BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Limbah menurut WHO *(World Health Organization)* yaitu sesuatu yang tidak berguna, tidak dipakai, tidak disenangi atau sesuatu yang dibuang yang berasal dari kegiatan manusia atau tidak terjadi dengan sendirinya. Limbah merupakan sisa dari suatu usaha maupun kegiatan yang mengandung bahan berbahaya atau beracun yang karena sifat, konsentrasi, dan jumlahnya baik secara langsung maupun tidak langsung dapat membahayakan lingkungan, kesehatan, kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya (Rahmawati, 2018).

Air limbah domestik adalah air limbah yang berasal dari aktivitas hidup sehari-hari manusia yang berhubungan dengan pemakaian air. Ketentuan mengenai baku mutu air limbah domestik saat ini diatur dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup/Badan Pengendalian Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2025 tentang Baku Mutu Air Limbah dan Standar Teknologi Pengolahan Air Limbah untuk Air Limbah Domestik, yang diundangkan dan mulai berlaku pada 9 September 2025. Air limbah domestik terbagi menjadi dua jenis, yaitu *grey water* yang berasal dari air bekas mandi, cuci, dan dapur (nonkakus), serta *black water* yang berasal dari toilet (kakus). Air limbah domestik merupakan salah satu penyumbang pencemaran lingkungan perairan terbesar karena bersumber dari aktivitas permukiman dan fasilitas umum, termasuk rumah susun, penginapan, dan asrama (Samlawi, Arifin, & Ni'mah, 2016).

Fasilitas akomodasi dengan penghuni padat seperti asrama mahasiswa menghasilkan air limbah domestik dalam volume yang cenderung meningkat seiring bertambahnya jumlah penghuni. Kegiatan mandi, mencuci, memasak, serta buangan human manure dari asrama apabila tidak dikelola dengan baik berpotensi menimbulkan masalah kesehatan lingkungan maupun gangguan estetika di sekitar kawasan asrama (Samlawi, Arifin, & Ni'mah, 2016). Asrama Poltekkes Kemenkes Yogyakarta merupakan salah satu fasilitas akomodasi mahasiswa yang menghasilkan air limbah domestik setiap harinya. Tanpa pengolahan yang optimal, pembuangan air limbah domestik dari asrama ini berpotensi mencemari lingkungan sekitar dan menurunkan kualitas sumber daya air permukaan maupun air tanah.

Dua parameter utama yang sering menjadi indikator tingkat pencemaran air limbah domestik adalah *Total Suspended Solids* (TSS) dan *Biochemical Oxygen Demand* (BOD). Nilai TSS yang tinggi menunjukkan banyaknya partikel tersuspensi yang dapat menghalangi penetrasi cahaya matahari ke dalam air sehingga mengganggu proses fotosintesis biota perairan, sedangkan nilai BOD mencerminkan jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan mikroorganisme untuk menguraikan bahan organik. Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup/Badan Pengendalian Lingkungan Hidup Nomor 11 Tahun 2025, baku mutu air limbah domestik kini dibedakan menurut jenis limbah (kakus/nonkakus), sistem pengolahan, serta jenis pelepasan (ke media air, saluran drainase/irigasi, atau pemanfaatan kembali). Untuk pelepasan air limbah domestik nonkakus ke media air, kadar maksimum BOD ditetapkan

pada rentang 30–75 mg/L dan kadar maksimum TSS pada rentang 30–50 mg/L, tergantung sistem pengolahan yang digunakan; sementara untuk pelepasan ke saluran irigasi/drainase, kadar maksimum BOD ditetapkan sebesar 12 mg/L. Apabila kadar TSS dan BOD melebihi baku mutu tersebut, air limbah yang dibuang berpotensi menimbulkan kekeruhan, bau tidak sedap, serta kondisi anoksik yang mengganggu kehidupan biota perairan (Kementerian Lingkungan Hidup/Badan Pengendalian Lingkungan Hidup RI, 2025).

Pembuangan air limbah domestik secara langsung ke badan air tanpa melalui proses pengolahan akan meningkatkan beban pencemaran organik dan anorganik pada perairan penerima, sehingga menurunkan kualitas air baik secara fisik, kimia, maupun biologi. Oleh karena itu, pengolahan air limbah domestik untuk menurunkan kadar TSS dan BOD hingga memenuhi baku mutu lingkungan sangat penting dilakukan sebelum air limbah dilepaskan ke badan air penerima (Faradila, Huboyo, & Syakur, 2023).

