

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fraksi berat minyak merupakan bagian terbesar dari komposisi fraksi minyak mentah. Oleh karena harga fraksi berat minyak lebih murah dibandingkan minyak mentah, diupayakan untuk mengubah fraksi berat tersebut menjadi fraksi yang lebih ringan. Salah satu alternatif, melalui proses perengkahan berkatalis atau hidrorengkah, sehingga diperoleh fraksi bensin. Katalis zeolit lazim digunakan dalam industri pengolahan minyak mentah. Zeolit Y merupakan katalis utama yang digunakan dalam perengkahan dan hidrorengkah minyak bumi (Weitkamp, 1999).

Pemanfaatan zeolit sebagai katalis perengkahan minyak mentah menjadi sedikit terhambat karena ukuran pori zeolit (5-10 Å). Pori zeolit yang berukuran kecil menyebabkan fraksi berat minyak mentah lebih sulit berdifusi (Vaughan, 1988). Untuk itu diperlukan desain suatu katalis baru yang mempunyai pori yang besar sehingga dapat digunakan untuk mengkatalisis fraksi berat minyak bumi.

Lempung merupakan mineral alam yang keberadaannya di alam sangat melimpah, namun pemanfaatannya hanya terbatas sebagai bahan dasar keramik. Lempung kurang optimal dimanfaatkan karena tidak memiliki pori permanen. Pemanfaatan lempung alam dapat dioptimalkan dengan pemiliran daerah antar lapis lempung (Vansant dan Cool, 1997). Pemiliran melalui interkalasi daerah antar lapis lempung yang mudah mengembang oleh oksida logam menghasilkan

pilar dan pori yang stabil pada temperatur tinggi, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai adsorben, katalis dan pengemban katalis (Pinnavaia dalam Wang, 1998). Ukuran pori yang besar dari lempung terpillar memungkinkan molekul hidrokarbon yang lebih besar dapat berdifusi (Ocelli dalam Zhu, 1996) sehingga lempung terpillar dapat dimanfaatkan sebagai katalis perengkahan fraksi berat minyak bumi.

Pemanfaatan lempung terpillar mulai marak sekitar tahun 1970. Salah satu sintesis lempung terpillar terpopuler adalah sintesis lempung terpillar sol silika. Sintesis lempung terpillar SiO_2 dapat dilakukan dengan menggunakan senyawa-senyawa organik, seperti TEOS (tetraetilortosilikat) dan dodesilamin. Surfaktan dodesilamin dapat terinterkalasi di daerah antar lapis lempung H^+ -montmorilonit sehingga memperbesar jarak antar lapis dan mempermudah interkalasi TEOS di daerah antar lapis lempung tersebut. Hidrolisis TEOS dengan katalis surfaktan dodesilamin di daerah antar lapis lempung menghasilkan pilar siloksan. Kalsinasi pada temperatur 538°C akan mengubah pilar siloksan menjadi pilar silika dengan *basal spacing* $39,2 \text{ \AA}$ dan luas permukaan $720\text{-}800 \text{ m}^2/\text{g}$ (Kwon dkk., 2000).

Selain sebagai surfaktan, dodesilamin juga berfungsi sebagai kosurfaktan dari surfaktan CTMA-Br (setiltrimetilamonium bromida) dalam interkalasi TEOS di daerah antara lapis lempung montmorilinit (Ahenach dkk., 2000). Lempung terpillar silika yang dihasilkan memiliki sifat-sifat : luas permukaan $\sim 1000 \text{ m}^2/\text{gr}$ dan volume pori $0,4\text{-}0,7 \text{ gr/cm}^3$, stabil pada temperatur 750°C , keasaman yang tinggi serta berstruktur mikropori dan mesopori. Sifat-sifat tersebut memiliki

kemungkinan untuk dimanfaatkan sebagai katalis (Pinnavaia dalam Poleverjan, 2000).

Dalam penelitian ini mencoba mensintesis lempung terpillar SiO_2 menggunakan TEOS dari lempung alam Boyolali karena memiliki kemampuan mengembang dan daya tukar kation yang baik. Penggunaan surfaktan CTMA-Br dan kosurfaktan dodesilamin dalam interkalasi TEOS bertujuan untuk memperbesar daerah antar lapis dan memperoleh lempung terpillar SiO_2 dengan *basal spacing* besar dan stabil pada temperatur tinggi, sehingga dapat digunakan sebagai katalis serta pengemban katalis hidrorengkah fraksi 200-300°C minyak bumi. Dalam penelitian ini juga dilakukan impregnasi logam nikel untuk meningkatkan aktivitas katalis perengkahan fraksi 200-300°C minyak bumi dengan variasi konsentrasi nikel adalah 0,5%, 1%, 2%, 4% (b/b).

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mensintesis lempung terpillar SiO_2 dari lempung alam Boyolali.
2. Mengkarakterisasi lempung terpillar SiO_2 yang meliputi *basal spacing*, kristalinitas, keasaman dan luas permukaan.
3. Mengaplikasikan lempung terpillar sebagai pengemban dan katalis pada proses hidrorengkah minyak bumi.
4. Merumuskan korelasi antara konsentrasi nikel yang teremban dengan aktivitas katalis hidrorengkah.