

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan sumber daya alam yang diperlukan oleh semua makhluk hidup. Pemanfaatan air untuk berbagai kepentingan harus dilakukan secara bijaksana dengan memperhitungkan kepentingan generasi sekarang dan generasi yang akan datang. Salah satu sumber air yang banyak dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya yaitu sungai. Sungai merupakan ekosistem yang sangat penting bagi manusia. Sungai juga menyediakan air bagi manusia untuk berbagai kegiatan seperti pertanian, industri maupun domestik. Air sungai yang keluar dari mata air, biasanya mempunyai kualitas yang sangat baik. Namun dalam proses pengalirannya, air tersebut akan menerima berbagai macam bahan pencemar yang mengakibatkan air sungai menjadi tercemar¹.

Salah satu penyebab terjadinya pencemaran air sungai adalah aktivitas rumah tangga atau limbah domestik yang mengandung sampah padat dan cair, bakteri, serta bahan organik². Semakin banyak limbah bahan organik berarti semakin banyak oksigen yang dibutuhkan, sehingga volume oksigen yang terlarut di dalam air berkurang. Jika oksigen terlarut habis maka kondisi air berubah menjadi anaerobik, sehingga bakteri aerobik (bakteri yang memerlukan oksigen) mati dan proses penguraian limbah organik diambil alih oleh bakteri anaerobik. Kondisi anaerobik ini menghasilkan bau yang tidak enak. Konsentrasi limbah organik di air dapat diukur secara tidak langsung dengan mengukur kebutuhan oksigen biologis (*Biological Oxygen Demand* = BOD), yaitu banyaknya oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk memecah bahan organik yang ada di dalam air. Cara lain yang lebih cepat yaitu pengukuran kebutuhan oksigen kimia (*Chemical Oxygen Demand* = COD), yaitu banyaknya oksigen yang diperlukan untuk mengoksidasi bahan organik yang ada di dalam air melalui reaksi kimia. Semakin tinggi nilai dari BOD dan COD pada suatu sungai menyebabkan semakin berkurangnya oksigen terlarut, sehingga mengganggu kehidupan ekosistem dan makhluk hidup di sekitar sungai tersebut³.

Akibat meningkatnya pencemaran pada sungai, menyebabkan turunnya kualitas air sungai dan menurunkan kemampuan dalam mendegradasi bahan organik yang terkandung pada air limbah². Untuk itu, perlu upaya memperbaiki kualitas air sungai agar memenuhi standar baku mutu air bersih. Menurut Dwidjoseputro (1981), air bersih adalah air sehat yang dipergunakan untuk kegiatan manusia dan harus bebas dari kuman-kuman penyebab penyakit, serta bebas dari bahan-bahan kimia yang dapat mencemari air tersebut⁴.

Beberapa metode yang digunakan dalam penjernihan air adalah koagulasi, elektrokimia, osmosis balik, dan nano filtrasi. Namun metode tersebut memiliki kekurangan seperti kurang efisien dan mahal dalam proses pengolahannya. Salah satu proses pengolahan air yang saat ini berkembang yaitu metode adsorpsi. Metode ini paling banyak digunakan karena metode ini aman, tidak memberikan efek samping yang membahayakan kesehatan, peralatan yang digunakan sederhana dan murah, mudah pengerjaannya, adsorben dapat didaur ulang, efisien dan ekonomis⁵.

Proses penjernihan air sumur dengan metode adsorpsi telah dilakukan menggunakan geomaterial perlit yang dimodifikasi dengan zat aktif cangkang langkitang sebagai adsorben yang mampu mengurangi tingkat pencemaran pada air sumur dengan efisiensi penurunan dari warna sebesar 98,8%, kekeruhan 99,2%, *Biological Oxygen Demand* (BOD) 87,8%, *Chemical Oxygen Demand* (COD) 92,5%, dan *Total Suspended Solid* (TSS) 98,4%⁶.

Penggunaan perlit sebagai adsorben pada proses penjernihan air juga memberikan hasil bahwa perlit dapat menyerap logam-logam berat sebesar 83-99% dan zat warna dari air limbah^{7,8}. Penggunaan cangkang pensi sebagai biosorben pada penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa kandungan oksida logam dan gugus fungsi (hidroksil, karboksil, karbonil, amina, dan lainnya) akan berinteraksi dengan molekul zat warna dan ion logam⁹.

Penelitian yang dilakukan oleh Thala Al Fajru (2019), pada penjernihan air sungai muara menggunakan geomaterial perlit yang dimodifikasi menggunakan cangkang pensi dengan perbandingan (20:20) g, diperoleh hasil bahwa proses adsorpsi mampu mengurangi tingkat pencemaran pada air muara dengan efisiensi pengurangan dari BOD, COD, warna dan TSS berturut-turut sebesar 90,33%, 46,57%, 82,81% dan 96%¹⁰.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut diperoleh pH air yang mengalami kenaikan dari 7 berubah menjadi 12, dimana air dengan pH tersebut belum memenuhi standar kelayakan baku mutu air. Untuk memperoleh air yang memenuhi standar kelayakan baku mutu, maka pada penelitian ini dipelajari perbandingan massa perlit dengan cangkang pensi yaitu (20:5, 20:10, dan 20:15) g guna untuk mengetahui massa optimal dari cangkang pensi yang dibutuhkan, dengan parameter air yang dianalisis sebelum dan sesudah dikontakkan dengan adsorben adalah BOD, COD, dan pH.

1.2 Rumusan Masalah

Meningkatnya pencemaran pada air sungai, mendorong penelitian agar ketersediaan air bersih tercukupi untuk kegiatan sehari-hari bagi masyarakat. Sehingga permasalahan yang timbul pada penelitian ini adalah :

1. Apakah perlit yang dimodifikasi dengan variasi massa cangkang pensi dapat mempengaruhi penyerapan?
2. Apakah terdapat perbedaan gugus fungsi adsorben sebelum dan sesudah penyerapan?
3. Apakah terdapat perbedaan komposisi kimia adsorben sebelum dan sesudah penyerapan?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Memodifikasi dan mempelajari kemampuan penyerapan adsorben yang terdiri dari perlit dan cangkang pensi dengan variasi perbandingan massa (20:5, 20:10, dan 20:15) g berdasarkan analisis BOD, COD, dan pH.
2. Mempelajari gugus fungsi yang terdapat dalam adsorben sebelum dan sesudah penyerapan.
3. Mempelajari komposisi kimia adsorben sebelum dan sesudah penyerapan.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat membantu masyarakat dalam menyediakan kebutuhan air bersih untuk kegiatan sehari-hari. Sehingga kualitas air yang buruk dapat ditingkatkan sesuai dengan standar baku mutu menggunakan metoda yang tepat dan berbiaya murah.

