

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air merupakan elemen yang memiliki peranan penting pada kehidupan baik manusia, hewan dan tumbuhan. Baik buruk nya kualitas air di setiap daerah dipengaruhi oleh ada tidak nya pencemaran air, pencemaran air dapat didefinisikan sebagai segala sesuatu tindakan pelepasan segala cairan, padatan dan gas ke dalam air yang menyebabkan air tersebut terganggu dan menjadi berbahaya dari segi kejahteraan, keselamatan dan kesehatan (Masere *et al.*, 2012).

Sumber pencemaran air pada umumnya berasal dari aktivitas manusia seperti industri manufaktur, pertanian, pertambangan dan pengelolaan limbah kota yang buruk. Air hasil dari buangan limbah yang sudah terakumulasi dan menyatu dengan air merupakan dampak yang paling kuat terhadap kualitas air permukaan , yang berdampak pada kesehatan manusia (Earnhard, 2013).

Menurut Oyuela-Leguizamo *et al.*, (2017), pencemaran logam berat yang paling sering ditemukan pada air meliputi Arsenik (As), Timbal (Pb), Merkuri (Hg), Kadmiun (Cd), Kromium (Cr), Tembaga (Cu), Nikel (Ni) dan Seng (Zn). Logam berat merupakan zat yang terkandung dalam air dalam bentuk koloid, partikulat dan terlarut. Hubungan antara logam berat dengan pencemaran air karena logam dapat terakumulasi di sepanjang perairan bahkan setelah beberapa kilometer dari sumber limbah tersebut (Fadhilah *et al.*, 2018).

Pemanfaatan limbah dari kayu mangrove dapat digunakan untuk berbagai keperluan dan dapat dibedakan menjadi beberapa bagian seperti kulit, potongan,

serpihan dan serbuk gergaji kayu. Limbah kulit kayu dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar, potongan kayu dimanfaatkan sebagai arang atau karbon aktif. Sedangkan serbuk gergaji dapat dimanfaatkan sebagai briket arang atau karbon aktif (Rustini, 2004).

Arang aktif atau karbon aktif adalah suatu bahan padat yang berpori-pori dan merupakan hasil dari pembakaran bahan yang mengandung karbon. Arang aktif atau karbon aktif merupakan arang yang telah diaktifkan sehingga pori-porinya terbuka dan menyebabkan daya adsorbsinya tinggi. Arang bakau merupakan arang hasil proses karbonasi kayu bakau sebagai upaya memanfaatkan kayu pohon bakau yang tidak terpakai. Arang aktif memiliki kegunaan yang cukup banyak antara lain menghilangkan bau, warna, rasa dan pengotor organik dan anorganik lain yang diingan dari air limbah domestik dan industri, pemurnian udara, pengolahan makanan dan industri kimia. Proses aktivasi arang dilakukan dengan beberapa cara antara lain aktivasi kimia, aktivasi fisika dan gabungan kimia dan fisika.

Arang aktif memiliki perbedaan tersendiri dibandingkan dengan arang biasa (Belum diaktivasi), perbedaan tersebut dilihat dari proses yang dilakukan, arang biasa terbentuk melalui proses karbonisasi kayu yang pada akhirnya akan menghasilkan zat karbon. Sedangkan untuk arang aktif atau karbon aktif telah melalui proses pemanasan yang tinggi dan penambahan campuran bahan kimia. Dengan begitu, pori pori kecil yang ada pada arang akan menjadi terbuka dan bersifat adsorben. Dimana sifat ini merujuk pada sifat daya serap yang tinggi dikarekan jumlah pori-pori berukuran mikro yang sangat banyak (Lempang

2014).

Selain perbedaan tersebut arang aktif dapat dibedakan berdasarkan sifat pada permukaannya. Permukaan arang masih ditutupi oleh deposit hidrokarbon yang menghambat keaktifannya, sedangkan permukaan arang relatif telah bebas dari deposit, permukaannya luas dan pori-porinya telah terbu, sehingga memiliki daya serap tinggi. Untuk meningkatkan daya serap tinggi maka bahan tersebut dapat diubah menjadi arang aktif dengan melalui proses aktivasi (Lempang,2014).

Arang aktif dapat digunakan sebagai pemurni air, pemurnian minyak goreng bekas, penghilang amonia, dan penyerapan logam berat seperti logam Pb, Cu, Hg, Au dan Zn, penyaring, penghilang rasa dan bau pada industri obat-obatan dan makanan, penghilang zat-zat warna pada minuman keras dan ringan (Sembiring, 2003).

Daya serap ditentukan oleh luas permukaan partikel dan kemampuan ini dapat menjadi lebih tinggi jika arang tersebut dilakukan aktivasi dengan aktivator bahan kimia ataupun dengan pemanasan pada temperatur tinggi. Dengan demikian arang akan mengalami perubahan sifat fisika dan kimia, arang yang mengalami perubahan tersebut disebut dengan arang aktif (Sembiring, 2003).

