

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Tempat penampungan sementara (TPS) umumnya menampung 95% sampah padat perkotaan (Gupta dkk., 2024). Namun TPS dengan fasilitas dan manajemen yang kurang memadai seperti tidak terdapat tempat pembuangan khusus untuk limbah cair sampah dapat memicu TPS sebagai salah satu sumber pencemar air tanah (Han dkk., 2016). Limbah cair sampah terbentuk dari akumulasi air hujan, cairan yang terdapat pada sampah, hasil degradasi, dan dekomposisi sampah terutama dari bahan organik seperti buah, sayur, daging, dan lainnya (Jiang dkk., 2019).

Limbah cair sampah memiliki kandungan berupa BOD, Cl, Fe, Cu, Ni, Zn, Pb, Cr, Hg, As, Cy, xenobiotik hingga senyawa farmasi (Zhang dkk., 2024). Kandungan tersebut ketika menyebar ke lingkungan sekitar melalui pori-pori tanah atau aliran air dapat secara langsung ataupun tidak langsung meningkatkan potensi masalah kesehatan yang serius bagi masyarakat ataupun lingkungan (Rizka dkk., 2026). Hal tersebut dijelaskan oleh Gunarathne dkk., (2024) apabila limbah cair sampah terdistribusi hingga ke dalam air tanah maka dapat menurunkan kualitas air yang berujung pada ancaman kesehatan bagi manusia terutama pada daerah yang menggunakan air tanah untuk kebutuhan domestik dan agrikultur.

Pemerintah Indonesia telah menetapkan regulasi mengenai manajemen sampah padat perkotaan, termasuk manajemen limbah cair sampah melalui peraturan nomor 18/2008 (Emalya dkk., 2020). Peraturan tersebut menerangkan bahwa setiap kota ataupun kecamatan harus memiliki kualitas lahan TPS yang sesuai dan memenuhi syarat secara teknis setidaknya di akhir tahun 2013 (Nababan dkk., 2024). Namun pada kenyataannya sampai tahun 2025 masih terdapat banyak TPS di Indonesia salah satunya TPS Pasar Ujung Berung yang masih mempraktikkan pembuangan sampah secara terbuka tanpa adanya proses pengolahan, pemilahan, dan pengendalian yang memadai (Bosri dkk., 2025). Permasalahan tersebut

memperparah potensi pencemaran karena adanya produksi limbah cair sampah secara berkelanjutan bersamaan dengan tidak adanya penanganan yang mendukung limbah mengalir ke kawasan sekitar (Zhou dkk., 2024).

TPS Pasar Ujung Berung Kota Bandung merupakan bagian penting dalam sistem pengelolaan sampah perkotaan yang berfungsi sebagai titik penimbunan sebelum sampah dipindahkan ke tempat pemrosesan akhir (TPA) (Karmini dkk., 2022). TPS tersebut melayani kawasan dengan aktivitas sosial-ekonomi yang tinggi, terutama Pasar Ujung Berung yang memiliki sekitar 536 kios aktif dengan timbulan sampah rata-rata sebesar 0,464 kg/kios/hari (Chaerul & Dewi, 2020). Mayoritas timbulan sampah terdiri dari sampah organik, plastik, dan kertas. Secara teknis, TPS Pasar Ujung Berung dirancang untuk menampung sampah dari aktivitas pasar, namun realitanya sampah masuk dari berbagai sumber tambahan seperti pemukiman sekitar dan aktivitas ekonomi di sekitar lokasi TPS Pasar Ujung Berung sehingga TPS beralih fungsi menjadi fasilitas umum dengan beban yang melebihi kapasitas sebagaimana mestinya (Karmini dkk., 2022).

Keterbatasan fasilitas seperti pemilahan sampah dan desain TPS yang masih terbuka meningkatkan risiko pencemaran lingkungan, salah satunya melalui pembentukan limbah cair sampah serta gangguan bau (Bappelitbang Kota Bandung, 2022). Berdasarkan data proyeksi Bappelitbang Kota Bandung tahun 2025, timbulan sampah di Kecamatan Ujung Berung pada tahun 2025 dapat mencapai 248,22 m³/hari atau setara dengan 63,18 ton/hari. Volume ini menunjukkan beban yang signifikan terhadap kapasitas TPS, sehingga sebagian sampah berpotensi meluap dan mengganggu lingkungan sekitar (Bappelitbang Kota Bandung, 2022). Secara keseluruhan, kondisi TPS Pasar Ujung Berung menunjukkan adanya ketidakseimbangan antara volume sampah yang dihasilkan dengan kapasitas dan sistem pengelolaan yang tersedia, kondisi tersebut dapat meningkatkan peluang kontaminasi lingkungan akibat produk samping yang dihasilkan dari sampah berupa limbah cair, ditambah dengan keterbatasan fasilitas TPS seperti lahan tidak kedap air dan tidak ada tempat penampungan khusus limbah dengan volume besar sehingga limbah cair sampah dialirkan ke saluran perairan sekitar TPS dan kontaminan dapat menembus ke celah atau pori-pori tanah hingga terakumulasi di dalam air tanah (Bappelitbang Kota Bandung, 2022).

