KEPADATAN DAN KARAKTER PATOGENITAS BAKTERI DARI LIMBAH CAIR SALURAN BUANGAN *LAUNDRY* DI KOTA PONTIANAK

FADILLA DWI ANTHY MAHARANI
H1041211036

SKRIPSI

PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

KEPADATAN DAN KARAKTER PATOGENITAS BAKTERI DARI LIMBAH CAIR SALURAN BUANGAN *LAUNDRY* DI KOTA PONTIANAK

FADILLA DWI ANTHY MAHARANI
H1041211036

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains pada Program Studi Biologi

PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	: Kepadatan dan Karakter Patogenitas Bakteri dari Limbah Cair Saluran Buangan *Laundry* di Kota Pontianak
Nama Mahasiswa	: Fadilla Dwi Anthy Maharani
NIM	: H1041211036
Jurusan/Program Studi	: Biologi/Biologi
Tanggal Lulus	:
SK Pembimbing	: No. 2816/UN22.8/TD.06/2024/Tanggal 13 September 2024
SK Penguji	: No. /UN22.8/TD.06/2025/Tanggal

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Rikhsan Kurniatuhadi, S.Si., M.Si.	Rahmawati, S.Si., M.Sc.
NIP 198903042023211018	NIP 198404092008122002

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Prof. Dr. Dra. Siti Khotimah, M.Si.	Riyandi, S.Si., M.Si.
NIP 196702021997022001	NIP 198606182015041001
Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji)
Rikhsan Kurniatuhadi, S.Si., M.Si.	Rahmawati, S.Si., M.Sc.
NIP 198903042023211018	NIP 198404092008122002

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si.
NIP 197108022000031001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Fadilla Dwi Anthy Maharani
NIM	: H1041211036
Program Studi/ Jurusan	: Biologi/Biologi
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyatan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 1 September 2025

Fadilla Dwi Anthy Maharani
H1041211036

Kepadatan dan Karakter Patogenitas Bakteri dari Limbah Cair Saluran Buangan *Laundry* di Kota Pontianak

Abstrak

Laundry merupakan salah satu pelayanan jasa mencuci pakaian yang menghasilkan limbah cair. Limbah cair *laundry* yang langsung dibuang ke lingkungan dan tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan penyakit karena mengandung bakteri patogen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kepadatan total bakteri dan genera-genera bakteri patogen pada limbah cair *laundry* di Kota Pontianak. Pengambilan sampel menggunakan metode *purposive random sampling* dan perhitungan kepadatan total bakteri menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC). Kepadatan total bakteri pada sampel pipa saluran adalah titik 1 (2,13 × 10^9 CFU/mL), titik 2 (7,96 × 10^8 CFU/mL), dan titik 3 (5,99 × 10^8 CFU/mL). Kepadatan total bakteri pada sampel air limbah adalah titik 1 (5 × 10^6 CFU/mL), titik 2 (2,68 × 10^6 CFU/mL), dan titik 3 (2,5 × 10^5 CFU/mL). Genera bakteri patogen yang diperoleh pada limbah cair saluran buangan *laundry* berjumlah tujuh yaitu *Aeromonas*, *Citrobacter*, *Edwardsiella*, *Erwinia*, *Kluyvera*, *Proteus*, dan *Salmonella*. Penelitian ini diharapkan memberikan kesadaran kepada pelaku usaha *laundry* untuk memiliki Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) mengingat adanya potensi kehadiran bakteri patogen pada limbah cair *laundry* yang dapat membahayakan makhluk hidup maupun lingkungan sekitar.

Kata kunci: Bakteri Patogen, *Laundry*, Limbah Cair, TPC

Density and Pathogenic Characteristics of Bacteria from Laundry Wastewater in Pontianak City

Abstract

Laundry is a clothes washing services that produces liquid waste. Laundry liquid waste that is directly discharged into the environment and not managed properly can cause disease because it contains pathogenic bacteria. This study aims to determine the total density of bacteria and genera of pathogenic bacteria in laundry liquid waste in Pontianak City. Sampling used purposive random sampling method and calculation of total bacterial density using Total Plate Count (TPC) method. The total bacterial density in the drain pipe samples was point 1 (2,13 × 10^9 CFU/mL), point 2 (7,96 × 10^8 CFU/mL), and point 3 (5,99 × 10^8 CFU/mL). The total bacterial density in the wastewater samples was point 1 (5 × 10^6 CFU/mL), point 2 (2,68 × 10^6 CFU/mL), and point 3 (2,5 × 10^5 CFU/mL). There were seven genera of pathogenic bacteria found in the laundry wastewater, namely Aeromonas, Citrobacter, Edwardsiella, Erwinia, Kluyvera, Proteus, and Salmonella. This research is expected to raise awareness among laundry business owners to have a Wastewater Treatment Plant (WWTP) considering the potential presence of pathogenic bacteria in laundry liquid waste which can harm living things and the surrounding environment.

