

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Metal Organic Framework (MOF) adalah polimer kristal berpori yang terdiri dari ligan organik multidentat dan ion logam yang terikat melalui ikatan koordinasi (Y. Zhou et al., 2009). MOF memiliki beberapa kelebihan, yaitu luas permukaannya tinggi, ukuran porinya dapat diatur, dan sifat permukaan internalnya dapat dikendalikan (H. C. Zhou et al., 2012). Dengan kelebihannya tersebut, MOF diterapkan pada berbagai aplikasi, diantaranya yaitu sebagai katalis (Pangestu et al., 2019), adsorben pewarna (Y. Li et al., 2016), penyimpanan gas (B. Li et al., 2014), dekontaminasi (Howarth et al., 2015), dan pemisahan gas (Lin et al., 2019).

Ditemukan bahwa terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi karakter MOF, diantaranya yaitu pKa dan konsentrasi modulator pada campuran sintesis, suhu sintesis, dan rasio pereaksi. Wang (2018) menunjukkan bahwa pKa dan konsentrasi modulator dapat mengatur ukuran dan bentuk MOF hasil sintesis. Modulator merupakan ligan monokarboksilat yang berfungsi untuk menghalangi interaksi antara ion logam dengan ligan organik, sehingga tidak terjadi koordinasi penuh pada ion logam (Vandichel et al., 2015). Kekosongan yang terbentuk menyebabkan adanya perubahan karakter pada MOF yang dihasilkan. Nilai pKa modulator menunjukkan tingkat keasaman dari modulator tersebut. Modulator yang berbeda akan berinteraksi dengan cara yang berbeda dengan ion logam dikarenakan tingkat keasamannya yang berbeda. Akibatnya, MOF yang dihasilkan memiliki karakter yang berbeda-beda tergantung pada modulator yang digunakan (Feng et al., 2019).

Variasi suhu sintesis yang dilakukan oleh Jiang (2016) menyebabkan morfologi, luas permukaan, dan volume pori MOF yang dihasilkan bervariasi. Selain itu, ukuran MOF dapat dikontrol dari mikropori, nanotube, hingga mesopori dengan cara menyesuaikan rasio reaktan yang digunakan saat proses sintesis (Yang et al., 2012).

UiO-66 merupakan salah satu MOF yang paling banyak dipelajari. Popularitasnya dikarenakan MOF tersebut memiliki stabilitas mekanik, termal, dan kimia yang sangat tinggi (Wu et al., 2013; Cavka et al., 2008). UiO-66 terbentuk dari kluster $[\text{Zr}_6\text{O}_4(\text{OH})_4]^{12+}$ dan ligan 1,4-benzenadikarboksilat (BDC) melalui metode termal (Bai et al., 2016). Sebuah literatur menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi modulator menyebabkan peningkatan kapasitas gas hidrogen pada UiO-66 (Ren et al., 2014). Selain itu, perbedaan jenis modulator menyebabkan perbedaan jumlah konversi esterifikasi yang dikatalisis oleh UiO-66 (Jrad et al., 2020). Adanya cacat struktur akibat suhu sintesis dan rasio BDC:Zr yang rendah juga menyebabkan peningkatan kinerja UiO-66 sebagai katalis pada reaksi transesterifikasi (F. Zhou et al., 2016). Perubahan kinerja UiO-66 yang ditunjukkan pada beberapa literatur tersebut menandakan adanya perubahan karakter UiO-66 yang dipengaruhi oleh konsentrasi dan jenis modulator, suhu sintesis, dan rasio BDC:Zr.

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, pada penelitian ini dilakukan revidi jurnal mengenai pengaruh variasi konsentrasi modulator, suhu sintesis, dan rasio BDC:Zr terhadap karakter UiO-66. Modulator yang direvidi yaitu asam asetat, asam format, dan asam trifloroasetat. Karakter UiO-66 yang dianalisis yaitu ukuran kristal (*crystallite size*), luas permukaan BET, volume pori, zeta potensial, dan stabilitas koloid.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam revidi jurnal ini diantaranya sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi modulator asam asetat, asam format, dan asam trifloroasetat terhadap karakter UiO-66?
2. Bagaimana pengaruh variasi suhu sintesis terhadap karakter UiO-66?
3. Bagaimana pengaruh variasi rasio BDC:Zr terhadap karakter UiO-66?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya revidi jurnal ini diantaranya sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi modulator asam asetat, asam format, dan asam trifloroasetat terhadap karakter UiO-66.
2. Mengetahui pengaruh variasi suhu sintesis terhadap karakter UiO-66.
3. Mengetahui pengaruh variasi rasio BDC:Zr terhadap karakter UiO-66.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukannya kajian literatur ini yaitu menghasilkan kajian literatur mengenai pengaruh konsentrasi modulator, suhu sintesis, dan rasio BDC:Zr terhadap karakter UiO-66.

1.5. Struktur Organisasi Skripsi

Skripsi ini tersusun dari lima bab yang terdiri dari bab I berisi pendahuluan, bab II berisi tinjauan pustaka, bab III berisi metode penelitian, bab IV berisi pembahasan, dan bab V berisi kesimpulan dan saran serta daftar pustaka.

Bab I merupakan pendahuluan berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan struktur organisasi skripsi.

Bab II merupakan tinjauan pustaka berisi pembahasan mengenai teori-teori yang mendasari dan mendukung penelitian yang dilakukan serta penelusuran pustaka mengenai penelitian sebelumnya.

Bab III merupakan metode penelitian berisi tahapan penelitian yang dilakukan untuk mendapatkan hasil penelitian.

Bab IV merupakan pembahasan berisi tentang hasil penelitian serta pembahasan mengenai hasil yang telah didapatkan.

Bab V merupakan kesimpulan dan saran untuk penelitian selanjutnya. Pada bagian akhir skripsi terdapat daftar pustaka yang merupakan sumber rujukan dari jurnal ilmiah maupun buku yang mendasari dan mendukung penelitian.