

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Propinsi Sumatera Utara merupakan daerah yang kaya dengan sumber daya alam, seperti perkebunan karet dan kelapa sawit. Selain perkebunan juga ada bahan tambang seperti zeolit, emas dan belerang. Daerah Pahae (Kab. Tapanuli Utara) merupakan sumber zeolit yang belum banyak diolah oleh pemerintah dan industri. Zeolit merupakan salah satu sumber daya alam Indonesia yang mempunyai potensi untuk dikembangkan menjadi bahan unggulan yang bernilai komoditas tinggi, baik dalam bidang industri (farmasi, kosmetik, katalis dan cat), agribisnis dan lingkungan selain dari penggunaannya di bidang pertanian, peternakan, perikanan, proses penjernihan air, penyerap logam-logam berat dan deterjen. Zeolit mempunyai beberapa sifat antara lain mudah melepas air akibat pemanasan. Telah disintesis nanozeolit alam Pahae dengan metode ball milling. Penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan nilai jual sumber daya alam Sumatera Utara khususnya zeolit.

Nanopartikel merupakan suatu partikel dengan ukuran nanometer, yaitu sekitar 1-100 nm (Hosokawa, ddk;2007). Nanopartikel menjadi kajian yang sangat menarik, karena material yang berada dalam ukuran nano biasanya memiliki partikel dengan sifat kimia atau fisika yang lebih unggul dari material yang berukuran besar (*bulk*). Dalam hal ini sifat tersebut dapat diubah-ubah melalui pengontrolan ukuran material, pengaturan komposisi kimiawi, modifikasi pembukaan dan pengontrolan intraksi antar partikel. Untuk mendapatkan ukuran nanopartikel yang minimum suatu materi dilakukan dengan beberapa metode, salah satunya yaitu metode sintesis (mencampur bahan). Proses sintesis nanopartikel terdiri dari beberapa metode antara lain metode *sol-gel*, kopresipitasi, mikroemulsi, hidrotermal/solvoterma, menggunakan cetakan (*templated synthesis*), sintesis biomimetik, metoda cairan superkritis dan sintesis cairan ionik. Sintesis nanopartikel bermakna pembuatan partikel dengan ukuran yang kurang dari 100 nm dan sekaligus mengubah sifat atau fungsinya. Orang umumnya ingin memahami.

lebih mendalam mengapa nanopartikel dapat memiliki sifat atau fungsi yang berbeda dari material sejenis dalam ukuran besar. (Abdullah, 2008).

Sintesis nanopartikel dapat dilakukan dalam fasa padat, cair, maupun gas. Proses tersebut dapat berlangsung secara fisika atau kimia. Proses sintesis secara fisika tidak dapat melibatkan reaksi kimia. Yang terjadi hanya pemecahan material besar menjadi material berukuran nanometer tanpa mengubah sifat bahan. Secara umum, sintesis nanopartikel akan masuk dalam dua kelompok besar. Cara pertama adalah memecah partikel berukuran besar menjadi partikel berukuran nanometer (pendekatan *top-down*). Pendekatan kedua adalah memulai dari atom-atom atau molekul-molekul membentuk partikel berukuran nanometer yang dikehendaki (pendekatan *bottom-up*). (Abdullah, M., 2008).

Material yang mendapat perhatian dalam nanoteknologi karena memiliki sifat yang khas adalah zeolit. Zeolit merupakan senyawa anorganik dengan struktur aluminasilikat yang memiliki kerangka tiga dimensi yang terdiri dari SiO_4 dan AlO_3 dan strukturnya memiliki pori-pori. Zeolit alam memiliki potensi aplikasi sebagai adsorben, pertukaran ion, molekul penyaring, dan memiliki luas permukaan yang relatif tinggi. Salah satu cara untuk meningkatkan daya guna zeolit alam adalah dengan aktivasi dan modifikasi (Ayoup, 2009).