Salah satu alternatif pengolahan yang dapat digunakan untuk menurunkan kadar TSS dan BOD adalah proses koagulasi-flokulasi. Koagulasi adalah proses destabilisasi partikel koloid dan partikel tersuspensi melalui penambahan koagulan, sedangkan flokulasi adalah proses penggabungan partikel yang telah terdestabilisasi menjadi flok yang lebih besar sehingga mudah diendapkan (Bratby, 2016). Koagulan kimia seperti alum selama ini banyak digunakan, tetapi menghasilkan volume lumpur yang besar dan meninggalkan residu aluminium pada air hasil olahan (Yin, 2010). Oleh karena itu, koagulan alami berbasis tumbuhan (biokoagulan) dikembangkan sebagai

alternatif yang lebih ramah lingkungan, mudah terurai secara hayati, dan relatif murah (Yin, 2010; Choy dkk., 2014). Koagulan alami dari bahan nabati telah dilaporkan dapat menurunkan pencemar pada air limbah, termasuk TSS dan BOD, misalnya serbuk biji pepaya pada air limbah laundry (Vezar dkk., 2024; Sidi dkk., 2025).

Kulit jagung adalah limbah pertanian yang ketersediaannya melimpah, tetapi pemanfaatannya belum optimal. Di wilayah Yogyakarta, limbah kulit jagung umumnya hanya dimanfaatkan sebagai pakan ternak, bahan pembungkus makanan tradisional, dan bahan kerajinan tangan, sedangkan sisanya kerap dibiarkan menumpuk atau dibakar sehingga berisiko menimbulkan pencemaran lingkungan (Almuzhid, Faizin, & Wahyuningtyas, 2023). Kulit jagung merupakan biomassa lignoselulosa yang tersusun atas selulosa, hemiselulosa, dan lignin dengan gugus fungsional aktif hidroksil (–OH) dan karboksil (–COOH). Gugus ini berpotensi mengikat dan menggumpalkan partikel tersuspensi maupun bahan organik dalam air limbah (Abdolali dkk., 2014).

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan potensi kulit jagung dalam pengolahan air dan air limbah. Pratiwi dan Agustiorini (2023) melaporkan dosis 4 gram karbon aktif limbah kulit jagung menurunkan pH, COD, TDS, dan TSS air sungai hingga 50%. Mayulu, Kadir, dan Maksum (2025) menunjukkan bahwa serbuk kulit jagung dosis 9 gram paling efektif menurunkan TSS air limbah domestik, yaitu 80,34% dari kadar awal 497,6 mg/L, dan menyarankan variasi dosis serta waktu kontak untuk optimasi.

Untuk BOD, Larasati, Haryani, dan Susatyo (2018) melaporkan serbuk kulit jagung menurunkan COD dan BOD air sumur gali, Wirosoedarmo, Haji, dan Hidayati (2016) menemukan karbon aktif tongkol jagung menurunkan BOD dan COD limbah domestik, dan Jannah dkk. (2022) melaporkan campuran kulit dan tongkol jagung menurunkan BOD limbah batik.

Setelah dikeringkan dan dihaluskan menjadi serbuk, gugus fungsional dan rantai polimer pada kulit jagung berpotensi bekerja sebagai koagulan alami, yaitu menetralkan muatan partikel koloid dan menjembatani partikel tersuspensi serta bahan organik sehingga terbentuk flok yang mudah mengendap (Yin, 2010; Choy dkk., 2014). Dengan demikian, pemanfaatan kulit jagung sebagai koagulan berpotensi menurunkan kadar TSS dan BOD air limbah domestik sekaligus mengurangi limbah pertanian yang selama ini kurang termanfaatkan.

Sebagian besar penelitian tersebut memosisikan kulit jagung sebagai adsorben, dan belum banyak yang menguji serbuk kulit jagung sebagai koagulan dalam proses koagulasi-flokulasi (uji jar) untuk menurunkan TSS dan BOD secara bersamaan pada air limbah domestik asrama, khususnya Asrama Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Berdasarkan hal tersebut, peneliti melakukan penelitian berjudul “Uji Efektivitas Koagulan Serbuk Kulit Jagung terhadap Penurunan TSS dan BOD Air Limbah Domestik Asrama Poltekkes Kemenkes Yogyakarta”.

B. Rumusan masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat ditarik rumusan masalah, “Bagaimana pengaruh koagulan serbuk kulit jagung terhadap penurunan kadar TSS dan BOD air limbah domestik Asrama Poltekkes Kemenkes Yogyakarta?”.

