kompleks seperti protein dan lemak yang sulit diuraikan secara biologis^{3,4}. Temuan ini didukung oleh penelitian yang menyatakan bahwa proses pengolahan biologis memiliki keterbatasan dalam menurunkan parameter kimia tertentu, sehingga diperlukan teknologi pengolahan lanjutan¹⁴. Kandungan amonia yang relatif terkendali menunjukkan bahwa proses nitrifikasi berlangsung dengan baik dalam sistem IPAL^{4,7}. Proses ini memerlukan ketersediaan oksigen terlarut serta kondisi lingkungan yang stabil agar berlangsung optimal⁴. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa sistem aerasi dan biofilter efektif dalam menurunkan kadar amonia dalam air limbah^{6,7}. Penurunan kadar minyak dan lemak menunjukkan bahwa unit pemisahan awal memiliki peran penting dalam meningkatkan efisiensi pengolahan¹¹. Minyak dan lemak yang tidak terpisahkan dapat menghambat difusi oksigen serta menurunkan kinerja proses biologis dalam pengolahan air limbah^{4,7}. Secara keseluruhan, kualitas air limbah yang dihasilkan sebagian besar telah memenuhi baku mutu yang ditetapkan oleh pemerintah melalui Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014¹⁵. Namun demikian, peningkatan teknologi pengolahan tetap diperlukan untuk mengatasi senyawa organik kompleks agar kualitas efluen menjadi lebih optimal^{4,11,15}.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian pada Rumah Potong Hewan Ruminansia (RPH-R) Modern Gandus, sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) secara umum mampu menurunkan sebagian besar parameter pencemar. Parameter yang telah memenuhi baku mutu meliputi Total Suspended Solid (TSS), pH, Biochemical Oxygen Demand (BOD), amonia (NH₃-N), serta minyak dan lemak.

Penurunan parameter tersebut menunjukkan bahwa proses pengolahan fisik dan biologis masih berjalan efektif, meskipun terjadi gangguan pada sistem aerasi. Namun demikian, masih terdapat parameter yang belum optimal sehingga diperlukan peningkatan pengelolaan dan pemeliharaan IPAL agar kinerja pengolahan lebih maksimal

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Palembang, khususnya Jurusan Kesehatan Lingkungan, atas dukungan akademik dan fasilitas yang diberikan selama proses penelitian dan penyusunan karya tulis ilmiah ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak Rumah Potong Hewan Ruminansia (RPH-R) Modern Gandus Kota Palembang yang telah memberikan izin dan kerja sama selama pelaksanaan penelitian. Selain itu, penulis menyampaikan apresiasi kepada UPTD Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kota Palembang atas bantuan dalam pelaksanaan pengujian laboratorium. Penulis juga berterima kasih kepada dosen pembimbing serta seluruh pihak yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan dukungan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik

DAFTAR PUSTAKA

1. Simate, G. S. *et al.* The treatment of slaughterhouse wastewater: A review. *Environ. Rev.* **28**, 1–15 (2020).
2. Organization, W. H. *Global wastewater report.* (2023).
3. Bustillo-Lecompte, C. F. & Mehrvar, M. Slaughterhouse wastewater: Treatment, management and resource recovery. *J. Environ. Manage.* **192**, 165–178 (2017).
4. Verma, S., Daverey, A. & Sharma, A.

- Treatment of slaughterhouse wastewater using biological methods. *J. Water Process Eng.* **31**, 100854 (2019).
5. Nugroho, R., Hadiyanto, H. & Sutrisno, E. Evaluasi kinerja instalasi pengolahan air limbah di Indonesia. *J. Tek. Lingkungan*. **26**, 123–130 (2020).
 6. Sari, R. & Pratiwi, D. Efektivitas Sistem Biofilter Anaerob-Aerob Tanpa Bahan Kimia dalam Menjaga pH Air Limbah RPH. *J. Pengelolaan Lingkungan Terpadu* **6**, 88–95 (2021).
 7. Al-Mutairi, N. Z., Hamoda, M. F. & Al-Ghusain, I. Performance evaluation of wastewater treatment systems. *Water Sci. Technol.* **84**, 1–10 (2021).
 8. Aludin, A., Anwar, K. & Damanik, H. D. Pengelolaan sampah medis rumah sakit di Kota Palembang. *J. Sanitasi Lingkungan*. **12**, 45–52 (2020).
 9. Angrina, V. I., Sari, R. & Putri, D. Pengelolaan limbah cair usaha pencucian mobil di Kota Palembang. *J. Sanitasi Lingkungan*. **16**, 1–10 (2024).
 10. Rahmawati, E., Siregar, M. & Kurniawan, A. Analisis kualitas limbah cair terhadap kesehatan lingkungan. *J. Kesehat. Lingkungan*. **14**, 55–60 (2022).
 11. Bustillo-Lecompte, C. & Mehrvar, M. Slaughterhouse Wastewater Characterization and Treatment: An Integrated Approach for Sustainable Management. *J. Environ. Manage.* **196**, 234–245 (2017).
 12. NP, S. & Rahmawati. Evaluasi kualitas air limbah berdasarkan parameter fisik dan kimia. *J. Kesehat. Lingkungan Indones.* **20**, 1–8 (2021).
 13. Pratiwi, D. & Sari, M. Efektivitas pengolahan limbah cair menggunakan sistem biologis. *J. Kesehat. Lingkungan Indones.* **20**, 45–52 (2021).
 14. Handayani, S., Kamsul & Yuniati, F. Evaluasi kinerja instalasi pengolahan air limbah (IPAL) rumah potong hewan berdasarkan parameter fisik dan kimia di Kota Palembang. *J. Kesehat. Lingkungan Poltekkes Kemenkes Palembang* **14**, 50–58 (2022).
 15. (KLHK), K. L. H. dan K. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah. at (2014).