Proses aktivasi zeolit alam dapat dilakukan dengan 2 cara, yang pertama yaitu secara fisika melalui kalsinasi dengan tujuan untuk menguapkan air yang terperangkap di dalam pori-pori kristal zeolit, sehingga luas permukaannya bertambah. Proses kalsinasi zeolit dikontrol, karena pemanasan yang berlebihan kemungkinan akan menyebabkan zeolit tersebut rusak. Proses pemanasan (kalsinasi) dilakukan pada suhu $200\text{-}400^\circ\text{C}$ selama 2-4 jam. Cara yang kedua adalah aktivasi zeolit secara kimia dengan tujuan untuk membersihkan permukaan pori, membuang senyawa pengotor dan mengatur kembali letak atom yang dapat dipertukarkan. Aktivasi secara kimia dapat dilakukan dengan penambahan asam dan penambahan basa. Asam yang digunakan adalah H_2SO_4 , HF, dan HCl, sedangkan basa yang digunakan adalah NaOH. Proses aktivasi zeolit menyebabkan zeolit mengalami dealuminasi dan dekationisasi, yaitu keluarnya Al dan kation-kation dalam kerangka zeolit sehingga menyebabkan bertambahnya luas permukaan zeolit karena berkurangnya pengotor yang menutupi pori-pori

zeolit. Luas permukaan yang bertambah diharapkan meningkatkan kemampuan zeolit dalam proses penyerapan.

Telah dilakukan penelitian tentang pengaruh waktu hidrotermal pada sintesis zeolit dari abu sekam padi serta aplikasinya sebagai builder deterjen. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan pengaruh waktu hidrotermal terhadap karakter zeolit hasil sintesis yaitu jenis zeolit, ukuran kristal dan kapasitas tukar kation, dan menentukan deterjensi dari surfaktan natrium lauril sulfat dengan menggunakan zeolit sintesis sebagai builder serta membandingkannya dengan natrium tripolifosfat (STPP). Metode yang dilakukan pada penelitian ini yaitu sintesis zeolit abu sekam padi meliputi pembuatan abu sekam padi, pembuatan natrium silikat, pembuatan natrium aluminat dan pembuatan zeolit dengan variasi waktu hidrotermal 3 jam; 4 jam; 5 jam; 6 jam; dan 7 jam, hasil yang diperoleh kemudian di karakterisasi dengan metode difraksi sinar-x untuk mengetahui ukuran kristal dan jenis zeolit, mengidentifikasi gugus fungsi pada zeolit dengan FT-IR, untuk mengetahui rasio Si/Al dengan menggunakan spektroskopi serapan atom dan menentukan kapasitas tukar kation. Hasil karakterisasi zeolit sintesis optimum pada variasi waktu hidrotermal 7 jam dengan jenis zeolit Na-A dan sodalit, ukuran kristal 0,404 μm , dan nilai KTK sebesar 53,23 meq/100 gram. Zeolit hasil sintesis kemudian dimanfaatkan sebagai builder deterjen dan membandingkan dengan natrium tripolifosfat (STPP). Proses deterjensi meliputi penentuan c.m.c surfaktan, pembuatan kotoran standar dan uji deterjensi. Daya deterjensi optimum yaitu pada variasi waktu hidrotermal 7 jam sebesar 93,76 % dan daya deterjensi menggunakan STPP sebesar 70,47 %. Berdasarkan latar belakang diatas maka dilakukan penelitian untuk mengetahui Abu sekam padi sebagai bahan utama pembuatan nano partikel zeolit. Maka dari itu peneliti mengambil judul **“Sintesis Dan Karakterisasi Nano Partikel Zeolit Sebagai Filler Aluminium”**

1.2 Batasan Masalah

Ada pun batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Suhu pembakaran zeolit divariasikan pada suhu 350°C, 450°C, 550°C, dan 650°C
2. Matriks yang digunakan pada binder adalah aluminium.
3. Analisis SEM, XRD dan Uji kekerasan

1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh variasi suhu pembakaran zeolit terhadap struktur morfologi nano partikel zeolit?
2. Bagaimana ukuran nano partikel zeolit telah di sintesis?
3. Bagaimana ketahanan aluminium terhadap sifat mekanik bahan yang telah terkomposit dengan nano partikel zeolit melalui uji kekerasan?

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui hubungan antara variasi suhu pembakaran zeolit terhadap struktur morfologi nano partikel zeolit.
2. Mengetahui ukuran nano partikel zeolit yang telah di sintesis.
3. Mengetahui nilai ketahanan sifat mekanik campuran aluminium dan nano partikel zeolit dengan menggunakan uji kekerasan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah menambah ilmu pengetahuan terutama dibidang material, dan membandingkan hasil dari metode kopresipitasi dengan metode lain pada saat melakukan sintesis nano partikel zeolit serta untuk mengetahui struktur morfologi nano partikel Zeolit dan juga bagi masyarakat diharapkan dapat memberikan informasi tentang proses sintesis zeolit yang efektif, sehingga masyarakat lebih dapat memanfaatkan batu zeolit.



THE
Character Building
UNIVERSITY