C. Tujuan penelitian

1. Tujuan umum

   Mengetahui pengaruh efektivitas koagulan serbuk kulit jagung terhadap penurunan kadar TSS dan BOD air limbah domestik Asrama Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.

2. Tujuan khusus

   a. Mengetahui pengaruh penambahan koagulan serbuk kulit jagung dosis 14 g/1 liter air limbah terhadap penurunan kadar TSS dan BOD.

   b. Mengetahui pengaruh penambahan koagulan serbuk kulit jagung dosis 16 g/1 liter air limbah terhadap penurunan kadar TSS dan BOD.

   c. Mengetahui pengaruh penambahan koagulan serbuk kulit jagung dosis 18 g/1 liter air limbah terhadap penurunan kadar TSS dan BOD.

   d. Mengetahui perbedaan efektivitas penurunan kadar TSS dan BOD air limbah domestik antara dosis koagulan serbuk kulit jagung 14 g/L, 16 g/L, dan 18 g/L serta dosis yang paling efektif.

D. Ruang lingkup

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium kimia sanitasi Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, dengan sampel air limbah domestik yang diambil dari saluran pembuangan akhir Asrama Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.

2. Objek Penelitian

   Objek penelitian ini adalah air limbah domestik yang dihasilkan dari kegiatan Asrama Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.

3. Materi Penelitian

   Materi dalam penelitian ini berhubungan dengan penyediaan air dan pengolahan limbah cair domestik.

4. Waktu Penelitian

   Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2026

E. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

   Untuk menambah wawasan dan pengetahuan peneliti mengenai pemanfaatan serbuk kulit jagung sebagai koagulan alami dalam menurunkan kadar TSS dan BOD air limbah domestik.

2. Bagi Pengelolah Asrama Poltekkes Kemenkes Yogyakarta

   Memberikan informasi kepada Pengelola Asrama mengenai alternatif pengolahan air limbah domestik menggunakan bahan alami berupa serbuk kulit jagung untuk menurunkan kadar TSS dan BOD.

F. Keaslian Penelitian

Keaslian penelitian ini didasarkan pada perbandingan dengan beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan pemanfaatan kulit jagung sebagai

bioadsorben maupun pengolahan air limbah domestik, sebagaimana disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Keaslian Penelitian

No	Penelitian dan tahun	Perbedaan	Persamaan
1.	Pratiwi & Agustiorini (2023) Karbon aktif kulit jagung dosis 4 gram mampu menurunkan COD sebesar 50%, TSS 47,4%, dan TDS 40% air sungai.	Sampel berupa air sungai, mengukur parameter pH, COD, TDS, TSS, dan dosis yang digunakan sebesar 4 gram.	Sama-sama memanfaatkan limbah kulit jagung sebagai adsorben dan menguji parameter TSS
2.	Mayulu, Kadir, & Maksum (2025) Dosis 9 gram serbuk kulit jagung paling efektif menurunkan TSS air limbah domestik hingga 80,34%.	Sampel berupa air limbah domestik , variasi dosis 9 g, 11 g, dan 13 g, dan hanya mengukur parameter TSS.	Sama-sama menggunakan serbuk kulit jagung sebagai bioadsorben dengan variasi dosis untuk menurunkan kadar TSS.
3.	Larasati, Haryani, & Susatyo (2018) Serbuk kulit jagung efektif menurunkan kadar COD dan BOD air sumur gali.	Sampel berupa air sumur gali dan parameter yang diukur adalah COD dan BOD, tanpa TSS.	Sama-sama menggunakan serbuk kulit jagung sebagai adsorben dan mengukur parameter BOD.
4.	Wirosoedarmo, Haji, & Hidayati (2016) Karbon aktif tongkol jagung mampu menurunkan kadar BOD dan COD air limbah domestik.	Bahan baku berupa tongkol jagung yang diolah menjadi karbon aktif, objek air limbah domestik non-asrama, dan parameter yang diukur BOD serta COD.	Sama-sama memanfaatkan limbah jagung untuk mengolah air limbah domestik dan menurunkan kadar BOD.
5.	Jannah, Kriswandana, Marlik, & Wardojo (2022) Bioadsorben campuran kulit dan tongkol jagung efektif menurunkan kadar BOD limbah batik.	Bahan berupa campuran kulit dan tongkol jagung, serta objek penelitian berupa limbah cair industri batik.	Sama-sama menggunakan kulit jagung sebagai bioadsorben untuk menurunkan kadar BOD.