

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kontaminasi logam berat adalah masalah yang harus dihadapi umat manusia. Kontaminasi logam berat merupakan pencemaran yang berasal dari industri, pertanian, pertambangan, penyamakan, dan tempat pembuangan sampah. Logam berat biasanya ditemukan dalam jumlah yang sangat kecil di air alami, kurang dari 1 µg. Tingkat konsentrasi logam dalam air diklasifikasikan menurut tingkat pencemarannya, seperti polusi berat, polusi sedang dan tidak ada polusi. Air yang tercemar berat biasanya memiliki konsentrasi logam berat yang tinggi di dalam air dan organisme yang hidup di dalamnya. Pada tingkat sedang, konsentrasi logam berat di dalam air dan konsentrasi organisme di dalam air berada dalam batas. Adapun tanpa polutan, konsentrasi logam berat dalam air dan organisme sangat rendah bahkan tidak terdeteksi [1].

Logam timbal merupakan logam berat yang termasuk dalam kelompok logam beracun dan berbahaya bagi lingkungan maupun makhluk hidup [2]. Timbal (Pb) merupakan logam yang memiliki afinitas kuat terhadap belerang dan menyerang ikatannya dalam enzim. Oleh karena itu, timbal (Pb) merupakan limbah yang paling beracun. Timbal (Pb) dalam air akan membentuk $Pb(OH)_2$ dan terakumulasi dalam tubuh hewan dan manusia. Timbal (Pb) yang terserap ke dalam tubuh menyebabkan berkurangnya kecerdasan, terhambatnya pertumbuhan, bahkan dapat menyebabkan kelumpuhan [3].

Teknik analitik sebagai metode pengujian dalam menetapkan konsentrasi logam timbal dapat dilakukan dengan menggunakan Spektrometri Serapan Atom Nyala (FAAS), Spektrometri emisi optik plasma yang berpasangan secara induktif (ICP-OES), spektrometri serapan tungku grafit (GFAAS), dan spektrometri massa plasma yang berpasangan secara insuktif (ICP-MS), di mana secara berurutan dengan tingkat sensitifitas ke paling tinggi. Instrumen-instrumen tersebut memiliki kemampuan untuk mendeteksi kadar logam yang sangat rendah, tetapi tidak semua laboratorium memilikinya karena biaya operasional yang tinggi. FAAS merupakan alat yang paling sering digunakan karena mempertimbangkan harganya yang murah dan mudah diakses. Tetapi alat ukur tersebut mempunyai

batas deteksi yang tinggi dan sensitivitas yang rendah pada penentuan kadar logam dalam keadaan runtu. Maka dari itu, diperlukan perlakuan awal sampel agar kadar logam runtu dalam analit dapat diukur jumlah kandungannya oleh FAAS.

Perlakuan awal sampel yang perlu dilakukan adalah menentukan konsentrasi logam berat dalam tingkat runtu sebagai tahap awal analisis instrumental dengan prakonsentrasi. Metode prakonsentrasi merupakan pemekatan pada suatu sampel yang mengandung analit dalam jumlah runtu agar dapat terdeteksi oleh instrumen. Teknik ini merupakan solusi dari keterbatasan kepekaan instrumen dalam penentuan logam berat pada konsentrasi yang sangat rendah. Pada penelitian Gracia dkk (2023), Pb berhasil dilakukan prakonsentrasi menggunakan Thiol-FunctionalizedMIL-100(Fe), tetapi instrumen yang digunakan untuk menentukan konsentrasi akhir logam Pb adalah ICP-OES [4]. Penelitian yang dilakukan Lingga (2015) menyimpulkan bahwa prakonsentrasi logam Pb dapat menggunakan fasa padat berupa *Cu(II)-Imprented Polymer* sebagai adsorben menggunakan instrumen FAAS [5]. *Cu(II)-Imprented Polymer* memiliki selektivitas yang tinggi dan preparasinya mudah, tetapi tidak ada proses daur ulang yang dapat membuat limbah di lingkungan berkurang dari pemakaian ion polimer tersebut. Kemudian Penelitian yang dilakukan Nina (2021), menghasilkan kesimpulan bahwa logam Pb dapat dilakukan preparasi sampel berupa prakonsentrasi dengan hidroksiapatit dari limbah cangkang telur [6]. Tetapi perlu dilakukan sintesis terlebih dahulu untuk membuat hidroksiapatit tersebut.

Sekam padi merupakan limbah alami yang memiliki potensial sebagai adsorben karena senyawa lignoselulosa yang terkandung di dalamnya. Selain itu, karena kelimpahannya, ketersediaan lokal, struktur granular, biaya rendah, tidak larut dalam air, stabilitas kimia yang tinggi, dan kekuatan mekanik yang tinggi, sekam padi dipilih sebagai biosorben yang potensial [7]. Limbah lignoselulosa (lignin, hemiselulosa, dan selulosa) merupakan bahan baku potensial untuk pembuatan adsorben [8]. Natrium hidroksida dapat meningkatkan wilayah permukaan adsorben dan mempengaruhi kapasitas adsorpsi, sehingga membuat sekam padi lebih mudah menyerap ion logam [7]. Maka dari itu, penelitian ini

akan menggunakan sekam padi dengan perlakuan natrium hidroksida sebagai bahan adsorben untuk prakonsentrasi logam timbal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik fasa padat lignoselulosa dari sekam padi?
2. Bagaimana kinerja lignoselulosa dari sekam padi sebagai fasa padat untuk prakonsentrasi logam timbal?, dan
3. Bagaimana validasi metode prakonsentrasi logam timbal dengan menggunakan lignoselulosa dari sekam padi sebagai fasa padat?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian ini akan dibatasi pada beberapa masalah berikut:

1. Sekam padi yang digunakan berasal dari Jawa Barat,
2. Karakterisasi lignoselulosa menggunakan instrumen SEM-EDS dan FTIR,
3. Kondisi optimum pada proses prakonsentrasi yang ditentukan adalah massa fasa padat, jenis eluen, konsentrasi eluen, dan volume eluen,
4. Validasi yang ditentukan terdiri dari linearitas, presisi, akurasi, LOD, dan LOQ,
5. Konsentrasi logam timbal ditentukan dengan menggunakan FAAS,

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diajukan, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mempelajari karakteristik fasa padat lignoselulosa dari sekam padi,
2. Untuk mengetahui kinerja lignoselulosa dari sekam padi sebagai fasa padat untuk prakonsentrasi logam timbal, dan
3. Untuk mengetahui validasi metode prakonsentrasi logam timbal dengan menggunakan lignoselulosa dari sekam padi sebagai fasa padat.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan informasi untuk pendidikan, masalah lingkungan, dan bidang lainnya yang memiliki kaitan keperluan dengan prakonsentrasi logam runtu khususnya logam timbal dengan metode kolom. Serta dapat memberikan informasi tentang pemanfaatan limbah sekam padi.

