

ABSTRAK

PEMANFAATAN LIGNIN DARI LIMBAH TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT (TKKS) SEBAGAI ADSORBEN LOGAM TEMBAGA(II)

Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) merupakan limbah yang cukup banyak dan kurang dimanfaatkan dalam industri kelapa sawit. Lignin dari TKKS dapat digunakan sebagai adsorben dalam penyerapan ion logam tembaga(II). Logam tembaga(II) dalam konsentrasi tertentu dapat membahayakan bagi manusia dan lingkungan sekitar. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan karakteristik lignin dari TKKS serta menentukan kondisi optimum pada proses penyerapan logam tembaga(II) oleh lignin. Sampel TKKS dipreparasi terlebih dahulu kemudian diisolasi menggunakan NaOH 12% untuk memisahkan lignin dari selulosa juga hemiselulosa, lalu diendapkan menggunakan H₂SO₄ 20% sehingga diperoleh isolat berupa serbuk halus berwarna hitam kecoklatan. Isolat kemudian dikarakterisasi gugus fungsinya dengan FTIR dan morfologi dengan SEM. Selain itu dilakukan penyerapan pada larutan ion logam tembaga(II) dengan variasi massa adsorben, pH adsorbat, waktu kontak adsorpsi, dan konsentrasi larutan ion logam tembaga(II). Dari hasil penelitian, karakteristik isolat dengan FTIR menunjukkan adanya gugus aktif yang terkandung pada lignin yaitu gugus hidroksil pada bilangan gelombang 3425,58 cm⁻¹, cincin guaiasil pada bilangan gelombang 1249,87 cm⁻¹, dan uluran C-O (eter) pada bilangan gelombang 1043,49 cm⁻¹. Kemudian karakterisasi menggunakan SEM menunjukkan bentuk dari isolat lignin berupa padatan berbentuk bongkahan yang besar dengan ukuran sampel sebesar 142,103 nm. Sedangkan pada penentuan kondisi optimum menunjukkan bahwa massa, pH, waktu kontak serta konsentrasi larutan berpengaruh terhadap banyaknya logam tembaga(II) yang teradsorpsi oleh adsorben lignin. Semakin banyak adsorben yang ditambahkan, semakin banyak pula logam tembaga(II) yang diadsorpsi oleh lignin. pH asam dan basa menyebabkan berkurangnya daya serap lignin. Semakin lama waktu kontak adsorben terhadap larutan ion logam tembaga(II) semakin banyak pula logam tembaga(II) yang diadsorpsi oleh lignin. Konsentrasi larutan ion logam tembaga(II) yang tinggi menyebabkan kapasitas adsorpsi semakin besar. Penelitian dapat disimpulkan bahwa isolat lignin hasil penelitian merupakan senyawa lignin yang dapat dijadikan sebagai adsorben logam tembaga(II), dengan massa optimum adsorben pada proses penyerapan logam tembaga(II) adalah 0,5 gram, pH optimum pada proses penyerapan logam tembaga(II) adalah 7, waktu kontak optimum pada proses penyerapan logam tembaga(II) adalah 40 menit, dan konsentrasi optimum larutan tembaga(II) adalah 15 mg.L⁻¹.

Kata-kata kunci : TKKS; adsorpsi, lignin; adsorben; logam tembaga(II).

ABSTRACT

UTILIZATION OF LIGNIN FROM OIL PALM EMPTY FRUIT BUNCHES (OPEFB) AS ADSORBANT OF COPPER(II) METAL

Oil Palm Empty Fruit Bunch (OPEFB) is a considerable and underutilized waste in the palm oil industry. Lignin from OPEFB can be used as an adsorbent in the absorption of copper (II) metal ions. Copper (II) metals in certain concentrations can be harmful to humans and the environment. This study aims to determine the characteristics of lignin from OPEFB and determine the optimum conditions in the process of absorption of copper (II) by lignin. The OPEFB sample was prepared first and then isolated using 12% NaOH to separate lignin from cellulose as well as hemicellulose, then precipitated using 20% H₂SO₄ to obtain isolates in the form of black brown fine powder. The isolate was then characterized by FTIR and morphology by SEM. In addition, absorption of copper (II) metal ion solutions with variations in the mass of the adsorbent, the pH of the adsorbate, the contact time of adsorption, and the concentration of copper (II) metal ion solutions. From the results of the study, the characteristics of isolates with FTIR showed the presence of active groups contained in lignin, namely hydroxyl groups at wave number 3425.58 cm⁻¹, guaiasil rings at wave number 1249.87 cm⁻¹, and CO (ether) stretches at wave numbers 1043.49 cm⁻¹. The characteristics of using SEM show the shape of the lignin isolate in the form of a large lump-shaped solid with a sample size of 142.103 nm. Whereas the determination of optimum conditions shows that mass, pH, contact time and solution concentration affect the amount of copper (II) metal adsorbed by lignin adsorbent. The more adsorbents are added, the more copper (II) metal is adsorbed by lignin. Acidic and basic pH causes the absorption of lignin to decrease. The longer the contact time of the adsorbent to the copper (II) metal ion solution, the more copper (II) metal is adsorbed by lignin. The high concentration of copper (II) metal ion solution causes the adsorption capacity to increase. The research can be concluded that the lignin isolate as a result of the research is a lignin compound that can be used as copper (II) metal adsorbent, with the optimum mass of adsorbent in the copper (II) metal absorption process is 0.5 gram, the optimum pH in the copper (II) metal absorption process is 7, the optimum contact time in the copper metal (II) absorption process is 40 minutes, and the optimum concentration of copper (II) solution is 15 mg. L⁻¹.

Keywords: OPEFB; adsorption; lignin; adsorbent; copper(II) metal.