

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini pencemaran air oleh logam berat menjadi masalah serius di seluruh dunia termasuk di Indonesia. Logam berat tidak bisa dihancurkan dan bisa terakumulasi dalam perairan (Ozturk *et al*, 2009). Logam-logam berat yang sering mencemari lingkungan dan berbahaya antara lain timbal (Pb), merkuri (Hg), kadmium (Cd), arsenik (As), khromium (Cr) dan nikel (Ni) (Fardiaz, 2006).

Pb adalah salah satu logam berat yang sangat berbahaya terutama bagi makhluk hidup karena sifatnya yang karsinogenik, dapat menyebabkan mutasi, terurai dalam jangka waktu lama, dan toksisitasnya tidak berubah (Brass dan Strauss, 1981). Masuknya Pb dalam perairan berasal dari limbah industri seperti industri cat atau pewarna, baterai, kabel, industri keramik, dan gas buang kendaraan (Sudarmaji dkk., 2006). Terdapatnya logam Pb pada perairan yang melebihi ambang batas dapat memberikan efek toksik pada biota, membahayakan kesehatan manusia yang menggunakan airnya, serta menyebabkan kerusakan lingkungan (Radyawati 2011). Kadar maksimum cemaran Pb dalam perairan menurut Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 sebesar 0,03 ppm.

Berbagai metode telah dilakukan untuk mengurangi atau mengatasi cemaran logam berat seperti Pb, diantaranya, oksidasi, adsorpsi, koagulasi, flokulasi, dan pertukaran ion (Ningsih, 2019). Metode yang paling efektif adalah pengolahan secara fisika dengan cara adsorpsi. Berbeda dengan absorpsi, adsorpsi mengikat adsorbat (zat terserap) membentuk suatu film atau lapisan tipis pada permukaan adsorben (zat penyerap). Metode adsorpsi ini memiliki kelebihan dari

SKRIPSI PENGARUH LAMA WAKTU AKTIVASI... NINDA ANTIKA P.

metode yang lain, yaitu lebih sederhana, biayanya relatif murah, ramah lingkungan, dan tidak adanya efek samping zat beracun (Khuluk, 2016).

Adsorpsi adalah salah satu teknik pengolahan air dan limbah yang diharapkan dapat menurunkan konsentrasi logam atau senyawa organik yang berlebih. Adsorben yang sering digunakan dalam proses adsorpsi adalah arang aktif. Arang aktif dipilih karena memiliki permukaan yang luas, kemampuan adsorpsi yang besar, biaya yang diperlukan relatif murah, serta mudah diaplikasikan. Namun, arang aktif yang tersedia secara komersial sangat mahal dan memiliki biaya regenerasi tinggi. Beberapa studi telah dilakukan untuk mencari kemungkinan pembuatan arang aktif yang memiliki harga lebih murah namun dapat digunakan sebagai pembanding dengan arang aktif komersial khususnya dalam daya serap adsorpsinya (Khuluk, 2016).

Arang aktif dapat dihasilkan dari bahan yang mengandung arang atau karbon yang diberi perlakuan khusus untuk mendapatkan daya adsorpsi yang tinggi (Darmawan, 2008). Arang aktif yang biasanya beredar di pasaran berasal dari kayu, tempurung kelapa, dan batubara. Arang aktif juga dapat dibuat dari berbagai limbah seperti kulit coklat, tempurung kemiri, dan kayu mangrove (Edwin, 2005).

Melimpahnya tumbuhan mangrove di Indonesia menjadikan pemanfaatannya masih sangat terbuka untuk dikaji dan dikembangkan lebih lanjut untuk dapat dimanfaatkan secara optimal. Mengingat hampir semua bagian dari tumbuhan mangrove dapat dimanfaatkan, namun banyak pula yang terbuang seperti bagian kayu dan akarnya (Masthura dan Zulkarnain, 2018). Kayu mangrove biasanya digunakan sebagai kayu bakar. Disamping itu kayu mangrove dapat diolah

menjadi arang. Struktur kayu mangrove yang keras dan padat membuat arang kayu mangrove lebih tahan lama jika digunakan untuk pembakaran dibandingkan arang dari jenis kayu lain (Udyani dkk., 2019).