Prinsip yang digunakan dalam proses pembuatan arang aktif adalah gaya Adhesi dan Kohesi, dimana merupakan gaya tarik menarik antara partikel – partikel. Gaya kohesi mengakibatkan dua zat bila dicampurkan tidak akan saling melekat. Sedangkan adhesi adalah gaya tarik menarik antara molekul

yang tak sejenis seperti air dengan alkohol. Gaya adhesi akan mengakibatkan dua zat akan saling melekat bila dicampurkan. Kohesi molekul-molekul air lebih besar dibandingkan daya kohesi alkohol (Asmawati, 2014).

Beberapa penelitian aktivasi karbon menjadi karbon aktif telah dilakukan antara lain penelitian pembuatan karbon aktif yang berasal dari arang bakau dengan aktivasi pemanasan konvensional. Metode aktivasi yang umum digunakan dalam pembuatan arang aktif adalah dengan proses pemutusan rantai karbon dari senyawa organik dengan pemakaian bahan kimia. Aktivator yang digunakan adalah bahan-bahan kimia seperti hidroksida logam alkali, garam kromat, klorida, sulfat, fosfat dari logam alkali tanah khususnya  $ZnCl_2$ , asam anorganik seperti  $H_2SO_4$  dan  $H_3PO_4$  (Kartika, *et al.* 2019).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Paryanto (2018), menggunakan  $H_3PO_4$  sebagai aktivator dengan konsentrasi (10%, 29%, 48%, 85%) selama 21 jam, analisa menggunakan *Scanning Electron Microscope (SEM)*, dan analisa luas permukaan karbon aktif serta daya serap iodine, bahan baku menggunakan buah mangrove. Dari konsentrasi yang digunakan di dapat hasil optimum pada penggunaan konsentrasi 10%, dengan nilai luas permukaan  $1318,782 \text{ m}^2/\text{g}$  dan daya jerap iodine sebesar  $896,801 \text{ mg/g}$ . Berdasarkan penelitian oleh Paryanto (2018), nilai konsentrasi aktivator berbanding lurus dengan luas permukaan pori yang dihasilkan dari proses aktivasi. Menurut Paryanto (2018), nilai daya jerap iodine sebesar  $896,801 \text{ mg/g}$  dengan konsentrasi  $H_3PO_4$  10% merupakan nilai yang optimum.

Penggunaan aktivator  $H_3PO_4$  dikarenakan menurut penelitian sebelumnya

yang dilakukan oleh marina dan netti (2015), aktivator  $H_3PO_4$  memiliki kelebihan nilai kadar air yang paling baik yaitu sebesar 6%, selain itu karbon aktif yang dihasilkan dengan menggunakan aktivator  $H_3PO_4$  memiliki nilai daya serap yang tinggi sebesar 767,745 mg iodin/gram dan nilai tersebut telah memenuhi standar SNI.

Berdasarkan penelitian tersebut penggunaan karbon aktif menggunakan bahan baku mangrove dapat dimanfaatkan dengan menggunakan konsentrasi yang berbeda. Namun perbedaan pada metode pengujian, pada penelitian ini menggunakan uji proksimat dan uji daya serap menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) dengan 5 konsentrasi yang berbeda dengan aktivator yang  $H_3PO_4$  dengan konsentrasi 6%, 8%, 10%, 12%, dan 14%. Dengan konsentrasi yang berbeda tersebut diharapkan didapat hasil yang baik dan sesuai Standar Nasional Indonesia.

## 1.2 Rumusan Masalah

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

- 1) Apakah penggunaan aktivator  $H_3PO_4$  dengan konsentrasi berbeda dapat berpengaruh terhadap kualitas arang aktif yang dihasilkan dari kayu mangrove *Avicennia marina* ?
- 2) Berapakah konsentrasi optimum aktivator  $H_3PO_4$  pada pembuatan arang aktif dari kayu mangrove *Avicennia marina*, terhadap kemampuan adsorpsi logam Pb ?

## 1.3 Tujuan

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan di atas, tujuan

dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Menentukan pengaruh konsentrasi aktivator  $H_3PO_4$  terhadap kualitas arang aktif yang dihasilkan dari kayu mangrove *Avicennia marina*.
- 2) Menentukan konsentrasi optimum aktivator  $H_3PO_4$  pada pembuatan arang aktif dari kayu mangrove *Avicennia marina* terhadap kemampuan adsorpsi logam Pb.

#### **1.4 Manfaat**

Bila penelitian ini terselesaikan dengan baik maka menghasilkan manfaat yaitu :

- 1) Memberikan informasi tentang pemanfaatan arang aktif bisa dibuat dari kayu 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 limbah cair dengan menggunakan kayu mangrove *Avicennia marina* sebagai arang aktif untuk menurunkan kadar logam berat seperti Pb dalam air.