



LAPORAN HASIL PENELITIAN
“PENENTUAN PERSAMAAN LANGMUIR DAN FREUNDLICH PADA
ADSORPSI LOGAM FE DI AIR SUMUR MENGGUNAKAN MCM-41
DARI BAHAN TAMBAHAN KAOLIN”

BAB I
PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Air bersih merupakan kebutuhan pokok yang sangat penting bagi manusia. Meskipun demikian, pertumbuhan populasi yang terus meningkat tidak diimbangi dengan ketersediaan air bersih yang cukup, sehingga menyebabkan ketimpangan dalam distribusi air. Akibatnya, masyarakat mulai mengandalkan sumber air alternatif, seperti air sumur. Namun, air sumur seringkali mengandung zat-zat logam seperti besi (Fe) dan mangan (Mn). Kandungan besi dalam air dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan, seperti rasa mual ketika diminum, merusak dinding usus, serta memicu iritasi pada kulit dan mata. Di sisi lain, kadar mangan yang melebihi batas yang aman berpotensi merugikan sistem kardiovaskular, saraf, dan jantung. (Ayu dan Mirwan, 2020).

Kaolin merupakan mineral tanah liat yang sering disebut sebagai lempung putih. Kaolin pertama kali ditemukan pada awal abad ke tujuhbelas di China dan digunakan sebagai bahan baku pembuatan porselin. Kaolin juga dinamakan tanah Kauling atau lempung China. Warna kaolin biasanya putih dengan permukaan kecoklatan. Komposisi kimia kaolin adalah $Al_2Si_2O_5(OH)_4$ dan secara teoritis mengandung SiO_2 46,54%, Al_2O_3 39,50 %, dan 13,96% H_2O . Namun demikian, karakteristik kimia dan sifat-sifat kristalografinya tergantung pada daerah asal kaolin. Kandungan mineral utama pada kaolin adalah kaolinit. Kelimpahan kaolin terdapat pada semua benua, dengan kelimpahan di Eropa 34%, Amerika 32%, Asia 29 %, Afrika 2%, dan Australia 1%. Produksi kaolin dunia tahun 2015 sebesar 25,3 juta metrik ton dan tentu saja masih terus meningkat setiap tahunnya. Di Indonesia cadangan endapan kaolin antara lain terdapat di Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan dan Pulau Bangka dan Belitung, Jawa, dan Sulawesi Utara. di Jawa Timur endapan kaolin terdapat di Blitar dan Trenggalek (Harsono, H., 2002).



LAPORAN HASIL PENELITIAN
“PENENTUAN PERSAMAAN LANGMUIR DAN FREUNDLICH PADA
ADSORPSI LOGAM FE DI AIR SUMUR MENGGUNAKAN MCM-41
DARI BAHAN TAMBAHAN KAOLIN”

Silika atau dikenal dengan silikon dioksida (SiO_2) merupakan senyawa yang banyak ditemui dalam bahan galian yang disebut pasir kuarsa, terdiri atas kristal-kristal silika (SiO_2) dan mengandung senyawa pengotor yang terbawa selama proses pengendapan. Pasir kuarsa mempunyai komposisi gabungan dari SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , Fe_2O_3 , TiO_2 , CaO , MgO , dan K_2O , berwarna putih bening atau warna lain bergantung pada senyawa pengotornya. Silika biasa diperoleh melalui proses penambangan yang dimulai dari menambang pasir kuarsa sebagai bahan baku. Kaolin merupakan salah satu bahan tambang yang terdapat kandungan silika. Silika pada umumnya digunakan didalam industri kaca dan gelas sebagai bahan utama. Seiring dengan perkembangan zaman silika mulai direkayasa menjadi mesopori silika untuk berbagai aplikasi dalam bidang biosensor, drug delivery dan bidang lainnya yang membutuhkan luas permukaan material yang tinggi serta berpori-pori. Mesopori silika dapat disintesis dengan memodifikasi proses Stöber dengan tambahan surfaktan (misalnya, setil trimetil amonium bromida [CTAB] (Cai,1999).

Salah satu material mesopori yang dapat digunakan untuk adsorpsi ialah Mobil Composition of Matter No. 41 (MCM-41). Hal ini karena MCM-41 merupakan material yang memiliki susunan pori heksagonal yang teratur dan susunan matriks silikanya seperti sarang lebah. Kaolin dapat dimanfaatkan sebagai silika mesopori karena kandungan kaolin yang banyak silikanya (Ahda,2013). Kelebihan MCM-41 adalah memiliki diameter pori yang dapat diatur melalui berbagai cara, yakni pemilihan surfaktan, penambahan senyawa organik, penambahan logam, dan perubahan parameter reaksi serta mesopori memiliki porositas dalam kisaran mesopori, sehingga meningkatkan luas permukaan spesifik secara signifikan. Dibanding dengan Zeolit alam memiliki beberapa kelemahan diantaranya mengandung banyak pengotor seperti Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} dan Fe^{3+} serta kristalinitasnya kurang baik. Keberadaan pengotor-pengotor tersebut akan mengurangi aktivitas dari zeolit alam. Dan karbon aktif yang terkadang berkurang kapasitas adsorpsinya karena tercampurnya dengan pencampuran aktivasi yang sulit dihilangkan (Setiawan et al., 2018).



LAPORAN HASIL PENELITIAN
“PENENTUAN PERSAMAAN LANGMUIR DAN FREUNDLICH PADA
ADSORPSI LOGAM FE DI AIR SUMUR MENGGUNAKAN MCM-41
DARI BAHAN TAMBAHAN KAOLIN”

Pada penelitian ini dilakukan penurunan kadar Fe pada air sumur yang kebanyakan masih belum memenuhi standar kebersihan air. Dimana berdasarkan hal tersebut pemerintah menetapkan baku mutu air bersih dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 416/Men.Kes/Per/IX/1990 tentang Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air. Kandungan besi terlarut yang diijinkan adalah sebesar 1 mg/L dan kandungan Mn maksimal adalah 0.5 mg/L (Ayu and Mirwan, 2020). Pada penelitian menurut Ayu pada tahun 2020 penurunan kadar Fe pada waktu kontak 75 menit dapat menurunkan kadar Fe sebesar 83,57 %. Pada penelitian menurut Syauqiah tahun 2011 penurunan kadar Fe pada waktu kontak 60 menit dapat menurunkan kadar Fe sebesar 62 %. Pada penelitian menurut Imani tahun 2021 penurunan kadar Fe dengan berat adsorben 3 g pada waktu kontak 60 menit menurunkan kadar Fe sebesar 76,96%. Oleh karena itu dilakukan penelitian ini agar mengetahui pengaruh berat adsorben dan waktu kontak terhadap penurunan logam Fe pada air sumur.

I.2. Tujuan

1. Untuk efisiensi daya serap MCM-41 dengan penambahan kaolin dalam menyerap Fe.
2. Untuk mengetahui adsorpsi isothermal melalui persamaan freundlich dan langmuir pada adsorpsi logam Fe menggunakan MCM-41
3. Untuk Menentukan Model Adsorpsi Isothermal pada adsorpsi Logam Fe menggunakan MCM-41

I.3. Manfaat

1. Memberikan inovasi pemanfaatan kaolin sebagai material mesopori (MCM-41) sebagai pengganti zeolit dan karbon aktif
2. Mengetahui pengaruh kaolin sebagai sumber silika pada sintesis MCM-41