Arang aktif adalah senyawa amorf yang dihasilkan dari bahan yang mengandung arang atau karbon yang diberi perlakuan khusus untuk mendapatkan daya adsorpsi yang tinggi (Darmawan, 2008). Pembuatan arang aktif dipengaruhi oleh proses aktivasi. Aktivasi merupakan suatu perlakuan terhadap arang yang bertujuan untuk memperbesar pori arang yaitu dengan cara memecahkan ikatan hidrokarbon atau dengan mengoksidasi molekul-molekul permukaan sehingga arang mengalami perubahan sifat fisik dan kimia, yaitu luas permukaannya bertambah besar dan berpengaruh terhadap daya adsorpsinya (Sembiring, 2003).

Terdapat 2 metode aktivasi yang umum digunakan, yaitu aktivasi fisika dan kimia. Aktivasi kimia memiliki beberapa kelebihan dibandingkan aktivasi fisika yaitu waktu aktivasi kimia lebih cepat karena proses karbonisasi dan aktivasi dapat berjalan secara bersamaan, suhu yang digunakan lebih rendah, efek agen dehidrasi dapat memperbaiki pengembangan pori di dalam struktur arang sehingga diperoleh luas permukaan arang aktif yang lebih luas, serta produk yang dihasilkan lebih banyak. Salah satu bahan kimia yang sering digunakan sebagai aktivator adalah senyawa H_3PO_4 atau asam fosfat (Suhendra dan Gunawan, 2010). Senyawa H_3PO_4 memiliki beberapa kelebihan diantaranya mudah untuk diperoleh, tidak bersifat polutan atau dapat mencemari lingkungan, dan mudah dibersihkan dengan cara dicuci menggunakan air. Penggunaan senyawa H_3PO_4 sebagai aktivator menghasilkan karbon aktif dengan daya serap yang baik dan rendemen yang besar.

Salah satu faktor yang mempengaruhi proses aktivasi adalah waktu aktivasi. Waktu aktivasi merupakan waktu kontak antara arang dan aktivator. Kontak antara arang dengan senyawa H_3PO_4 akan menyebabkan terjadinya depolimerisasi partikel sehingga arang menjadi elastis. Tahap depolimerisasi dilanjutkan dengan tahap dehidrasi dan kondensasi akibat impregnasi oleh asam fosfat (H_3PO_4) sehingga memungkinkan ikatan pada partikel terurai. Arang yang terbentuk akan membentuk mikropori pada permukaan arang, hal ini menyebabkan penyerapan pada permukaan arang semakin luas (Suryani dkk., 2018).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dari penelitian ini yaitu :

1. Apakah pengaruh lama waktu aktivasi arang aktif dari batang mangrove *Avicennia marina* dengan aktivator H_3PO_4 terhadap daya adsorpsi logam Pb?
2. Berapa lama waktu aktivasi optimal arang aktif dari batang mangrove *Avicennia marina* dengan aktivator H_3PO_4 yang berpengaruh terhadap daya adsorpsi logam Pb?

1.3 Tujuan

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan di atas, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh lama waktu aktivasi arang aktif dari batang mangrove *Avicennia marina* dengan aktivator H_3PO_4 terhadap daya adsorpsi logam Pb.
2. Menentukan lama waktu aktivasi optimal arang aktif dari batang mangrove *Avicennia marina* dengan aktivator H_3PO_4 yang berpengaruh terhadap daya adsorpsi logam Pb.

1.4 Manfaat

Bila penelitian ini terselesaikan dengan baik maka menghasilkan manfaat yaitu :

1. Memberikan informasi kepada pembaca bahwa arang aktif bisa dibuat dari batang mangrove *Avicennia marina*.
2. Dapat memberikan pengetahuan serta informasi dasar mengenai arang aktif sehingga menjadi referensi untuk mahasiswa dalam melakukan penelitian selanjutnya.
3. Dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang pengolahan air dan limbah cair dengan menggunakan batang mangrove *Avicennia marina* sebagai arang aktif untuk menurunkan kadar logam berat seperti Pb dalam air.