Keywords: *Laundry*, *Liquid Waste*, *Pathogenic Bacteria*, *TPC*

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala, karena atas rahmat dan izin-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Kepadatan dan Karakter Patogenitas Bakteri dari Limbah Cair Saluran Buangan *Laundry* di Kota Pontianak". Skripsi ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan selama lima bulan pada Januari hingga Mei 2025. Penyusunan skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Strata 1 pada Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak.

Penulisan dan penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, motivasi dan doa yang diberikan oleh kedua orang tua Bapak Andri Fristanto dan Ibu Nurbety, Abang Febryan Adhi Pratama, serta keluarga besar yang memberikan dukungan baik berupa moral dan material. Penulis juga berterimakasih kepada Rikhsan Kurniatuhadi, S.Si., M.Si selaku pembimbing pertama dan Rahmawati, S.Si., M.Sc selaku pembimbing kedua yang telah memberikan arahan dan masukan sehingga skripsi ini dapat berjalan dengan baik. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Prof. Dr. Dra. Siti Khotimah, M.Si dan Riyandi, S.Si., M.Si selaku penguji. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
2. Dr. Kustiati, S.Si., M.Si selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
3. Dr. Siti Ifadatin, S.Si., M.Si selaku Sekretaris Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
4. Fiman Saputra, S.Si., M.Sc selaku pembimbing akademik.
5. Mukarlina, S.Si, M.Si selaku Kepala Laboratorium Biologi dan Dr. Junardi, S.Si., M.Si selaku Kepala Laboratorium Zoologi Jurusan Biologi FMIPA Untan.
6. Seluruh Dosen Jurusan Biologi FMIPA Untan.
7. Emma Khairiah, S.Si, Sri Rahayu, S.Si, dan Margie Surahman, S.Si, selaku laboran.
8. Pihak-pihak *laundry* atas bantuan dan kerja sama yang telah diberikan selama proses penelitian.
9. Teman-teman angkatan 2021, terutama Intan Linthin, Dinka Tantri Sabila Putri, Vioni Talitha Nabila, Elsa Dwi Wulandari, Aulia Puspita, Siti Khairunnisa, dan Fisca Tri Ramadhani atas dukungan selama ini.

Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca. Kritik dan saran sangat terbuka lebar agar penulisan skripsi ini dapat menjadi lebih baik. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Pontianak, September 2025
Penulis

Fadilla Dwi Anthy Maharani

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL viii

DAFTAR GAMBAR viii

DAFTAR LAMPIRAN viii

BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan 3
1.4 Manfaat 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2
2.1 Limbah 2
2.2 Pengelolaan dan Pengolahan Limbah 6
2.3 Limbah Domestik 7

BAB III METODE PENELITIAN 5
3.1 Waktu dan Tempat 5
3.2 Alat dan Bahan 5
3.3 Prosedur Kerja 5
3.4 Analisis Data 15

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 10
4.1 Hasil 10
4.2 Pembahasan 23

BAB V SIMPULAN DAN SARAN 33
5.1 Simpulan 33
5.2 Saran 33

DAFTAR PUSTAKA 34

LAMPIRAN 41

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 4.1 Rata-Rata Kepadatan Bakteri dengan Metode *Total Plate Count* (TPC) 16
Tabel 4.2 Karakter Makroskopis, Mikroskopis, dan Biokimia Bakteri Patogen pada Limbah Cair Saluran Buangan *Laundry* 20
Tabel 4.3 Kehadiran Bakteri Patogen pada Limbah Cair Saluran Buangan *Laundry* di Kota Pontianak 22

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Pencemaran Lingkungan Akibat Pembuangan Limbah Domestik 7
Gambar 4.1 Karakter Hemolisis Bakteri 16
Gambar 4.2 Proporsi Karakter Hemolisis Bakteri pada Limbah Cair Saluran Buangan *Laundry* di Kota Pontianak 17
Gambar 4.3 Presentase Kehadiran Bakteri Patogen pada Tiap Titik *Laundry* 22

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Diagram Alir Penelitian 41
Lampiran 2. Pengambilan Sampel 42
Lampiran 3. Pipa Saluran Pembuangan Limbah Cair *Laundry* 42
Lampiran 4. Proses Isolasi Bakteri 43
Lampiran 5. Hasil Isolasi Bakteri pada Pipa Saluran Buangan 44
Lampiran 6. Hasil Isolasi Bakteri dari Limbah Cair *Laundry* 46
Lampiran 7. Pengamatan Mikroskopis dan Makroskopis Bakteri 48
Lampiran 8. Uji Patogenitas Bakteri 53
Lampiran 9. Uji Biokimia Bakteri 54

BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Peningkatan jumlah penduduk khususnya di kota Pontianak, menyebabkan meningkatnya kebutuhan akan jasa yang dapat meringankan pekerjaan rumah tangga masyarakat. *Laundry* merupakan salah satu usaha yang melayani jasa cuci dan setrika pakaian (Samosir, 2014). Masyarakat perkotaan yang disibukkan dengan rutinitas pekerjaan menjadikan usaha *laundry* cukup menjanjikan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat di era serba cepat dan praktis, namun dibalik keuntungan tersebut usaha *laundry* dapat merusak kualitas air karena limbahnya yang tidak dikelola dengan baik (Yusmidiarti, 2016).