Keberadaan limbah cair sampah sebagai polutan akuifer dapat mempengaruhi komposisi mikroba khususnya bakteri pada sistem air tanah. Dharmayanti dkk., (2025) menyatakan bahwa bakteri indigenous dan bakteri yang terbawa oleh limbah cair sampah dapat tumbuh dan berkembang secara berdampingan dengan memanfaatkan nutrisi yang termuat di dalam air. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Shen dkk., (2025) bahwa jumlah bakteri pada air tanah yang tercemar oleh limbah cair sampah mencapai $1,2 \times 10^8$ CFU/mL Nilai tersebut melebihi batas cemaran mikroba pada air tanah yaitu sebesar 50 CFU/mL (Sabaaturohma dkk., 2020). Nastiti dkk., (2025) juga menemukan berbagai jenis bakteri seperti *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aureginosa*, dan *Serratia marcescens*, sebagian dari bakteri tersebut sudah ada secara alami di sistem akuifer, namun beberapa spesies lain merupakan indikator adanya pencemaran dan berpotensi sebagai patogen (Mondragón-Quiguanas dkk., 2022).

Apabila bakteri patogen yang berasal dari limbah cair sampah mencemari air tanah dan digunakan oleh masyarakat maka dapat menyebabkan penyakit mulai dari yang ringan hingga berat. *S. aureus* dan *E. coli* dapat menghasilkan toksin untuk menjaga viabilitasnya di dalam saluran pencernaan inang, toksin tersebut menyebabkan inang mengalami demam, muntah, kram perut, dan diare. Ketika tingkat infeksi menjadi lebih parah dan memasuki sirkulasi darah maka dapat menyebabkan sepsis. *E. coli* yang mampu bertahan pada tubuh inang dan menginfeksi hingga ke peredaran darah pada ginjal akan memicu sindrom uremik hemolitik (Azizah dkk., 2022). Resiko tersebut dapat menyebar karena 61% kebutuhan domestik rumah tangga seperti memasak, sanitasi, membersihkan bahan makanan, dan menyiram tanaman budidaya umumnya mengandalkan air tanah tanpa adanya pengolahan dan pengawasan kualitas secara berkala (Hansen, 2025). Pernyataan tersebut didukung oleh penelitian Dharmayanti dkk., (2025) bahwa sampel air rumah tangga sebesar 71,21 % mengalami kontaminasi *E. coli*.

Oleh karena itu, sangat penting untuk mengetahui pengaruh kontaminan mikrobiologis terutama bakteri dari limbah cair sampah yang memasuki bagian tubuh manusia khususnya terhadap densitas bakteri pada saluran pencernaan yang dapat ditinjau melalui feses (Elsayed & EL-Gammal, 2024). *Mus musculus* dipilih

sebagai model eksperimental karena merupakan model mamalia yang paling luas dikarakterisasi untuk studi komunitas mikroba usus dan interaksi antar inang dan mikrobiota (Hugenholtz & de Vos, 2018). Meskipun mencit dan manusia berbeda secara anatomi dalam beberapa ciri pencernaan, termasuk morfologi lambung, ukuran sekum, panjang usus, dan kelimpahan taksa bakteri tertentu, kedua spesies ini memiliki kompartemen usus utama yang sama (lambung, usus halus, sekum, kolon) (Hugenholtz & de Vos, 2018). Filum bakteri yang dominan serta dapat ditemukan pada kedua spesies adalah Firmicutes dan Bacteroidota, selain itu mekanisme molekuler yang mengatur kolonisasi mikroba, homeostasis usus, fungsi penghalang epitel, serta respons imun adaptif sangat baik, sehingga mencit mampu menunjukkan respons fisiologis terhadap gangguan lingkungan yang dapat memprediksi perubahan dalam komunitas mikroba usus (Hugenholtz & de Vos, 2018). Karakteristik ini menjadikan *Mus musculus* salah satu model untuk menyelidiki perubahan dalam komunitas mikroba usus.

