

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Makhluk hidup tentunya memerlukan air sebagai sumber daya yang digunakan sebagai memenuhi kebutuhan. Air sungai dan air sumur banyak digunakan oleh sebagian besar penduduk Indonesia untuk aktivitas sehari-hari. Berdasarkan Kementerian Lingkungan Hidup tahun 2014, sebesar 70-75% sungai di Indonesia telah tercemar (Hutagalung, 2017). Sedangkan data yang diperoleh Badan Pusat Statistika BPS, (2021) tentang jumlah desa yang memiliki pencemaran air di Kabupaten Cilacap sebanyak 22 desa, dari 269 desa hanya 0,081 % desa yang memiliki aliran air tercemar. Salah satu pengganti alternatif untuk air bersih yaitu dapat menggunakan air sungai. Air sungai tidak dapat digunakan secara langsung karena terdapat polutan di dalam air sungai, maka perlu dilakukan proses penjernihan air sungai untuk dapat digunakan oleh masyarakat sebagai sumber air bersih.

Salah satu sungai yang ada di Kabupaten Cilacap yaitu sungai muara Donan. Muara Donan merupakan salah satu daerah aliran sungai yang terkena dampak dari aktivitas manusia yang menyebabkan pencemaran sungai dari kawasan industri kilang minyak dan jalur penyebrangan yang melepaskan minyak dan lemak. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menyebutkan bahwa air sungai muara Donan memiliki bahan pencemar berupa *Total Suspended Solid* (TSS) sebesar 258,6 mg/L, kandungan minyak sebesar 22,4 mg/L (Trenngo et al., 2018). *Total Dissolved Solid* (TDS) dengan rata-rata 24.713 mg/L, *Total Suspended Solid* (TSS) dengan rata-rata 301 mg/L, *Biological Oxygen Demand* (BOD) sebesar 3,679 mg/L, *Chemical Oxygen Demand* (COD) sebesar 31 mg/L , dan timbal sebesar 0,0418 mg/L parameter tersebut tidak sesuai dengan klasifikasi mutu air kelas III baku mutu Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 (Permadi & Widyastuti, 2015). Air sungai muara Donan setelah dilakukan proses penjernihan dapat digunakan sebagai keperluan dari masyarakat untuk keperluan sehari-hari sesuai Peraturan Pemerintah No. 82 tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air kelas III yaitu air yang

peruntukannya dapat digunakan untuk pembudayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanian, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Mengacu dari masalah tersebut, untuk mengatasi pencemaran pada muara Donan serta pemulihan kualitas air muara Donan yang sesuai dengan baku mutu air dapat menggunakan metode adsorpsi. Adsorpsi merupakan proses penggumpalan substansi terlarut yang ada di dalam larutan oleh permukaan zat penyerap. Salah satu metode dalam proses penjernihan air yaitu dengan adsorpsi. Pengolahan adsorpsi memerlukan adsorben yang memiliki ukuran pori-pori cukup besar sehingga proses adsorpsi berhasil. Adsorben yang sering digunakan yaitu karbon aktif. Karbon aktif dapat dijadikan sebagai adsorben yang baik karena karbon aktif memiliki permukaan pori yang tinggi (Harni *et al.*, 2015).

Tumbuhan yang dapat digunakan sebagai bioadsorben yaitu pelepah kelapa dan serbuk kayu laban. Pohon kelapa yang dijuluki sebagai pohon kehidupan karena sebagian besar bagian dari pohon kelapa dapat dimanfaatkan. Menurut (BPS, 2019) sebanyak 14.567 ton pohon kelapa di produksi pada tahun 2019 yang ada di Kabupaten Cilacap dengan luas area sebesar 23.732 hektar tanah untuk pohon kelapa. Pohon kelapa tersebut menghasilkan limbah biomassa yang tidak dimanfaatkan. Limbah pelepah kepala belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar Pantai Teluk Penyus Cilacap. Pelepah kelapa merupakan limbah biomassa dari tanaman kelapa yang dapat dimanfaatkan untuk pembuatan karbon aktif. Holoselulosa merupakan komponen utama pada kayu. Kandungan holoselulosa yang tinggi pada batang kelapa yang disebutkan oleh Rahmawati *et al.* (2017), memiliki rata-rata lebih tinggi sekitar 73.49% dibandingkan dengan bagian lain seperti kulit, serabut, dan pelepah daun. Kandungan selulosa pada batang kelapa memiliki rata-rata sebesar 31.95% dengan kesimpulan semakin ke dalam bagian batang kelapa maka kandungan dari selulosanya semakin tinggi (Wardhani *et al.*, 2004). Sedangkan serbuk kayu laban tersebut merupakan limbah biomassa dari pengrajin kayu di Kabupaten Cilacap yang dapat dimanfaatkan dengan dijadikan karbon aktif sebagai adsorben dari penjernihan air

sungai. Serbuk kayu laban merupakan bahan berpori yang dapat menyerap air dan mengisi pori-pori tersebut dengan mudah dan serbuk kayu laban memiliki kandungan komponen holoselulosa (*Harni et al.*, 2015).