Peraturan Daerah Kota Pontianak Nomor 5 Tahun 2013 Tentang Pengendalian Pencemaran Air, mewajibkan setiap orang yang melakukan usaha atau kegiatan yang menghasilkan limbah dan berpotensi mencemari air untuk menyediakan tempat penampungan limbah, serta mengolah limbah terlebih dahulu sebelum dibuang ke sumber air atau tanah. Usaha *laundry* yang menghasilkan limbah cair dalam jumlah yang besar dapat membuat perubahan terhadap struktur lingkungan. Menurut Puspita dan Mirwan (2021), pencemaran akibat limbah *laundry* dapat merusak ekosistem perairan karena kadar fosfat yang berlebihan pada perairan.

Usaha *laundry* sebagian besar tidak memiliki Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Air kotoran yang dihasilkan setelah mencuci langsung dibuang ke lingkungan dan akan mengalir ke badan air yang lebih besar yaitu sungai. Pembuangan limbah yang tidak diolah terlebih dahulu berpotensi mencemari badan air karena kandungan bahan-bahan kimia yang terdapat pada *detergen*. Komposisi bahan kimia dalam *detergen* terdiri atas tiga kemponen, yaitu bahan dasar *detergen* (surfaktan) sebesar 20-30%, bahan penguat (*builder*) berkisar antara 70-80%, serta bahan-bahan penambah seperti pewangi, pemutih, dan bahan penimbul busa sekitar 2-8% (Apriyani, 2017).

Limbah cair *laundry* yang tidak dikelola dengan baik dapat membahayakan dan menimbulkan penyakit karena mengandung banyak bakteri patogen. Bakteri

patogen merupakan bakteri yang menyebabkan penyakit pada inangnya melalui kerusakan sel atau jaringan saat replikasi. Bakteri patogen akan masuk ke dalam tubuh melalui saluran pencernaan atau saluran pernapasan serta melepaskan racun yang merusak jaringan dan menyebabkan penyakit (Balloux & Dorp, 2017). Bakteri patogen yang umumnya terdapat pada limbah cair antara lain *Klebsiella pneumonia*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, dan *Escherichia coli*, serta kelompok bakteri dari genus *Shigella*, *Aeromonas*, *Pseudomonas*, *Arthobacter*, dan *Rhodococcus* (Said & Marsidi, 2005).

Limbah cair mengandung nutrisi yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk tumbuh dan berkembang biak. Hasil penelitian Akter *et al*. (2019) ditemukannya bakteri patogen seperti *Escherichia coli*, *Bacillus* sp., dan *Pseudomonas* pada limbah cair domestik. Penelitian Hutabarat *et al*. (2023) menunjukkan adanya cemaran bakteri *Escherichia coli* pada limbah cair di sejumlah pasar di kota Pontianak, seperti Pasar Flamboyan, Pasar Dahlia, dan Pasar Teratai. Fasilitas pengolahan limbah cair yang tidak tersedia menyebabkan masyarakat membuang limbah di selokan terdekat, sehingga area tersebut menjadi *reservoir* berkembangbiaknya mikroba patogen seperti *Escherichia coli* (Hutabarat *et al*., 2023).

Kandungan fosfat yang terdapat pada limbah cair *laundry* dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme sebagai nutrisi untuk pertumbuhan dan fungsi normalnya. Hasil penelitian Wijayanti (2016) menunjukkan ditemukannya bakteri *Pseudomonas* dan *Enterobacter* dari limbah binatu yang memiliki kemampuan menurunkan kadar fosfat. Menurut Litaay (2013), fosfat yang melimpah dalam limbah cair dimanfaatkan langsung oleh *Pseudomonas aeruginosa* yang ditunjukkan dengan kemampuannya dalam melarutkan dan memanfaatkan fosfat yang tersedia di alam. Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui bakteri patogen yang terdapat pada limbah cair *laundry* di kota Pontianak mengingat tidak adanya informasi mengenai genera bakteri patogen tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah berdasarkan latar belakang di atas sebagai berikut.

1. Bagaimana kepadatan total bakteri yang ditemukan pada limbah cair *laundry* di kota Pontianak?
2. Apa saja genera bakteri patogen yang ditemukan pada limbah cair *laundry* di kota Pontianak?

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian berdasarkan rumusan masalah di atas sebagai berikut.

1. Mengetahui kepadatan total bakteri yang ditemukan pada limbah cair *laundry* di kota Pontianak.
2. Mengetahui genera bakteri patogen yang ditemukan pada limbah cair *laundry* di kota Pontianak.

1.4 Manfaat

Manfaat penelitian ini adalah memberikan data dan informasi kepada pihak terkait dan pihak yang membutuhkan mengenai genera bakteri patogen yang ditemukan pada limbah cair *laundry* di kota Pontianak, sehingga dapat memahami risiko kesehatan yang mungkin ditimbulkan. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi bahan edukasi dan meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai bahaya limbah cair yang terkontaminasi dan pentingnya pengelolaan limbah yang baik.