Allah Subhanahu Wa Ta'ala mengingatkan manusia bahwa kerusakan yang terjadi di bumi, termasuk pencemaran lingkungan, merupakan akibat dari perbuatan manusia itu sendiri. Hal ini menunjukkan bahwa menjaga keseimbangan lingkungan, termasuk kualitas air dan keamanan pangan, merupakan bagian dari tanggung jawab manusia sebagai khalifah di bumi. Dalam ajaran Islam, aspek kebersihan, kesehatan, dan keamanan sumber daya sangat ditekankan karena berkaitan langsung dengan keberlangsungan hidup dan kesejahteraan manusia. Sebagaimana firman Allah dalam Q.S Ar-Rum: 41:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ

Artinya: “Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, agar Allah merasakan kepada mereka sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar).”

Ayat tersebut memiliki keterkaitan yang erat dengan fenomena pencemaran lingkungan, termasuk pencemaran air tanah akibat aktivitas manusia seperti pengelolaan limbah yang tidak tepat. Dalam kehidupan sehari-hari, masih banyak masyarakat yang menggunakan air tanah secara langsung untuk kebutuhan rumah tangga tanpa melalui proses pengolahan yang memadai. Padahal, air tanah yang telah terkontaminasi dapat menjadi media penyebaran zat berbahaya maupun

mikroorganisme patogen yang berisiko terhadap kesehatan. Kondisi ini mencerminkan adanya ketidakseimbangan antara pemanfaatan sumber daya dan tanggung jawab dalam menjaga kelestarian lingkungan, sehingga berpotensi menimbulkan dampak negatif yang luas baik bagi manusia maupun ekosistem

Hingga saat ini belum terdapat penelitian yang secara spesifik menganalisa pengaruh limbah cair sampah terhadap densitas bakteri pada sistem pencernaan yang dilihat dari angka lempeng total sampel feses, oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk berkontribusi menyumbang data ilmiah secara kuantitatif terkait pengaruh limbah cair sampah terhadap densitas bakteri pada sistem pencernaan mencit jantan.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apa saja karakteristik fisik, kimia, dan biologi dari limbah cair sampah TPS Pasar Ujung Berung?
2. Bagaimana pengaruh limbah cair sampah TPS Pasar Ujung Berung terhadap densitas bakteri total pada feses mencit?
3. Bagaimana pengaruh limbah cair sampah TPS Pasar Ujung Berung terhadap densitas bakteri asam laktat pada feses mencit?
4. Apakah terdapat korelasi antara bakteri total terhadap jumlah bakteri asam laktat pada feses mencit?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui karakteristik fisik, kimia, dan biologi dari limbah cair sampah TPS Pasar Ujung Berung.
2. Mengetahui pengaruh limbah cair sampah TPS Pasar Ujung Berung terhadap densitas bakteri total pada feses mencit
3. Mengetahui pengaruh limbah cair sampah TPS Pasar Ujung Berung terhadap densitas bakteri asam laktat pada feses mencit
4. Mengetahui korelasi antara bakteri total dan jumlah bakteri asam laktat pada feses mencit.

1.4 Hipotesis Penelitian

1. Peningkatan konsentrasi limbah cair sampah memiliki pengaruh terhadap peningkatan populasi bakteri total pada feses mencit jantan.

2. Peningkatan konsentrasi limbah cair sampah memiliki pengaruh terhadap populasi bakteri asam laktat pada feses mencit jantan.
3. Bakteri eksogen dari limbah cair sampah diketahui positif β -hemolitik dan berpotensi menjadi patogen sehingga peningkatan populasi bakteri pada feses mencit jantan diduga dapat mempengaruhi keseimbangan komunitas mikroba pencernaan.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat membagikan kontribusi mengenai pengembangan ilmu pengetahuan di bidang mikrobiologi lanjut, mikrobiologi medis, dan fisiologi hewan, khususnya yang berhubungan dengan pengaruh limbah cair sampah terhadap densitas bakteri pada sistem pencernaan mencit. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menyumbang wawasan lebih luas terkait besaran konsentrasi yang dapat secara signifikan meningkatkan kepadatan bakteri, selain itu dapat menjadi landasan bagi penelitian berkelanjutan mengenai kesehatan masyarakat dan manajemen TPS.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi masyarakat dan pemerintah untuk terus mengembangkan upaya dalam menjamin sanitasi yang bersih, pengelolaan TPS beserta produk sampingnya supaya tidak mencemari tanah dan air di lingkungan sekitar.