Adsorben yang dihasilkan dari karbon aktif dari pelepah kelapa dan serbuk kayu laban dengan aktivasi H_3PO_4 1 M dan 2 M dapat digunakan sebagai media penjerap polutan pencemar dalam air sungai muara Donan dan dapat digunakan oleh masyarakat sesuai baku mutu air berdasarkan PP No. 82 tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian permasalahan pada latar belakang maka disimpulkan rumusan masalah sebagai berikut :

- 1) Bagaimana karakteristik terbaik kadar air, kadar abu, daya serap iodine, luas permukaan pori karbon aktif pelepah kelapa dan serbuk kayu laban dengan variasi ukuran pengayakan 50 mesh dan 100 mesh dengan variasi aktivasi kimia H_3PO_4 1 M dan 2 M?
- 2) Bagaimana hasil pengujian parameter pH, suhu, TDS, TSS, COD, dan BOD dalam proses penjernihan air sungai muara Donan terhadap standar baku mutu menggunakan media karbon aktif yang terbaik berdasarkan karakteristiknya?
- 3) Bagaimana efektivitas penurunan parameter TDS, TSS, COD, dan BOD dalam proses penjernihan air sungai muara Donan menggunakan media karbon aktif yang terbaik berdasarkan karakteristiknya?
- 4) Manakah kinetika adsorpsi karbon aktif yang terbaik berdasarkan orde reaksi?

1.3 Tujuan

Dalam pembuatan penelitian ini, terdapat tujuan yang akan tercapai diantaranya :

- 1) Mengetahui karakteristik terbaik kadar air, kadar abu, daya serap iodine, dan luas permukaan pori karbon aktif pelepah kelapa dan serbuk kayu laban dengan variasi ukuran pengayakan 50 mesh dan 100 mesh dengan variasi aktivasi kimia H_3PO_4 1 M dan 2 M.

- 2) Mengetahui hasil pengujian parameter pH, suhu, TDS, TSS, COD, dan BOD dalam proses penjernihan air sungai muara Donan terhadap standar baku mutu menggunakan media karbon aktif yang terbaik berdasarkan karakteristiknya.
- 3) Mengetahui efektivitas penurunan parameter TDS, TSS, COD, dan BOD dalam proses penjernihan air sungai muara Donan menggunakan media karbon aktif yang terbaik berdasarkan karakteristiknya.
- 4) Mengetahui kinetika adsorpsi karbon aktif yang terbaik berdasarkan orde reaksi

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Mendapatkan karakteristik terbaik kadar air, kadar abu, daya serap iodin, dan luas permukaan pori karbon aktif pelepah kelapa dan serbuk kayu laban dengan variasi ukuran pengayakan 50 mesh dan 100 mesh dengan variasi aktivasi kimia H_3PO_4 1 M dan 2 M.
- 2) Mendapatkan hasil pengujian parameter pH, suhu, TDS, TSS, COD, dan BOD dalam proses penjernihan air sungai muara Donan terhadap standar baku mutu menggunakan media karbon aktif yang terbaik berdasarkan karakteristiknya.
- 3) Mendapatkan efektivitas penurunan parameter TDS, TSS, COD, dan BOD dalam proses penjernihan air sungai muara Donan menggunakan media karbon aktif yang terbaik berdasarkan karakteristiknya.
- 4) Mendapatkan kinetika adsorpsi karbon aktif yang terbaik berdasarkan orde reaksi.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dibuat agar dalam pengerjaan tidak menyimpang dari permasalahan yang telah dirumuskan diantaranya sebagai berikut :

- 1) Penjernihan air sungai dari muara donan menggunakan karbon aktif pelepah kelapa dan serbuk kayu laban.
- 2) Serbuk kayu yang dipakai pada penelitian yaitu pohon laban.
- 3) Metode adsorpsi menggunakan pengadukan 200 rpm.

- 4) Aktivasi kimia karbon menggunakan H_3PO_4 1 M dan 2 M.
- 5) Parameter yang diuji untuk penjernihan air sungai muara Donan yaitu pH, suhu, TSS, TDS, COD, BOD.
- 6) Karakteristik karbon aktif dapat dilihat dari kadar air, kadar abu, daya serap terhadap iodin, luas permukaan pori, dan kinetika adsorpsi.