

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan luas lahan gambut sekitar 14.95 juta hektar yang tersebar di pulau Sumatera, Kalimantan, Papua dan sebagian kecil di pulau Sulawesi. Lahan gambut diibaratkan sebagai lumbung pangan Indonesia di masa depan karena lahan gambut dapat dimanfaatkan sebagai media tumbuh tanaman untuk menghasilkan bahan pangan dan komoditas perkebunan¹. Umumnya masyarakat memanfaatkan air gambut untuk kebutuhan hidupnya, tetapi air yang digunakan tersebut tidak memenuhi standar sebagai air bersih². Air gambut adalah air yang mengandung zat organik (asam humat, asam fulvat dan humin) dan berwarna merah kecoklatan sehingga tidak memenuhi syarat sebagai kebutuhan air minum, rumah tangga, maupun sebagai air baku air minum. Keberadaan asam humat dan asam fulvat pada air gambut dapat menyebabkan masalah lingkungan dan kesehatan yang serius³.

Pada dasarnya air gambut berpotensi sebagai sumber air bersih dan dapat dimanfaatkan manusia untuk kebutuhan sehari-hari. Untuk itu sangat penting menghilangkan kandungan senyawa organik dan polutan lain yang ada pada air gambut. Metode yang digunakan untuk menghilangkan kandungan organik dalam air gambut pada penelitian ini yaitu metode adsorpsi karena metode ini memberikan hasil yang maksimal, ekonomis dan sederhana. Adsorben untuk penjernihan air gambut yang telah digunakan dalam penelitian sebelumnya yaitu hidroksiapatit dari limbah cangkang langkitang (*Faunus ater*)⁴, *precipitated calcium carbonate* (PCC) dari limbah cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) untuk menyisihkan senyawa organik air gambut⁵, adsorben daun nanas terhadap efisiensi penyisihan Fe pada air gambut⁶, serta adsorben biji buah kelor untuk pengolahan air gambut⁷.

Adsorben yang digunakan dalam penelitian ini adalah kalsium pirofosfat karena memiliki permukaan yang berpori⁸, memiliki kapasitas dalam menghilangkan polutan, kelarutan dalam air yang rendah dan stabilitas yang tinggi³. Kalsium pirofosfat dalam penelitian ini disintesis dari *carbon negative* PCC yang didapatkan melalui pengolahan limbah gas CO₂ proses industri dengan bantuan pelarut. Limbah gas CO₂ ini dimanfaatkan agar dapat meminimalisir emisi yang berdampak terhadap lingkungan. *Carbon negative* PCC adalah PCC yang dihasilkan dengan cara menangkap gas CO₂ dari gas buang. *Carbon negative* PCC dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan kalsium pirofosfat. Penggunaan PCC sebagai

bahan baku sintesis golongan kalsium fosfat yaitu kalsium pirofosfat (CPP) karena PCC merupakan produk material yang mengandung CaCO_3 dengan kemurnian yang tinggi.

Kalsium fosfat merupakan biomaterial yang dimanfaatkan untuk keperluan medis karena memiliki sifat *biocompatible*, *bioactive* dan memiliki komposisi kimia yang mirip dengan tulang. Kristal kalsium fosfat yang terdapat pada tulang merupakan golongan kristal apatit dengan struktur kristal berbentuk heksagonal⁹. Pada penelitian ini digunakan metode sol-gel untuk sintesis golongan senyawa kalsium fosfat yaitu kalsium pirofosfat dari bahan baku *carbon negative* PCC. Metode sol-gel memiliki beberapa kelebihan, diantaranya yaitu produk yang dihasilkan memiliki kemurnian tinggi, homogen, disintesis pada suhu yang rendah serta memiliki kemampuan untuk membentuk nanokristalin¹⁰. Kalsium pirofosfat merupakan senyawa yang dapat dimanfaatkan sebagai adsorben karena memiliki pori yang mampu menyerap senyawa lain dalam ukuran tertentu dan untuk menghilangkan pengotor diperairan¹¹. Oleh karena itu, kalsium pirofosfat yang disintesis dapat diaplikasikan sebagai adsorben penjernihan air gambut.

Kalsium pirofosfat yang disintesis pada penelitian ini dianalisis menggunakan XRD (*X-ray Diffraction*), XRF (*X-ray Fluorescence*), FTIR (*Fourier Transform Infra Red*) dan SEM-EDS (*Scanning Electron Microscopy - Energy Dispersive Spectroscopy*), sedangkan penjernihan air gambut dengan adsorben kalsium pirofosfat dianalisis dengan spektrofotometer UV untuk parameter pengaruh pH, waktu kontak dan massa terhadap penjernihan air gambut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan beberapa permasalahan yaitu :

1. Apakah kalsium pirofosfat dapat disintesis dari *carbon negative* PCC dengan metode sol-gel?
2. Bagaimana karakterisasi kalsium pirofosfat dari *carbon negative* PCC yang disintesis dengan metode sol-gel?
3. Bagaimana kondisi optimum kalsium pirofosfat dari *carbon negative* PCC sebagai adsorben terhadap penjernihan air gambut?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Mensintesis kalsium pirofosfat dari *carbon negative* PCC menggunakan metode sol-gel.

2. Menentukan karakterisasi kalsium pirofosfat dari *carbon negative* PCC dalam segi ukuran dan jenis fase kristal, komposisi kimia, gugus fungsi dan morfologi permukaan adsorben.
3. Mempelajari kemampuan kalsium pirofosfat dari bahan baku *carbon negative* PCC untuk penjernihan air gambut.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah memanfaatkan *carbon negative* PCC sebagai bahan baku sintesis kalsium pirofosfat dengan metode sol-gel dan aplikasinya sebagai adsorben untuk penjernihan air gambut.

