

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu pemasok air terbesar bagi kehidupan makhluk hidup terutama bagi manusia adalah air sungai. Sebagian Masyarakat di Indonesia masih memanfaatkan air sungai sebagai sumber air bersih, baik yang diambil secara langsung maupun yang diolah terlebih dahulu oleh PDAM (Azzahra & Taufik, 2020). Kanal Mangetan merupakan salah satu anak sungai Daerah Aliran Sungai (DAS) Brantas yang berada di Kabupaten Sidoarjo. Di sekitar DAS Brantas banyak dikelilingi oleh industri besar yang berpotensi menyumbangkan limbah bahan organik dalam jumlah besar. Aliran Kanal Mangetan menjadi limpasan aliran limbah industri kertas yang secara fisik terlihat nyata dengan adanya serat kertas yang melayang-layang di air. Banyaknya zat organik dalam air menjadi salah satu ukuran seberapa jauh tingkat pencemaran pada suatu perairan.

Penentuan kandungan zat organik dalam air biasanya dilakukan dengan mengukur kebutuhan oksigen dalam air untuk mendegradasi zat organik, baik dengan bantuan mikroorganisme, zat kimia, dan cara lainnya. Salah satu metoda dalam pengukuran kebutuhan oksigen di air yaitu dengan pengukuran BOD dan COD pada air tersebut. Kedua metode tersebut berhubungan dengan kebutuhan oksigen untuk mendegradasi zat organik yang ada pada air.

Salah satu pengolahan yang bisa digunakan untuk mengendalikan senyawa organik yang tidak terlarut dalam air adalah melalui teknik adsorpsi. Adsorpsi merujuk pada proses fisika dan/atau kimia di mana zat terkumpul di permukaan adsorben. Ini melibatkan penjerapan senyawa-senyawa, ion-ion, atau molekul-molekul pada permukaan material padat. Proses ini terutama terdiri dari dua komponen utama: adsorben yang merupakan zat penjerap dan adsorbat zat yang dijerap. Beberapa faktor yang memengaruhi efisiensi adsorpsi meliputi luas permukaan adsorben, ukuran molekul adsorbat, suhu, durasi kontak dan pengadukan, jenis adsorben dan adsorbat, pH, dosis adsorben, diameter adsorben, dan konsentrasi adsorbat (Abuzar, 2014).

Adsorpsi dapat dilakukan dalam dua sistem, yaitu sistem batch dan sistem kontinu menggunakan kolom. Pada adsorpsi sistem batch, langkahnya adalah memasukkan larutan adsorbat ke dalam wadah yang berisi adsorben, kemudian diaduk selama jangka waktu tertentu. Selama proses adsorpsi berlangsung, tidak ada aliran fluida yang masuk atau keluar dari wadah tersebut. Di sisi lain, dalam sistem kontinu, terdapat aliran masuk dan keluar dengan terjadinya kontak antara larutan adsorbat dan adsorben di dalam kolom (Sahan et. al., 2012). Proses adsorpsi melibatkan berbagai interaksi fisik dan kimia antara adsorben dan adsorbat, termasuk gaya van der Waals, ikatan hidrogen, ikatan kovalen, dan gaya elektrostatik.

Beberapa contoh jenis adsorben yang bisa digunakan mencakup karbon aktif, zeolit, silika gel, bioadsorben, dll. Pada penelitian ini menggunakan bioadsorben untuk digunakan pada proses adsorpsi yang terbuat dari kulit jagung dan kulit bawang merah. Bioadsorben memiliki luas permukaan yang besar, tinggi kapasitas adsorpsi, dan baik untuk digunakan pada proses adsorpsi dalam mengendalikan zat organik yang tidak terlarut dalam air, sehingga lebih efisien untuk dijadikan sebagai adsorben.

Kulit jagung dan kulit bawang merah memiliki kandungan kimia yang berbeda. Kulit jagung terdiri dari selulosa (41,23%), pulp (23,00%), abu (3,57%), lignin (12,04%), dan konsentrasi air (10%) (Aremu, 2015), sementara kulit bawang merah mengandung selulosa (41,7%), hemiselulosa (20,8%), dan lignin (34,5%) (Kuncoro dkk, 2022). Kandungan tinggi selulosa dan lignin di dalam kedua bahan tersebut memberikan potensi bagi kulit jagung dan kulit bawang merah untuk digunakan sebagai adsorben. Grup OH- pada selulosa mampu melakukan reaksi dan mengikat adsorbat, termasuk senyawa anionik dan kationik (Indah dkk, 2022). Dalam pengolahan adsorpsi ukuran partikel adsorben juga mempengaruhi proses adsorpsi. Ukuran partikel karbon aktif 60-200 mesh sudah menunjukkan aktifitas laju adsorpsi yang baik dikarenakan semakin kecil ukuran dari partikel karbon aktif akan lebih memiliki luas permukaan yang besar serta porositas yang tinggi (Kuncoro dkk, 2022).

Sejauh ini, penelitian tentang pemanfaatan kulit jagung dan kulit bawang sebagai adsorben dalam mengolah air sungai masih jarang dilakukan. Untuk itu, pada penelitian ini kulit jagung dan kulit bawang diuji kemampuannya dalam menurunkan BOD dan COD dari air sungai. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi langkah awal untuk merancang teknik alternatif pengolahan air sungai yang dapat diterapkan bagi masyarakat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kemampuan adsorben serbuk kulit jagung dan kulit bawang dalam menurunkan kadar BOD dan COD pada air sungai?
2. Berapa waktu kontak yang optimal untuk adsorben dapat mengikat adsorbat?
3. Bagaimana efektifitas adsorben serbuk kulit jagung dan kulit bawang terhadap titik jenuhnya?
4. Berapakah kapasitas adsorpsi dengan adsorben dari limbah kulit jagung dan kulit bawang merah?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis kemampuan adsorben serbuk kulit jagung dan kulit bawang merah dalam menurunkan kadar BOD dan COD pada air sungai.
2. Menganalisis waktu kontak yang optimal untuk adsorben dapat mengikat adsorbat.
3. Menganalisis efektifitas adsorben serbuk kulit jagung dan kulit bawang merah terhadap titik jenuhnya.
4. Menganalisis kapasitas adsorpsi yang dihasilkan dengan adsorben dari limbah kulit jagung dan kulit bawang merah.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi tentang kemampuan adsorben serbuk kulit jagung dan kulit bawang merah untuk penurunan kadar BOD dan COD pada air sungai.

2. Memanfaatkan kulit jagung dan kulit bawang merah sebagai alternatif biomaterial penjerap BOD dan COD sehingga dapat diaplikasikan penggunaannya dalam upaya mengurangi pencemaran lingkungan.
3. Meningkatkan kualitas air sungai dengan mereduksi konsentrasi BOD dan COD, sehingga tidak berbahaya jika akan dimanfaatkan kembali oleh masyarakat sekitar.

1.5 Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Riset Program Studi Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Pengambilan sampel dilakukan di Sungai Mangetan Kanal, Desa Mliriprowo, Kec. Tarik, Sidoarjo.
3. Limbah kulit jagung berasal dari sampah penjual jagung bakar di sekitar kecamatan Sedati. Limbah kulit bawang berasal dari sampah rumah peneliti.
4. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode adsorpsi dengan sistem kontinyu menggunakan *fixed bed coloum*.
5. Parameter yang akan dianalisis yaitu BOD dan COD.
6. Analisa awal dilakukan di Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur.