

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Di era sekarang ini, penelitian tentang bahan polimer semakin berkembang. Hal ini dikarenakan bahan polimer memiliki sifat yang lebih unggul jika dibandingkan dengan bahan logam atau keramik lainnya, seperti ketahanan terhadap korosi dan suhu proses yang relatif lebih rendah. Bahan polimer biasanya dicampur dengan bahan lain untuk mendapatkan sifat yang lebih baik yang disebut bahan komposit. Mineral merupakan salah satu bahan pengisi yang digunakan untuk menekan biaya bahan dengan mengganti sebagian polimer dengan bahan yang murah. Mineral yang dimodifikasi digunakan untuk memodifikasi karakteristik pemrosesan atau sifat produk komposit. Salah satu contoh mineral yang digunakan adalah bentonit, hal ini dikarenakan harga bentonit yang cukup murah dan mudah didapatkan. Selain itu, pemilihan bentonit juga didasarkan pada pertimbangan cadangannya yang melimpah dan tersebar hampir di seluruh Indonesia (Alvian, 2016).

Bentonit merupakan salah satu sumber daya alam yang tersebar di beberapa wilayah Indonesia, antara lain di pulau Sumatera, Jawa, dan Sulawesi. Salah satunya terletak di Sumatera Utara, tepatnya di Pahae Julu, Kabupaten Tapanuli Utara. Clay atau bentonit adalah jenis batu lempung yang mengandung montmorillonit. Mineral lempung ini tersusun dari 85% montmorillonite dengan rumus kimia  $Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$ , sebutan montmorillonite berasal dari lempung plastik yang ditemukan di Montmorillonite, Prancis pada 1947. Struktur montmorillonite adalah  $Mx(Al^{4-} - xMgx)Si_8O_{20}(OH)$ . Tiga lapisan penyusun montmorillonit adalah tetrahedral (mengandung ion), mengapit lapisan oktahedral (mengandung ion besi dan magnesium). Struktur utama montmorillonit selalu bermuatan negatif meskipun terdapat kelebihan muatan pada lapisan oktahedral (Juliani, Evi. 2013).

Bentonit merupakan salah satu mineral yang banyak digunakan diberbagai industri sesuai dengan karakteristik dari bentonit itu sendiri yaitu

kemampuannya untuk memuai dan menyerap sehingga dapat meningkatkan kinerja bahan utama. Industri yang menggunakan bentonit adalah industri minyak nabati, cat, kosmetik, farmasi, gemuk dan katalis. Oleh karena itu, sangat diperlukan peningkatan pengetahuan tentang tingkat potensi pemanfaatan bentonit sebagai bahan tambahan dalam industri. Pemanfaatan nanobentonit sebagai aditif pada beberapa industri seperti absorben, kosmetik, dan filler pada nanokomposit (Ismiyati, 2014).

Bentonit memiliki sifat katalitik dan penyerap yang unik. Oleh karena itu, bentonit merupakan salah satu jenis material yang paling menjanjikan sebagai material nanoteknologi yang aman. Kemampuan adsorpsi bentonit alami akan maksimal saat memodifikasinya. Modifikasi bentonit telah dilakukan dengan berbagai larutan, antara lain HCl dan  $HNO_3$ . Selain itu, pilarisasi, interkalasi, polikation, dan kalsinasi juga menghasilkan lapisan bentonit yang stabil dan konstan pada suhu tinggi (Bukit, 2021).

Resin adalah bahan polimer yang kaku atau semi kaku pada suhu kamar. Resin epoksi adalah kelas sistem ikatan kimia organik yang digunakan dalam preparat pelapis khusus atau perekat. Sedangkan epoksi merupakan polimer termoset yang merupakan produk reaksi resin epoksi dan amino hardner. Polimer biasanya plastik epoksi, vinilester, atau poliester termoset dan resin fenol formaldehida masih digunakan (Rahayu, 2018).

Epoxy banyak digunakan sebagai matriks komposit serat, perekat, dan pelapis. Epoxy memiliki sifat mekanik yang baik, adhesi yang baik dan penyusutan yang rendah. Namun sifat mekanik tersebut masih dapat ditingkatkan dengan menambahkan bahan lain sebagai modifier yang dapat memperbaiki sifat tertentu seperti kekuatan tarik, faktor intensitas tegangan kritis dan sifat penyerapan air. Kekuatan impak yang rendah dari bahan ini adalah karena kepadatannya yang tinggi. Berbagai upaya telah dilakukan untuk meningkatkan faktor intensitas tegangan kritis resin epoksi dalam beberapa tahun terakhir dengan tujuan memperluas bidang aplikasi resin ini sendiri. Salah satu pendekatan yang dilakukan adalah dengan menggabungkan partikel padat pada resin epoksi ini.

Bahan pengisi yang sering ditambahkan pada polimer adalah bahan yang mampu menyatu secara homogen ke dalam matriks. Dengan sifat homogen tersebut, polimer yang berasal dari bahan organik dengan bahan pengisi yang bersumber dari bahan anorganik tidak dapat menyatu secara homogen karena adanya perbedaan energi permukaan kedua bahan tersebut (Syuhada, 2009).

Beberapa penelitian yang memanfaatkan bentonit sebagai filler adalah dengan memadukan dengan jenis polimer yang berbeda. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Alvian (2016) memanfaatkan bentonit sebagai pengisi komposit. Selain menggunakan bentonit, penulis juga menambahkan  $TiO_2$  sebagai filler penambah bersamaan dengan bentonit pada komposit tersebut dengan alasan  $TiO_2$  dapat meningkatkan sifat mekanik dan termal komposit secara signifikan. Dengan komposisi pengisi komposit adalah 5%, 10%, 15%, dan 20%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi maksimum filler adalah 5% dengan kekuatan tarik 33,667 MPa.

Selain itu, (Sirait, 2018) yaitu dengan mencampurkan bentonit yang berasal dari Pahae dan Polyvinyl Alkohol dengan metode Ball Mill dan di karakterisasi dengan XRD, EDX, SEM, uji tarik, dan uji termal. Dari perlakuan tersebut diperoleh hasil dimana bentonit dari Pahae merupakan kalsium bentonit, morfologi bentonit yang terbentuk kurang merata dan terdapat aglomerasi. Dan campuran PVA dengan bentonit tercampur merata dengan diameter pori  $0,5237 \mu m$ , menghasilkan modulus elastisitas sebesar 114,71 MPa. Entalpi terbesar yang dihasilkan adalah 62,65 J/g dan kalor 256,87 mJ pada campuran bentonit 4% berat.

Bukit dkk pada tahun 2013 juga melakukan modifikasi bentonit alam menjadi nano partikel sebagai pengisi nano pada High Density Polyethylene (HDPE). Hasil yang didapatkan adalah terdapat peningkatan tensile strength pada penambahan 2% sampai 6% pengisi dan penurunan dengan penambahan diatas 6%. Pada hasil analisis SEM komposit juga menunjukkan bahwa matriks dan pengisi telah menyatu (Bukit, 2013).

Berdasarkan uraian diatas maka penulis akan melakukan penelitian dengan judul **“Sintesis dan Karakterisasi Komposit Campuran Bentonit Teraktivasi dan Resin Epoksi sebagai Bahan Plastik“**

## 1.2 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah pada latar belakang, maka penulis membatasi ruang lingkup masalah, yaitu sebagai berikut:

1. Filler yang digunakan adalah nanopartikel bentonit
2. Resin yang digunakan adalah resin epoksi
3. Metode yang digunakan untuk sintesis bentonit dan resin epoksi adalah metode kopresipitasi
4. Pelarut yang digunakan adalah HCl
5. Variasi bentonit yang dibuat adalah: 0%, 2%, 4%, 6%
6. Karakterisasi yang dilakukan pada nanopartikel bentonit aktivasi adalah XRD dan SEM
7. Karakterisasi yang dilakukan pada komposit campuran bentonit dengan resin epoksi adalah uji tarik.

## 1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana hasil karakterisasi nanopartikel bentonit aktivasi pada uji XRD dan SEM?
2. Bagaimana hasil karakterisasi nano komposit campuran bentonit dan resin epoksi pada uji tarik?

## 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui hasil karakterisasi dari nanopartikel bentonit teraktivasi pada uji XRD dan SEM.
2. Untuk mengetahui hasil karakterisasi dari komposit campuran bentonit dan resin epoksi pada uji tarik.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan pada penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi tentang karakterisasi komposit campuran bentonit dan resin epoksi dengan metode kopresipitasi.
2. Menggunakan komposit campuran bentonit dan resin epoksi sebagai bahan plastik.